Parlament Europejski

Umiędzynarodowienie instytucji badawczych w UE

BADANIE

Zespół ds. Przyszłości Nauki i Techniki

EPRS | Biuro Analiz Parlamentu Europejskiego

Dział Prognoz Naukowych (STOA)

PE 634.444 – Lipiec 2019

PL

Umiędzynarodowienie instytucji badawczych w UE

Bibliometryczne badanie przeglądowe

Współpraca międzynarodowa w badaniach naukowych jest rdzeniem współczesnych systemów nauki i szkolnictwa wyższego, a udział publikacji pisanych we współpracy międzynarodowej na świecie i w Europie rośnie. Celem badania jest przeanalizowanie, na podstawie gromadzonych na dużą skalę danych na temat trendów zachodzących w zakresie publikacji i cytowań w danym czasie (w ostatnim dziesięcioleciu), jak zmienia się charakter produkcji naukowej we wszystkich państwach członkowskich Unii Europejskiej (UE-28) oraz jak kształtuje się tendencja do wyraźnie postępującego umiędzynarodowienia w tym zakresie.

Badanie jest wypadkową wiedzy teoretycznej na temat współpracy międzynarodowej w badaniach naukowych oraz najbardziej aktualnych danych empirycznych i ich analizy. W tym badaniu ilościowym przeprowadzono analizę na makropoziomie państw i mezopoziomie instytucji flagowych, aby ocenić zróżnicowanie tempa tych zmian i ich skali w poszczególnych państwach i instytucjach. W sprawozdaniu wykorzystano dane z bazy Scopus i narzędzia SciVal za lata 2007–2017, natomiast analizę współpracy badawczej przeprowadzono w oparciu o dane bibliometryczne na temat publikacji i cytowań.

Analizę empiryczną poprzedza kolejno opis czynników motywujących oraz największych przeszkód w procesach umiędzynarodowienia badań. W badaniu zaproponowano warianty polityki, które mogą poprawić międzynarodową współpracę badawczą na szczeblu europejskim.

AUTOR

Autorem badania jest prof. Marek Kwiek, dyrektor Centrum Studiów nad Polityką Publiczną oraz kierownik Katedry UNESCO Badań Instytucjonalnych i Polityki Szkolnictwa Wyższego na Uniwersytecie im. Adama Mickiewicza w Poznaniu. Badanie zostało przeprowadzone na wniosek Zespołu ds. Przyszłości Nauki i Techniki (STOA), a za jego koordynację odpowiada Dział Prognoz Naukowych w Dyrekcji Generalnej ds. Analiz Parlamentarnych (EPRS) Sekretariatu Parlamentu Europejskiego.

Podziękowania

Autor pragnie podziękować Paulowi Montgomery'emu, zastępcy dyrektora laboratorium ICube działającego pod egidą Uniwersytetu Strasburskiego i CNRS we Francji, oraz Amandine Elchinger, koordynatorce sieci naukowej w zakresie języka angielskiego do celów naukowych w laboratorium ICube działającym pod egidą Uniwersytetu Strasburskiego i CNRS we Francji, za krytyczną lekturę i przegląd badania.

WŁAŚCIWY ADMINISTRATOR

Gianluca Quaglio, Dział Prognoz Naukowych (STOA)

Z wydawcą można skontaktować się pod adresem e-mail stoa@ep.europa.eu

WERSJE JĘZYKOWE

Oryginał: EN

Dokument ukończony w lipcu 2019 r.

ZASTRZEŻENIE PRAWNE I PRAWO AUTORSKIE

Niniejszy dokument został przygotowany z myślą o posłach do Parlamentu Europejskiego i jego pracownikach i zawiera informacje, które mogą być pomocne w pracach parlamentarnych. Wyłączną odpowiedzialność za jego treść ponosi autor, a wyrażonych w nim opinii nie należy traktować jako oficjalnego stanowiska Parlamentu.

Powielanie i tłumaczenie do celów niehandlowych jest dozwolone pod warunkiem wskazania źródła oraz wcześniejszego poinformowania Parlamentu Europejskiego i wysłania mu egzemplarza.

Bruksela © Unia Europejska, 2019.

PE 634.444
ISBN: 978-92-846-6079-7
Identyfikator cyfrowy (DOI): 10.2861/645173
QA-04-19-477-PL-N

http://www.europarl.europa.eu/stoa (strona internetowa STOA)
http://www.eprs.ep.parl.union.eu (intranet)
http://www.europarl.europa.eu/thinktank (internet)
http://epthinktank.eu (blog)

Streszczenie

1. Wprowadzenie

Współpraca międzynarodowa w badaniach naukowych jest rdzeniem współczesnych systemów nauki i szkolnictwa wyższego. Rośnie udział publikacji pisanych we współpracy międzynarodowej na świecie i w Europie, podobnie jak średnia odległość między współpracującymi naukowcami. W wymiarze teoretycznym niniejsze badanie opiera się na światowej literaturze przedmiotu dotyczącej współpracy międzynarodowej w badaniach naukowych (motywacji i czynników stymulujących, korzyści, kosztów i największych przeszkód), natomiast jego część empiryczna posłużyła za poparcie wybranych ustaleń wynikłych z wcześniejszych badań. Tym samym badanie stanowi wypadkową wiedzy teoretycznej na temat współpracy międzynarodowej w badaniach naukowych oraz najbardziej aktualnych danych empirycznych i ich analizy.

Celem badania jest przeanalizowanie, na podstawie gromadzonych na dużą skalę danych na temat trendów zachodzących w zakresie publikacji i cytowań w danym czasie (w ostatnim dziesięcioleciu), jak zmienia się charakter produkcji naukowej we wszystkich państwach członkowskich Unii Europejskiej (UE-28) zmierzający do wyraźnie postępującego umiędzynarodowienia w tym zakresie. W badaniu ilościowym przeprowadzono analizę na makropoziomie państw i mezopoziomie instytucji, aby ocenić zróżnicowanie tempa tych zmian i ich skali w poszczególnych państwach i instytucjach. W badaniu przeanalizowano dane bibliometryczne na temat umiędzynarodowienia badań w kontekście teoretycznym, jaki stanowi literatura przedmiotu, oraz zaproponowano warianty polityki ukierunkowanej na zwiększenie tego umiędzynarodowienia na szczeblu europejskim. Analizę empiryczną poprzedza kolejno opis czynników motywujących oraz największych przeszkód z procesach umiędzynarodowienia badań.

2. Czynniki stymulujące współpracę międzynarodową w badaniach naukowych

Współpraca międzynarodowa w badaniach naukowych zależy w dużej mierze od podejścia naukowców jako „wyrachowanych jednostek": naukowcy współpracują w obszarze badań na arenie międzynarodowej, ponieważ jest to dla nich korzystne pod względem prestiżu akademickiego, uznania naukowego i dostępu do finansowania badań. W rezultacie potrzebna jest zbieżność między motywacjami i czynnikami napędzającymi umiędzynarodowienie na poziomie indywidualnym a polityką naukową na poziomie wydziału, instytucji i kraju. Czynniki stymulujące współpracę międzynarodową w badaniach naukowych obejmują także poprawę widzialności, poszerzenie wiedzy i zdobycie kontaktów, które będą procentować w przyszłości. Oprócz bliskości geograficznej (lub przestrzennej), stanowiącej ważny czynnik dla współpracy międzynarodowej, w badaniach naukowych liczy się także bliskość kulturowa. W literaturze przedmiotu wspomina się o roli „niewidzialnego kolegium", czyli tendencji absolwentów do podejmowania współpracy wyłącznie z innymi absolwentami tych samych uczelni, o podobnych tradycjach kulturowych i akademickich, co skutkuje tworzeniem silnych powiązań zawodowych. Kwestia doskonałości naukowej oznacza, że zarówno w wymiarze indywidualnym, jak i instytucjonalnym atrakcyjność potencjalnego partnera badawczego odgrywa zasadniczą rolę we współpracy międzynarodowej w badaniach naukowych. Doskonałość naukowa poszczególnych badaczy przekłada się nie tylko na skalę nawiązywania współpracy między nimi, ale i to, jak duże jest oddziaływanie tej współpracy. Badania wskazują na istotny związek między doskonałością naukową a prawdopodobieństwem współautorstwa: im bardziej doświadczony jest badacz, tym większa występuje tendencja do nawiązywania współpracy; im lepiej oceniany jest dział nauki, do którego należy badacz, tym większa jest jego skłonność do nawiązywania współpracy; im lepiej oceniany jest autor, tym większa jest jego chęć do nawiązywania współpracy. Nie we wszystkich dziedzinach nauki występuje jednakowe zapotrzebowanie na umiędzynarodowienie: cztery typy współpracy międzynarodowej obejmują: współpracę opartą na danych (jak w obszarze genetyki, demografii, epidemiologii);

współpracę opartą na zasobach (jak w obszarze sejsmologii, zoologii); współpracę opartą na sprzęcie (jak w obszarze astronomii, fizyki wysokich energii); współpracę opartą na teorii (jak w obszarze matematyki, ekonomii lub filozofii). Wagner (2005) pokazuje, że różne rodzaje motywacji dla współpracy międzynarodowej wpływają na zakres i wzorce umiędzynarodowienia badań, co widać na przykładzie publikacji o współautorstwie międzynarodowym. Dostępność zasobów podnosi poziom współpracy międzynarodowej w badaniach naukowych. Ponadto naukowcy tworzą i podtrzymują powiązania, które kształtują globalną sieć wiedzy, w głównej mierze ponieważ „stają się zasobami dla innych; […] powiązania są podtrzymywane dopóty, dopóki leżą we wzajemnym (lub potencjalnym) interesie uczestniczących członków" (Wagner 2018: 62). Krótko mówiąc, sieci kontaktów oznaczają współpracę (międzynarodową).

3. Przeszkody dla współpracy międzynarodowej w badaniach naukowych

Przeszkody dla współpracy międzynarodowej w badaniach naukowych mogą obejmować czynniki na poziomie makro (geopolityka, historia, język, tradycje kulturowe, wielkość kraju i jego bogactwo, oddalenie geograficzne); czynniki instytucjonalne (reputacja, zasoby); oraz czynniki indywidualne (predylekcje, atrakcyjność). Do przeszkód zalicza się również brak finansowania, znajdowanie współpracowników, komunikację (różne języki, obowiązki prywatne/rodzinne, zobowiązania zawodowe, czas potrzebny na zainicjowanie/prowadzenie współpracy). Koszty współpracy mogą przybierać różnorodne formy. Po pierwsze, istotne znaczenie mają koszty podróży i utrzymania. Koszty międzynarodowej mobilności fizycznej wzrastają we wszystkich europejskich systemach nauki w odniesieniu do wszystkich kategorii pracowników, w tym naukowców i personelu zarządzającego. Kolejnym kosztem jest czas, stanowiący zasób akademicki. Dodatkowe wymogi mogą ograniczyć dostępność czasu i energii na faktyczną działalność badawczą. Ponadto współpraca zwiększa koszty administracyjne badań: przy zaangażowaniu większej liczby ludzi i instytucji zarządzanie badaniami wymaga więcej wysiłku.

4. Źródła danych i metodyka

Dane przeanalizowane w niniejszym sprawozdaniu zostały pobrane ze Scopus, największej bazy danych zawierającej abstrakty i cytowania recenzowanych publikacji, do których zalicza się prawie 40 tys. czasopism, serii książek i materiałów pokonferencyjnych pochodzących od ok. 6 tys. wydawców (należącej do Elsevier), a także SciVal, opracowanego przez Elsevier narzędzia analizy badawczej oferującego dostęp do wyników działalności badawczej osób 230 narodowości oraz 12 600 instytucji i współpracujących z nimi badaczy na całym świecie. SciVal wykorzystuje dane z bazy Scopus z okresu od 1996 r. do dnia obecnego, które obejmują 48 mln wpisów. Narzędzie SciVal jest aktualizowane co tydzień o nowe dane z bazy Scopus. Wybór Scopus zamiast globalnego zestawu indeksowanych danych Web of Science (WoS) w niniejszym sprawozdaniu był podyktowany większą pulą uwzględnionych w nim czasopism naukowych, w szczególności w państwach UE-13. W sprawozdaniu wykorzystano dane z lat 2007–2017, przyjmując, że te ramy czasowe są wystarczające, aby przeanalizować podstawowe trendy w działalności badawczej oraz zmieniające się w czasie rodzaje współpracy. Analiza współpracy w obszarze badań jest ograniczona do jednego typu danych wyjściowych: danych bibliometrycznych na temat publikacji. Ogólne podejście do współpracy międzynarodowej w badaniach naukowych było jednoznaczne: była ona analizowana w kontekście trzech innych typów współpracy: instytucjonalnej współpracy badawczej (publikacje naukowe mające wielu autorów, z których wszyscy autorzy są afiliowani w tej samej instytucji w państwie europejskim), krajowej współpracy badawczej (publikacje naukowe mające wielu autorów, z których wszyscy autorzy są afiliowani w co najmniej dwóch instytucjach w tym samym państwie europejskim) oraz indywidualnego autorstwa (lub braku współpracy – publikacje naukowe jednoautorskie, których autorzy są afiliowani w jednej instytucji w państwie europejskim).

5. Rezultaty

Na poziomie makro

Analizy empiryczne pokazują, że zarówno liczba artykułów o międzynarodowym współautorstwie, jak i ich udział procentowy w krajowej produkcji naukowej zwiększyły się ostatnim dziesięcioleciu we wszystkich państwach UE-28. Liczba artykułów powstałych w ramach współpracy międzynarodowej w okresie objętym badaniem (2007–2017) wyniosła 2 193 504 w UE-28 i 1 437 621 w Stanach Zjednoczonych Ameryki (USA) w porównaniu z zaledwie 588 087 publikacjami tego rodzaju w Chinach; w Chinach jednak odnotowano największy wzrost liczby tych publikacji w skali roku w analogicznym okresie (o 309,02 %). W wymiarze wewnątrz- i międzypaństwowym występuje znaczne zróżnicowanie międzydyscyplinarne, co oznacza, że w różnych dziedzinach nauki zaobserwowano inne wskaźniki wzrostu. W UE-28 największa liczba artykułów opublikowanych w ramach współpracy międzynarodowej w 2017 r. zdecydowanie dotyczyła nauk przyrodniczych (175 150; w USA 109 624), a następnie nauk medycznych (84 325; w USA 64 029), natomiast najniższa – nauk humanistycznych (5 480; w USA 2 880). W 2017 r. udział publikacji o międzynarodowym współautorstwie wynosił 44,4 % w przypadku państw UE-28 (47,1 % w odniesieniu do państw UE-15 i 39,2 % w odniesieniu do państw UE-13, 40 % w przypadku Stanów Zjednoczonych i zaledwie 22,2 % w przypadku Chin). Współpraca międzynarodowa w badaniach naukowych w Europie plasuje się zatem na podobnym poziomie co w USA i jest o 150 % powszechniejsza niż w Chinach.

Odsetek współpracy krajowej był największy w przypadku Chin (30,2 %), a następnie Stanów Zjednoczonych (23,7 %) i państw UE-28 (18,9 %, przy czym między grupami UE-15 i UE-13 występowały znaczne różnice: odpowiednio 19,2 % i 15,3 %). Odsetek współpracy instytucjonalnej waha się między 45,4 % (Chiny) a 24,1 % (UE-15; jest znacznie wyższy w przypadku państw UE-13, tj. 33,5 %). Ponadto odsetek publikacji jednoautorskich jest najmniejszy w Chinach (2,4 %), a w przypadku pozostałych grup krajów utrzymuje się na poziomie zaledwie 9,5–12,1 %. Takie same trendy (lata 2007–2017) i wzorce (2017 r.) są wyraźnie widoczne w odniesieniu do wszystkich analizowanych państw UE-28. W żadnym państwie UE-28 nie odnotowano braku wzrostu współpracy międzynarodowej w badaniach naukowych w okresie objętym badaniem, a w 2017 r. we wszystkich państwach był to dominujący typ współpracy. Należy mieć na uwadze ogromne różnice w łącznej liczbie publikacji o współautorstwie międzynarodowym między europejskimi państwami objętymi badaniem w odniesieniu do wszystkich trendów w ujęciu procentowym we współpracy międzynarodowej w badaniach naukowych.

Państwa UE-28 różnią się także istotnie pod względem dwóch innych parametrów, jeśli chodzi o współpracę międzynarodową w badaniach naukowych: współpracujących z nimi państw partnerskich oraz wpływu cytowań odniesionego do dyscypliny (ang. Field-Weighted Citation Impact, FWCI, czyli stosunek uzyskanych cytowań do oczekiwanej średniej światowej dla danej dyscypliny, typu publikacji i roku publikacji) w przypadku publikacji o współautorstwie międzynarodowym. Największą liczbę publikacji o współautorstwie międzynarodowym obserwuje się w ramach współpracy między Chinami a USA, a następnie między Zjednoczonym Królestwem a USA, Niemcami a USA oraz Francją a USA. Dominującą cechą współpracy międzynarodowej w badaniach naukowych w Europie jest jej intensywność na linii Europa–USA: Zjednoczone Królestwo, Niemcy i Francja więcej współpracują z USA niż z jakimkolwiek innym państwem europejskim. W latach 2013–2018 naukowcy ze Zjednoczonego Królestwa i z USA napisali wspólnie 172 887 prac, naukowcy z Niemiec i USA – 141 195 prac, a naukowcy z Francji i USA – 93 308 prac. Z kolei największa liczba prac napisanych przez dwóch partnerów w ramach współpracy wewnątrzeuropejskiej wynosiła jedynie 90 202 (prace współtworzone przez naukowców z Niemiec i Zjednoczonego Królestwa w okresie objętym badaniem). Podczas gdy Chiny stanowią najmocniejszego globalnego partnera amerykańskiej nauki, w Europie tylko jedno państwo, tj. Zjednoczone Królestwo, współpracuje z Chinami na dużą skalę (63 625 prac napisanych wspólnie w okresie objętym badaniem).

Na poziomie mezo

Analizie państw na poziomie makro towarzyszy w niniejszym sprawozdaniu analiza (wybranych, flagowych) instytucji na poziomie mezo. W ujęciu najbardziej ogólnym trendy we współpracy w czasie oraz wzorce współpracy w 2017 r. (według czterech typów współpracy: instytucjonalnej, krajowej, międzynarodowej i jej braku, tj. jednoautorstwa) są podobne w przypadku państw UE-28 i ich flagowych instytucji; tendencja do umiędzynarodowienia jest jednak wyraźniejsza w przypadku instytucji flagowych niż państw.

Średnia wartość procentowa współpracy międzynarodowej jest niższa w przypadku flagowych uniwersytetów zlokalizowanych w państwach UE-13 niż tych znajdujących się w państwach UE-15. Podczas gdy żaden flagowy uniwersytet zlokalizowany w państwach UE-13 nie przekroczył poziomu 60 % współpracy międzynarodowej w latach 2007–2017, a tylko trzy przekroczyły poziom 50 %, pięć flagowych uniwersytetów w państwach UE-15 przekroczyło poziom 60 % współpracy międzynarodowej (Uniwersytet Luksemburski, Uniwersytet Wiedeński, Instytut Karolinska, Katolicki Uniwersytet Lowański i Uniwersytet Oksfordzki). Tylko w przypadku czterech flagowych uniwersytetów UE-28 odsetek publikacji o współautorstwie międzynarodowym w 2017 r. był mniejszy niż 50 % (każdy z tych uniwersytetów znajduje się w Europie Środkowo-Wschodniej). W odniesieniu do wszystkich flagowych uniwersytetów objętych badaniem odsetek publikacji o współautorstwie międzynarodowym wzrósł znacznie między rokiem 2007 a 2017.

Wzorce wskazują, że największy wzrost wpływu cytowań w przeliczeniu na publikację o współautorstwie międzynarodowym odnotowuje się w instytucjach z państw UE-13: pięć najwyższych pozycji zajmują instytucje z Czech, Słowacji, Chorwacji, Polski i Rumunii. Wzrost ten kształtuje się następująco: Uniwersytet Karola (Praga) – wzrost o 336,9 %, Uniwersytet Komeńskiego (Bratysława) – o 290 %, Uniwersytet w Zagrzebiu – o 266 %, Uniwersytet Jagielloński (Kraków) – o 184,1 % oraz Uniwersytet Babeşa i Bolyaia (Kluż-Napoka) – o 166,7 %. Międzynarodowa współpraca badawcza we flagowych instytucjach UE-13 jest istotnym czynnikiem zwiększającym międzynarodową widzialność publikowanych badań mierzoną za pośrednictwem wpływu cytowań. W przypadku większości flagowych instytucji UE-15 wpływ cytowań w przeliczeniu na współpracę międzynarodową nie wzrasta natomiast tak bardzo w porównaniu z wpływem cytowań w przeliczeniu na współpracę instytucjonalną. Współpraca międzynarodowa w badaniach naukowych procentuje najbardziej w pierwszej grupie, a najmniej w drugiej grupie flagowych instytucji. Przykładowo w przypadku pięciu instytucji odnotowujących najmniejszy wzrost wpływ cytowań powiązany ze współpracą międzynarodową w porównaniu ze współpracą instytucjonalną wzrasta w zakresie od 50 do 70 % (Uniwersytet Oksfordzki, Uniwersytet Wiedeński, Uniwersytet Luksemburski, Katolicki Uniwersytet Lowański i Uniwersytet w Utrechcie).

6. Warianty polityki

Wariant polityki 1: Współpraca międzynarodowa w badaniach naukowych powinna stanowić rdzeń krajowej polityki naukowej

W krajowych systemach szkolnictwa wyższego skupiających się na zwiększaniu międzynarodowej widzialności produkowanej wiedzy naukowej umiędzynarodowienie badań musi stanowić rdzeń krajowej polityki naukowej. Jeśli międzynarodowa współpraca badawcza zajmowałaby centralne miejsce w krajowej polityce naukowej, także język angielski powinien zostać uznany za język obecnej światowej nauki, ponieważ coraz częściej „nierodzimi użytkownicy języka angielskiego napotykają trudności z publikacją" (Powell 2012). Język angielski do celów akademickich i naukowych stanowi klucz do sukcesu w wymiarze międzynarodowym.

Uznanie umiędzynarodowienia badań za rdzeń krajowej polityki naukowej odnosi się do wszystkich poziomów funkcjonowania systemów szkolnictwa wyższego, od krajowego po instytucjonalny oraz od poziomu wydziału po poziom poszczególnych osób. Wspierająca umiędzynarodowienie polityka naukowa powinna polegać na wspieraniu pracowników akademickich w publikowaniu w

najbardziej prestiżowych czasopismach międzynarodowych zamiast koncentrowania się wyłącznie na publikacjach w najbardziej prestiżowych czasopismach krajowych oraz powinna wspierać międzynarodową, a nie jedynie krajową współpracę w badaniach naukowych. Taka polityka powinna wspierać międzynarodowe kanały publikacji zarówno w ramach bezpośredniego finansowania blokowego instytucji, jak i pośredniego finansowania konkurencyjnych badań na poziomie indywidualnym.

Krajowe wzorce odnoszących sukcesy uniwersytetów, wydziałów, zespołów badawczych i poszczególnych naukowców muszą wyraźnie pokazywać, że nie jest możliwy sukces akademicki i nie jest przydzielane duże finansowanie na żadnym poziomie w przypadku jednostek i osób, które nie angażują się w umiędzynarodowienie badań. Naukowcy nie mogą objąć (lub ponownie objąć) stanowiska profesora, jeśli profil ich działalności badawczej jest przede wszystkim krajowy, a w mniejszym stopniu międzynarodowy. Aby program umiędzynarodowienia badań był udany, wysoce umiędzynarodowionym instytucjom, wydziałom i zespołom badawczym oraz naukowcom prowadzącym międzynarodową działalność na dużą skalę należy zapewnić lepsze warunki niż podmiotom działającym lokalnie; wymiar międzynarodowy badań należy faworyzować względem lokalnego w poszczególnych wariantach krajowych ocen badawczych. Współpraca międzynarodowa w badaniach naukowych powinna mieć większe znaczenie dla finansowania i prestiżu akademickiego oraz należy ją stale wspierać na wszystkich poziomach organizacji akademickiej.

Wariant polityki 2: Na rzecz współpracy międzynarodowej w badaniach naukowych należy przeznaczyć finansowanie na dużą skalę

Czołowi naukowcy na całym świecie coraz częściej opowiadają się za tym, by nauka opierała się na współpracy i sieci kontaktów, a jednocześnie zachowała wymiar lokalny dzięki szkoleniom i instytucjom oraz była finansowana ze środków krajowych. Państwa europejskie powinny rozważyć wspieranie kadry akademickiej, aby zwiększyć jej umiędzynarodowienie w obszarze badań naukowych, oraz zapewnienie finansowania na dużą skalę na rzecz współpracy międzynarodowej w badaniach naukowych, aby uniknąć postępującej izolacji na szczeblu globalnym.

Koszty umiędzynarodowienia rosną we wszystkich systemach krajowych w Europie. Koszty umiędzynarodowienia obejmują zarówno takie tradycyjne pozycje jak koszty podróży i utrzymania setek tysięcy podróżujących naukowców, jak i nowe pozycje, takie jak subskrypcje globalnych zestawów indeksowanych danych i prenumeraty czasopism akademickich o zasięgu ogólnoświatowym. Doktoranci, doktorzy oraz młodsi i starsi naukowcy coraz częściej podróżują w celach akademickich i wykorzystują dostęp do globalnych baz wiedzy na niespotykaną wcześniej skalę. Koszty prenumeraty czasopism i książek oraz koszty infrastruktury ICT mają kluczowe znaczenie dla powodzenia współpracy międzynarodowej w badaniach naukowych, a i one stale wzrastają, zarówno na całym świecie, jak i w państwach UE-28. Jako że międzynarodowe podróże w celach naukowych, dostęp do czasopism i książek akademickich z całego świata oraz infrastruktura ICT stanowią podstawę umiędzynarodowienia, wzrost kosztów związanych z umiędzynarodowieniem należy uwzględnić i odzwierciedlić zarówno w wielkości budżetu, jak i w jego wewnętrznym podziale. Współpraca międzynarodowa w badaniach naukowych kosztuje – i to dużo.

Wariant polityki 3: Krajowe programy umiędzynarodowienia badań powinny koncentrować się na poszczególnych naukowcach

Systemy krajowe określają warunki, w których funkcjonują instytucje akademickie, rozwijając się lub walcząc o przetrwanie; we współpracy międzynarodowej w badaniach naukowych najważniejszy jest jednak konkretny naukowiec, który będzie (albo nie będzie) współpracował na arenie międzynarodowej, będzie (albo nie będzie) publikował w ramach współpracy międzynarodowej oraz będzie (albo nie będzie) publikował w najbardziej prestiżowych czasopismach akademickich.

Krajowa suma indywidualnej działalności badawczej stanowi krajową działalność badawczą, a suma wzorców współpracy w badaniach naukowych na indywidualnym poziomie określa dominujące krajowe wzorce współpracy. W ramach współpracy międzynarodowej w badaniach naukowych abstrakcyjne poziomy „państw" i „instytucji" stanowią ostatecznie zbiór poszczególnych naukowców współpracujących i publikujących w sposób bardziej (lub mniej) umiędzynarodowiony. Zrozumienie tego zindywidualizowanego wyznacznika sukcesów lub porażek współpracy międzynarodowej w badaniach naukowych jest kluczowe, aby zrozumieć, jaką przyszłość ma taka współpraca.

Indywidualny naukowiec ma obecnie tak duże znaczenie dla współpracy międzynarodowej badawczej, ponieważ formy tej współpracy zależą prawie wyłącznie od samych naukowców. To oni decydują o tym, czy i z kim podejmować współpracę instytucjonalną, krajową lub międzynarodową, a decyzja o umiędzynarodowieniu badań zależy od indywidualnych wyborów opartych na reputacji, zasobach, zainteresowaniach badawczych oraz atrakcyjności potencjalnego partnera badawczego. W części empirycznej sprawozdania szczegółowo zaprezentowano różne wzorce współpracy krajowej i instytucjonalnej wraz z różnorodnymi poziomami współpracy międzynarodowej w badaniach naukowych między systemami i w ich ramach. Wykorzystywane dane stanowią jednak wyłącznie zbiór danych na poziomie indywidualnym zaczerpniętych z publikacji.

Zasadniczą kwestią jest utworzenie wystarczająco atrakcyjnej polityki naukowej wspierającej umiędzynarodowienie na różnych poziomach, od instytucjonalnego po krajowy (i międzynarodowy), aby mieć pewność, że naukowcy będą coraz częściej podejmować współpracę międzynarodową w badaniach naukowych. Podejście oddolne, charakteryzujące się jak największą elastycznością co do sposobu podejmowania współpracy międzynarodowej w badaniach naukowych oraz wyboru partnerów i tematyki takiej współpracy, bezwarunkowo powiązane z bezkompromisową doskonałością naukową, której wyrazem są same publikacje w najbardziej prestiżowych czasopismach, powinno zawsze sprawdzać się lepiej niż dowolny inny zbiór zaleceń dla programów współpracy międzynarodowej w badaniach naukowych.

Międzynarodowa widzialność krajowej produkcji naukowej zależy od dominujących wzorców współpracy i publikacji. Można je zmieniać z upływem czasu, podejmując przemyślane działania w ramach polityki, które wspierają korzystne wzorce, a jednocześnie zniechęcają do stosowania innych wzorców.

Spis treści

1. Wprowadzenie 1

1.1. Zmieniająca się dynamika współpracy badawczej 1

1.2. Nauka międzynarodowa i nauka globalna 4

1.3. Różne poziomy współpracy w badaniach naukowych 5

1.4. Badacze lokalni i umiędzynarodowieni 6

1.5. Współpraca międzynarodowa w badaniach naukowych, systemy nagród w nauce i indywidualni naukowcy 7

1.6. Współpraca międzynarodowa w badaniach naukowych z korzyścią dla wszystkich oraz uniwersytety jako instytucje maksymalnie podnoszące prestiż 8

1.7. Cele niniejszego badania 10

2. Czynniki stymulujące potrzebę umiędzynarodowienia badań 11

2.1. Motywacja, nieformalna komunikacja i zasoby badawcze 11

2.2. Rola komunikacji nieformalnej we współpracy międzynarodowej w badaniach naukowych 13

2.3. Bliskość geograficzna i kulturowa we współpracy międzynarodowej w badaniach naukowych 14

2.4. Dlaczego badacze angażują się we współpracę międzynarodową w badaniach naukowych 14

2.5. Intensywność współpracy międzynarodowej w badaniach naukowych w różnych dziedzinach nauki i pokoleniach pracowników akademickich 15

3. Przeszkody związane z procesami umiędzynarodowienia badań 17

4. Źródła danych i metodyka 20

4.1. Źródła danych i ramy czasowe 20

4.2. Definicje 21

4.3. Dwa poziomy analizy: mezopoziom instytucji i makropoziom kraju 22

4.4. Ogólne podejście do współpracy w nauce zastosowane w niniejszym badaniu 22

4.5. Wskaźniki badawcze zastosowane w badaniu 23

5. Analiza empiryczna – makropoziom państw europejskich 25

5.1. Trendy i wzorce współpracy: cztery typy współpracy 30

5.2. Sieci współpracy badawczej: państwa partnerskie 40

5.3. Wpływ cytowań według typu współpracy: analiza porównawcza współpracy instytucjonalnej 46

5.4. Wpływ cytowań odniesiony do dyscypliny (FWCI) w przeliczeniu na typ współpracy: współpraca międzynarodowa i krajowa 51

6. Analiza empiryczna – mezopoziom instytucji europejskich 57

6.1. Trendy i wzorce współpracy: cztery typy współpracy 58

6.2. Wpływ cytowań według typu współpracy: analiza porównawcza współpracy instytucjonalnej 67

6.3. Wpływ cytowań odniesiony do dyscypliny (FWCI) w przeliczeniu na typ współpracy: współpraca międzynarodowa i krajowa 71

6.4. Ograniczenia niniejszego badania 75

7. Warianty polityki 78

Wariant polityki 1: Współpraca międzynarodowa w badaniach naukowych powinna stanowić rdzeń krajowej polityki naukowej. 78

Wariant polityki 2: Na rzecz współpracy międzynarodowej w badaniach naukowych należy przeznaczyć finansowanie na dużą skalę. 79

Wariant polityki 3: Krajowe programy umiędzynarodowienia badań powinny koncentrować się na poszczególnych naukowcach 80

Bibliografia 83

Załączniki zawierające dane 91

Wykaz skrótów

ASJC	All Science Journal Classification
CEEC	państwa Europy Środkowo-Wschodniej
KE	Komisja Europejska
EPB	europejska przestrzeń badawcza
ERBN	Europejska Rada ds. Badań Naukowych
UE	Unia Europejska
UE-13	grupa 13 państw UE: Bułgaria (BGR), Chorwacja (HRV), Cypr (CYP), Czechy (CZE), Estonia (EST), Litwa (LTU), Łotwa (LVA), Malta (MT), Polska (POL), Rumunia (ROU), Słowacja (SVK), Słowenia (SVN) i Węgry (HUN) Zastosowano trzyliterowe kody państw ISO
UE-15	grupa 15 państw UE: Austria (AUT), Belgia (BEL), Dania (DNK), Finlandia (FIN), Francja (FRA), Grecja (GRC), Hiszpania (ESP), Irlandia (IRL), Luksemburg (LUX), Niderlandy (NLD), Niemcy (DEU), Portugalia (PRT), Szwecja (SWE), Włochy (ITA) i Zjednoczone Królestwo (GBR) Zastosowano trzyliterowe kody państw ISO
UE-28	grupa 28 państw UE: UE-13 i UE-15
DNT	dziedziny nauki i techniki
FWCI	wpływ cytowań odniesiony do dyscypliny
PKB	produkt krajowy brutto
GERD	nakłady (krajowe) brutto na działalność badawczą i rozwojową
SW	szkolnictwo wyższe
ISW	instytucja szkolnictwa wyższego
IRC	współpraca międzynarodowa w badaniach naukowych
ISO	Międzynarodowa Organizacja Normalizacyjna
NUTS 1	wspólna klasyfikacja jednostek terytorialnych do celów statystycznych: główne regiony społeczno-gospodarcze
NUTS 2	wspólna klasyfikacja jednostek terytorialnych do celów statystycznych: podstawowe regiony do celów stosowania regionalnych strategii politycznych
NUTS 3	wspólna klasyfikacja jednostek terytorialnych do celów statystycznych: małe regiony do prowadzenia szczególnych badań
OECD	Organizacja Współpracy Gospodarczej i Rozwoju
BR	badania naukowe i rozwój
RC	współpraca w badaniach naukowych
SJR	SCImago Journal Rank (wskaźnik oceny czasopism na podstawie analizy cytowań z bazy Scopus)
SNIP	Source-Normalised Impact per Paper (wskaźnik oceny czasopism na podstawie analizy cytowań z bazy Scopus)
STEM	nauki przyrodnicze, nauki inżynieryjne i techniczne, matematyka
WOS	Web of Science

Państwa ujęte w sprawozdaniu i przypisane im trzyliterowe kody ISO

AUT	Austria
AUS	Australia
BEL	Belgia
BGR	Bułgaria
CHE	Szwajcaria
CHN	Chiny
CYP	Cypr
CZE	Czechy
DEU	Niemcy
DNK	Dania
ESP	Hiszpania
EST	Estonia
FIN	Finlandia
FRA	Francja
GBR	Zjednoczone Królestwo
GRC	Grecja
HRV	Chorwacja
HUN	Węgry
IRL	Irlandia
ITA	Włochy
LTU	Litwa
LUX	Luksemburg
LVA	Łotwa
MLT	Malta
NLD	Niderlandy
POL	Polska
PRT	Portugalia
ROU	Rumunia
RUS	Federacja Rosyjska
SVK	Słowacja
SVN	Słowenia
SWE	Szwecja
USA	Stany Zjednoczone Ameryki

Wykaz rysunków

Rys. 1. Udział procentowy współpracy międzynarodowej, państwa UE-28, 2007 r. (w %) 2

Rys. 2. Udział procentowy współpracy międzynarodowej, państwa UE-28, 2017 r. (w %) 2

Rys. 3. Udział procentowy współpracy krajowej, państwa UE-28, 2007 r. (w %) 3

Rys. 4. Udział procentowy współpracy krajowej, państwa UE-28, 2017 r. (w %) 3

Rys. 5. Porównywalne wyniki działalności badawczej: łączna liczba opublikowanych artykułów, różnice regionalne i wewnątrzregionalne (UE-15 i UE-13), 2007–2017. 28

Rys. 6. Trendy we współpracy międzynarodowej w badaniach naukowych: liczba artykułów powstałych w ramach współpracy międzynarodowej, różnice regionalne i wewnątrzregionalne (UE-15 i UE-13), 2007–2017. 28

Rys. 7. Trendy we współpracy międzynarodowej w badaniach naukowych: odsetek artykułów powstałych w ramach współpracy międzynarodowej, różnice regionalne i wewnątrzregionalne (UE-15 i UE-13), 2007–2017 (w %). 29

Rys. 8. Wzorzec międzynarodowej współpracy badawczej: odsetek artykułów powstałych w ramach współpracy międzynarodowej według dziedziny nauki, różnice regionalne i wewnątrzregionalne (UE-15 i UE-13), 2017 r. (w %). 29

Rys. 9. Trendy we współpracy w badaniach naukowych: trendy w zakresie współpracy regionalnej i wewnątrzregionalnej (UE-15 i UE-13) na przestrzeni czasu (cztery typy współpracy), 2007–2017 (w %)31

Rys. 10. Wzorce współpracy w badaniach naukowych: wzorce w zakresie współpracy regionalnej i wewnątrzregionalnej (UE-15 i UE-13) (cztery typy współpracy), 2017 r. (w %) 31

Rys. 11. Trendy we współpracy w badaniach naukowych: trendy w zakresie współpracy na przestrzeni czasu (cztery typy współpracy), UE-28, według państw, 2007–2017 (w %). 34

Rys. 12. Wzorce współpracy w badaniach naukowych: wzorce współpracy (cztery typy współpracy), UE-28, według państw, 2017 r. (w %). 35

Rys. 13. Porównywalne wyniki działalności badawczej: łączna liczba opublikowanych artykułów, państwa UE-28, 2007–2017. 37

Rys. 14. Trendy we współpracy międzynarodowej w badaniach naukowych: łączna liczba artykułów napisanych we współpracy międzynarodowej, państwa UE-28, 2007–2017. 38

Rys. 15. Trendy we współpracy międzynarodowej w badaniach naukowych: odsetek artykułów napisanych w ramach współpracy międzynarodowej, państwa UE-28, 2007–2017 (w %). 45

Rys. 16. Wzorce współpracy międzynarodowej w badaniach naukowych: wskaźnik cytowań w przeliczeniu na typ współpracy, podejście regionalne (UE-28, Chiny i USA), 2007–2017 (miernik: średnia z lat 2007–2017). Wzrost względem współpracy instytucjonalnej (współpraca instytucjonalna = 1). 46

Rys. 17. Wzorce współpracy międzynarodowej w badaniach naukowych: wpływ cytowań w przeliczeniu na typ współpracy, 2007–2017 (miernik: średnia z lat 2007–2017), według państwa. Wzrost względem współpracy instytucjonalnej (współpraca instytucjonalna = 1). 47

Rys. 18. Trendy we współpracy w badaniach naukowych: trendy w zakresie współpracy na przestrzeni czasu (cztery typy współpracy), wybrane europejskie uniwersytety flagowe, według instytucji, 2007–2017 (w %). 63

Rys. 19. Wzorce współpracy w badaniach naukowych: wzorce współpracy (cztery typy współpracy), wybrane europejskie uniwersytety flagowe, według instytucji, 2017 r. (w %). 64

Rys. 20. Trendy we współpracy międzynarodowej w badaniach naukowych: liczba artykułów napisanych w ramach współpracy międzynarodowej, wybrane europejskie uniwersytety flagowe, według instytucji, 2007–2017. 65

Rys. 21. Wzorce współpracy międzynarodowej w badaniach naukowych: wpływ cytowań w przeliczeniu na typ współpracy, 2007–2017 (miernik: średnia w latach 2007–2017), wybrane europejskie uniwersytety flagowe, według instytucji. Wzrost względem współpracy instytucjonalnej (współpraca instytucjonalna = 100 %) (w %). 70

Rys. 22. Przykład dziedziny: nauki społeczne. Wartość procentowa braku współpracy (indywidualne autorstwo), państwa UE-28, 2007 r. (w %) 91

Rys. 23. Przykład dziedziny: nauki społeczne. Wartość procentowa braku współpracy (indywidualne autorstwo), państwa UE-28, 2017 r. (w %) 91

Wykaz tabel

Tabela 1. Czynniki stymulujące międzynarodową współpracę badawczą. 13

Tabela 2. Trendy we współpracy międzynarodowej w badaniach naukowych: artykuły opublikowane w ramach współpracy międzynarodowej, UE-28 i państwa porównawcze, w porządku malejącym, 2007–2017. 26

Tabela 3. Trendy we współpracy międzynarodowej w badaniach naukowych: współpraca *międzynarodowa*, UE-28 i państwa porównawcze, 2007–2017, w porządku malejącym (w %). 39

Tabela 4. Wzorce współpracy międzynarodowej w badaniach naukowych: trzy czołowe partnerstwa oparte na współpracy dla każdego państwa UE-28 (oraz USA i Chin) oraz wpływ cytowań odniesiony do dyscypliny (FWCI) w przypadku publikacji współautorskich, 2013–2018 41

Tabela 5. Wzorce współpracy międzynarodowej w badaniach naukowych: 20 czołowych partnerstw opartych na współpracy w Europie (między państwami UE-28), najaktywniejsze pary, 2013–2018. Pary posortowane według liczby współautorskich publikacji (lewy panel) oraz według wpływu cytowań odniesionego do dyscypliny (FWCI) w przypadku publikacji współautorskich (prawy panel). 43

Tabela 6. Wzorce współpracy międzynarodowej w badaniach naukowych: 20 czołowych partnerstw opartych na współpracy między państwami UE-28 (plus Chiny i USA), najaktywniejsze pary, 2013–2018. Pary posortowane według liczby współautorskich publikacji (lewy panel) oraz według wpływu cytowań odniesionego do dyscypliny (FWCI) w przypadku publikacji współautorskich (prawy panel). 44

Tabela 7. Wzorce współpracy międzynarodowej w badaniach naukowych: wpływ cytowań w przeliczeniu na typ współpracy, 2007–2017 (miernik: średnia z lat 2007–2017), według państwa, w porządku malejącym. Wzrost względem współpracy instytucjonalnej (współpraca instytucjonalna = 100 %). 48

Tabela 8. Wzorce współpracy międzynarodowej w badaniach naukowych: wskaźnik cytowań na typ współpracy: współpraca międzynarodowa, 2007–2017 (miernik: średnia z lat 2007–2017), według państwa i dziedziny nauki. 50

Tabela 9. Trendy we współpracy w badaniach naukowych: wpływ cytowań odniesiony do dyscypliny (FWCI) (wszystkie publikacje – wszystkie typy współpracy łącznie), wyłącznie artykuły, w tym autocytowania, według państw, w porządku malejącym, 2007–2017. 53

Tabela 10. Wzorce współpracy międzynarodowej w badaniach naukowych: wpływ cytowań odniesiony do dyscypliny (FWCI) w przeliczeniu na typ współpracy: współpraca międzynarodowa, wyłącznie artykuły, w tym autocytowania, według państw, w porządku malejącym, 2007–2017. 54

Tabela 11. Wzorce współpracy w badaniach naukowych: wpływ cytowań odniesiony do dyscypliny (FWCI) w podziale na typ współpracy: współpraca krajowa, wyłącznie artykuły, w tym autocytowania, według państw, w porządku malejącym, 2007–2017. 55

Tabela 12. Wzorce współpracy w badaniach naukowych: wpływ cytowań odniesiony do dyscypliny (FWCI), w tym autocytowania, według typu publikacji (wszystkie, międzynarodowe, krajowe), średnia dla lat 2007–2017. 56

Tabela 13. Krajowe uniwersytety flagowe, 2017 r. 57

Tabela 14. Trendy we współpracy międzynarodowej w badaniach naukowych: współpraca międzynarodowa, wybrane europejskie instytucje flagowe, według instytucji, w porządku malejącym, 2007–2017 (w %). 60

Tabela 15. Trendy we współpracy w badaniach naukowych: współpraca krajowa, wybrane europejskie instytucje flagowe, według instytucji, w porządku malejącym, 2007–2017 (w %). 61

Tabela 16. Trendy we współpracy w badaniach naukowych: współpraca instytucjonalna w poszczególnych latach, wybrane europejskie instytucje flagowe, według instytucji, w porządku malejącym, 2007–2017 (w %). 62

Tabela 17. Trendy we współpracy międzynarodowej w badaniach naukowych: liczba artykułów napisanych w ramach współpracy międzynarodowej, wybrane europejskie uniwersytety flagowe, według instytucji, 2007–2017 66

Tabela 18. Wzorce współpracy międzynarodowej w badaniach naukowych: wpływ cytowań w przeliczeniu na typ współpracy, 2007–2017 (średnia w latach 2007–2017), wybrane europejskie uniwersytety flagowe, według instytucji, w porządku malejącym. Wzrost względem współpracy instytucjonalnej (współpraca instytucjonalna = 100 %) (w %). 68

Tabela 19. Wzorce współpracy międzynarodowej w badaniach naukowych: wpływ cytowań w przeliczeniu na typ współpracy, 2007–2017 (miernik: średnia w latach 2007–2017), wybrane europejskie uniwersytety flagowe, według instytucji, w porządku malejącym. 69

Tabela 20. Porównywalne wyniki działalności badawczej: wpływ cytowań odniesiony do dyscypliny (FWCI) (wszystkie publikacje – wszystkie typy współpracy łącznie), wyłącznie artykuły, w tym autocytowania, według instytucji, 2007–2017, w porządku malejącym, wybrane europejskie uniwersytety flagowe. 73

Tabela 21. Wzorce współpracy w badaniach naukowych: wpływ cytowań odniesiony do dyscypliny (FWCI), w tym autocytowania, według typu publikacji (wszystkie, międzynarodowe, krajowe), średnia dla lat 2007–2017 w porządku malejącym (według FWCI dla współpracy międzynarodowej). 74

Tabela 22. Trendy we współpracy w badaniach naukowych: współpraca krajowa, UE-28 i państwa porównawcze, według państw, w porządku malejącym, 2007–2017 (w %). 92

Tabela 23. Trendy we współpracy w badaniach naukowych: współpraca międzynarodowa, UE-28 i państwa porównawcze, według państw, w porządku malejącym, 2007–2017 (w %). 93

Tabela 24. Trendy we współpracy w badaniach naukowych: brak współpracy (artykuły jednego autora), UE-28 i państwa porównawcze, według państw, w porządku malejącym, 2007–2017 (w %). 94

Tabela 25. Trendy we współpracy międzynarodowej w badaniach naukowych: artykuły opublikowane w ramach współpracy międzynarodowej według dziedziny nauki, z podziałem na państwa, 2007–201795

Tabela 26. Trendy we współpracy międzynarodowej w badaniach naukowych: przykład dziedziny, nauki medyczne, artykuły opublikowane w ramach współpracy międzynarodowej, UE-28 i państwa porównawcze, z podziałem na państwa, w porządku malejącym, 2007–2017. 97

Tabela 27. Trendy we współpracy międzynarodowej w badaniach naukowych: przykład dziedziny, nauki medyczne, artykuły opublikowane w ramach współpracy międzynarodowej, UE-28 i państwa porównawcze, z podziałem na państwa, w porządku malejącym, 2007–2017 (w %). 98

Tabela 28. Wzorzec międzynarodowej współpracy badawczej: przykład państwa. Państwa współpracujące ze Zjednoczonym Królestwem, w porządku malejącym, 2013–2018 (czołowe 10 państw). 99

Tabela 29. Wzorce współpracy w badaniach naukowych: wpływ cytowań w przeliczeniu na typ współpracy, z podziałem na państwa, w porządku malejącym, 2007–2017 (miernik: średnia z lat 2007–2017). 100

Tabela 30. Wzorzec międzynarodowej współpracy badawczej: przykład instytucjonalny, instytucje współpracujące z Uniwersytetem Helsińskim, w porządku malejącym, 2013–2018 (tylko czołowe 10 instytucji). 101

1. Wprowadzenie

1.1. Zmieniająca się dynamika współpracy badawczej

Współpraca międzynarodowa w badaniach naukowych jest rdzeniem współczesnych systemów nauki i szkolnictwa wyższego. Dane krajowe i instytucjonalne dotyczące partnerów współpracy międzynarodowej pokazują, że rośnie liczba i udział publikacji pisanych we współpracy międzynarodowej na świecie i w Europie, podobnie jak średnia odległość między współpracującymi naukowcami. Środowisko akademickie uznaje współpracę międzynarodową w badaniach naukowych za rzecz oczywistą, jednak jej koszty gwałtownie rosną. Niebywały wzrost współpracy między naukowcami z różnych państw (oraz między instytucjami z różnych państw) rozpoczął się po 1989 r., kiedy to nastąpił upadek dwubiegunowego świata, w którym naukowcy należeli albo do bloku komunistycznego, albo do państw Zachodu.

Od trzydziestu lat nauka akademicka staje się coraz bardziej globalna, a naukowcy akademiccy zdecydowanie znajdują się wśród osób, które zyskały najwięcej dzięki zakończeniu zimnej wojny (zob. Wagner 2008). Rozwój współpracy międzynarodowej w badaniach naukowych stanowi najbardziej charakterystyczny wyróżnik nowej globalnej geografii nauki. O ile w 1970 r. publikacje o międzynarodowym współautorstwie stanowiły tylko 1,9 % artykułów indeksowanych w bazie Web of Science, o tyle w 1980 r. odsetek ten wyniósł 4,6 %, w 1990 r. wzrósł do 8,9 %, w 2000 r. osiągnął poziom 16,1 %, a w 2013 r. niemal co czwarta publikacja (23,1 %) była autorstwa naukowców pochodzących z co najmniej dwóch krajów (Olechnicka i in. 2019: 78).

Zarówno liczba publikacji o międzynarodowym współautorstwie, jak i ich udział procentowy w krajowej produkcji naukowej wzrastały w ostatnim dziesięcioleciu we wszystkich państwach UE-28 (i zasadniczo na całym świecie), przy czym w różnych państwach i europejskich regionach można było zaobserwować inną dynamikę umiędzynarodowienia (zwłaszcza w UE-15 w porównaniu z UE-13). Na rys. 1 i 2 pokazano wzrost udziału procentowego współpracy międzynarodowej w latach 2007–2017; procesy te odzwierciedla spadek udziału procentowego współpracy krajowej w tym samym okresie, pokazany na rys. 3 i 4. Te cztery mapy prezentują fundamentalne zmiany, jakie zaszły w ciągu dziesięciu lat, oraz wskazują, że procesy rozwoju współpracy międzynarodowej i ograniczania współpracy krajowej w badaniach naukowych zachodzą z różną intensywnością w państwach UE-28. Kierunek zmian jest dokładnie taki sam, ale procesy przebiegają w różnym tempie.

W 2017 r. dwa duże systemy szkolnictwa wyższego w UE-13, tj. w Polsce i Rumunii, charakteryzowały się najmniejszym udziałem współpracy międzynarodowej (tabela 3). Wniosek ten jest szczególnie niepokojący ze względu na fakt, że te dwa państwa Europy Wschodniej są stosunkowo duże, a w ostatniej dekadzie przeprowadzono w nich istotne reformy systemów szkolnictwa wyższego i nauki. Ciemniejszy kolor oznacza wyższe poziomy współpracy międzynarodowej (na rys. 1 i 2) oraz wyższe poziomy współpracy krajowej (na rys. 3 i 4). Jednocześnie można zaobserwować istotne różnice pod względem dziedzin nauki. Dynamika umiędzynarodowienia w obszarze badań także różni się na niższych poziomach dezagregacji, w szczególności w przypadku postrzegania Europy przez pryzmat regionów NUTS 2 czy NUTS 3 (jednostek statystycznych na szczeblu niższym od szczebla krajowego) bądź poszczególnych miast uniwersyteckich. Niniejsze sprawozdanie koncentruje się jednak na państwach i instytucjach (wybranych krajowych uniwersytetach flagowych).

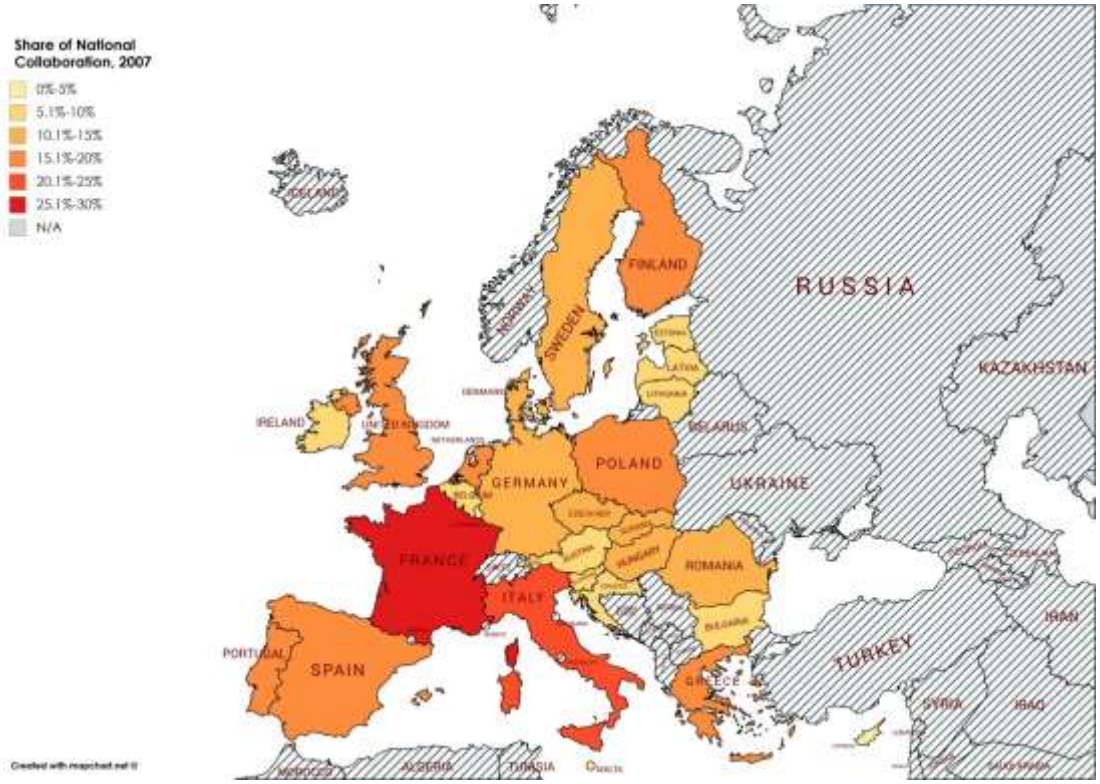
Rys. 1. Udział procentowy współpracy międzynarodowej, państwa UE-28, 2007 r. (w %)

Źródło: obliczenia własne autora na podstawie danych SciVal (2019)

Rys. 2. Udział procentowy współpracy międzynarodowej, państwa UE-28, 2017 r. (w %)

Źródło: obliczenia własne autora na podstawie danych SciVal (2019)

Rys. 3. Udział procentowy współpracy krajowej, państwa UE-28, 2007 r. (w %)



Źródło: obliczenia własne autora na podstawie danych SciVal (2019)

Rys. 4. Udział procentowy współpracy krajowej, państwa UE-28, 2017 r. (w %)

Źródło: obliczenia własne autora na podstawie danych SciVal (2019)

1.2. Nauka międzynarodowa i nauka globalna

O ile w przeszłości nauka akademicka miała zdecydowanie międzynarodowy charakter, o tyle obecnie ma ona charakter globalny; do celów omówienia umiędzynarodowienia w badaniach naukowych należy zatem oddzielić pojęcie „nauka międzynarodowa" od pojęcia „nauka globalna". W statystyce umiędzynarodowienia nadal wykorzystuje się gromadzone na dużą skalę krajowe dane porównawcze. Mówienie o nauce międzynarodowej sugeruje, że współpraca zachodzi zasadniczo między państwami oraz że grupy badaczy z tych państw pracują ze sobą, zwykle otrzymując finansowanie od swoich rządów (Birnholtz 2007). Z kolei nauka globalna odnosi się do działalności, w ramach której „badacze mogą dowolnie łączyć siły, aby rozwiązywać wspólne problemy, niezależnie od położenia geograficznego". Argumenty przemawiające za nauką globalną zostały streszczone poniżej, przy czym „wspólnota wytwarzająca wiedzę" oznacza w tym kontekście naukowców akademickich. Nauka globalna rozwija się nie dlatego, że jest wspierana przez państwa, lecz dlatego, że służy potrzebom tych, którzy pracują w systemie tworzenia wiedzy. „To niewidzialne kolegium jest napędzane potrzebami wspólnoty wytwarzającej wiedzę, którą z kolei napędza pragnienie uprawiania oryginalnych i twórczych badań naukowych" (Wagner 2008: 31–32).

Globalny charakter nauki, bardziej niż jej tradycyjnie międzynarodowy charakter, ma podstawowe znaczenie dla analizy współpracy międzynarodowej w badaniach naukowych. W niniejszym sprawozdaniu nauka globalna zlokalizowana pod względem geograficznym w państwach UE-28 jest analizowana na podstawie globalnie indeksowanych publikacji i afiliacji ich autorów. Obecnie jednak sieć nauki globalnej opiera się na USA jako sile napędowej w nauce (Olechnicka i in. 2019; zob. Chang i in. 2013; Costa i in. 2013; Sa i in. 2017; Kato i Ando 2013; Lorigo i Pellacini 2007 oraz Qiu 2015, aby uzyskać informacje na temat badań dotyczących konkretnych dziedzin). Stany Zjednoczone to największy partner we współpracy międzynarodowej z Chinami, ale także ze Zjednoczonym Królestwem i z Niemcami, Francją, Włochami, Hiszpanią oraz Niderlandami, które to państwa stanowią największych producentów wiedzy w Europie (zob. tabela 6). Stany Zjednoczone stale zajmują stabilną pozycję jako główny ośrodek globalnej sieci współpracy naukowej, przy czym należy także odnotować, że Chiny osiągnęły znaczącą pozycję w pierwszej dekadzie XXI w. W związku z tym USA i Chiny to kraje wykorzystane do celów porównawczych w niniejszym sprawozdaniu, które koncentruje się na państwach UE-28.

Zgodnie z doniesieniami współpraca międzynarodowa w badaniach naukowych zwiększa ogólną konkurencję naukową: naukowcy pracują na uniwersytetach znajdujących się w miastach, regionach i państwach. W związku z tym konkurencja wśród naukowców oznacza także konkurencję między regionami, a przyciąganie najlepszych naukowców do niektórych regionów sprawia, że w tych regionach rośnie ich koncentracja geograficzna. Pojawiają się centra (ośrodki) współpracy w badaniach naukowych i ich peryferia, które następnie zmieniają się wraz z upływem czasu (zgodnie z analizą zawartą w Lepori i in. 2013; Schubert i Sooryamoorthy 2010; Choi 2011).

Zmieniają się wzorce publikowania współautorskiego w czasopismach naukowych: w niektórych dziedzinach nauki współpraca stanowi jedynie kwestię wyboru, podczas gdy w innych jest koniecznością. Jeden z zestawów wzorców obejmuje zwiększającą się średnią liczbę autorów publikacji, ściśle powiązaną z dziedzinami naukowymi, zasadniczo niską w przypadku nauk humanistycznych oraz wysoką w przypadku nauk przyrodniczych i nauk medycznych (według zaproponowanego przez OECD podziału na sześć dziedzin nauki, zaczerpniętego z Podręcznika Frascati). Kolejny zestaw wzorców, o wiele bardziej interesujący z perspektywy niniejszego badania, obejmuje różne rodzaje współpracy dające się zaobserwować w publikacjach indeksowanych w międzynarodowych bazach nauki. Tempo zmian związanych z publikacjami o międzynarodowym współautorstwie, czy też ze zjawiskiem określanym w badaniu jako „współpraca międzynarodowa w badaniach naukowych", nie tylko różni się poszczególnych analizowanych państwach UE-28 (w porównaniu z USA i Chinami); różni się także zasadniczo między dziedzinami nauki w poszczególnych państwach. Niniejsze badanie pokazuje różnice między regionami i w regionach w

Europie (UE-15 i UE-13) oraz różnice w poszczególnych państwach z perspektywy poszczególnych dziedzin nauki i trendów widocznych z upływem czasu.

1.3. Różne poziomy współpracy w badaniach naukowych

Zasadniczo trudno jest zdefiniować zarówno współpracę w badaniach naukowych, jak i jej podtyp, jakim jest współpraca międzynarodowa w badaniach naukowych. Do celów niniejszego badania przyjęto jednak jasną definicję: Współpraca międzynarodowa w badaniach naukowych oznacza publikacje współtworzone przez autorów afiliowanych w instytucjach zlokalizowanych w różnych państwach. W ten sposób definicja przyjęta w badaniu będzie w pełni zgodna z definicją zastosowaną w globalnym zestawie danych, z którego zaczerpnięto dane (Scopus i SciVal) na potrzeby dwóch poziomów analizy: krajowego i instytucjonalnego (Chen i in. 2019).

Współpracę w badaniach naukowych można zdefiniować jako „system działań badawczych prowadzonych przez kilka podmiotów powiązanych ze sobą funkcjonalnie i objętych koordynacją w dążeniu do osiągnięcia celu badawczego odpowiadającego celom lub zainteresowaniom badawczym tych podmiotów" (Laudel 2002: 5). W związku z tym współpraca zakłada, że wspólny cel badawczy jest określany przez działania, a nie przez zaangażowane podmioty, a sam termin jest zastrzeżony dla badań obejmujących interakcję między naukowcami. W kontekście tej definicji współpraca nie może koncentrować się na publikacji artykułów. Współpraca może w ogóle nie mieć na celu publikacji. Istnieje wiele przypadków współpracy, której zwieńczeniem nie jest współautorska publikacja (Katz i Martin 1997). Ponadto przygotowywanie publikacji przez kilku autorów niekoniecznie oznacza ścisłe relacje między autorami (Luukkonen i in. 1992). Współpraca stanowi w dużej mierze kwestię konwenansu w społeczności naukowców; koncepcja współpracy różni się między szczeblami organizacyjnymi i zmienia się w czasie (Katz i Martin 1997). Bardziej ogólne koncepcje współpracy nie są łatwe do zmierzenia, w związku z czym wiele badań dotyczących współpracy w badaniach naukowych „rozpoczyna się i kończy współautorską publikacją" (Bozeman i Boardman 2014: 2–3).

W literaturze przedmiotu starano się odpowiedzieć na pytanie, dlaczego naukowcy współpracują z innymi naukowcami. Być może najtrafniejsza jest najprostsza odpowiedź: „naukowcy współpracują, ponieważ na tym zyskują" (Olechnicka i in. 2019: 45). Z tej perspektywy naukowcy coraz częściej podejmują współpracę międzynarodową, ponieważ odnoszą coraz większe korzyści z tego typu współpracy.

Współpraca stanowi rdzeń kariery naukowej, gdyż zwiększa uznanie dla osiągnięć naukowych (Kwiek i Antonowicz 2015). Naukowcy konkurują o uznanie (Merton 1973; Cole i Cole 1973; Hermanowicz 2012), ale różnią się pod względem skłonności do podejmowania współpracy międzynarodowej: „Im silniej naukowiec związany jest z naukową elitą, tym bardziej prawdopodobne jest, iż pozostaje aktywnym członkiem niewidzialnego globalnego kolegium nauki", czyli współpracuje z kolegami z innych krajów (Wagner 2008: 15; Piro i in. 2016; zob. Kwiek 2018c, aby uzyskać informacje na temat wzorców współpracy najlepszych polskich badaczy, oraz Kwiek 2016 na temat najlepszych badaczy w 11 systemach europejskich).

Podczas analizy międzynarodowej współpracy badawczej należy mieć na uwadze podstawowy podział na ośrodek i peryferia. Globalny charakter nauki wydaje się pogłębiać różnice w porównaniu z jej międzynarodowym charakterem. Świat nauki nie zapewnia równości, podobnie jak świat współpracy międzynarodowej w nauce. Nowa rzeczywistość, a w szczególności presja ze strony konkurencji, wydaje się pogłębiać dawne różnice, zamiast je niwelować (Knight 2010). „Dynamika umiędzynarodowienia badań rozkłada się nierównomiernie na świecie, a powstająca w ten sposób sieć globalna nie ma charakteru horyzontalnego i wyraźnie odzwierciedla schemat podziału na ośrodki i peryferia. […] Pozytywne oddziaływanie współpracy jest zdywersyfikowane pod względem przestrzennym nie tylko z powodu zróżnicowanej intensywności współpracy naukowej, ale także ze względu na nieodłączne nierówności między współpracownikami. Korzyści płynące ze współpracy

niekoniecznie zatem rozkładają się równo między współpracujące jednostki" (Olechnicka i in. 2019: 77; Frenken i in. 2009 oraz Zanotto i in. 2016). W ujęciu technicznym różne przypadki współpracy prowadzą do różnych średnich wpływów cytowań międzynarodowych współautorskich publikacji (Nomaler i in. 2013; zob. FWCI w tabeli 5, aby uzyskać szczegółowe informacje): niektóre prace publikowane we współautorstwie międzynarodowym są regularnie cytowane znacznie częściej niż inne.

Jak stwierdzili Katz i Martin (1997), międzynarodowa współpraca badawcza na poziomie indywidualnym oznacza współpracę między pracownikami naukowymi znajdującymi się w różnych państwach (a nie między pracownikami naukowymi o różnej narodowości znajdującymi się w tym samym państwie lub w tej samej instytucji), podczas gdy współpraca krajowa oznacza współpracę w tym samym państwie. Współpraca międzynarodowa opiera się jednak na znacznie szerszej podstawie, jaką zapewnia działalność krajowa (Georghiou 1998; Wagner 2006; Kwiek 2019b).

Współpraca międzynarodowa w badaniach naukowych może mieć charakter formalny albo nieformalny (wynikający z formalnych umów lub zewnętrznie finansowanych projektów albo niezależny od nich), a międzynarodowe współautorstwo publikacji zawsze wymaga opublikowanego produktu jako rezultatu starań podjętych w ramach współpracy (Georghiou 1998; Melin i Persson 1996). Współpraca nieformalna funkcjonuje prawidłowo, jeśli partnerzy znają się i ufają sobie nawzajem: „w toku kariery zawodowej naukowcy nawiązują nieformalną współpracę przybierającą różne formy i budującą podłoże, jakim jest sieć ich kontaktów w społeczności. Ta sieć może być źródłem inspiracji oraz zasobem potencjalnych partnerów na potrzeby wspólnych badań i innych działań wymagających współpracy" (Olechnicka i in. 2019: 45). Współpraca nieformalna może przeobrazić się we współpracę formalną.

Tradycyjnie współpraca międzynarodowa w badaniach naukowych jest zdominowana przez współpracę nieformalną, która nie wymaga formalnych międzynarodowych umów dotyczących działalności naukowej (Georghiou 1998). Naukowcy często „sami wybierają współpracowników […] z tego prostego powodu, że współpracownik oferuje nowe pomysły lub dodatkowe zdolności" (Wagner 2006: 3). Oprócz badań naukowych prowadzonych „w pojedynkę" należy wyraźnie rozróżnić między współpracą wewnętrzną (w ramach tej samej organizacji), współpracą krajową (w tym samym państwie) oraz współpracą międzynarodową (między państwami) (Jeong i in. 2011: 969).

1.4. Badacze lokalni i umiędzynarodowieni

Niektórzy naukowcy umiędzynaradawiają się w sposób bardziej konsekwentny niż inni, a powstały w ten sposób podział przenika do europejskiej działalności badawczej. Dla badaczy umiędzynarodowionych grupę referencyjną stanowi międzynarodowa społeczność akademicka, podczas gdy badacze lokalni publikują głównie dla krajowej społeczności akademickiej (Kwiek 2018a).

Na poziomie indywidualnym umiędzynarodowienie odgrywa coraz bardziej stratyfikującą rolę, gdyż bardziej intensywna współpraca międzynarodowa często oznacza wyższe wskaźniki publikacji (oraz wyższe wskaźniki cytowań), a naukowcy, którzy nie podejmują współpracy międzynarodowej, coraz częściej tracą na zasobach i prestiżu, który to proces nosi nazwę „zakumulowanej straty" (Cole i Cole 1973: 146). Gouldner (1957) zestawił naukowców niemobilnych i ukierunkowanych na instytucję (lojalnych względem wewnętrznych grup referencyjnych) z naukowcami mobilnymi, umiędzynarodowionymi, ukierunkowanymi na karierę (lojalnymi względem zewnętrznych grup referencyjnych). Profesjonaliści identyfikują się ze swoją grupą referencyjną i odnoszą się do niej podczas oceny własnej działalności. W tym względzie badacze umiędzynarodowieni i lokalni zdecydowanie różnią się między sobą, jeśli chodzi o podejście do badań, źródła uznania oraz trajektorie kariery akademickiej (Wagner i Leydesdorff 2005). W badaniu przeprowadzonym przez norweskich naukowców Sveina Kyvika i Ingvild Marheim Larsen (1997: 261) różnica między badaczami lokalnymi a umiędzynarodowionymi została powiązana ze sposobami publikacji, a nie ze

współpracą międzynarodową: „O ile można stwierdzić, że dla lokalnych badaczy ramy odniesienia stanowi norweska społeczność naukowców, badacze umiędzynarodowieni przyjmują wartości i normy międzynarodowej społeczności naukowej za ramy odniesienia na potrzeby porównania. Naukowcy ukierunkowani na środowisko lokalne będą w związku z tym częściej publikować w języku norweskim, podczas gdy naukowcy zorientowani na umiędzynarodowienie będą bardziej skłonni do ubiegania się o uznanie w środowisku międzynarodowym".

Współpraca międzynarodowa w badaniach naukowych nie odbywa się jednak kosztem krajowej współpracy w badaniach naukowych; w rzeczywistości naukowcy umiędzynarodowieni podejmują współpracę krajową na ogromną skalę, chociaż ten wymiar współpracy badawczej rzadko jest analizowany (Sooryamoorthy 2014; Jeong i in. 2011). Badacze umiędzynarodowieni zwykle częściej podejmują współpracę krajową niż lokalni (Kwiek 2018a). Europejscy umiędzynarodowieni badacze także częściej prowadzą współpracę krajową – innymi słowy, współpraca międzynarodowa wydaje się nie wykluczać współpracy z krajowymi partnerami. Na przykład w przypadku Polski (Kwiek 2019b) tylko jeden na pięcioro umiędzynarodowionych naukowców (20,5 %) nie angażuje się we współpracę krajową. Można jedynie spekulować na temat powodów braku współpracy krajowej, które mogą obejmować brak czasu na prowadzenie obu typów współpracy, brak finansowania współpracy krajowej, niższą jakość partnerów krajowych lub ograniczone możliwości tworzenia wspólnych publikacji międzynarodowych. Co ciekawe, tylko połowa badaczy lokalnych angażuje się we współpracę krajową. Innymi słowy, połowa badaczy, którzy nie podejmują współpracy międzynarodowej, nie prowadzi także współpracy krajowej. Zjawisko to jest bardzo zróżnicowane w poszczególnych dziedzinach; w obszarze nauk humanistycznych i społecznych współpracy krajowej nie podejmuje blisko dwie trzecie badaczy lokalnych (63,3 %). Najwyższy odsetek badaczy lokalnych współpracujących na szczeblu krajowym występuje w obszarze nauk przyrodniczych (71,6 %).

W związku z tym umiędzynarodowienie badań zależy w dużej mierze od dziedziny. Wcześniejsze badania sugerują, że „konieczność współpracy" dominuje w obszarze nauki akademickiej, w szczególności w naukach ścisłych (Lewis 2013; Kyvik i Larsen 1997; Sooryamoorthy 2017; Van Rijnsoever i Hessels 2011). W niektórych dziedzinach tylko publikacje o współautorstwie międzynarodowym zyskują uznanie akademickie (Lewis i in. 2012) oraz coraz częściej zapewniają dostęp do konkurencyjnego krajowego i międzynarodowego finansowania badań (Jeong i in. 2014; Melin 2000).

Pionowa stratyfikacja instytucji (odzwierciedlona w krajowych i międzynarodowych systemach rankingowych) i naukowców (odzwierciedlona w zmieniających się wymogach dla rozwoju kariery) zmienia kształt krajowych systemów funkcjonowania nauki na całym świecie i w Europie (Hermanowicz 2009; Nolan i Hunter 2012; Hunter 2015). W ujęciu ogólnym bardziej produktywni naukowcy częściej współpracują z międzynarodowymi partnerami, a najbardziej produktywni lub najlepsi badacze są o wiele bardziej umiędzynarodowieni, niż badacze, którzy osiągają gorsze wyniki (Kwiek 2019a: 23–71; Abramo i in. 2011b; Abramo i in. 2018). O ile jednak działalność badawcza jest bezpośrednio skorelowana ze skłonnością do nawiązywania współpracy międzynarodowej i jej intensywnością, odwrotna korelacja nie jest oczywista (Abramo i in. 2011a; zob. także Huang i in. 2011).

1.5. Współpraca międzynarodowa w badaniach naukowych, systemy nagród w nauce i indywidualni naukowcy

Jako że systemy nagród funkcjonują odmiennie w poszczególnych państwach i w ramach poszczególnych dyscyplin naukowych (Merton 1973), starania o międzynarodowe uznanie uznaje się za mniej lub bardziej „konieczne" (Kyvik i Larsen 1997: 260) w zależności od przynależności do państwa i dyscypliny naukowej. Poziom umiędzynarodowienia w badaniach naukowych zależy od tego, co Whitley (2000: 220) określa jako „strukturę odbiorców wpływających na reputację", która różni się w poszczególnych dyscyplinach: o reputacji decydują różni odbiorcy, różne grona laików

albo innych naukowców, krajowe lub międzynarodowe. Badacze lokalni tworzą wiedzę na potrzeby lokalnych rynków i odbiorców badań; badacze umiędzynarodowieni tworzą ją na potrzeby rynków i odbiorców międzynarodowych albo zarówno lokalnych, jak i międzynarodowych (Kyvik i Larsen 1997).

Poziom ukierunkowania na umiędzynarodowienie zależy od samych badaczy (Wagner i Leydesdorff 2005). Obserwuje się, że umiędzynarodowienie kadry jest w niewspółmiernie dużym stopniu kształtowane przez głęboko zakorzenione indywidualne wartości i upodobania, a nie instytucje i dyscypliny akademickie (Finkelstein i in. 2013).

Na współpracę międzynarodową wpływa dyscyplina akademicka, zatrudniająca instytucja i typ zatrudnienia oraz krajowy system nagród. Ostatecznie jednak decyzja o umiędzynarodowieniu ma osobisty charakter, a takie pojęcia jak „samoorganizacja" (Wagner i Leydesdorff 2005: 1610; Melin 2000: 39; Wagner 2018: 84; Hsiehchen i in. 2018) i „współpraca nieformalna" (tj. prowadzona niezależnie od formalnych umów) (Georghiou 1998: 612) mają szczególne znaczenie w tym względzie.

Decyzja o podjęciu współpracy międzynarodowej w badaniach naukowych jest zatem zawsze podejmowana przez konkretnego naukowca pracującego w instytucji akademickiej w środowisku krajowym. W ramach globalnej sieci wiedzy motywacja do umiędzynarodowienia pochodzi od samych naukowców, a „więzy polityczne lub prestiż krajowy nie motywują badaczy do stowarzyszania się" (Wagner 2018: viii; Kato i Ando 2017).

Podmioty kształtujące politykę i agencje finansujące zachęcają do nawiązywania współpracy międzynarodowej w badaniach naukowych w nadziei, że przyczyni się ona do osiągania wyższych wskaźników oddziaływania w obszarze nauki i technologii, promowania publikacji oraz poprawy jakości szkolenia (Jeong i in. 2014; Landry i Amara 1998; de Wit i in. 2015; de Wit i Hunter 2017). Podczas gdy współpraca w obszarze badań jest prowadzona na świecie głównie między poszczególnymi państwami, Europa wyróżnia się pod względem długoterminowej, wewnątrzregionalnej współpracy w badaniach naukowych na dużą skalę (Hoekman i in. 2010; Georghiou, 1998), w tym współpracy finansowanej w ostatnim dwudziestoleciu na podstawie kolejnych programów ramowych UE w zakresie badań naukowych.

Zgodnie z tradycyjnymi opiniami uniwersyteckich pracowników naukowych (prezentowanymi w ostatnich dziesięcioleciach w literaturze poświęconej socjologii kariery akademickiej) publikacje znacznie lepiej niż jakakolwiek inna działalność naukowa definiują pracowników naukowych. Mają one kluczowe znaczenie dla rozwoju kariery akademickiej, zdobywania stopni naukowych, wynagrodzenia za pracę naukową oraz uznania lub prestiżu akademickiego. O ile publikacje krajowe są ważne w znakomitej większości systemów krajowych, o tyle bardzo ważne są publikacje międzynarodowe, w szczególności w najbardziej prestiżowych czasopismach akademickich, stanowiące wymierną formę międzynarodowej współpracy badawczej.

1.6. Współpraca międzynarodowa w badaniach naukowych z korzyścią dla wszystkich oraz uniwersytety jako instytucje maksymalnie podnoszące prestiż

Korzyści powiązane z umiędzynarodowieniem badań muszą zostać przeciwstawione jego kosztom (i potencjalnemu ryzyku, jakie się z nim wiąże). Osobista decyzja o zaangażowaniu się we współpracę międzynarodową w badaniach naukowych musi być rozpatrywana w kontekście kompromisu między inwestycjami we współpracę a jej oczekiwanymi efektami (Bikard i in. 2015). Utrzymywanie zbyt licznych lub zbyt wymagających relacji ze współpracownikami międzynarodowymi w obszarze badań może prowadzić do wysokich kosztów współpracy wynikających m.in. z nadmiaru informacji,

niejasności co do podziału obowiązków oraz mających różne przyczyny ograniczeń w komunikacji – kosztów określanych wspólnie jako wysokie „koszty koordynacyjne" (Olechnicka i in. 2019: 111).

Oprócz bezpośrednich korzyści ze współpracy międzynarodowej w badaniach naukowych występują także korzyści pośrednie, w szczególności gdy o współpracy decydują cele zewnętrzne o charakterze politycznym, gospodarczym lub kulturowym (czego dobrym przykładem są historyczne powiązania naukowe między Europą a USA, w przypadku których impulsem do współpracy była pomoc wojskowa na dużą skalę, Georghiou 1998: 622).

Korzyści i koszty współpracy międzynarodowej w badaniach naukowych mogą być różne dla różnych zainteresowanych stron, nawet jeśli są to korzyści i koszty związane z jednym przypadkiem współpracy międzynarodowej.

Mogą występować przypadki współpracy korzystne dla wszystkich, tj. zarówno dla instytucji, jak i dla poszczególnych naukowców (co prawdopodobnie ma miejsce w zdecydowanej większości przypadków współpracy). Oprócz tego są jednak jeszcze trzy inne możliwości: przypadki współpracy korzystne tylko dla naukowców, ale nie dla instytucji, przypadki współpracy korzystne tylko dla instytucji, ale nie dla naukowców, a także przypadki współpracy, w ramach których żadna ze stron nie odnosi korzyści. W ujęciu bardzo ogólnym straty mogą dotyczyć środków finansowych lub reputacji.

Przykładowo, mogą występować przypadki międzynarodowej współpracy badawczej, w których instytucje zdecydowanie odnoszą straty – ich naukowcy angażują się we współpracę międzynarodową, spędzają czas z dala od zatrudniających ich instytucji, partnerów instytucjonalnych i studentów, a jednocześnie nie publikują w najbardziej prestiżowych czasopismach akademickich (co jest podstawowym źródłem prestiżu akademickiego, jaki poszczególni naukowcy przynoszą instytucjom). Korzystna dla wszystkich współpraca międzynarodowa w badaniach naukowych oznacza przypadki współpracy zapewniające korzyści dla reputacji naukowców oraz dla finansów lub reputacji ich instytucji. Współpracę korzystną dla wszystkich – wiążącą odnoszących korzyści naukowców z odnoszącymi korzyści instytucjami – najlepiej wyjaśnia model maksymalnego podnoszenia prestiżu przez instytucje szkolnictwa wyższego.

Według tego modelu uniwersytety zasadniczo odgrywają rolę polegającą na „maksymalnym podnoszeniu prestiżu" (Melguizo i Strober 2007: 634; Slaughter i Leslie 1997: 114), ponieważ instytucje, wydziały i poszczególni naukowcy stale starają się jak najbardziej zwiększyć swój prestiż. Model koncentruje się na budowaniu własnego prestiżu dzięki publikacjom, grantom badawczym, patentom i nagrodom. Jednak nie wszystkie publikacje i granty badawcze dodają prestiżu; wybiera się elitarne czasopisma i wysoce konkurencyjne finansowanie badań. W modelu tym prestiż traktuje się w dużej mierze jako dobro konkurencyjne w konsumpcji, rozpatrywane raczej w kategoriach względnych niż bezwzględnych, przy czym budowanie prestiżu stanowi grę o sumie zerowej (Brewer i in. 2002: 30). W ramach gry o sumie zerowej „przegrywający traci to, co zdobywa wygrywający" (Hirsch 1976: 52).

Konkurencyjność środowiska akademickiego stale rośnie, pobudzana przez przemyślane rządowe strategie polityczne, które kładą nacisk na „prestiż na wszystkich poziomach, od systemu krajowego po poszczególne osoby" (Blackmore 2016: 1). Podobnie jak poszczególni naukowcy, uniwersytety też konkurują ze sobą na giełdach prestiżu, działających w oparciu o tradycyjny etos pracy akademickiej, na których publikacje są w cenie. W szczególności model zakłada silne powiązanie między prestiżem indywidualnym i instytucjonalnym: „Dzięki maksymalnemu zwiększaniu własnego prestiżu pracownicy naukowi jednocześnie maksymalizują prestiż swoich wydziałów i instytucji" (Melguizo i Strober 2007: 635). Poszczególni naukowcy, którzy pomagają zwiększyć prestiż swojej instytucji, są nagradzani wyższym wynagrodzeniem (Kwiek 2018b); większa liczba publikacji w prestiżowych wydawnictwach oraz bardziej prestiżowe granty badawcze podnoszą prestiż instytucji, prowadząc ostatecznie (choć niebezpośrednio) do wyższego wynagrodzenia dla

poszczególnych osób. Model ten wyraźnie zakłada celowe działanie po stronie wszystkich podmiotów w dążeniu do realizacji własnych interesów i zdobycia prestiżu. W szczególności zakłada on istnienie konkurencyjnych rynków w obszarze szkolnictwa wyższego (Melguizo i Strober 2007: 635).

Teoria kapitalizmu akademickiego zakłada, że anglosaskie uniwersytety zmienią swoje ukierunkowanie, aby wygrać tę grę (Taylor i in. 2016). Badania naukowe zwykle są traktowane priorytetowo względem nauczania, a publiczne finansowanie badań ciągle wzrasta, co dodatkowo umacnia gospodarkę prestiżu (Rosinger i in. 2016), w której coraz częściej funkcjonują uniwersytety. Na całym świecie w polityce krajowej, uczelnianej i wydziałowej oraz w procedurach oceny badań prestiżowe czasopisma są stawiane ponad te mniej prestiżowe. Dążąc do maksymalnego podnoszenia prestiżu, uniwersytety (oraz indywidualni naukowcy) muszą konkurować o najważniejsze zasoby, a zgodnie z teorią akademickiego kapitalizmu, publikacje w elitarnych czasopismach stanowią jeden z kluczowych aspektów tej konkurencji (Slaughter i Leslie 1997: 114).

W rezultacie międzynarodowa współpraca badawcza korzystna dla wszystkich może być definiowana jako taka, w ramach której zarówno indywidualni naukowcy, jak i ich instytucje maksymalnie zwiększają swój prestiż – mierzony powszechnie na podstawie często cytowanych publikacji w czołowych czasopismach akademickich, a także otrzymanych wysoce konkurencyjnych grantów badawczych lub najważniejszych nagród akademickich. Co interesujące, na niższym poziomie agregacji naukowcy i ich instytucje mogą odnosić korzyści, lecz studenci mogą znajdować się na straconej pozycji. Dla naukowców i ich instytucji koszty i korzyści współpracy międzynarodowej w badaniach naukowych (najczęściej opisywane pod względem osiągnięć badawczych) mogą być odmienne względem kosztów i korzyści takiej współpracy dla studentów.

1.7. Cele niniejszego badania

Celem badania jest przeanalizowanie, na podstawie gromadzonych na dużą skalę danych na temat trendów w zakresie publikacji i cytowań w czasie (w ostatnim dziesięcioleciu), jak zmienia się charakter produkcji naukowej w państwach UE-28 zmierzający do wyraźnie postępującego umiędzynarodowienia w tym zakresie. W niniejszym badaniu ilościowym dokonano analizy na makropoziomie państw i mezopoziomie instytucji, aby ocenić zróżnicowanie tempa tych zmian i ich skali w poszczególnych państwach i instytucjach. W badaniu przeanalizowano dane bibliometryczne na temat umiędzynarodowienia badań w kontekście teoretycznym, jaki stanowi literatura przedmiotu, oraz zaproponowano warianty polityki ukierunkowanej na wzmocnienie tego umiędzynarodowienia na szczeblu europejskim. Analizę empiryczną poprzedzają części poświęcone kolejno czynnikom motywującym oraz największym przeszkodom związanym z procesami umiędzynarodowienia badań.

2. Czynniki stymulujące potrzebę umiędzynarodowienia badań

2.1. Motywacja, nieformalna komunikacja i zasoby badawcze

Najczęstszym w literaturze przedmiotu poziomem analizy współpracy międzynarodowej w badaniach naukowych jest poziom indywidualny (zob. Katz i Martin 1997). Korzyści wynikające ze współpracy obejmują dzielenie się wiedzą, umiejętnościami i technikami („jeśli dwóch lub więcej badaczy podejmuje współpracę, istnieje większe prawdopodobieństwo, że będą wspólnie dysponować koniecznym zakresem technik"), transfer wiedzy i umiejętności (zwłaszcza że spora część tej wiedzy może być wiedzą ukrytą), ścieranie się poglądów i kreatywną wymianę pomysłów; poza tym współpraca tworzy wspólnotę intelektualną (Katz i Martin 1997: 14–15). Co więcej, współpraca może wpływać na rozbudowę sieci kontaktów w społeczności naukowej: „indywidualny badacz może mieć dobre kontakty z 50 lub 100 innymi badaczami w swojej dziedzinie na całym świecie, do których może zwracać się o informacje lub poradę. Dzięki współpracy z innymi badaczami w innej instytucji lub innym kraju dana osoba może znacząco rozbudować swoją sieć kontaktów. Ponadto współpraca może zwiększać potencjalną widzialność prac. Dzięki sieci kontaktów współpracownicy mogą dzielić się ustaleniami, formalnie lub w ramach nieformalnych dyskusji" (Katz i Martin 1997: 15).

Podstawowym czynnikiem stymulującym współpracę międzynarodową w badaniach naukowych jest motywacja: motywacja indywidualna i motywacja projektowa (Jeong i in. 2014: 524). Status postrzegany jako pozycja akademicka stanowi kluczowy czynnik umożliwiający zrozumienie współpracy międzynarodowej w badaniach naukowych. W związku z tym współpraca, która zgodnie z oczekiwaniami ma skutkować większą produktywnością i wyższymi wskaźnikami publikacji, może bardziej przyciągać badaczy na niższych poziomach kariery akademickiej (Franceschet i Costantini 2010). Młodsi badacze mogą z większym prawdopodobieństwem podejmować współpracę międzynarodową niż badacze, którzy potrzebują mniejszych osiągnięć badawczych, aby uzyskać awans. Oprócz motywacji osobistej na prawdopodobieństwo zaangażowania się we współpracę międzynarodową w badaniach naukowych może także wpływać motywacja kierowana typem prac. „Badacze są zasadniczo mniej skłonni do współpracy podczas zadań operacyjnych niż podczas zadań strategicznych, co sugeruje, że badacze preferują współpracę w dziedzinach, w których mogą dzielić się podstawowymi pomysłami i podstawową wiedzą, niż w dziedzinach, w których mogą opracowywać znaczące z ekonomicznego punktu widzenia rezultaty, ponieważ badania ukierunkowane na rozwój wymagałyby poświęcenia większej uwagi złożonym kwestiom, takim jak dzielenie się produktami pracy badawczej (na przykład w drodze patentów), skutecznej i częstej komunikacji podczas omawiania złożoności badań oraz wymiany rezultatów" (Jeong i in. 2014: 524).

Na mikropoziomie poszczególnych naukowców współpracę w nauce podejmuje się z wielu pobudek; podczas gdy motywy rządów krajowych i indywidualnych instytucji są zasadniczo jasno sformułowane i mogą być analizowane na podstawie dokumentów o wymiarze ogólnokrajowym lub uczelnianym, pobudki naukowców najlepiej analizować w drodze badań ankietowych i wywiadów (zob. Kwiek 2019a, aby uzyskać informacje na temat różnic wewnątrzeuropejskich). System nagród w nauce i etos nauki jako dwa ważne czynniki stymulujące umiędzynarodowienie badań są intensywnie analizowane w literaturze poświęconej socjologii nauki od blisko 50 lat.

Przejście z nauki międzynarodowej do nauki globalnej jako dominującego paradygmatu może następować równolegle względem procesów polegających na wzroście znaczenia pobudek na poziomie indywidualnym kosztem znaczenia motywów w wymiarze krajowym (zob. Wagner i in. 2015). Co ciekawe, z upływem czasu znaczenie motywacji instytucjonalnych wydaje się utrzymywać na stałym poziomie; jest to szczególnie zrozumiałe w kontekście teorii maksymalizacji prestiżu, które łączą indywidualny prestiż zdobywany przez naukowców z prestiżem instytucjonalnym, który

uzyskują zatrudniające ich instytucje. Jako że międzynarodowa współpraca badawcza, szczególnie w formie często cytowanych publikacji o współautorstwie międzynarodowym, zwiększa prestiż indywidualny, wspiera się ją wyraźnie na szczeblu instytucjonalnym (obejmującym dziekanów, rektorów, kierowników, organy zarządzające).

Jako że współpraca naukowa obejmuje relacje międzyludzkie (Villanueva-Felez i in. 2013), w procesie tym ważną rolę odgrywają czynniki osobiste: osobowość, preferowane sposoby pracy naukowej, wzajemne zaufanie, zrozumienie i styl pracy. Współpracujący ze sobą naukowcy mogą nie tylko korzystać z kompetencji innych osób, ale i zdobyć wiedzę ukrytą, której w zasadzie nie da się przenieść. Oprócz tego publikowanie stanowi podstawową działalność wśród naukowców akademickich oraz w systemach szkolnictwa wyższego i nauki (Hara i in. 2003; Gorraiz 2013).

Czynniki stymulujące współpracę międzynarodową to również zasoby, doskonałość akademicka i komunikacja nieformalna (Jeong i in. 2014; Jacob i Meek 2013; Leydesdorff i Wagner 2008; Ynalvez i Shrum 2011; oraz Van Rijnsoever i Hessels 2008; zob. Fraunhofer ISI Idea Consult SPRU 2009-15 i tabela 1, aby uzyskać bardziej szczegółowe informacje). Zgodnie z tym, jak autorzy podsumowali swoje badania, „wyniki empiryczne sugerują, że znaczne zasoby finansowe i zaangażowanie, doskonałość akademicka, pobudki indywidualne oraz aktywna komunikacja nieformalna odgrywają istotną rolę w stymulowaniu współpracy międzynarodowej" (Jeong i in. 2014: 521). W badaniu wskazano też implikacje o charakterze praktycznym: konieczne jest zapewnienie istotnych zasobów dla budżetów na badania (zwiększenie budżetu projektów badawczych) i ram czasowych badań (ograniczenie obciążenia badaczy nauczaniem i zapewnienie wystarczającego czasu na projekty badawcze) w celu promowania dobrowolnej i spontanicznej, a tym samym oddolnej lub samodzielnie zorganizowanej współpracy międzynarodowej, o której wiadomo, że prowadzi do lepszych wyników badawczych.

Naukowcy stale poszukują potencjalnych partnerów, z którymi mogą nawiązać opłacalną współpracę (Iglic i Kronegger 2017; Zheng i in. 2014; Ma i in. 2014). Doskonałość akademicka zachęca do tworzenia partnerstw międzynarodowych (Wagner 2006; Ahn i in. 2014; Mihut i in. 2017). Marka instytucji naukowej ma tak samo duże znaczenie jak jej prestiż międzynarodowy danych okolicznościach, którego wyrazem często jest pozycja tej instytucji w międzynarodowych rankingach akademickich. Ten sam wzorzec ma zastosowanie do współpracy między poszczególnymi naukowcami: „potencjalni partnerzy badawczy mogą oczekiwać, że ich produkcja naukowa wzrośnie wyraźnie dzięki współpracy z doskonałą grupą badawczą. […] Doskonałość akademicka może zwiększać skłonność badaczy do uczestnictwa we współpracy międzynarodowej z powodu stosunkowo dużych korzyści płynących z tej współpracy i obniżonych kosztów znajdowania możliwości jej podjęcia" (Jeong i in. 2014: 521; Abramo i in. 2014). Badacze mogą być mniej skłonni do współpracy w przypadku badań wiążących się z komercyjnie opłacalnymi wynikami: z powodu różnic w ustawodawstwie między państwami mogą występować bariery w przepisach, jeśli chodzi o sprzedaż produktów czy usług, które utrudniałyby badaczom podejmowanie współpracy międzynarodowej (jak ma to miejsce w przypadku patentów). Niniejsze badanie koncentruje się jednak na współpracy międzynarodowej w badaniach naukowych postrzeganej przez pryzmat publikacji o współautorstwie międzynarodowym indeksowanych w globalnych bazach danych; współpraca międzynarodowa postrzegana z perspektywy wspólnych patentów stanowi interesujący temat dla przyszłych badań.

Tabela 1. Czynniki stymulujące międzynarodową współpracę badawczą.

- Bliskość geograficzna: sąsiadujące państwa często mają podobne interesy badacze lub interesy uzupełniające oraz wspólne profile publikacji.
- Historia: powiązania międzyludzkie, językowe lub inne wspierają obecną współpracę ze względu na interakcje historyczne (w tym związki wynikające z kolonializmu).
- Wspólny język: wspólny język ułatwia współpracę.
- Szczególne problemy i kwestie: wspólne problemy, takie jak zwalczanie chorób lub łagodzenie skutków klęski żywiołowej.
- Czynniki gospodarcze: czynniki obejmują inwestycje w danej dziedzinie ze względu na priorytety badawcze określone przez naukowców i podmioty kształtujące politykę, indywidualnych naukowców współpracujących z danymi uniwersytetami oraz potrzebę dzielenia się infrastrukturą i sprzętem.
- Wiedza fachowa: współpraca może być motywowana zapotrzebowaniem na najlepszą lub najbardziej odpowiednią wiedzę fachową, aby osiągnąć cele dociekań naukowych. - Dostępność określonego sprzętu badawczego, baz danych i laboratoriów w danym kraju może przyczynić się do nawiązania współpracy międzynarodowej.
- Czynniki polityczne: globalizacja i umiędzynarodowienie, ambicje związane z EPB, wspieranie państw trzecich w podejmowaniu wyzwań o charakterze globalnym itd.

2.2. Rola komunikacji nieformalnej we współpracy międzynarodowej w badaniach naukowych

Ustalenia wynikające z wcześniejszych badań zwracają szczególną uwagę na to, jak istotne dla współpracy międzynarodowej w badaniach naukowych są sieci kontaktów oparte na znajomościach wśród osób z tej samej dziedziny oraz komunikowaniu się z nimi (Melin 2000), przy czym istotną rolę odgrywają takie pojęcia jak dobry kontakt, szacunek, zaufanie i radość z współpracy. Dobry kontakt określa się jako „warunek wstępny dla współpracy badawczej. Poszczególne osoby muszą po prostu się lubić i być ze sobą w dobrych stosunkach" (Melin 2000: 36). Przekaz wynikający z wywiadów przeprowadzonych z naukowcami (Melin 2000: 36) jest jasny: „należy pozostawić to w gestii samych badaczy. Oni są ekspertami, wiedzą, co muszą zrobić, aby osiągnąć postępy w pracy, a politycy i agencje finansujące niech zadbają o pieniądze i infrastrukturę. […] Próby ukierunkowania współpracy na przykład na dane państwo są traktowane przez badaczy z ogromną podejrzliwością".

Istnieją dwa typy komunikacji nieformalnej, które stanowią główne czynniki stymulujące współpracę międzynarodową w badaniach naukowych: bierna komunikacja nieformalna i czynna komunikacja nieformalna. W literaturze przedmiotu wskazuje się, że współpraca naukowa w większości przypadków rozpoczyna się w sposób nieformalny. Podkreśla się też rolę, jaką we wspieraniu współpracy w badaniach naukowych odgrywa komunikacja nieformalna (Katz i Martin 1997). Komunikacja nieformalna zwykle rozpoczyna się od przypadkowych spotkań, które skłaniają badaczy do przeanalizowania możliwości współpracy. Komunikacja bezpośrednia odgrywa bardzo istotną rolę, gdyż zasadniczo uznaje się ją za bezpośrednią metodę budowania wzajemnego zrozumienia i zaufania między współpracownikami (Jeong i in. 2014). Współpraca najczęściej rozpoczyna się od bezpośredniego spotkania (Laudel 2002), a nie komunikacji elektronicznej (co ma istotne implikacje dla ogólnych kosztów współpracy międzynarodowej w badaniach naukowych).

Oprócz biernej komunikacji nieformalnej istnieje także czynna komunikacja nieformalna wymagająca tymczasowej zmiany miejsca pobytu naukowca. Jak stwierdzono, „tworzenie sieci kontaktów na miejscu z udziałem zagranicznych badaczy może zwiększyć kapitał ludzki, którego mogą nie posiadać badacze krajowi: przedstawienie danej osoby kolejnemu naukowcowi może także zwiększyć prawdopodobieństwo uczestnictwa potencjalnych partnerów badawczych we współpracy międzynarodowej" (Jeong i in. 2014: 525).

Czynniki stymulujące współpracę międzynarodową w badaniach naukowych obejmują także poprawę widzialności, poszerzenie wiedzy i zdobycie kontaktów, które będą procentować w przyszłości. Pragmatyczne podejście do współpracy oznacza, że „współpraca zostanie podjęta, jeśli dzięki niej można będzie coś osiągnąć; w przeciwnym wypadku do niej nie dojdzie. Bardzo często między naukowcami musi być dobry kontakt, a czasami wręcz przyjaźń. Ponadto współpraca może zostać nawiązana bez udziału innych inicjatorów niż sami naukowcy. […] Działania wydają się być nacechowane silnym pragmatyzmem przy dużej dozie samoorganizacji. […] Inicjatywy i wytyczne ze strony polityków i agencji finansujących nie są przyjmowane z zadowoleniem przez społeczność naukową i mogą prowadzić do nawiązywania kontaktów z ludźmi niekoniecznie najbardziej interesującymi pod względem naukowym" (Melin 2000: 39–40).

2.3. Bliskość geograficzna i kulturowa we współpracy międzynarodowej w badaniach naukowych

Oprócz bliskości geograficznej (lub przestrzennej) stanowiącej ważny czynnik dla międzynarodowej współpracy badawczej (zob. Ahlgren i in. 2013; Heringa i in. 2014; Hoekman i in. 2010; oraz Kabo i in. 2014; Pan i in. 2012; Sanchez-Jimenez i in. 2017) znaczenie ma także bliskość kulturowa. W literaturze jest mowa o roli „niewidzialnego kolegium", czyli tendencji absolwentów do podejmowania współpracy wyłącznie z innymi absolwentami tych samych uczelni, o podobnych tradycjach kulturowych i akademickich, co skutkuje tworzeniem silnych powiązań zawodowych (Luukkonen i in. 1992; Katz i Martin 1997; Crane 1972). Kwestia doskonałości akademickiej oznacza, że zarówno na poziomie indywidualnym, jak i instytucjonalnym zasadnicze znaczenie w międzynarodowej współpracy badawczej ma atrakcyjność (Wagner 2008). Nie tyko nawiązywanie współpracy, ale także jej oddziaływanie współmiernie odzwierciedla doskonałość akademicką jej uczestników (Jones i in. 2008).

Badania wskazują na istotny związek między doskonałością naukową a prawdopodobieństwem współautorstwa: im bardziej doświadczony jest badacz, tym większa występuje tendencja do nawiązywania współpracy; im lepiej oceniany jest dział nauki, do którego należy badacz, tym większa jest jego skłonność do nawiązywania współpracy; im lepiej oceniany jest autor, tym większa jest jego chęć do nawiązywania współpracy (Jeong i in. 2011). Fundamentalność jako pojęcie związane ze współpracą międzynarodową w badaniach naukowych oznacza, że im bardziej podstawowa jest dana dziedzina, tym większy jest odsetek poświęconych jej publikacji o międzynarodowym współautorstwie. Natomiast koncepcja przyciągania finansowania zewnętrznego oznacza, że finansowanie badań stanowi ważny wymiar współpracy w badaniach naukowych.

2.4. Dlaczego badacze angażują się we współpracę międzynarodową w badaniach naukowych

Caroline S. Wagner (2005: 6) przedstawiła przydatną klasyfikację dziedzin nauki według motywacji do nawiązywania współpracy międzynarodowej. Nie wszystkie dziedziny nauki w jednakowym stopniu opierają się na zapotrzebowaniu na umiędzynarodowienie: cztery typy współpracy międzynarodowej to współpraca oparta na danych (np. w dziedzinie genetyki, demografii, epidemiologii), współpraca oparta na zasobach (np. w dziedzinie sejsmologii, zoologii), współpraca oparta na sprzęcie (np. w dziedzinie astronomii, fizyki wysokich energii) oraz współpraca oparta na teorii (np. w dziedzinie matematyki, ekonomii czy filozofii). Wagner (2005) pokazuje, że różne rodzaje motywacji dla współpracy międzynarodowej wpływają na zakres i wzorce umiędzynarodowienia badań, co widać na przykładzie publikacji o współautorstwie międzynarodowym.

Klasyfikacja dziedzin nauki musi być zastosowana w analizie klasyfikacji czynników związanych z organizacją międzynarodowej współpracy w obszarze badań. Wagner (2006: 2) wymienia pięć głównych powodów, dla których badacze angażują się w działania w ramach współpracy

międzynarodowej: (1) mogą w ten sposób zwiększyć swoją widzialność wśród partnerów i wykorzystywać dodatkowe zdolności; (2) mogą dzielić się kosztami projektów realizowanych na dużą skalę lub mających duży zakres; (3) mogą uzyskać dostęp do zasobów fizycznych lub dzielić się wydatkami na nie; (4) współpracując, mogą uzyskać większy efekt dźwigni dzięki dzieleniu się danymi; a także (5) muszą wymieniać się pomysłami, aby stymulować rozwój kreatywności. Międzynarodowa współpraca w obszarze badań może mieć charakter od wysoce rozproszonego po wysoce scentralizowany (oś pozioma związana z lokalizacją badań) oraz od zorganizowanego lub odgórnego po spontaniczny lub oddolny (oś pionowa związana z finansowaniem) (Wagner 2006: 2).

Jako że systemy zachęt i nagród w obszarze europejskiej nauki zmieniają się i stają się bardziej zorientowane na wyniki (Kyvik i Aksnes 2015; Kwiek 2019a; zob. Kwiek 2018b, aby uzyskać informacje na temat powiązań między produktywnością a dochodami), poszczególni naukowcy znajdują się pod coraz większą presją, aby podejmować współpracę i publikować wspólnie w międzynarodowym gronie. W ujęciu ogólnym prace, których autorzy pochodzą z kilku instytucji, są częściej cytowane niż prace autorstwa jednej instytucji, a prace we współautorstwie międzynarodowym są częściej cytowane niż prace we współautorstwie krajowym (Narin i Whitlow 1990). Współpraca jest coraz częstsza na poziomie autorów, instytucji i państw (Gazni i in. 2012). Ten wzrost w obszarze współpracy przypisuje się wykorzystaniu systemów finansowania opartych na wynikach.

Jednocześnie Mertonowska zasada pierwszeństwa odkrycia sugeruje, że współpraca międzynarodowa w badaniach naukowych jest przede wszystkim stymulowana przez struktury nagradzania w wysoce konkurencyjnych systemach funkcjonowania nauki, w szczególności w obszarze nauk ścisłych (Kyvik i Larsen 1997). Jak twierdzą Wagner i Leydesdorff (2005: 1616), „produktywni badacze o dużej widzialności, mogący dokonać wyboru, pracują z osobami, które z większym prawdopodobieństwem zwiększą ich produktywność i wiarygodność". Według Wagner i Leydesdorffa „wiele indywidualnych wyborów dotyczących współpracy podejmowanych przez naukowców może być motywowanych strukturami nagradzania w obszarze nauki, w przypadku których współautorstwo, cytowania i inne formy uznania zawodowego przynoszą dodatkową pracę i reputację w ramach spirali korzyści" (2005: 1616).

Związki między współpracą międzynarodową a produktywnością badań są szczegółowo omówione w literaturze przedmiotu, przy czym ogólne założenie jest takie, że współpraca w obszarze badań, w tym współpraca międzynarodowa, zwykle zwiększa produktywność badań (zob. następujące różne prace teoretyczne i oparte na danych: Teodorescu 2000; Godin i Gingras 2000; Lee i Bozeman 2005; Shin i Cummings 2010; Fanelli i Larivière 2016; Kwiek 2014; Rostan i Ceravolo; Rostan i in. 2014; Jung i in. 2014; Woldegiyorgis i in. 2015 oraz Abramo i in. 2011a).

2.5. Intensywność współpracy międzynarodowej w badaniach naukowych w różnych dziedzinach nauki i pokoleniach pracowników akademickich

Intensywność współpracy krajowej i międzynarodowej nie jest jednak taka sama w różnych dziedzinach akademickich (Abramo i in. 2009). Jak pokazała Lewis (2013: 103) na próbie naukowców, z którymi przeprowadziła wywiady w Australii, Nowej Zelandii i Zjednoczonym Królestwie, w państwach tych w 2008 r. badania „w pojedynkę" prowadziło około dwie trzecie naukowców w obszarze nauk humanistycznych i tylko jeden na czternastu naukowców w obszarze nauk ścisłych (65,6 % w porównaniu z 7,4 %); natomiast „we współpracy" badania były prowadzone tylko przez co siódmego humanistę oraz przez trzy czwarte reprezentantów nauk ścisłych (13,5 % w porównaniu z 75,3 %); w pozostałych przypadkach badania były prowadzone w sposób „mieszany".

Dostępność zasobów podnosi poziom współpracy międzynarodowej w badaniach naukowych (Kyvik i Larsen 1997; Jeong i in. 2014). Ponadto naukowcy tworzą i podtrzymują powiązania, które kształtują globalną sieć wiedzy, w głównej mierze ponieważ „stają się zasobami dla innych; […]

powiązania są podtrzymywane dopóki, dopóty leżą we wzajemnym (lub potencjalnym) interesie uczestniczących członków" (Wagner 2018: 62). Krótko mówiąc, sieci kontaktów oznaczają współpracę (międzynarodową).

Współpraca międzynarodowa w badaniach naukowych różni się w zależności od pokolenia pracowników akademickich (Kwiek 2018a; Marquina i Jones 2015), a także do państwa i dziedziny akademickiej (w niniejszym sprawozdaniu rozumianej jako dziedzina nauki zgodnie z definicją OECD). Naukowcy rozpoczynający pracę na uniwersytetach w różnych okresach mają różne możliwości rozwoju kariery i obowiązują ich różne normy akademickie (Stephan i Levin 1992). Zmiany w produktywności i we wzorcach współpracy w różnych pokoleniach akademickich są po części uzasadnione zmieniającymi się normami odpowiedniego zachowania akademickiego, w których dużą rolę odgrywa współpraca międzynarodowa (Kyvik i Aksnes 2015).

Jak wskazuje Kwiek (2019a), z porównania międzypokoleniowego w Europie wynika, że największy odsetek naukowców współpracujących z międzynarodowymi partnerami badawczymi odnotowuje się w przypadku najstarszych pokoleń. W 11 przeanalizowanych państwach odsetek naukowców angażujących się we współpracę międzynarodową nigdy nie był najwyższy w kohorcie najmłodszych pracowników akademickich. Nie jest to być może zaskakujące, jako że rozwój współpracy międzynarodowej w badaniach naukowych wymaga czasu oraz dostępu do finansowania (Jeong i in. 2014). Występowały jednak istotne różnice między państwami, w szczególności między Niemcami, Polską i Portugalią z jednej strony a Niderlandami, Irlandią i Zjednoczonym Królestwem z drugiej strony. W pierwszej grupie państw odsetek badaczy umiędzynarodowionych (zdefiniowanych jako naukowcy współpracujący z partnerami międzynarodowymi w badaniach naukowych) w najmłodszym pokoleniu wynosił ok. 40–45 %, a w drugiej grupie państw sięgał ok. 80 %.

Naukowcy odgrywają centralną rolę w udanym umiędzynarodowieniu badań: w prowadzonych badaniach mogą prezentować nastawienie mniej lub bardziej ukierunkowane na umiędzynarodowienie (albo w ogóle nie mieć takiego nastawienia) (Isabelle i Heslop 2011). Zgodnie z doniesieniami konieczność umiędzynarodowienia jest silniejsza w mniejszych i bardziej peryferyjnych państwach: „W przypadku systemów na obszarach peryferyjnych konieczność umiędzynarodowienia jest silna i jednoznaczna. […] W przypadku systemów głównych i zbliżonych do głównych, w szczególności dużych systemów, motywacja jest słabsza i mniej jednoznaczna. Stawka jest po prostu niższa. […] We wszystkich przypadkach decyzja o »zaangażowaniu się« na szczeblu międzynarodowym sprowadza się do decyzji poszczególnych pracowników naukowych i ich instytucji" (Finkelstein i Sethi 2014: 237–238). Rola poszczególnych naukowców we współpracy międzynarodowej w badaniach naukowych jest zasadnicza: kadry, instytucje, dyscypliny naukowe, a wreszcie całe systemy krajowe mogą być mniej albo bardziej umiędzynarodowione pod względem badań nie tylko z powodu dostępności wyższego lub mniejszego finansowania na rzecz współpracy międzynarodowej w badaniach naukowych; co być może ważniejsze, mogą one być mniej albo bardziej umiędzynarodowione, ponieważ poszczególni naukowcy podejmują własne decyzje, opowiadając się albo nie za współpracą międzynarodową w badaniach naukowych. Suma indywidualnych wyborów definiuje stopień umiędzynarodowienia badań na wszystkich poziomach, od poziomu wydziałów, przez poziom instytucji, po poziom krajowy.

3. Przeszkody związane z procesami umiędzynarodowienia badań

Przeszkody dla współpracy międzynarodowej w badaniach naukowych mogą obejmować czynniki na poziomie makro (geopolityka, historia, język, tradycje kulturowe, wielkość kraju i jego bogactwo, oddalenie geograficzne); czynniki instytucjonalne (reputacja; zasoby); oraz czynniki indywidualne (predylekcje, atrakcyjność) (zob. Georghiou 1998; Hoekman i in. 2010; Luukkonen i in. 1992; Knoben i in. 2006; Kumar i in. 2014; Jiang i in. 2018; Plotnikova i Rake 2014; Lorigo i Pellacini 2007).

Przeprowadzone niedawno obszerne badanie na temat współpracy międzynarodowej w badaniach naukowych wśród kobiet będących inżynierami i związanych z nią przeszkód wskazuje na szereg potencjalnych barier dla współpracy międzynarodowej: brak finansowania, znajdowanie współpracowników, komunikacja (różne języki, radzenie sobie z obowiązkami osobistymi/rodzinnymi, radzenie sobie ze zobowiązaniami zawodowymi (obowiązki w miejscu zatrudnienia) oraz poświęcenie czasu na zainicjowanie/prowadzenie współpracy) (Fox i in. 2016; zob. Larivière 2016; Bozeman i Gaughan 2011; Misra i in. 2017).

Finansowanie ma zasadnicze znaczenie dla projektów międzynarodowych i stanowi kluczowy komponent dla agencji promujących współpracę międzynarodową. Finansowanie jest potencjalną siłą napędzającą współpracę międzynarodową w badaniach naukowych, a jego brak stanowi istotną przeszkodę dla tej współpracy. Zasadnicze znaczenie ma szukanie partnerów do prowadzenia badań, a znajdowanie współpracowników w oddalonych regionach uznaje się za potencjalne wyzwanie. Współpracę międzynarodową może utrudniać brak bezpośredniej komunikacji podczas konferencji lub w ośrodkach badawczych (Ynalvez i Shrum 2011). „Konflikt między życiem osobistym a zawodowym może kształtować współpracę międzynarodową w badaniach naukowych ze względu na ograniczenia dla mobilności geograficznej, a tym samym dla współpracy międzynarodowej. Wynika to z faktu, iż obowiązki domowe i rodzinne mogą utrudniać mobilność geograficzną" (Fox i in. 2016: 6; zob. Jonkers i Cruz-Castro 2013). Co najistotniejsze, „przeszkody dla współpracy rosną, gdy w badania są zaangażowani naukowcy z różnych państw, regionów i systemów edukacji" (Fox i in. 2016: 6). Dla kobiet będących inżynierami, a zatem być może dla kobiet będących naukowcami w ogóle, dwie największe przeszkody mają względnie zewnętrzny charakter i są to: brak finansowania i znajdowanie współpracowników. W tym sensie współpraca międzynarodowa w badaniach naukowych jest mocno uwarunkowana kwestią płci, podobnie jak międzynarodowa mobilność badawcza w ujęciu ogólnym (zob. Ackers 2008), a główne czynniki hamujące międzynarodową współpracę badawczą mają charakter zewnętrzny, a nie wewnętrzny względem systemu nauki.

Koszty transakcji w ramach współpracy mogą być kosztami transakcji *ex ante* (wymaganymi w celu zawarcia umowy) albo *ex post*. W badaniach opartych na współpracy koszty *ex post* obejmują podejmowane wspólnie przez badaczy decyzje dotyczące celów i ukierunkowania badań, przygotowanie wniosków o granty, planów prac, projektu badania i metodyki, wykorzystanie zasobów finansowych, zasobów ludzkich, sprzętu i danych oraz przygotowanie publikacji (Landry i Amara 1998: 904). Wzajemne relacje między ewentualnymi przyszłymi publikacjami, obecnymi kosztami koordynacji oraz obecnym dodatkowym finansowaniem odgrywają ważną rolę w omawianiu korzyści i kosztów współpracy.

Koszty współpracy mogą przybierać różnorodne formy. Po pierwsze, istotne znaczenie mają koszty podróży i utrzymania. Chociaż naukowcy korzystają z komunikacji elektronicznej, współpraca międzynarodowa wymaga spotkań bezpośrednich, nieformalnych lub formalnych (w ramach spotkań projektowych oraz konferencji i seminariów).

Przemieszczanie się naukowców między lokalizacjami geograficznymi – co stanowi podstawowy komponent międzynarodowej współpracy badawczej – generuje istotne koszty dla instytucji

związane z badaniami. Pośrednio koszty te są ponoszone przez poszczególne państwa w drodze podstawowego finansowania lub finansowania konkurencyjnego, w szczególności przez różne krajowe agencje finansujące badania. Koszty międzynarodowej mobilności fizycznej wzrastają we wszystkich europejskich systemach nauki w odniesieniu do wszystkich kategorii pracowników, w tym naukowców i personelu zarządzającego.

Kolejnym kosztem jest czas stanowiący zasób akademicki. Zgodnie z teorią przydziału zasobów zasoby uwagi, które naukowcy i ich zespoły mogą zainwestować w badania pod względem swojego zaangażowania i czasu, są zawsze ograniczone. Zgodnie z tą teorią „zasoby przydzielone do funkcji będą się zmniejszać wraz ze zwiększaniem się zasobów przydzielonych do innych funkcji" (Jeong i in. 2014: 523). W rezultacie decyzja o zaangażowaniu się w zespołowe prace badawcze „stanowi ostatecznie decyzję o przydziale zasobów, w ramach której członkowie muszą zdecydować, jak w najlepszy sposób przydzielić swoje ograniczone zasoby" (Porter i in. 2010: 241), gdyż czas jest częściej cenniejszym zasobem niż finansowanie badań (Katz i Martin 1997). Dodatkowe wymogi mogą ograniczyć dostępność czasu i energii na faktyczną działalność badawczą (Jeong i in. 2011). Współpraca obejmuje także osobiste decyzje oparte na „zaufaniu" i „pewności" (Knorr Cetina 1999), a także „celu", z uwzględnieniem wielu kwestii, od „dostępu do wiedzy fachowej" po „zwiększanie produktywności" (Beaver 2001: 373).

Czas w ramach współpracy międzynarodowej poświęca się na przygotowanie wspólnego wniosku lub pozyskiwanie wspólnych środków finansowych od sponsorów badań, a także na wspólne określenie problemów badawczych podczas planowania podejścia do badań. Różne części badań mogą być prowadzone w różnych lokalizacjach, co także generuje koszty związane z czasem: „należy poświęcać czas na dogłębne informowanie współpracowników o postępach oraz podejmowanie decyzji w sprawie dalszych działań. Różnice poglądów są prawie zawsze nieuniknione, a na ugodowe rozstrzygnięcie tych konfliktów potrzeba czasu. […] Ponadto oprócz tych bezpośrednich kosztów związanych z czasem występują także pośrednie koszty związane z czasem wynikające z podróży, pracy w nieznanym środowisku oraz rozwijania nowych relacji zawodowych i osobistych ze współpracownikami" (Katz i Martin 1997: 15).

Kolejny koszt współpracy wynika ze zwiększonych kosztów administracyjnych badań: przy zaangażowaniu większej liczby ludzi i instytucji wymagane są większe starania w celu zarządzania badaniami. Ponadto kolejny koszt generowany podczas współpracy instytucji wynika ze zderzenia różnych kultur zarządzania, systemów finansowych, zasad dotyczących praw do własności międzynarodowej, różnic w systemach nagradzania, kryteriach awansu i harmonogramach itd.

Poza tym współpraca międzynarodowa w badaniach naukowych stanowi część ogólnej współpracy badawczej. „Cała współpraca międzynarodowa opiera się na znacznie szerszej podstawie, jaką zapewnia działalność krajowa. Biorąc pod uwagę koszty współpracy (oraz istnienie wielu badań, w przypadku których współpraca nie jest konieczna), dana baza krajowa może wspierać jedynie pewne działania, zważywszy że środki finansowe na współpracę są zasadniczo przeznaczane tylko na koszty przyrostowe" (Georghiou 1998: 625). Fenomenalny wzrost współpracy międzynarodowej w badaniach naukowych między państwami i instytucjami zostanie omówiony w dwóch częściach empirycznych tego badania.

Jako że badania stają się coraz bardziej rozproszone, a współpraca międzynarodowa w badaniach naukowych, której wyrazem są publikacje o współautorstwie międzynarodowym, staje się dominującą formą publikowania w systemach UE-28, konieczne jest wzięcie pod uwagę kosztów koordynacji. Badania empiryczne pokazują, że współpraca w badaniach naukowych angażująca kilka uniwersytetów wiąże się ze znacznie większymi kosztami koordynacji niż współpraca z jednym uniwersytetem.

Uczestniczące uniwersytety często mają odmienne struktury instytucjonalne, różne kultury i normy (Cummings i Kiesler 2007), czego dobrym przykładem są różne poziomy czasopism akademickich, w których publikuje się prace. „Geografia także zwiększa koszty koordynacji w ramach współpracy

obejmującej wiele uniwersytetów. Odległość geograficzna może spowalniać komunikację w grupie i osiąganie porozumienia, a problem w jednej lokalizacji może nie zostać dostrzeżony przez badaczy na innych uniwersytetach. Wyższe koszty koordynacji współpracy między uniwersytetami mogą skomplikować zarówno badania w jednej, jak i wielu dziedzinach, potencjalnie wpływając na powodzenie tej współpracy" (Cummings i Kiesler 2007: 1621). Pomimo zwiększających się kosztów koordynacji współpracy międzynarodowej w badaniach naukowych, jej wzrost wyrażany prostym wskaźnikiem, jakim jest liczba i odsetek prac o współautorstwie międzynarodowym, wydaje się być nie do zatrzymania. W państwach UE-28 prace o współautorstwie międzynarodowym stają się normą, a nie wyjątkiem, czego dowodzą dwie części empiryczne niniejszego sprawozdania.

4. Źródła danych i metodyka

4.1. Źródła danych i ramy czasowe

Dane przeanalizowane w niniejszym sprawozdaniu zostały pobrane ze Scopus, największej bazy danych zawierającej abstrakty i cytowania recenzowanych publikacji, do których zalicza się niespełna 40 tys. czasopism, serii książek i materiałów pokonferencyjnych pochodzących od ok. 6 tys. wydawców (należącej do Elsevier), a także SciVal, opracowanego przez Elsevier narzędzia analizy badawczej oferującego dostęp do wyników działalności badawczej osób 230 narodowości oraz 12 600 instytucji i współpracujących z nimi badaczy na całym świecie.

SciVal opiera się zasadniczo na danych na temat wyników i wykorzystania danych (w szczególności cytowań) z bazy Scopus. SciVal wykorzystuje dane z bazy Scopus z okresu od 1996 r. do dnia obecnego, które obejmują 48 mln wpisów. Narzędzie SciVal jest aktualizowane co tydzień o nowe dane z bazy Scopus. Scopus ma zakres wielojęzyczny i globalny, a ok. 15 % tytułów zawartych w tej bazie jest publikowanych w językach innych niż angielski. Scopus obejmuje wszystkie główne dziedziny badań. Wybór Scopus zamiast globalnego zestawu indeksowanych danych Web of Science (WoS) w niniejszym sprawozdaniu był podyktowany większą pulą uwzględnionych w nim czasopism naukowych, w szczególności w państwach UE-13. Można jednak założyć, że trendy i wzorce oraz różnice między państwami i instytucjami pokazane w oparciu o dane WoS nie byłyby znacząco odmienne od tych zaprezentowanych w oparciu o dane Scopus/SciVal. Jednocześnie analiza krajowego stosunku liczby indeksowanych publikacji naukowych do publikacji nieindeksowanych wykracza poza zakres niniejszego badania. Można założyć, że zasadniczo stosunek publikacji indeksowanych do nieindeksowanych jest o wiele większy w przypadku nauk przyrodniczych niż nauk społecznych i humanistycznych, gdyż systemy indeksowania były najpierw projektowane przede wszystkim z myślą o czasopismach w obszarze nauk przyrodniczych.

W sprawozdaniu wykorzystano dane z lat 2007–2017, przyjmując, że te ramy czasowe są wystarczające, aby przeanalizować podstawowe trendy w działalności badawczej oraz zmieniające się w czasie rodzaje współpracy. Na wybranych poziomach analizy pokazano zarówno wzorce (w większości przypadków 2007 r. w porównaniu z 2017 r. albo sam 2017 r.), jak i trendy na przestrzeni czasu (od 2007 r. do 2017 r., rok po roku). W momencie opracowywania niniejszego sprawozdania dane Scopus za 2018 r. nie były jeszcze wystarczająco kompletne, aby można było je wykorzystać. Państwami porównawczymi dla państw UE-28 są USA i Chiny, dwaj najwięksi producenci wiedzy akademickiej. W całym sprawozdaniu zostały zastosowane standardowe trzyliterowe kody państw ISO. Źródła danych Scopus i SciVal agregują informacje na temat publikacji i cytowań z dziesiątek milionów publikacji, w związku z czym mogą w nich występować braki danych i rozbieżności. Nie powinny mieć one jednak decydującego wpływu na omawianie trendów.

W ujęciu ogólnym niniejsze sprawozdanie, które jest badaniem rozpoznawczym, nie analizuje wkładów (takich jak wydatki na BR lub zasoby ludzkie dostępne w krajowych sektorach badań i rozwoju, jak w OECD 2019), a zawarta w nim analiza współpracy w badaniach naukowych jest ograniczona do jednego typu danych wyjściowych: danych bibliometrycznych na temat publikacji (zob. Bar-Ilan 2008).

W sprawozdaniu przeanalizowano jeden typ publikacji, a mianowicie artykuły (a w związku z tym inne typy, dla których dostępne są pełne dane, takie jak recenzje, materiały konferencyjne, artykuły redakcyjne, krótkie badania ankietowe, rozdziały książek i książki nie są analizowane). „Publikacje" w niniejszym sprawozdaniu oznaczają „artykuły" lub „prace" i te trzy terminy są stosowane zamiennie. Wszystkie dane na temat publikacji i cytowań zostały zagregowane według podziału na sześć głównych dziedzin nauki: nauki inżynieryjne i techniczne, nauki rolnicze, nauki humanistyczne, nauki przyrodnicze, nauki medyczne i nauki społeczne, zgodnie z Podręcznikiem Frascati opracowanym

przez OECD; do szczegółowych celów wykorzystano także agregację do poziomu wszystkich dziedzin nauki. W przypadku każdej analizy wspomniany jest odpowiedni poziom agregacji danych.

Podstawę empiryczną niniejszego sprawozdania stanowią dane pobrane z baz Scopus i SciVal w dniach 14–28 stycznia 2019 r. Procedury gromadzenia danych były następujące: wybrano 28 państw (UE-28) i 22 instytucje flagowe. Wszystkie dane odnoszą się do badań akademickich, a nie działalności badawczej przedsiębiorstw. Współpraca między środowiskiem akademickim a przedsiębiorstwami i jej oddziaływanie oraz dane patentowe nie zostały przeanalizowane. Moduły SciVal „Przegląd" i „Współpraca" wykorzystano do oddzielnego przeanalizowania państw i instytucji, natomiast moduł „Analiza porównawcza" został zastosowany do ich analizy porównawczej. W każdym przypadku każda z sześciu dziedzin nauki została wybrana jako filtr, a dane zostały wyeksportowane do arkusza kalkulacyjnego (XLS). W rezultacie utworzono niepowtarzalny zestaw danych na podstawie wszystkich wyeksportowanych danych. Dane są w pełni odtwarzalne; o ile jednak niektóre typy danych są aktualizowane co roku (np. percentyl cytowań w przypadku czasopism indeksowanych w bazie Scopus), inne typy danych (np. liczba cytowań) są aktualizowane co tydzień. W związku z tym np. percentyl cytowań najbardziej prestiżowych czasopism pozostanie taki sam w całym roku 2019, jednak liczba cytowań i produkcja naukowa będą różne w odniesieniu do zarówno bieżącego roku, jak i lat ubiegłych.

4.2. Definicje

Wykorzystane dane obejmowały następujące pojęcia:

Współpraca (zakres współautorstwa międzynarodowego, krajowego i instytucjonalnego, a także braku współpracy lub indywidualnego autorstwa, wartość procentowa i łączna; dane ważone w odniesieniu do dyscypliny obejmowały tylko dwa typy współpracy: współpracę międzynarodową i współpracę krajową), 2007–2017, wyłącznie artykuły.

Oddziaływanie współpracy (średnia liczba cytowań uzyskiwanych przez publikacje o współautorstwie międzynarodowym, krajowym lub instytucjonalnym oraz autorstwie indywidualnym), 2007–2017, wyłącznie artykuły.

Produkcja naukowa (liczba publikacji wybranego podmiotu: państwa i instytucje), 2007–2017, wyłącznie artykuły.

Liczba cytowań (łączna liczba cytowań uzyskiwanych przez publikacje wybranych podmiotów: państwa i instytucje), w tym autocytowania, 2007–2017, wyłącznie artykuły.

Wpływ cytowań odniesiony do dyscypliny (FWCI) (stosunek uzyskanych cytowań względem oczekiwanej średniej światowej dla danej dyscypliny, typu publikacji i roku publikacji), w tym autocytowania, 2007–2017, wyłącznie artykuły.

Wyniki w percentylu najczęstszych cytowań (liczba publikacji wybranych podmiotów – państw i instytucji – które są często cytowane i osiągnęły określoną wartość progową uzyskiwanych cytowań), zaprezentowane jako dane ważone w odniesieniu do dyscypliny, w tym autocytowania. Zastosowana wartość progowa: 1 %, 10 % i 25 %, wartość procentowa i łączna. 2007–2017, wyłącznie artykuły.

Publikacje w percentylu najbardziej prestiżowych czasopism (liczba publikacji wybranych podmiotów – państw i instytucji – które zostały opublikowane w najbardziej prestiżowych czasopismach świata), zaprezentowane jako dane ważone w odniesieniu do dyscypliny, w tym autocytowania. Zastosowana wartość progowa: publikacje w 1 %, 10 % i 25 % czołowych czasopism,

wartość procentowa i łączna. Zastosowano percentyl cytowań (zamiast SNIP lub SJR), 2007–2017, wyłącznie artykuły.

Cytowania na publikację (średnia liczba cytowań uzyskanych w przeliczeniu na publikację), w tym autocytowania, 2007–2017, wyłącznie artykuły.

4.3. Dwa poziomy analizy: mezopoziom instytucji i makropoziom kraju

Umiędzynarodowienie badań akademickich w UE jest mierzone z wykorzystaniem dwóch odrębnych poziomów, ściśle ze sobą powiązanych: mezopoziomu instytucji i makropoziomu kraju. Na wyższym poziomie analizowane są zagregowane dane dla UE-28, UE-15 i UE-13 w globalnym kontekście Chin i USA. Chiny, USA i UE-28 stanowią trzech największych producentów wyników naukowych.

Wybór 22 instytucji z państw UE-28 jest uzasadniony metodyką w następujący sposób. Spośród kilku podejść analizowanych na wstępnych etapach projektu wybrano najwłaściwsze: w każdym z państw UE-28, dla których dostępne były globalne dane bibliometryczne, została wstępnie wybrana jedna krajowa instytucja flagowa na potrzeby dalszej analizy. Jako że całe badanie opiera się na szczegółowych danych na temat umiędzynarodowienia związanych z badaniami (wyniki i cytowania) (a nie danych związanych z umiędzynarodowieniem nauczania lub usług), posłużono się zestawieniem CWTS Leiden Ranking 2018 (http://www.leidenranking.com/) na poziomie poszczególnych instytucji. Zestawienie to wybrano, ponieważ wykorzystano w nim dane bibliometryczne (a nie dane sondażowe na temat reputacji instytucji), w związku z czym odpowiada on celowi badawczemu badania w większym stopniu niż dowolny inny ranking o globalnym charakterze. Wśród kryteriów zastosowanych względem europejskich instytucji wykorzystana została liczba publikacji wymienionych wśród 10 % najczęściej cytowanych publikacji (z wartością progową na poziomie 100 publikacji wydanych w 2017 r.; w związku z tym instytucje z małych i stosunkowo ubogich w zasoby systemów Bułgarii, Cypru, Łotwy, Litwy, Rumunii i Malty nie zostały poddane analizie, aby uniknąć problemu znacząco odmiennej skali instytucjonalnych wyników badawczych). Wykaz przeanalizowanych instytucji został przedstawiony w tabeli 13.

4.4. Ogólne podejście do współpracy w nauce zastosowane w niniejszym badaniu

Współpraca międzynarodowa w badaniach naukowych była analizowana w kontekście trzech innych typów współpracy: instytucjonalnej współpracy badawczej (publikacje naukowe mające wielu autorów, których wszyscy autorzy są afiliowani w tej samej instytucji w państwie europejskim), krajowej współpracy badawczej (publikacje naukowe mające wielu autorów, których wszyscy autorzy są afiliowani w co najmniej dwóch instytucjach w tym samym państwie europejskim) oraz indywidualnego autorstwa (lub braku współpracy – publikacje naukowe jednoautorskie, w których autorzy są afiliowani w jednej instytucji w państwie europejskim). W ramach tego podejścia, kompatybilnego z zastosowanymi zestawami danych Scopus i SciVal, te cztery typy współpracy wzajemnie się uzupełniają, a cała produkcja wiedzy akademickiej – w formie recenzowanych publikacji – może zostać podzielona na publikacje opracowane bez żadnej współpracy albo w ramach współpracy instytucjonalnej, w ramach współpracy krajowej lub w ramach współpracy międzynarodowej.

W wymiarze teoretycznym badanie opiera się na światowej literaturze przedmiotu dotyczącej współpracy międzynarodowej w badaniach naukowych (motywacji i czynników stymulujących, korzyści i kosztów, największych przeszkód itd,), natomiast jego część empiryczna posłużyła za poparcie wybranych ustaleń wynikłych z wcześniejszych badań. Tym samym badanie stanowi

wypadkową wiedzy teoretycznej na temat współpracy międzynarodowej w badaniach naukowych, w szczególności wiedzy wyprodukowanej w ostatnim dziesięcioleciu, oraz najbardziej aktualnych danych empirycznych i ich analizy.

Dokładne definicje wszystkich wskaźników wykorzystanych w sprawozdaniu (a w szczególności wskaźników zastosowanych w zestawie danych SciVal) są podane w ramkach (zob. www.scival.com).

4.5. Wskaźniki badawcze zastosowane w badaniu

Wskaźniki współpracy

Współpraca w SciVal oznacza stopień, w jakim publikacje podmiotu (państwa, organizacji, jednego naukowca) charakteryzują się współautorstwem międzynarodowym, krajowym lub instytucjonalnym bądź indywidualnym autorstwem.

Każdej publikacji przypisywany jest jeden z czterech wykluczających się wzajemnie typów współpracy, określonych na podstawie informacji na temat afiliacji: międzynarodowa, krajowa, instytucjonalna lub indywidualne autorstwo. Pojedyncza publikacja może oczywiście w informacjach na temat afiliacji wskazywać na współpracę międzynarodową, krajową i instytucjonalną, ale przydzielany jest jej jeden typ współpracy w celu zapewnienia, by suma publikacji danego podmiotu w czterech kategoriach dawała 100 % publikacji zawierających potrzebne informacje na temat afiliacji.

Ocena wpływu współpracy w odniesieniu do dyscypliny polega na wyliczeniu punktacji z zastosowaniem takiej samej metodyki jak podczas obliczania wpływu cytowań odniesionego do dyscypliny. Wskaźnik współpracy międzynarodowej/krajowej na poziomie dokumentu jest obliczany w oparciu o oczekiwaną współpracę międzynarodową/krajową dla tego typu dokumentu, zbioru dla danego roku publikacji i przydziału obszaru tematycznego. Opcja oceny wpływu w odniesieniu do dyscypliny jest dostępna tylko dla współpracy na poziomie międzynarodowym i krajowym.

• Ocena wpływu współpracy w odniesieniu do dyscypliny na poziomie 1,00 wskazuje, że współpraca podmiotu była w zupełności zgodna z oczekiwaniami na podstawie globalnej średniej dla podobnych publikacji; ocena wpływu współpracy w odniesieniu do dyscypliny dla „Świata" lub całej bazy danych Scopus wynosi 1,00.

• Ocena wpływu współpracy w odniesieniu do dyscypliny na poziomie powyżej 1,00 wskazuje, że współpraca podmiotu przewyższała oczekiwania na podstawie globalnej średniej dla podobnych publikacji; np. 2,11 oznacza wartość o 111 % większą niż średnia światowa.

• Ocena wpływu współpracy w odniesieniu do dyscypliny na poziomie poniżej 1,00 wskazuje, że współpraca podmiotu była mniejsza niż oczekiwana na podstawie globalnej średniej dla podobnych publikacji.

Wskaźniki oddziaływania współpracy

Oddziaływanie współpracy w SciVal oznacza wskaźnik cytowań publikacji podmiotu w powiązaniu z poszczególnymi typami współpracy geograficznej: jak wiele cytowań uzyskały publikacje danego podmiotu o współautorstwie międzynarodowym, krajowym lub instytucjonalnym, a także publikacje jednoautorskie?

Publikacje są przypisywane do jednego z czterech wykluczających się wzajemnie typów współpracy geograficznej, które wymieniono w omówieniu pojęcia współpracy. Przypisanie to ma zastosowanie wyłącznie do publikacji podmiotu, a liczba uzyskanych cytowań nie jest ograniczona do statusu

współpracy geograficznej samych publikacji zawierających cytowania; jeśli publikacja oparta na współpracy międzynarodowej jest cytowana w innej publikacji o indywidualnym autorstwie, takie cytowanie również jest uwzględniane w obliczeniu.

Wskaźniki wpływu cytowań odniesionego do dyscypliny (FWCI)

Wpływ cytowań odniesiony do dyscypliny (FWCI) w SciVal wskazuje, jak liczba cytowań uzyskanych przez publikacje podmiotu ma się do średniej liczby cytowań uzyskanych przez wszystkie inne podobne publikacje w uniwersum danych: jak cytowania uzyskane przez publikacje danego podmiotu mają się do średniej światowej?

• Wpływ cytowań odniesiony do dyscypliny na poziomie 1,00 wskazuje, że publikacje podmiotu są cytowane dokładnie zgodnie z oczekiwaniami na podstawie globalnej średniej dla podobnych publikacji; wpływ cytowań odniesiony do dyscypliny dla „Świata" lub całej bazy danych Scopus wynosi 1,00.

• Wpływ cytowań odniesiony do dyscypliny na poziomie powyżej 1,00 wskazuje, że publikacje podmiotu były cytowane częściej, niż można by oczekiwać na podstawie globalnej średniej dla podobnych publikacji; np. 2,11 oznacza wartość o 111 % większą niż średnia światowa.

• Wpływ cytowań odniesiony do dyscypliny na poziomie poniżej 1,00 wskazuje, że publikacje podmiotu są cytowane rzadziej, niż można by oczekiwać na podstawie globalnej średniej dla podobnych publikacji; np. 0,87 oznacza wartość o 13 % mniejszą niż średnia światowa.

Podobne publikacje to publikacje w bazie danych Scopus z tego samego roku, tego samego typu i z tej samej dyscypliny zgodnie z systemem klasyfikacji czasopism Scopus.

Dzięki temu parametrowi można z łatwością określić, jak duży prestiż wynika z liczby cytowań podmiotu, analizując stopień, w jakim wpływ cytowań odniesiony do dyscypliny znajduje się powyżej lub poniżej światowej średniej wynoszącej 1,00. Parametr pokazuje dane na temat cytowań w sposób, który z zasady uwzględnia mniejszą liczbę cytowań uzyskiwanych przez stosunkowo nowe publikacje, dzięki czemu nie widać w nim spadku w ostatnich latach, który z kolei jest zauważalny w przypadku liczby cytowań i cytowań na publikację.

5. Analiza empiryczna – makropoziom państw europejskich

Zarówno łączna liczba artykułów (rys. 5), jak i łączna liczba artykułów o współautorstwie międzynarodowym (rys. 6) i ich udział procentowy w produkcji krajowej (rys. 7) przez ostatnie dziesięć lat rosły we wszystkich państwach UE-28 (i zasadniczo na całym świecie). Na rys. 6 pokazano trendy w zakresie międzynarodowej współpracy badawczej w ujęciu nominalnym (rosnąca liczba publikacji), a rys. 7 odzwierciedla trendy w zakresie międzynarodowej współpracy badawczej w ujęciu procentowym (rosnący odsetek artykułów o współautorstwie międzynarodowym wśród wszystkich opublikowanych artykułów).

Spośród trzech największych globalnych producentów publikacji akademickich najwyższy odsetek artykułów powstałych w ramach współpracy międzynarodowej w 2017 r. odnotowano w państwach UE-28 (44,4 %), a najniższy w Chinach (22,2 %), podczas gdy w Stanach Zjednoczonych odsetek publikacji o współautorstwie międzynarodowym był zbliżony do UE-28 (40 %). Różnica między państwami UE-15 i UE-13 była znaczna (47,1 % w porównaniu z 39,2 %, rys. 10). Państwa UE-13 mają wiele do nadrobienia pod względem umiędzynarodowienia badań: w pięciu z nich w 2017 r. odsetek publikacji o współautorstwie międzynarodowym był niższy niż 50 % (Czechy, Litwa, Chorwacja, Rumunia i Polska) (zob. dane szczegółowe w tabeli 3). Rozłam między UE-15 a UE-13 jest spowodowany długotrwałym odizolowaniem Europy Środkowo-Wschodniej od globalnych sieci nauki, a następnie poważnym niedofinansowaniem ich systemów badawczych po upadku komunizmu. Umiędzynarodowienie badań jest bardzo kosztowne oraz wymaga określonej wartości progowej podstawowego finansowania publicznego badań; ta wartość progowa nie została zapewniona w ostatnim trzydziestoleciu i w niektórych państwach UE-13 dopiero od niedawna zwiększa się nakłady publiczne na badania naukowe i rozwój. Znaczenie mają tu także dominujące krajowe wzorce publikacji: w państwach UE-13 presja instytucji (przybierająca formę wymogów zatrudnienia i awansu akademickiego) na tworzenie publikacji międzynarodowych i w ramach współpracy międzynarodowej nie jest duża. Znaczące są także różnice między dyscyplinami (analizowanymi w ramach podziału na sześć dziedzin nauki), przy czym najwyższy odsetek artykułów powstałych w ramach współpracy międzynarodowej odnotowuje się w obszarze nauk przyrodniczych, a najniższy w przypadku nauk humanistycznych (rys. 8).

Liczba artykułów powstałych w ramach współpracy międzynarodowej w okresie objętym badaniem (2007–2017) wyniosła 2 193 504 w UE-28 i 1 437 621 w USA w porównaniu z zaledwie 588 087 publikacjami tego rodzaju w Chinach; w Chinach jednak odnotowano największy wzrost w skali roku w analogicznym okresie (o 309,02 %) (tabela 2). W wymiarze wewnątrz- i międzypaństwowym występuje znaczne zróżnicowanie międzydyscyplinarne, co oznacza, że w różnych dziedzinach nauki obserwowane są odmienne wzrosty (zob. tabela 25 w załącznikach zawierających dane). W UE-28 największa liczba artykułów opublikowanych w ramach współpracy międzynarodowej w 2017 r. zdecydowanie dotyczyła nauk przyrodniczych (175 150; w USA 109 624), a następnie nauk medycznych (84 325; w USA 64 029), natomiast najniższa – nauk humanistycznych (5 480; w USA 2 880). Ujęcie czasopism akademickich w dziedzinie nauk humanistycznych w Scopus (a także w bazie WoS) jest jednak bardzo ograniczone w porównaniu z pozostałymi pięcioma dziedzinami nauki. Różnice między państwami pod względem dziedzin nauki w latach 2007–2017 pokazują potęgę umiędzynarodowienia badań według dziedzin nauki, która oprócz upodobań indywidualnych może odzwierciedlać także priorytety krajowe w międzynarodowej współpracy badawczej. W drodze przykładu w tabelach 26 i 27 w załącznikach zawierających dane zawarto pełne dane dla każdego roku względem jednej dziedziny nauki (nauki medyczne): zarówno łączną liczbę publikacji o współautorstwie międzynarodowym, jak i ich odsetek na przestrzeni czasu.

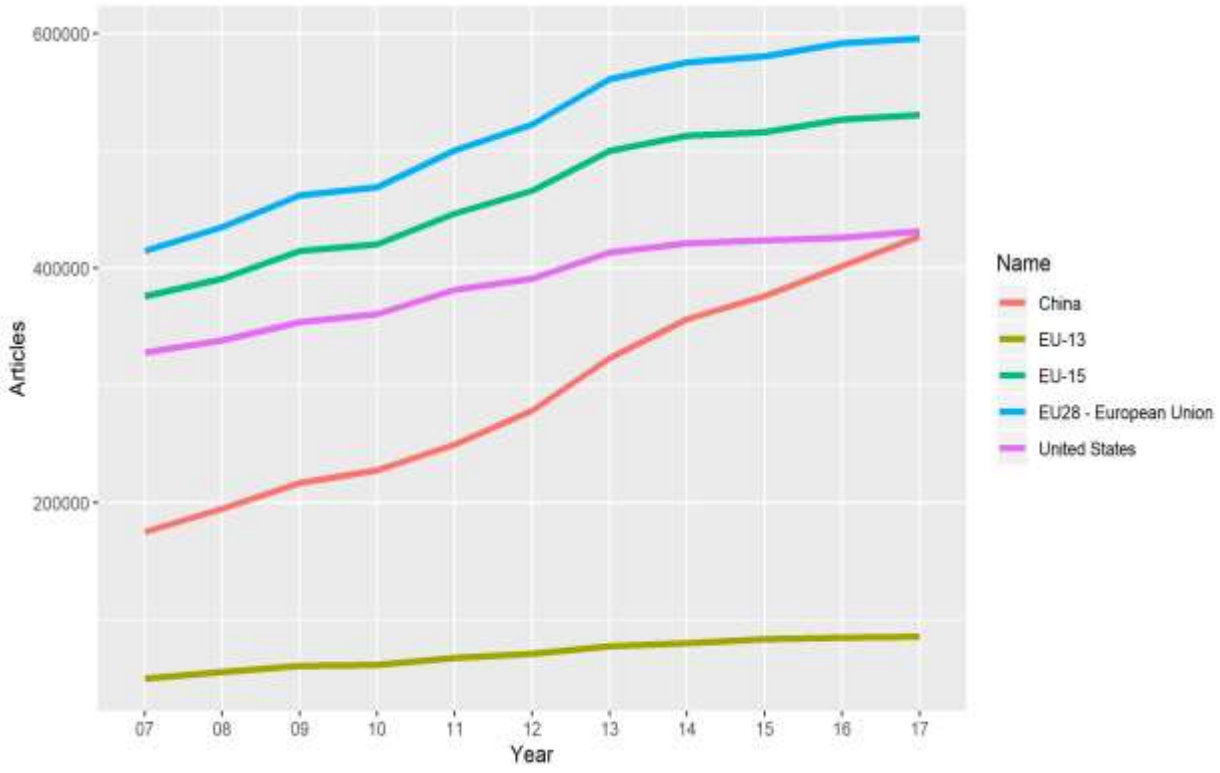
Tabela 2. Trendy we współpracy międzynarodowej w badaniach naukowych: artykuły opublikowane w ramach współpracy międzynarodowej, UE-28 i państwa porównawcze, w porządku malejącym, 2007–2017.

	Ogółem 2007–2017	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2007–2017 wzrost (2007=100 %)
UE-28	2 193 504	138 822	148 702	162 043	168 451	181 515	194 036	214 625	229 385	240 750	253 065	262 110	188,81
UE-15	2 090 453	133 074	142 640	154 887	160 969	173 280	185 206	204 208	217 530	228 248	240 651	249 760	187,69
USA	1 437 621	91 442	98 020	104 687	110 001	118 887	127 742	140 912	150 679	158 521	165 367	171 363	187,40
GBR	627 614	39 057	41 788	45 398	47 376	50 491	54 226	60 959	65 674	70 395	74 423	77 827	199,27
CHN	588 087	23 045	27 133	32 232	36 142	42 247	48 170	57 778	66 974	75 600	84 507	94 259	409,02
DEU	565 404	37 408	39 260	42 928	44 709	47 969	51 007	55 275	58 104	60 707	63 154	64 883	173,45
FRA	419 152	27 526	29 832	32 633	33 312	35 398	37 439	40 893	43 082	44 472	46 752	47 813	173,70
ITA	297 908	18 087	19 557	21 174	22 076	24 099	25 964	29 235	31 619	33 617	35 647	36 833	203,64
UE-13	271 846	17 357	18 277	20 163	20 212	21 848	23 373	26 393	28 278	30 174	32 182	33 589	193,52
ESP	270 493	14 726	16 522	18 485	20 160	22 493	24 619	27 216	29 395	30 612	32 617	33 648	228,49
NLD	218 813	12 948	13 821	15 514	16 788	18 053	20 185	21 912	23 258	24 323	25 620	26 391	203,82
SWE	156 763	9 666	9 998	11 003	11 724	12 639	13 814	15 193	16 420	17 757	18 925	19 624	203,02
BEL	135 491	8 213	8 929	9 698	10 305	11 351	12 037	13 334	14 542	15 315	15 677	16 090	195,91
DNK	99 049	5 475	5 902	6 441	7 106	7 800	8 701	9 689	10 821	11 740	12 418	12 956	236,64
AUT	95 792	5 674	6 164	6 675	7 222	7 984	8 651	9 493	10 143	10 710	11 451	11 625	204,88
POL	87 509	5 662	5 802	6 363	6 362	6 703	7 382	8 416	9 127	9 767	10 738	11 187	197,58
FIN	74 482	4 696	4 879	5 299	5 534	5 964	6 537	7 202	7 924	8 509	8 812	9 126	194,33
PRT	72 686	3 444	4 091	4 618	4 986	5 764	6 536	7 548	8 197	8 563	9 351	9 588	278,40
CZE	60 501	3 459	3 707	4 044	4 323	4 659	5 101	5 731	6 606	7 234	7 537	8 100	234,17

GRC	56 439	3 637	3 836	4 335	4 364	4 701	5 069	5 478	5 978	6 103	6 458	6 480	178,17
IRL	47 931	2 641	3 118	3 518	3 907	4 097	4 264	4 658	5 095	5 150	5 640	5 843	221,24
HUN	38 689	2 672	2 700	2 975	2 945	3 311	3 570	3 706	3 953	4 110	4 377	4 370	163,55
ROU	28 659	753	926	1 940	2 252	2 506	2 813	3 291	3 364	3 526	3 682	3 606	478,88
SVK	21 562	1 375	1 491	1 547	1 544	1 755	1 882	1 977	2 219	2 381	2 674	2 717	197,60
SVN	20 083	1 126	1 282	1 424	1 449	1 703	1 916	2 027	2 104	2 298	2 354	2 400	213,14
HRV	16 569	793	885	1 113	1 227	1 450	1 598	1 651	1 783	1 897	2 047	2 125	267,97
BGR	15 144	1 235	1 257	1 398	1 225	1 240	1 279	1 398	1 409	1 428	1 580	1 695	137,25
EST	10 531	509	536	586	706	829	956	1 110	1 192	1 260	1 408	1 439	282,71
LTU	9 251	513	566	591	588	705	801	833	999	1 113	1 212	1 330	259,26
CYP	7 951	326	398	496	592	638	745	811	805	927	1 044	1 169	358,59
LUX	6 779	207	269	363	393	481	584	737	902	907	943	993	479,71
LVA	4 030	231	241	243	230	273	294	379	412	487	591	649	280,95
MLT	1 723	60	70	74	92	109	157	164	213	237	269	278	463,33

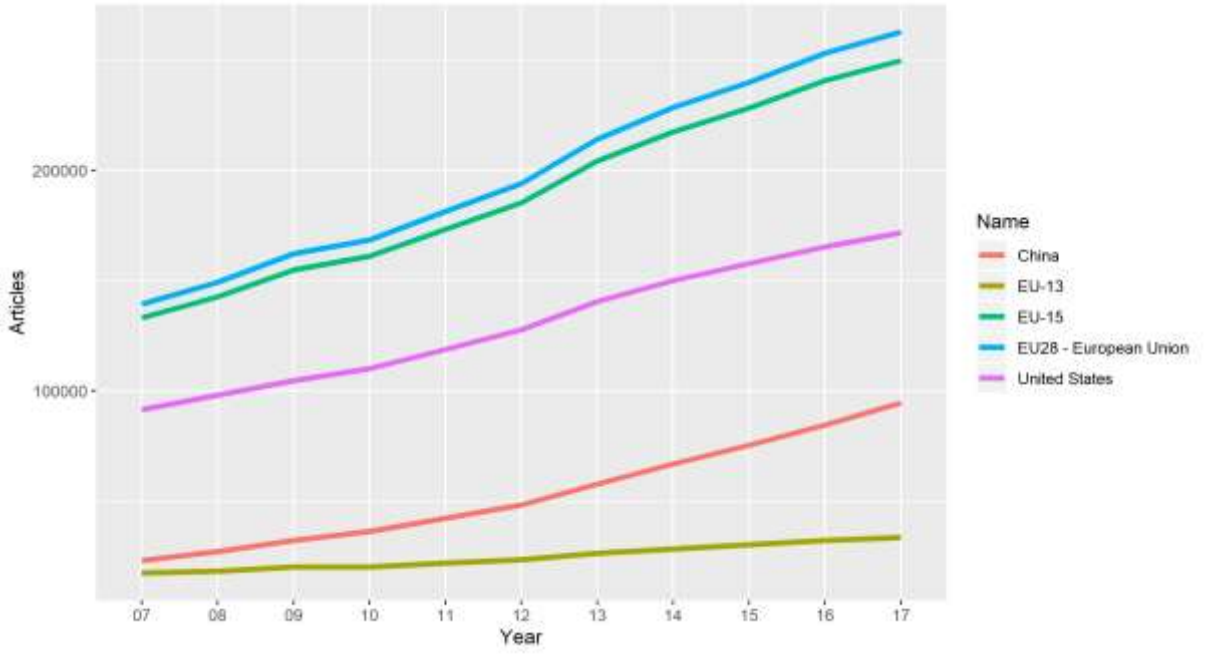
Źródło: obliczenia własne autora na podstawie danych SciVal (2019)

Rys. 5. Porównywalne wyniki działalności badawczej: łączna liczba opublikowanych artykułów, różnice regionalne i wewnątrzregionalne (UE-15 i UE-13), 2007–2017.



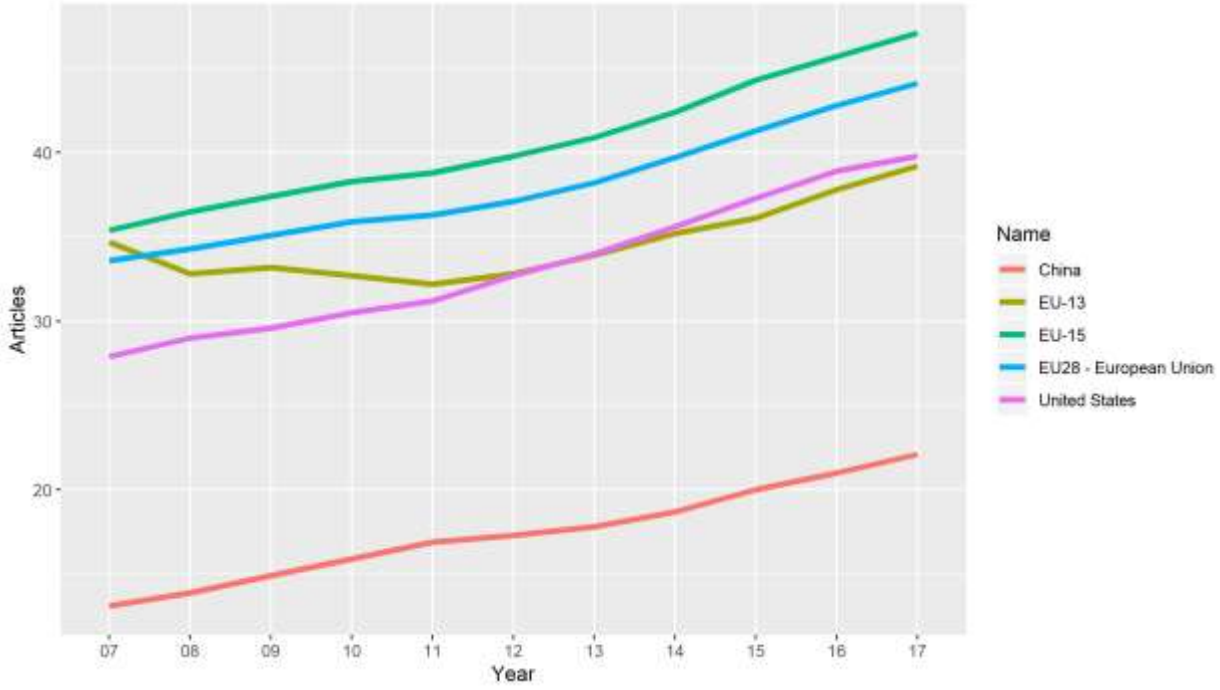
Źródło: obliczenia własne autora na podstawie danych SciVal (2019)

Rys. 6. Trendy we współpracy międzynarodowej w badaniach naukowych: liczba artykułów powstałych w ramach współpracy międzynarodowej, różnice regionalne i wewnątrzregionalne (UE-15 i UE-13), 2007–2017.



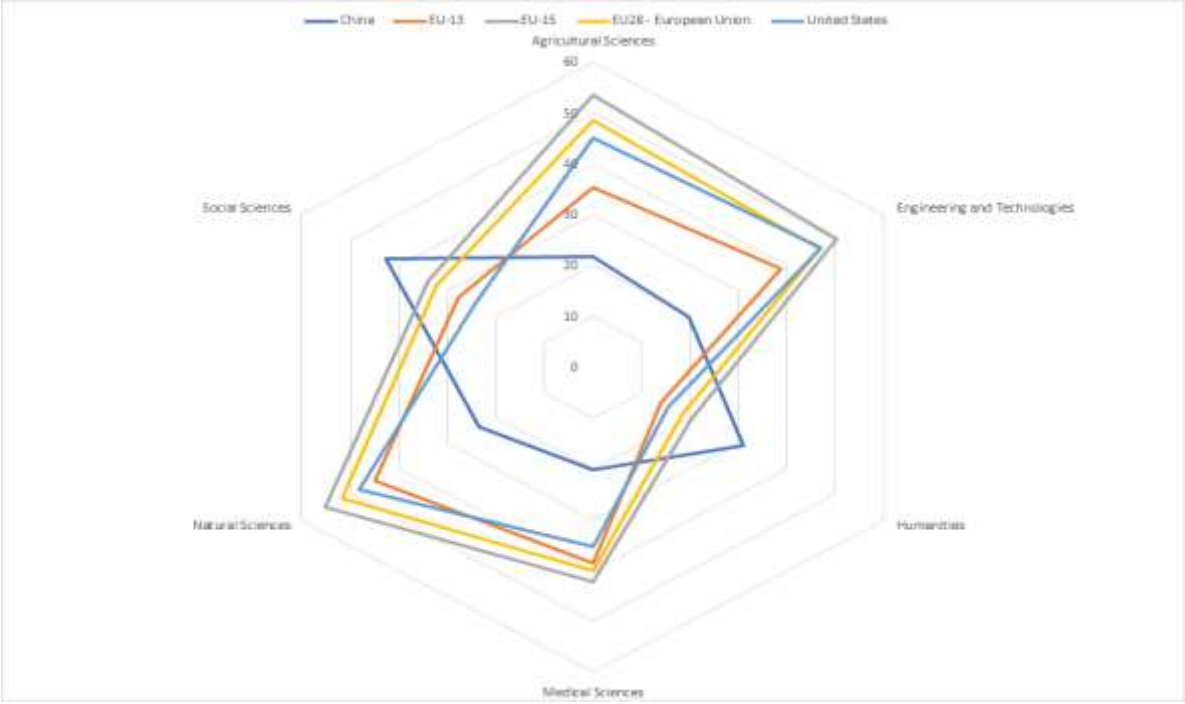
Źródło: obliczenia własne autora na podstawie danych SciVal (2019)

Rys. 7. Trendy we współpracy międzynarodowej w badaniach naukowych: odsetek artykułów powstałych w ramach współpracy międzynarodowej, różnice regionalne i wewnątrzregionalne (UE-15 i UE-13), 2007–2017 (w %).



Źródło: obliczenia własne autora na podstawie danych SciVal (2019)

Rys. 8. Wzorzec międzynarodowej współpracy badawczej: odsetek artykułów powstałych w ramach współpracy międzynarodowej według dziedziny nauki, różnice regionalne i wewnątrzregionalne (UE-15 i UE-13), 2017 r. (w %).



Źródło: obliczenia własne autora na podstawie danych SciVal (2019)

5.1. Trendy i wzorce współpracy: cztery typy współpracy

W analizie międzynarodowej współpracy badawczej istotne znaczenie mają zarówno trendy na przestrzeni czasu (lata 2007–2017), jak i wzorce (2017 r.). Ciekawe wzorce współpracy zostały zaprezentowane na rys. 9 i 10. Pierwszy rysunek pokazuje trendy w zakresie współpracy regionalnej i wewnątrzregionalnej (UE-15 i UE-13) na przestrzeni czasu, wraz ze zmieniającym się odsetkiem czterech typów współpracy (międzynarodowa, krajowa, instytucjonalna i brak współpracy) w latach 2007–2017. Na tym poziomie agregacji Chiny wykazują najwyższy odsetek współpracy instytucjonalnej, natomiast państwa UE-15 wykazują najniższy odsetek współpracy instytucjonalnej w obydwu punktach w czasie. We wszystkich pięciu grupach państw najistotniejszym trendem jest zwiększająca się wartość procentowa współpracy międzynarodowej na przestrzeni czasu w powiązaniu ze zmniejszającą się w czasie wartością procentową współpracy instytucjonalnej. Odsetek publikacji jednoautorskich także powoli maleje we wszystkich pięciu grupach państw i jest zasadniczo bardzo niski.

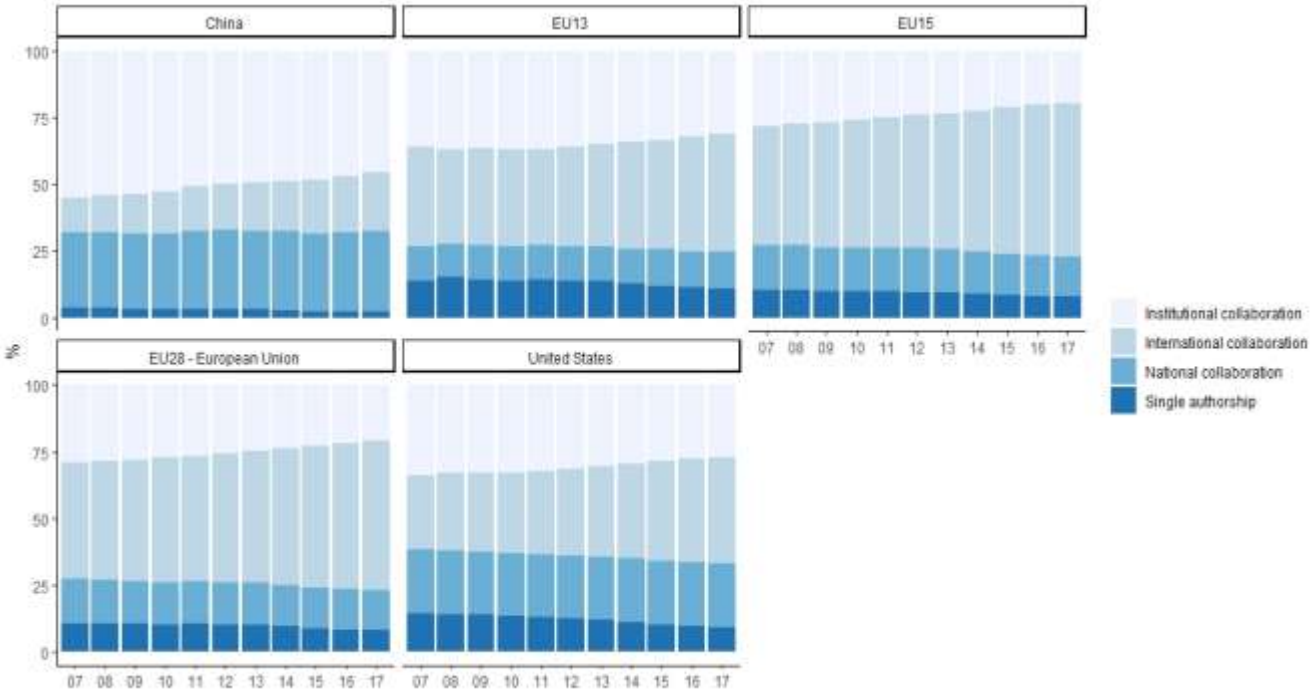
W 2017 r. (rys. 10) wartość procentowa międzynarodowej współpracy badawczej wynosiła 44,4 % w przypadku państw UE-28 (47,1 % dla państw UE-15 i 39,2 % dla państw UE-13, przy czym różnica procentowa między odsetkiem w UE-28 a odsetkiem w UE-15 wynika ze stosunkowo niewielkiej liczby publikacji, których autorzy pochodzą z nowych państw członkowskich UE, w porównaniu z bardzo dużą liczbą publikacji, których autorzy pochodzą ze starych państw członkowskich UE: w 2017 r. spośród 262 110 publikacji o współautorstwie międzynarodowym, których autorzy pochodzą z państw UE-28, autorzy tylko 33 589 pochodzili z nowych państw członkowskich UE, przy czym w siedmiu państwach liczba takich publikacji była mniejsza niż 3 000, tabela 2). W przypadku Stanów Zjednoczonych wartość procentowa współpracy międzynarodowej w badaniach naukowych wynosiła 39,8 %, a w przypadku Chin 22,2 %. Odsetek publikacji o współautorstwie międzynarodowym w Europie jest zatem o 4,6 punktu procentowego wyższy niż w USA oraz o 22,2 punktu procentowego wyższy niż w Chinach, co ma różne, a w szczególności dwie następujące przyczyny: pozycji lidera w globalnym systemie funkcjonowania nauki w przypadku USA i postępów w tej dziedzinie w przypadku Chin.

Odsetek współpracy krajowej był największy w przypadku Chin (30,2 %), a następnie Stanów Zjednoczonych (23,7 %) i państw UE-28 (19,3 %, przy czym między grupami UE-15 i UE-13 występowały znaczne różnice: odpowiednio 19,2 % i 15,3 %).

Odsetek współpracy instytucjonalnej waha się między 45,4 % (Chiny) a 24,1 % (UE-15; jest znacznie wyższy w przypadku państw UE-13, tj. 33,5 %).

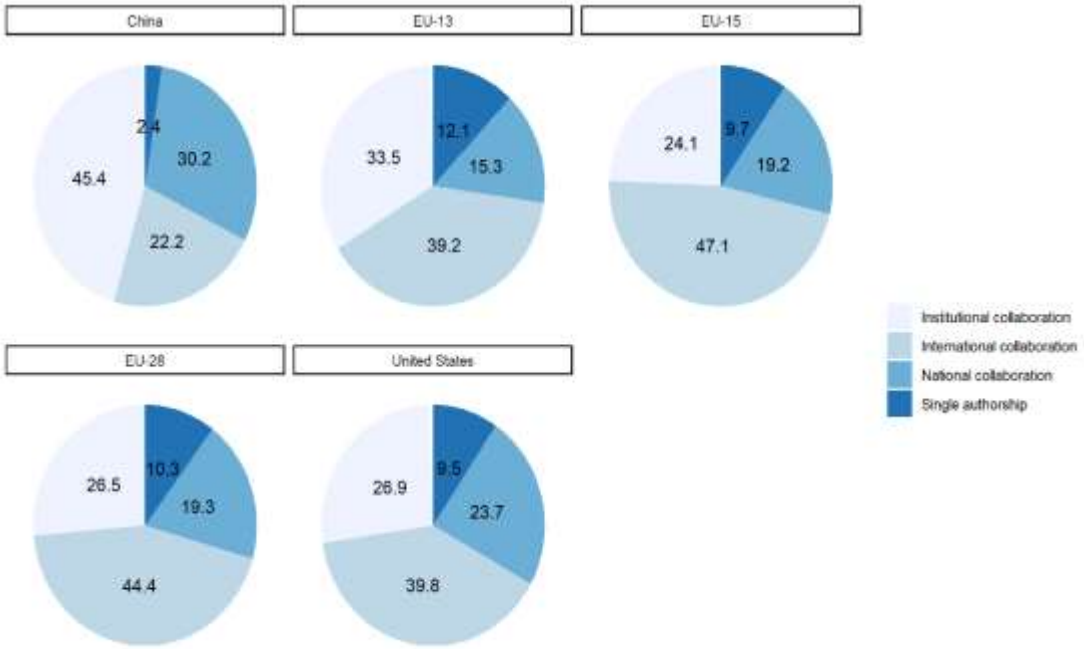
Ponadto odsetek publikacji jednoautorskich (oznaczających brak współpracy) jest najmniejszy w Chinach (2,4 %), a w przypadku pozostałych grup krajów utrzymuje się zaledwie na poziomie między 9,5 a 12,1 %.

Rys. 9. Trendy we współpracy w badaniach naukowych: trendy w zakresie współpracy regionalnej i wewnątrzregionalnej (UE-15 i UE-13) na przestrzeni czasu (cztery typy współpracy), 2007–2017 (w %)



Źródło: obliczenia własne autora na podstawie danych SciVal (2019)

Rys. 10. Wzorce współpracy w badaniach naukowych: wzorce w zakresie współpracy regionalnej i wewnątrzregionalnej (UE-15 i UE-13) (cztery typy współpracy), 2017 r. (w %)



Źródło: obliczenia własne autora na podstawie danych SciVal (2019)

Takie same trendy (2007–2017) i wzorce (2017 r.) są wyraźnie widoczne w odniesieniu do wszystkich analizowanych państw UE-28 (rys. 11). W żadnym państwie UE-28 nie wystąpiła sytuacja braku wzrostu współpracy międzynarodowej w badaniach naukowych w okresie objętym badaniem (tabela 2), a tylko w sześciu państwach, będących nowymi państwami członkowskimi UE, poziom współpracy międzynarodowej w obszarze nauki akademickiej w 2017 r. był mniejszy niż 50 % (rys. 12; te państwa to Chorwacja, Czechy, Litwa, Polska, Rumunia i Słowacja).

Należy jednak zwrócić uwagę na różnorodną skalę współpracy międzynarodowej w badaniach naukowych wyrażoną łączną liczbą publikacji o współautorstwie międzynarodowym w przeliczeniu na państwo UE-28 (tabela 2): podczas gdy w Zjednoczonym Królestwie, które jest liderem w Europie, liczba ta w 2017 r. wynosiła 77 827 (a kolejno w Niemczech 64 883, we Francji 47 813, we Włoszech 36 833 i w Hiszpanii 33 648), w największym systemie w UE-13 wynosiła ona jedynie 11 187 (Polska); w dziesięciu systemach (głównie w UE-13) liczba ta była mniejsza niż 3 000. Należy mieć na uwadze ogromne różnice w łącznej liczbie publikacji o współautorstwie międzynarodowym między europejskimi państwami objętymi badaniem w odniesieniu do wszystkich trendów w ujęciu procentowym we współpracy międzynarodowej w badaniach naukowych.

O ile na rys. 11 pokazano różnice między państwami pod względem geograficznym zachodzące w czasie (a na rys. 12 wzorce w roku 2017), w tabeli 3 zawarto szczegółowe dane rok po roku. W 2017 r. w dziesięciu państwach poziom współpracy międzynarodowej w badaniach naukowych był wyższy niż 60 %: autorzy sześciu na dziesięć artykułów pochodzili z co najmniej dwóch państw. Wśród państw przodujących w umiędzynarodowieniu badań są dwa bardzo małe systemy (Cypr i Luksemburg), w których ograniczone krajowe zasoby kadrowe oznaczają większą niż w bardziej rozbudowanych systemach konieczność podejmowania współpracy międzynarodowej w badaniach naukowych; ponadto grupa ta obejmuje osiem małych i średnich systemów (Austria, Belgia, Dania, Szwecja, Niderlandy, Estonia, Finlandia i Irlandia). W grupie jest tylko jedno państwo UE-13 (Estonia, 63,3 %), a także każde z państw nordyckich UE-28. Największe europejskie systemy odznaczają się umiędzynarodowieniem w obszarze badań naukowych na poziomie 50–60 %, przy czym liderami są Francja i Zjednoczone Królestwo (odpowiednio 58,8 % i 59,8 %), a następnie Niemcy (54,7 %) oraz Hiszpania i Włochy plasujące się w dolnej części tego zakresu (odpowiednio 49,5 % i 49,8 %). Dwa największe systemy UE-13, czyli Polska i Rumunia, pozostają w tyle pod względem umiędzynarodowienia badań, gdyż tylko nieco więcej niż jedna trzecia publikacji w tych krajach powstaje w międzynarodowym współautorstwie (odpowiednio 34,7 % i 39,4 %). Jedyne państwa UE-28, w których poziom współpracy międzynarodowej w badaniach naukowych jest znacznie poniżej 50 %, to nowe państwa członkowskie UE, co odpowiada wynikom prezentowanym w literaturze przedmiotu (zob. Kozak i in. 2015).

Chociaż w niniejszym sprawozdaniu nie są stosowane standardowe modele przepływów międzygałęziowych do oceny badań naukowych i rozwoju (Godin 2007; Payumo i in. 2017), podobnie jak nie odniesiono się do GERD ani kapitału ludzkiego w sektorze badań naukowych i rozwoju, oczywistym jest, że wyższe poziomy współpracy międzynarodowej w badaniach naukowych są silnie powiązane z wyższymi poziomami nakładów na BR, w szczególności nakładów na BR w szkolnictwie wyższym (Leydesdorff i in. 2018). Przypadek większości państw UE-13, w których niedofinansowanie badań stanowi dominującą cechę systemów BR, potwierdza tę zależność.

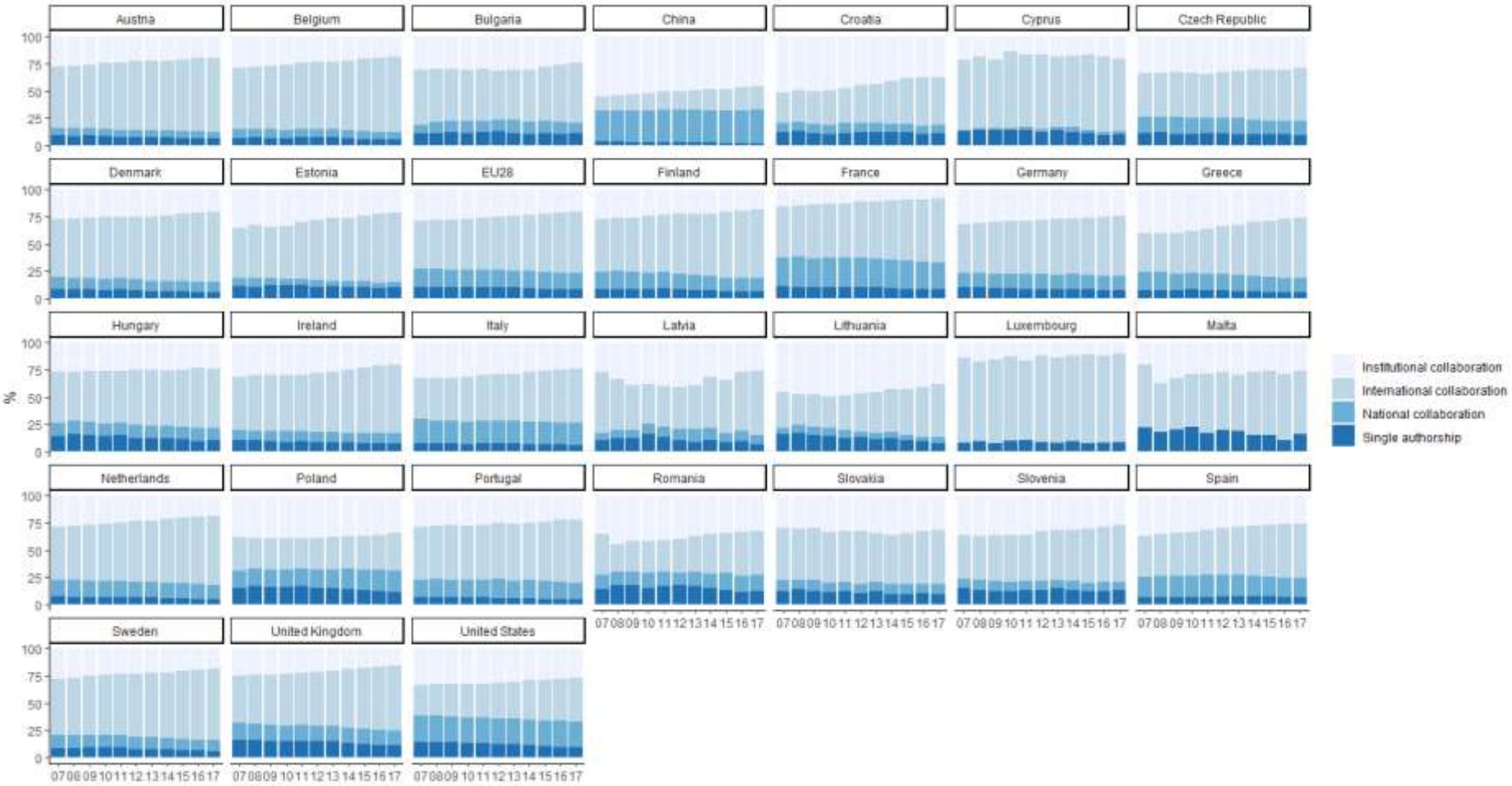
Tabele 22–24 w załącznikach zawierających dane zawierają szczegółowe dane na temat współpracy krajowej i instytucjonalnej oraz braku współpracy w okresie poddanym analizie. Średni poziom współpracy krajowej w latach 2007–2017 przekracza 20 % w przypadku Włoch i Francji, a także USA i Chin, i utrzymywał się na bardzo podobnym poziomie w latach 2007 i 2017 (2017 r.: Francja 24,6 %, Włochy 19,9 %, USA 23,7 % i Chiny 30,2 %, największy odsetek spośród wszystkich analizowanych państw). Powyższe dane zdecydowanie sugerują, że o ile współpraca międzynarodowa w badaniach naukowych zyskuje na popularności, o tyle jej wzrost odbywa się głównie kosztem współpracy instytucjonalnej lub braku współpracy (publikacje jednoautorskie).

Krajowa współpraca w badaniach naukowych jest głęboko osadzona w systemach krajowych ze względu na fakt, że opiera się na finansowaniu krajowym, oraz wydaje się być odporna na zmiany w perspektywie średnioterminowej. Dekada znacznych zmian we współpracy międzynarodowej w badaniach naukowych nie znajduje odzwierciedlenia w zmianach w krajowej współpracy w badaniach naukowych, co wyraźnie pokazują dane za 2007 r. w porównaniu z danymi za rok 2017. W kilku państwach krajowa współpraca w badaniach naukowych rośnie, przy czym tylko w dwóch z tych państw odnotowuje się wyraźny wzrost: w Polsce i w Rumunii. Jeśli przyjąć dłuższą perspektywę czasową, krajowa współpraca w badaniach naukowych stanowi niewielki, ale bardzo ważny komponent współpracy w badaniach naukowych opartej na krajowych powiązaniach naukowych w ramach systemów krajowych.

We współpracy instytucjonalnej w badaniach naukowych odnotowuje się spadek we wszystkich państwach objętych analizą. W dziesięciu państwach UE-28 jej średni poziom w okresie 2007–2017 przekraczał 30 % (Litwa, Chorwacja, Rumunia, Polska, Łotwa, Grecja, Słowacja, Słowenia, Czechy i Hiszpania, tabela 23 w załącznikach zawierających dane). W odniesieniu do trzech zagregowanych zbiorów danych średni poziom tej współpracy także był stosunkowo wysoki (w Chinach 49,3 %, typ współpracy dominujący na poziomie krajowym; w UE-28 26,3 %, drugi pod względem znaczenia typ współpracy, a w USA 26,7 %, także drugi pod względem znaczenia typ współpracy). Do 2017 r. poziom wyższy niż 30 % odnotowywano jednak tylko w pięciu państwach, będących bez wyjątku nowymi państwami członkowskimi UE (Litwa, Chorwacja, Rumunia, Polska i Słowacja). Dynamika zmian we współpracy badawczej wyraźnie wskazuje na odchodzenie od współpracy instytucjonalnej, w której współautorzy pochodzą z tej samej instytucji, jednak proces ten trwa dłużej w systemach, które nie osiągają wystarczających wyników badawczych i są niedofinansowane, występujących w państwach UE-13.

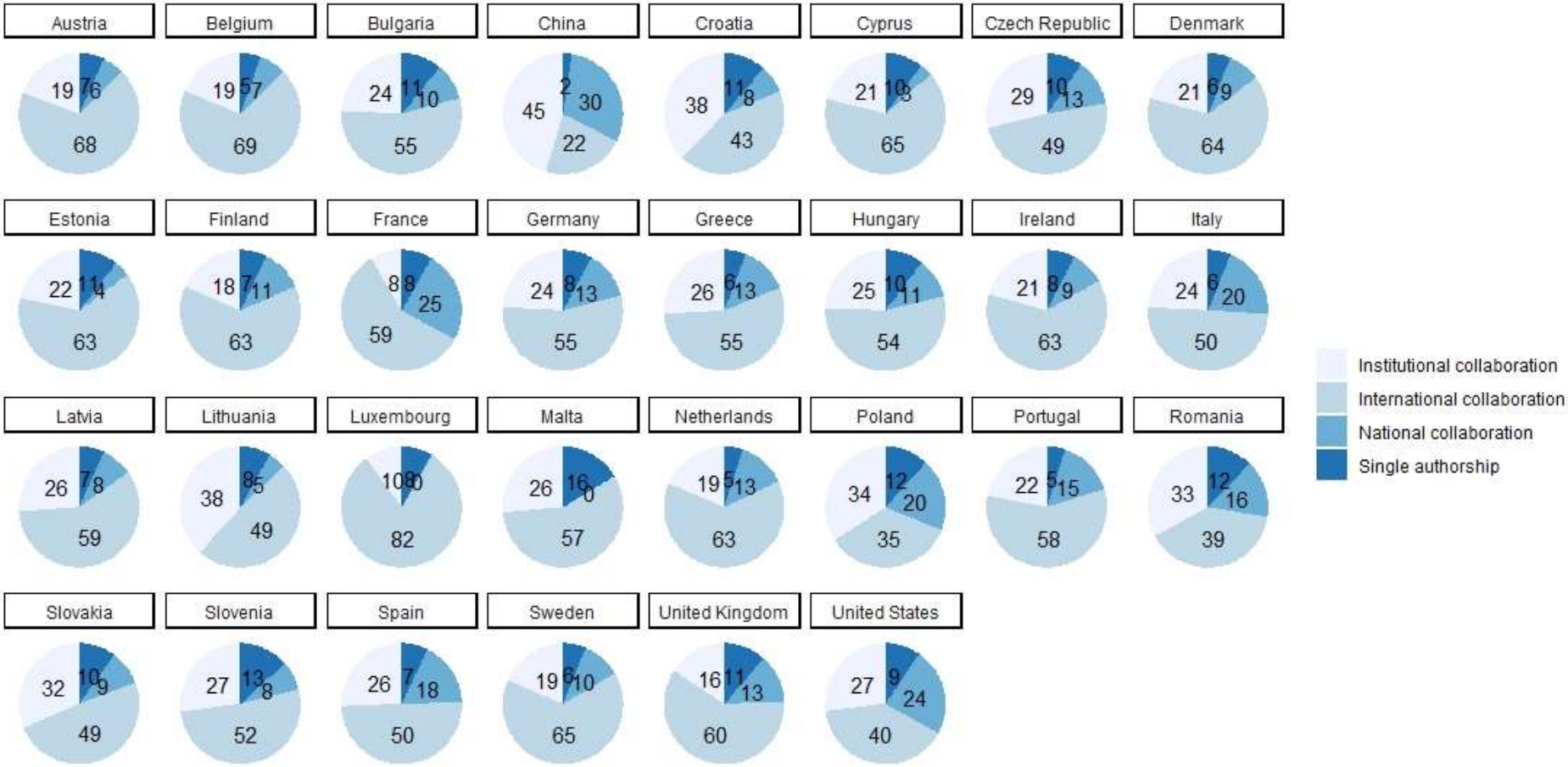
Ponadto istotną zmianą w typach współpracy odnotowywaną w państwach UE-28 i na całym świecie jest odchodzenie od tworzenia artykułów jednoautorskich (tj. od typu polegającego na braku współpracy, jaki analizuje się w niniejszym sprawozdaniu). Podczas gdy w 2007 r. odsetek publikacji nieopierających się na współpracy wyniósł 3,7 % w przypadku Chin, 12,8 % dla UE-28 i 14,6 % dla USA, w 2017 r. wyniósł on jedynie odpowiednio 2,4 %, 10,3 % i 9,5 %, malejąc w każdym roku w okresie objętym analizą. Podczas gdy na początku analizowanej dekady odsetek wynosił ponad 10 % w 17 państwach, pod koniec tego okresu przekraczał 10 % jedynie w dziesięciu państwach. Występują jednak wyraźne różnice między dyscyplinami i zarówno w 2007 r., jak i w 2017 r. nauki społeczne stanowiły dziedzinę nauki o największym odsetku artykułów jednoautorskich (por. mapy za lata 2007 i 2017, rys. 22–23 w załącznikach zawierających dane; różnice na bardziej zdezagregowanym poziomie ASJC (All Science Journal Classification, klasyfikacja czasopism wykorzystywana w Scopus) są jeszcze wyraźniejsze, przy czym niektóre obszary nauk humanistycznych i społecznych wskazują na bardzo wysoki i wzrastający odsetek prac jednoautorskich w okresie 2007–2017. Jednocześnie w niniejszym sprawozdaniu nie została uwzględniona kwestia zmieniającego się ujęcia w Scopus czasopism z różnych dziedzin nauki, która wpływa na ogólne wartości procentowe typów współpracy na przestrzeni czasu, gdyż sprawozdanie koncentruje się na ogólnych trendach, a nie na dokładnych danych).

Rys. 11. Trendy we współpracy w badaniach naukowych: trendy w zakresie współpracy na przestrzeni czasu (cztery typy współpracy), UE-28, według państw, 2007–2017 (w %).



Źródło: obliczenia własne autora na podstawie danych SciVal (2019)

Rys. 12. Wzorce współpracy w badaniach naukowych: wzorce współpracy (cztery typy współpracy), UE-28, według państw, 2017 r. (w %).



Źródło: obliczenia własne autora na podstawie danych SciVal (2019)

Trend polegający na wzroście liczby prac publikowanych w ramach współpracy międzynarodowej w UE-28 i dwóch państwach porównawczych, tj. Chinach i USA, został zaprezentowany w ujęciu bardziej szczegółowym w tabeli 2. Podczas gdy w Chinach liczba ta wzrosła z 23 045 do 94 259 (i stanowiła 409 % poziomu z 2007 r.), w Stanach Zjednoczonych nastąpił wzrost z 91 442 do 171 363 (187,4 % poziomu z 2007 r.), a w UE-28 liczba prac wzrosła z 138 822 do 262 110 (188,8 % poziomu z 2007 r.). Największe wzrosty nominalne pod względem liczby artykułów o współautorstwie międzynarodowym odnotowano w pięciu największych systemach europejskich, tj. we Francji, w Hiszpanii, w Niemczech, we Włoszech i w Zjednoczonym Królestwie (rys. 13). W tych samych ramach czasowych, tj. w latach 2007–2017, łączna produkcja roczna, czyli łączna liczba opublikowanych artykułów w ramach czterech typów współpracy łącznie, także wzrastała. W ujęciu szczegółowym zmiany pod względem liczby wszystkich artykułów publikowanych w ramach czterech typów współpracy łącznie oraz liczby artykułów napisanych w ramach współpracy międzynarodowej w latach 2007–2017 można zobaczyć w ujęciu geograficznym na, odpowiednio, rys. 13 i rys. 14.

Poziomy współpracy międzynarodowej w badaniach naukowych w państwach UE-28 różnią się znacznie między sześcioma dziedzinami nauki w poszczególnych państwach: w ujęciu nominalnym najwięcej artykułów o współautorstwie międzynarodowym publikuje się w dziedzinie nauk przyrodniczych i medycznych; jednak pod względem wartości procentowej największy wzrost odnotowuje się w przypadku nauk humanistycznych i społecznych (mających niską nominalną wartość bazową w 2007 r.). We wszystkich państwach UE-28 w 2017 r. opublikowano 175 150 prac w dziedzinie nauk przyrodniczych, 84 325 prac w dziedzinie nauk medycznych, 61 600 prac w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych, 30 624 prace w dziedzinie nauk społecznych, 23 877 prac w dziedzinie nauk rolniczych oraz 5 480 prac w dziedzinie nauk humanistycznych. W analizowanym okresie odnotowano następujące wzrosty: dwiema przodującymi dziedzinami pod względem wzrostu są nauki społeczne (198,5 %) i humanistyczne (184,4 %), a na kolejnych miejscach plasują się nauki inżynieryjno-techniczne (119,0 %) oraz nauki rolnicze (103,9 %). Dalsze dwie dziedziny nauki to jednocześnie dziedziny o największej wartości pod względem nominalnym, tj. nauki przyrodnicze (wzrost o 70,9 %) i nauki medyczne (wzrost o 82,4 %) (tabela 25 w załącznikach zawierających dane).

Rys. 13. Porównywalne wyniki działalności badawczej: łączna liczba opublikowanych artykułów, państwa UE-28, 2007–2017.

Źródło: obliczenia własne autora na podstawie danych SciVal (2019)

Rys. 14. Trendy we współpracy międzynarodowej w badaniach naukowych: łączna liczba artykułów napisanych we współpracy międzynarodowej, państwa UE-28, 2007–2017.

Źródło: obliczenia własne autora na podstawie danych SciVal (2019)

Tabela 3. Trendy we współpracy międzynarodowej w badaniach naukowych: współpraca *międzynarodowa*, UE-28 i państwa porównawcze, 2007–2017, w porządku malejącym (w %).

	Średnia 2007–2017	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
LUX	78,1	77	72,6	76,9	77	72,2	78,6	77,5	77,5	80,5	79	81,6
CYP	66,6	64,6	65,6	62,5	69,5	65,9	68,2	64,1	65,2	69,8	69	65,4
AUT	62,9	55,9	57,1	58,1	60,5	60,7	62,8	63,7	64,3	65,7	67,4	68,2
BEL	62,3	55,5	56,4	57,7	59,3	60,6	60,9	61,6	63,9	66,3	67,6	68,6
DNK	58,9	53,8	54,3	55,5	56,3	55,9	57,3	58,3	59,1	61,5	63,7	64,4
SWE	58,6	51,7	52,7	53,7	55,5	56,6	58	58,5	59,5	62,1	64,2	64,9
NLD	56,1	48,6	49,5	50,6	52,1	52,9	55,5	56,2	58,3	60,2	62	63,5
EST	56	45,6	48,6	46,4	49,3	51,8	55,7	57,1	57,5	60,2	63,8	63,3
FIN	55,6	48,5	48,7	49,8	51,8	52,1	54,8	56,4	57,5	60,2	61,4	63,1
IRL	55,6	48,5	51,7	51,4	52,1	51	53,8	54,8	57,3	59,5	61,8	62,6
MLT	55,1	56,6	44,6	46,2	48,9	53,4	53,4	51,7	57,9	58,1	61,4	57,2
PRT	52,6	48,5	49,3	49,7	49,5	50,2	51,1	51,5	52,5	54	56,6	57,8
FRA	52,2	46,5	47,1	48,7	49,3	49,6	50,9	52	53,7	55,7	57,1	58,8
GBR	51,1	42,2	44,5	45,8	47	47,6	49,4	50,7	53,9	56	57,9	59,8
DEU	50,1	44,8	45,8	47,4	48,6	48,7	49,2	50,4	51,2	52,6	53,7	54,7
HUN	50,1	46,2	44,6	47	48,3	48,1	50,1	51,2	50,6	52,3	55,2	54,2
BGR	48,7	50	48,8	47,3	47,2	47,6	45,5	45,5	47,6	48,8	52,3	54,9
SVK	47	48,2	46,6	48,1	46,5	46,8	48	44,3	44,6	46,9	48	49,2
LVA	46,3	55,5	46,5	40,9	36,1	37	38,5	40,5	46,4	48	53,7	58,6
SVN	45,6	39,5	40,5	42	42,3	42,2	46,1	45,5	45,9	49,2	50,8	51,7
GRC	44,4	35,6	35,7	37,2	38,3	40,5	43,5	45,8	49,1	51,8	53,3	55,2
CZE	43,9	40	40,4	41,5	41,4	40,5	41,9	43	45,6	46,4	46,7	49
ITA	43,9	37,9	39	39,5	41,2	42,1	42,8	43,4	45,2	47	48,6	49,8
ESP	43,6	36,7	37,8	38,9	40,6	41,3	42,4	43,4	45,4	47,3	48,9	49,5
UE-15	41,0	35,4	36,5	37,4	38,3	38,8	39,8	40,9	42,4	44,3	45,7	47,1
UE-28	38,5	33,7	34,3	35,1	36	36,3	37,2	38,2	39,9	41,5	43	44,4
LTU	36,9	32,6	28,4	29,6	28,7	31,6	35	36,7	38,7	41,5	45	48,8
HRV	35,9	27,5	28,4	29,5	31,3	31,6	34,8	35,7	39,4	41,9	44,1	43,2
UE-13	34,8	34,7	32,8	33,2	32,7	32,2	32,8	33,9	35,2	36,1	37,8	39,2
USA	33,7	27,9	29	29,6	30,5	31,1	32,7	34	35,8	37,5	39,1	40
ROU	33,4	36,9	25,2	28,5	29,2	28,9	31	32,7	35,9	36	39,4	39,4
POL	30,3	30,1	28,2	29,4	28,9	28,2	28,5	29,3	30,4	30,7	32,6	34,7
CHN	18,2	13,1	13,9	14,9	15,9	16,9	17,3	17,9	18,8	20,1	21,1	22,2

Źródło: obliczenia własne autora na podstawie danych SciVal (2019)

5.2. Sieci współpracy badawczej: państwa partnerskie

Państwa UE-28 różnią się także istotnie pod dwoma innymi względami, jeśli chodzi o współpracę międzynarodową w badaniach naukowych: państw partnerskich w Europie i poza nią oraz wpływu cytowań odniesionego do dyscypliny (FWCI) w przypadku publikacji o współautorstwie międzynarodowym. FWCI wyraża stosunek uzyskanych cytowań względem oczekiwanej średniej światowej dla danej dziedziny, danego typu publikacji i roku publikacji.

Dane na temat wzorców współpracy międzynarodowej w każdym państwie UE-28 podane w tabeli 4 wyraźnie wskazują, że w całej Europie występują wspólne wzorce: w zdecydowanej większości państw trzej główni partnerzy we współpracy to USA, Zjednoczone Królestwo i Niemcy; w kilku państwach partnerami są Francja i Włochy. Występują jednak także wzorce współpracy, które wskazują, że liczą się powiązania geograficzne, językowe i historyczne: np. Grecja stanowi jednego z najważniejszych partnerów we współpracy dla Cypru, Hiszpania dla Portugalii, Finlandia dla Estonii, Niemcy dla Austrii i Czech, Francja dla Rumunii, a Czechy dla Słowacji; ponadto Litwa i Rosja znajdują się wśród trzech państw najczęściej współpracujących z Łotwą. W przypadku dwunastu państw UE-28 (w tym dwóch z UE-13, tj. Polski i Węgier, oraz największych producentów wiedzy – Zjednoczonego Królestwa, Niemiec, Francji, Włoch i Hiszpanii) wśród najważniejszych partnerów we współpracy są Stany Zjednoczone.

W tabelach 5 i 6 poniżej zaprezentowane zostały szczegółowe dane na temat partnerstw opartych na współpracy w Europie (tylko między państwami UE-28), a także w Europie i dodatkowo z USA i Chinami. Do celów analizy partnerstwa we współpracy ograniczono do 20, w ramach których powstaje najwięcej współtworzonych publikacji. Lewy panel tabeli 5 prezentuje pary państw wg liczby współautorskich publikacji, natomiast prawy panel obejmuje pary państw wg FWCI, w obydwu przypadkach w porządku malejącym. W związku z tym w wybranej grupie 20 najaktywniejszych przykładów partnerstwa we współpracy, wraz z głównymi globalnymi konkurentami UE-28 i bez nich, partnerstwa oparte na współpracy są analizowane zarówno pod kątem liczby współautorskich publikacji, jak i stopnia ich średniego oddziaływania w nauce mierzonego wskaźnikiem FWCI. To oczywiste, że wszystkie te partnerstwa oparte na współpracy wykazują FWCI wyższy niż 1 lub wyższy niż oczekiwana średnia światowa dla danego obszaru, typu publikacji i roku publikacji.

Dwie wspomniane tabele prezentują najaktywniejsze państwa partnerskie podejmujące współpracę w Europie: najpierw w porządku ustalonym na podstawie wielkości produkcji naukowej wynikającej ze współautorstwa wyników badawczych (zob. kolumna „Publikacje 2013–2018" w panelu po lewej stronie, uwzględniająca tylko 5-letnie okresy dostępne w SciVal), a następnie w porządku ustalonym w oparciu o wpływ cytowań odniesiony do dyscypliny w przypadku tych samych wyników badawczych (zob. kolumna „FWCI" w panelu po prawej stronie). Liderami pod względem par współpracujących państw na szczeblu międzynarodowym są największe europejskie państwa produkujące wiedzę: Niemcy, Zjednoczone Królestwo, Francja i Włochy (należąca do grupy pięciu czołowych państw Hiszpania pozostaje w tyle pod tym względem i pojawia się dopiero na 9. pozycji). Pod względem wpływu cytowań FWCI jest jednak najwyższy dla par tworzonych przez Francję i Niderlandy, Szwajcarię i Zjednoczone Królestwo, Szwecję i Zjednoczone Królestwo, Niderlandy i Zjednoczone Królestwo oraz Włochy i Szwajcarię (pierwsze pięć pozycji). Prace we współautorstwie międzynarodowym w ramach pięciu czołowych par współpracujących europejskich państw są cytowane o 221–275 % częściej niż światowa średnia dla podobnych publikacji. Prace we współautorstwie międzynarodowym w ramach 10 czołowych par współpracujących europejskich państw są cytowane o 211–275 % częściej niż światowa średnia dla podobnych publikacji, a w przypadku czołowych 10 i 20 par – o 148–211 %.

Co znaczące, wśród państw partnerskich najaktywniej podejmujących współpracę w UE-28 nie ma państw UE-13. Żadne z nich nie pojawia się w wykazie ze względu na bardzo małą liczbę prac o współautorstwie międzynarodowym, w tym prac wewnątrzeuropejskich (zob. tabela 2).

Tabela 4. Wzorce współpracy międzynarodowej w badaniach naukowych: trzy czołowe partnerstwa oparte na współpracy dla każdego państwa UE-28 (oraz USA i Chin) oraz wpływ cytowań odniesiony do dyscypliny (FWCI) w przypadku publikacji współautorskich, 2013–2018

Państwo	Trzy państwa, z którymi najczęściej podejmowana jest współpraca	Współautorskie publikacje 2013–2018	FWCI	Państwo	Trzy państwa, z którymi najczęściej podejmowana jest współpraca	Współautorskie publikacje 2013–2018	FWCI
AUT	DEU	37 420	2,5	**LVA**	DEU	1 182	4,39
	USA	24 026	3,13		LTU	935	4,12
	GBR	17 605	3,52		RUS	922	3,97
BEL	USA	30 157	3,37	**LTU**	DEU	2 203	3,82
	FRA	27 105	3,05		USA	2 028	3,44
	GBR	26 596	3,46		GBR	1 949	4,31
BGR	DEU	3 614	3,31	**LUX**	DEU	2 146	4,02
	USA	2 914	3,44		FRA	2 042	3,61
	ITA	2 767	3,98		GBR	1 360	5,98
CZE	DEU	12 943	2,94	**MLT**	GBR	964	3,91
	USA	12 882	2,96		ITA	727	4,91
	GBR	9 807	3,47		FRA	375	8
HRV	DEU	3 910	3,2	**NLD**	USA	60 055	3,27
	USA	3 808	2,87		GBR	51 711	3,23
	ITA	3 662	3,31		DEU	48 573	3,15
CYP	GRC	3 194	2,93	**POL**	USA	19 909	2,98
	GBR	2 715	3,76		DEU	19 189	3
	USA	2 255	3,61		GBR	15 192	3,42
DNK	USA	27 920	3,32	**PRT**	ESP	18 477	2,35
	GBR	22 546	3,62		GBR	14 798	2,94
	DEU	19 886	3,59		USA	14 368	2,92
EST	FIN	2 908	4,68	**ROU**	FRA	7 013	2,95
	DEU	2 813	5,35		DEU	6 359	3,3
	GBR	2 746	5,68		ITA	6 142	3,51
FIN	USA	18 262	3,26	**SVK**	CZE	7 297	1,82
	GBR	14 922	3,54		DEU	3 525	3,99
	DEU	13 952	3,53		POL	3 273	3,46
FRA	USA	93 308	2,85	**SVN**	ITA	3 952	3,4
	GBR	64 296	3,11		USA	3 906	2,89
	DEU	62 891	2,97		DEU	3 841	3,29
DEU	USA	141 195	2,68	**ESP**	USA	61 796	2,91

	GBR	90 202	2,89		GBR	50 124	2,95
	FRA	62 891	2,97		DEU	42 335	3,18
GRC	GBR	17 805	2,92	**SWE**	USA	39 974	3,1
	USA	16 250	2,96		GBR	31 418	3,34
	DEU	12 496	3,49		DEU	28 377	3,18
HUN	USA	9 133	3,28	**GBR**	USA	172 887	2,77
	DEU	8 959	3,33		DEU	90 202	2,89
	GBR	7 297	3,86		FRA	64 296	3,11
IRL	GBR	17 610	2,82	**USA**	CHN	266 244	1,85
	USA	12 849	3,31		GBR	172 887	2,77
	DEU	8 133	3,83		DEU	141 195	2,68
ITA	USA	89 800	2,82	**CHN**	USA	266 244	1,85
	GBR	67 903	2,96		GBR	63 625	2,21
	DEU	58 874	3,11		AUS	55 831	2,24

Źródło: obliczenia własne autora na podstawie danych SciVal (2019)

W przypadku gdy partnerstwa oparte na współpracy są analizowane z uwzględnieniem państw UE-28, USA i Chin, analiza prowadzi do odmiennych wyników. Największa liczba prac o współautorstwie międzynarodowym wynika ze współpracy między Chinami a Stanami Zjednoczonymi, a następnie między Zjednoczonym Królestwem a Stanami Zjednoczonymi, Niemcami a Stanami Zjednoczonymi oraz Francją a Stanami Zjednoczonymi (tabela 5, panel po lewej stronie). Dominującą cechą współpracy międzynarodowej w badaniach naukowych w Europie jest szeroko zakrojona współpraca ze Stanami Zjednoczonymi: Zjednoczone Królestwo, Niemcy i Francja współpracują ściślej ze Stanami Zjednoczonymi niż z jakimkolwiek innym państwem europejskim. Jeśli wziąć pod uwagę wyłącznie liczbę publikacji o współautorstwie międzynarodowym w okresie objętym analizą, tj. w latach 2013–2018 (lub najnowszych ramach czasowych dostępnych w SciVal), istnieje 172 887 prac napisanych wspólnie przez brytyjskich i amerykańskich naukowców, 141 195 prac napisanych wspólnie przez niemieckich i amerykańskich naukowców oraz 93 308 prac napisanych wspólnie przez francuskich i amerykańskich naukowców. Natomiast największa liczba prac napisanych przez partnerów w ramach współpracy wewnątrzeuropejskiej wynosiła jedynie 90 202 (liczba prac współtworzonych przez naukowców z Niemiec i ze Zjednoczonego Królestwa w okresie objętym badaniem). Podczas gdy Chiny stanowią najsilniejszego partnera amerykańskiej nauki na świecie (z niemożliwą do pobicia na świecie liczbą 266 244 prac), tylko jedno państwo w Europie współpracuje z Chinami na dużą skalę, tj. Zjednoczone Królestwo (63 625 wspólnie napisanych prac).

Jednak pod względem wskaźnika cytowań prace opublikowane wspólnie przez chińskich i brytyjskich naukowców oraz chińskich i amerykańskich naukowców wykazują najniższy wskaźnik spośród analizowanych par współpracujących ze sobą państw (zob. panel po prawej stronie w tabeli 6). Jedno z możliwych wyjaśnień jest takie, że istotny odsetek prac opartych na współpracy między Chinami a zarówno USA, jak i Zjednoczonym Królestwem stanowią prace urodzonych w Chinach naukowców pracujących w tych dwóch państwach. Najwyższy wskaźnik FWCI w ramach niniejszej analizy dotyczy współpracy między naukowcami tworzącymi powiązania między Niderlandami i Stanami Zjednoczonymi (3,27), Niderlandami i Zjednoczonym Królestwem (3,23), Niemcami i Hiszpanią (3,18) oraz Niemcami i Niderlandami (3,15). Artykuły napisane w tych parach współpracujących ze sobą państw są cytowane odpowiednio 227 %, 223 %, 218 % i 215 % częściej niż światowa średnia dla podobnych publikacji.

Łączną liczbę publikacji o współautorstwie międzynarodowym oraz jej zmianę w czasie pod względem liczby i wartości procentowych należy rozpatrywać w kontekście łącznej liczby publikacji

(co wyraźnie wynika z rys. 13 i 15). W państwach takich jak Francja, Hiszpania, Niemcy, Włochy i Zjednoczone Królestwo, tj. u największych producentów prac w Europie, łączna liczba prac znacznie wzrasta. W tych pięciu państwach liczba prac o współautorstwie międzynarodowym wzrosła znacznie w analizowanym okresie.

Oprócz 20 czołowych par państw partnerskich wszystkie europejskie państwa współpracują ze sobą w obszarze nauki: przykładowo, dziesięć państw najczęściej współpracujących ze Zjednoczonym Królestwem zaprezentowano w tabeli 28 w załącznikach zawierających dane. Grupa dziesięciu państw najczęściej współpracujących ze Zjednoczonym Królestwem to sześć państw europejskich (w porządku malejącym: Niemcy, Francja, Włochy, Niderlandy, Hiszpania i Szwajcaria) i cztery państwa spoza Europy (w porządku malejącym: USA, Chiny, Australia i Kanada). Tempo wzrostu liczby prac pisanych we współautorstwie z państwami z tego grona jest najwyższe w przypadku Chin (79,2 % w okresie 2013–2018) w porównaniu z poziomem od 25 % do 40 % w przypadku pozostałych partnerów w ramach współpracy.
Dalsza analiza przeprowadzona na bardziej zdezagregowanych poziomach dziedzin nauki wyraźnie pokazuje daleko idące różnice między dyscyplinami we wszystkich czterech typach współpracy. W państwach UE-28 wciąż istnieją dziedziny nauki, w których ok. 30 % naukowców tworzy publikacje w pojedynkę, a różnice w tym obszarze występują zarówno między regionami świata, jak i systemami krajowymi. Odchodzenie od publikacji nieopartych na współpracy w ostatniej dekadzie było szczególnie widoczne w dziedzinie nauk społecznych.

Tabela 5. Wzorce współpracy międzynarodowej w badaniach naukowych: 20 czołowych partnerstw opartych na współpracy w Europie (między państwami UE-28), najaktywniejsze pary, 2013–2018. Pary posortowane według liczby współautorskich publikacji (lewy panel) oraz według wpływu cytowań odniesionego do dyscypliny (FWCI) w przypadku publikacji współautorskich (prawy panel).

Miejsce	Państwo partnerskie 1	Państwo partnerskie 2	Publikacje 2013–2018	FWCI	Miejsce	Państwo partnerskie 1	Państwo partnerskie 2	Publikacje 2013–2018	FWCI
1	DEU	GBR	90 202	2,89	1	FRA	NLD	27 484	3,75
2	FRA	GBR	64 296	3,11	2	CHE	GBR	36 666	3,49
3	ITA	GBR	63 176	2,94	3	SWE	GBR	31 418	3,34
4	DEU	FRA	62 891	2,97	4	NLD	GBR	51 711	3,23
5	ITA	DEU	54 956	3,09	5	ITA	CHE	27 317	3,21
6	DEU	CHE	52 688	2,72	6	DEU	ESP	42 335	3,18
7	ITA	FRA	51 897	2,91	7	FRA	CHE	31 424	3,16
8	NLD	GBR	51 711	3,23	8	DEU	NLD	48 573	3,15
9	ESP	GBR	50 124	2,95	9	FRA	GBR	64 296	3,11
10	DEU	NLD	48 573	3,15	10	FRA	ESP	39 434	3,11
11	DEU	ESP	42 335	3,18	11	ESP	FRA	39 434	3,11
12	ITA	ESP	41 595	2,98	12	ITA	DEU	54 956	3,09
13	FRA	ESP	39 434	3,11	13	ITA	ESP	41 595	2,98
14	ESP	FRA	39 434	3,11	14	DEU	FRA	62 891	2,97
15	CHE	GBR	36 666	3,49	15	ESP	GBR	50 124	2,95
16	AUT	DEU	35 003	2,48	16	ITA	GBR	63 176	2,94

17	FRA	CHE	31 424	3,16	17	ITA	FRA	51 897	2,91
18	SWE	GBR	31 418	3,34	18	DEU	GBR	90 202	2,89
19	FRA	NLD	27 484	3,75	19	DEU	CHE	52 688	2,72
20	ITA	CHE	27 317	3,21	20	AUT	DEU	35 003	2,48

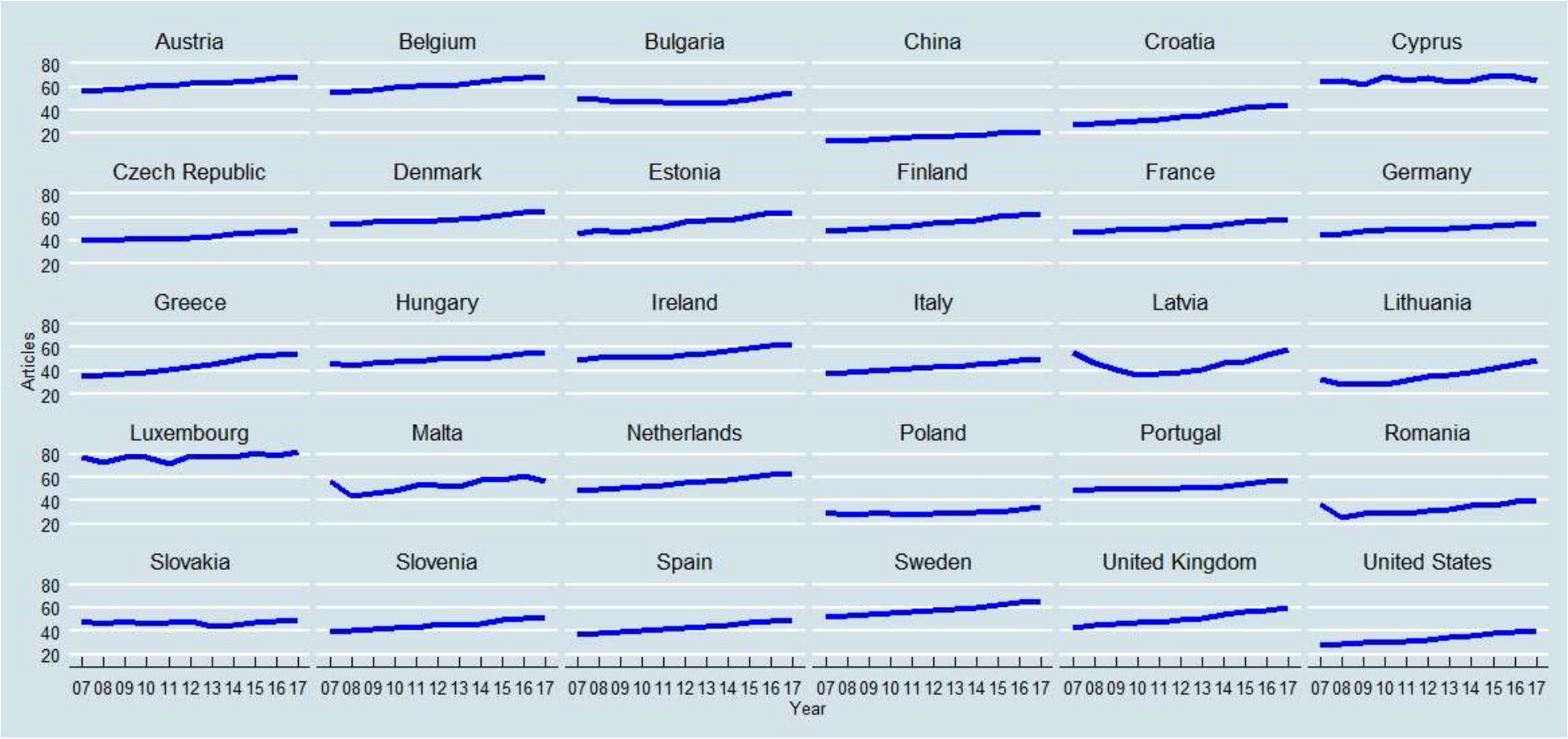
Źródło: obliczenia własne autora na podstawie danych SciVal (2019)

Tabela 6. Wzorce współpracy międzynarodowej w badaniach naukowych: 20 czołowych partnerstw opartych na współpracy między państwami UE-28 (plus Chiny i USA), najaktywniejsze pary, 2013–2018. Pary posortowane według liczby współautorskich publikacji (lewy panel) oraz według wpływu cytowań odniesionego do dyscypliny (FWCI) w przypadku publikacji współautorskich (prawy panel).

Miejsce	Państwo partnerskie 1	Państwo partnerskie 2	Publikacje 2013–2018	FWCI	Miejsce	Państwo partnerskie 1	Państwo partnerskie 2	Publikacje 2013–2018	FWCI
1	CHN	USA	266 244	1,85	1	NLD	USA	60 055	3,27
2	GBR	USA	172 887	2,77	2	NLD	GBR	51 711	3,23
3	DEU	USA	141 195	2,68	3	DEU	ESP	42 335	3,18
4	FRA	USA	93 308	2,85	4	DEU	NLD	48 573	3,15
5	DEU	GBR	90 202	2,89	5	FRA	GBR	64 296	3,11
6	ITA	USA	84 107	2,8	6	USA	SWE	39 974	3,10
7	FRA	GBR	64 296	3,11	7	ITA	DEU	54 956	3,09
8	CHN	GBR	63 625	2,21	8	ITA	ESP	41 595	2,98
9	ITA	GBR	63 176	2,94	9	DEU	FRA	62 891	2,97
10	DEU	FRA	62 891	2,97	10	ESP	GBR	50 124	2,95
11	ESP	USA	61 796	2,91	11	ITA	GBR	63 176	2,94
12	NLD	USA	60 055	3,27	12	ESP	USA	61 796	2,91
13	ITA	DEU	54 956	3,09	13	ITA	FRA	51 897	2,91
14	ITA	FRA	51 897	2,91	14	DEU	GBR	90 202	2,89
15	NLD	GBR	51 711	3,23	15	FRA	USA	93 308	2,85
16	ESP	GBR	50 124	2,95	16	ITA	USA	84 107	2,80
17	DEU	NLD	48 573	3,15	17	GBR	USA	172 887	2,77
18	DEU	ESP	42 335	3,18	18	DEU	USA	141 195	2,68
19	ITA	ESP	41 595	2,98	19	CHN	GBR	63 625	2,21
20	USA	SWE	39 974	3,1	20	CHN	USA	266 244	1,85

Źródło: obliczenia własne autora na podstawie danych SciVal (2019)

Rys. 15. Trendy we współpracy międzynarodowej w badaniach naukowych: odsetek artykułów napisanych w ramach współpracy międzynarodowej, państwa UE-28, 2007–2017 (w %).



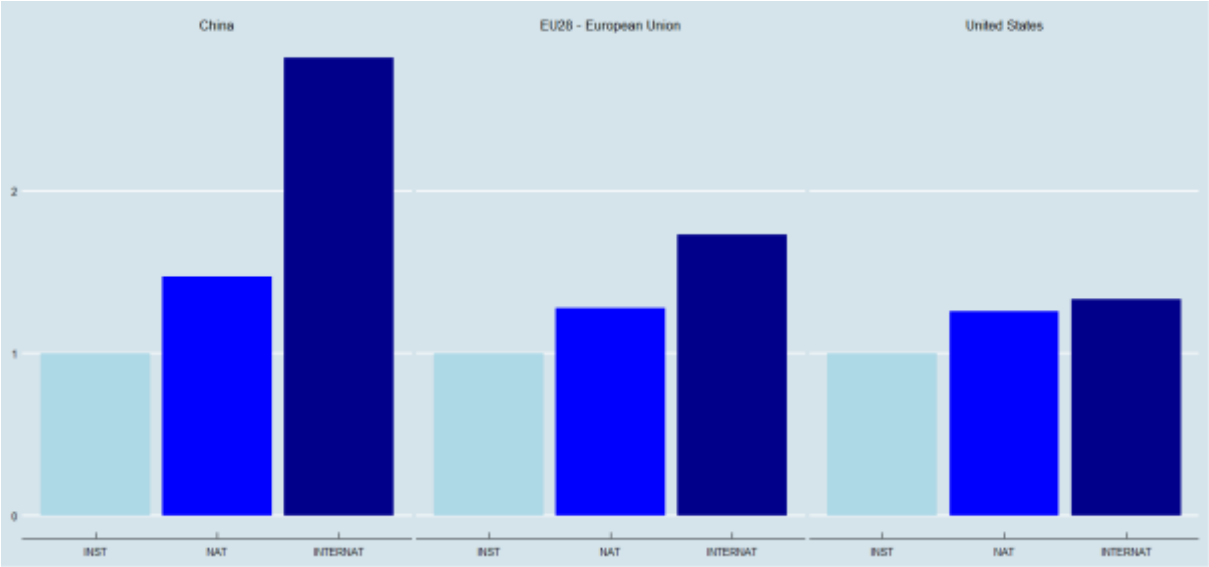
Źródło: obliczenia własne autora na podstawie danych SciVal (2019)

5.3. Wpływ cytowań według typu współpracy: analiza porównawcza współpracy instytucjonalnej

Wpływ cytowań różnych artykułów opracowanych w ramach różnych typów współpracy (tj. średnia liczba cytowań uzyskanych przez publikacje o współautorstwie międzynarodowym lub krajowym bądź publikacje jednoautorskie) może być prezentowany względem wskaźnika cytowań na współpracę instytucjonalną. W tym przypadku przyjmuje się, że wpływ cytowań w przeliczeniu na współpracę instytucjonalną ma wartość 1 (100 % lub wartość porównawcza; zob. Kamalski i Plume 2013). Wzorce dla UE-28 jako jednego podmiotu, Chin oraz USA wskazują (rys. 16), że w przypadku USA wzrosty są istotne (o jedną czwartą w przypadku współpracy krajowej oraz o jedną trzecią w przypadku współpracy międzynarodowej, odpowiednio o 125,6 % i 133,5 %); w odniesieniu do UE-28 wzrosty w przypadku współpracy krajowej są podobne (127,8 %), a w przypadku współpracy międzynarodowej – o wiele wyższe (172,9 %). Najwyższy wzrost wskaźnika cytowań w ramach współpracy krajowej i międzynarodowej został jednak zaobserwowany względem Chin (147,2 % w przypadku współpracy krajowej i 181,9 % w przypadku współpracy międzynarodowej).

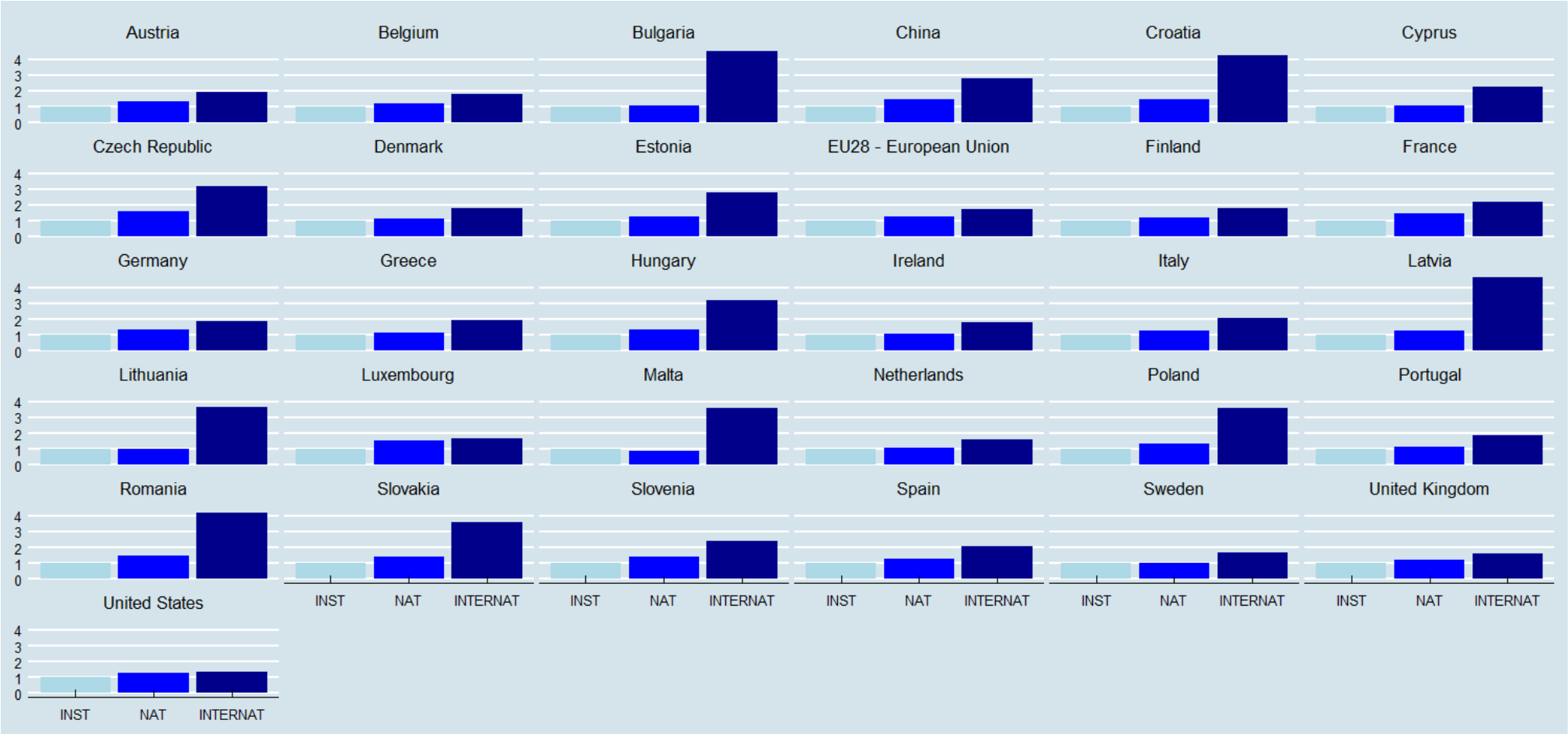
Z perspektywy regionalnej międzynarodowa współpraca badawcza w UE-28 i Chinach jest istotnym czynnikiem zwiększającym międzynarodową widzialność publikowanych badań mierzoną za pośrednictwem wpływu cytowań. W przypadku USA, jako globalnego ośrodka nauki, zgodnie z literaturą przedmiotu, wskaźnik cytowań w przeliczeniu na współpracę międzynarodową nie różni się znacznie od wskaźnika cytowań w przeliczeniu na współpracę krajową. Innymi słowy, współpraca międzynarodowa w badaniach naukowych z tej perspektywy najbardziej procentuje w Chinach, a najmniej w USA. Ta sama analiza przeprowadzona osobno dla państw UE-28 prezentuje o wiele dokładniejszy obraz, wskazując na znaczne różnice między państwami. Tabela 7 zawiera wskaźnik cytowań w przeliczeniu na współpracę krajową i międzynarodową w porządku malejącym.

Rys. 16. Wzorce współpracy międzynarodowej w badaniach naukowych: wskaźnik cytowań w przeliczeniu na typ współpracy, podejście regionalne (UE-28, Chiny i USA), 2007–2017 (miernik: średnia z lat 2007–2017). Wzrost względem współpracy instytucjonalnej (współpraca instytucjonalna = 1).



Źródło: obliczenia własne autora na podstawie danych SciVal (2019)

Rys. 17. Wzorce współpracy międzynarodowej w badaniach naukowych: wpływ cytowań w przeliczeniu na typ współpracy, 2007–2017 (miernik: średnia z lat 2007–2017), według państwa. Wzrost względem współpracy instytucjonalnej (współpraca instytucjonalna = 1).



Źródło: obliczenia własne autora na podstawie danych SciVal (2019)

Tabela 7. Wzorce współpracy międzynarodowej w badaniach naukowych: wpływ cytowań w przeliczeniu na typ współpracy, 2007–2017 (miernik: średnia z lat 2007–2017), według państwa, w porządku malejącym. Wzrost względem współpracy instytucjonalnej (współpraca instytucjonalna = 100 %).

	Współpraca instytucjonalna – wpływ cytowań	Współpraca krajowa – wpływ cytowań	Współpraca międzynarodowa – wpływ cytowań
LVA	100	128,6	466,7
BGR	100	109,3	451,2
HRV	100	145,1	423,5
ROU	100	145,0	420,0
LTU	100	103,6	364,3
MLT	100	87,7	357,9
SVK	100	140,8	357,1
POL	100	137,3	355,9
CZE	100	157,6	321,2
HUN	100	134,7	317,3
CHN	100	147,2	281,9
EST	100	128,0	276,6
SVN	100	142,2	243,3
CYP	100	107,2	228,9
FRA	100	146,6	222,4
ITA	100	125,4	205,4
ESP	100	128,6	205,0
GRC	100	114,3	194,4
AUT	100	130,7	194,2
DEU	100	131,9	188,2
PRT	100	114,5	186,3
IRL	100	105,9	182,4
FIN	100	117,1	180,9
BEL	100	121,8	180,1
DNK	100	115,8	178,4
UE-28	100	127,8	172,9
LUX	100	152,0	168,8
SWE	100	104,7	168,6
NLD	100	110,8	161,3
GBR	100	119,4	157,7
USA	100	125,6	133,5

Źródło: obliczenia własne autora na podstawie danych SciVal (2019)

W formie graficznej różnice między państwami są wyraźnie widoczne na rys. 17: państwa odnoszące największe korzyści pod względem średnich wskaźników cytowań ze współpracy międzynarodowej to państwa UE-13, w przypadku których wzrosty wynoszą ponad 300 % (w niektórych państwach, takich jak Łotwa, Bułgaria, Chorwacja i Rumunia) oraz ponad 200 % (w takich państwach jak Litwa, Słowacja, Polska, Czechy i Węgry) w porównaniu ze współpracą instytucjonalną. Rozdźwięk między UE-15 i UE-13 jest imponujący, ale zgodny z koncepcją podziału na obszary peryferyjne i ośrodki w europejskiej nauce. W przypadku głównych systemów produkcji wiedzy akademickiej UE-15 wzrost wskaźnika cytowań między pracami opublikowanymi w ramach współpracy instytucjonalnej a pracami opublikowanymi w ramach współpracy międzynarodowej zasadniczo sięga poziomów 50–120 %: Zjednoczone Królestwo 57,7 %, Niemcy 88,2 %, Francja 122,4 %, Włochy 105,4 % i Hiszpania 105,0 % (zob. tabela 7).

Jeden wzorzec jest jednak taki sam dla wszystkich państw objętych analizą: niezależnie od wskaźnika cytowań w przypadku współpracy instytucjonalnej, wskaźnik cytowań w przeliczeniu na współpracę międzynarodową w zdecydowanej większości przypadków przekracza 20 (we wszystkich państwach z wyjątkiem Łotwy, Bułgarii, Słowacji i Rumunii), a w przypadku 11 państw UE-15 przekracza 25 (państwa europejskie o najwyższym wskaźniku cytowań w przypadku współpracy międzynarodowej obejmują Niderlandy, Danię, Szwecję, Belgię, Irlandię, Zjednoczone Królestwo, Finlandię, Niemcy, Włochy, Austrię i Francję. Jedynym państwem UE-13 w czołowej dziesiątce państw europejskich jest Estonia (29,6), zob. tabela 29 w załącznikach zawierających dane). Jedyne państwa UE-15, których wskaźnik cytowań w przeliczeniu na współpracę międzynarodową jest podobny do wskaźnika państw UE-13, to Portugalia oraz małe systemy, takie jak Cypr, Luksemburg i Malta.

Wskaźnik cytowań prac będących wynikiem współpracy krajowej nie różni się bardzo w państwach UE-28 i nie obserwuje się podobnego rozdźwięku między UE-15 a UE-13 dla tego typu współpracy (tabela 7). Wzrost średniego wskaźnika cytowań między współpracą instytucjonalną i współpracą międzynarodową utrzymuje się na poziomie 105–150 % (pomijając przypadek małego systemu Malty, w którym jest on ujemny). Z perspektywy polityki naukowej koncentrującej się na zwiększaniu widzialności krajowych systemów funkcjonowania nauki w Europie, dla nowych państw członkowskich UE prawdziwe znaczenie mają publikacje o współautorstwie międzynarodowym. Współpraca międzynarodowa w badaniach naukowych w UE-13 wiąże się z imponująco większym wskaźnikiem cytowań niż w przypadku współpracy krajowej w badaniach naukowych; także w przypadku państw UE-15 współpraca międzynarodowa w badaniach naukowych wiąże się ze znacznie większym wskaźnikiem cytowań.

Należy omówić jeszcze jeden wymiar analizy: zdywersyfikowany wskaźnik cytowań w sześciu dziedzinach nauki. Wskaźniki wpływu cytowań wykorzystane w powyższej analizie zostały uśrednione dla całej produkcji nauki akademickiej (łącznie dla wszystkich dziedzin nauki) w danym państwie. W różnych dziedzinach nauki widoczne są jednak różne wzorce (lub nawet na bardziej zdezagregowanym poziomie w przypadku wszystkich 41 kategorii All Science Journal Classification lub ASJC wykorzystywanych przez Scopus). W przypadku każdej dziedziny nauki (lub każdej z 41 kategorii klasyfikacji ASJC stosowanych w Scopus) można opracować odrębne wzorce dla wpływu cytowań według czterech typów współpracy. Przykład średniej dla wszystkich dziedzin nauki z lat 2007–2017 dla szczególnego przypadku współpracy międzynarodowej został zaprezentowany w tabeli 8: różne państwa mają odmienny wskaźnik wpływu cytowań dla prac o współautorstwie międzynarodowym w różnych dziedzinach nauki. We wszystkich państwach UE-28 wpływ cytowań w przeliczeniu na współpracę międzynarodową jest najwyższy w przypadku nauk medycznych (jedynym wyjątkiem jest mały system Cypru). Ten sam wzorzec można zaobserwować dla łącznych danych UE-28 i USA; co ciekawe z regionalnego punktu widzenia, w przypadku Chin wartość ta jest najniższa spośród wszystkich przeanalizowanych państw oraz równa wskaźnikowi wpływu cytowań dla inżynierii i technologii oraz nauk przyrodniczych. Nauki społeczne i humanistyczne w państwach UE-28 mają najniższy wskaźnik wpływu cytowań.

Z zastosowaniem tej samej metodyki można pokazać dziedziny nauki, na które najbardziej i najmniej wpływa współpraca międzynarodowa pod względem zasadniczo rosnącego średniego wskaźnika cytowań, prowadząc do precyzyjnej analizy międzydyscyplinarnej trendów w czasie i aktualnych wzorców. Z perspektywy polityki naukowej taka szczegółowa analiza na poziomie typów współpracy, indywidualnych państw i dziedzin nauki jest szczególnie przydatna dla państw UE-13, które odnoszą największe korzyści pod względem międzynarodowej widzialności ze współpracy międzynarodowej, co potwierdza powyższa analiza bez odniesienia do dziedzin nauki. Na jeszcze niższym poziomie dezagregacji, wykorzystanym w następnej części, dotyczącej mezopoziomu instytucji, dane na temat dziedzin nauki mogą być powiązane z danymi na poziomie instytucji na temat indywidualnych organizacji badawczych, w tym krajowych uniwersytetów flagowych. W rezultacie w każdej z tych instytucji można określić dziedzinę nauki, w której współpraca międzynarodowa w badaniach naukowych najbardziej zwiększa wpływ cytowań (oraz dziedzinę, w której ta współpraca nie zmienia średniego wpływu cytowań), co może być szczególnie przydatne podczas przyjmowania strategicznych planów umiędzynarodowienia na poziomie instytucji.

Tabela 8. Wzorce współpracy międzynarodowej w badaniach naukowych: wskaźnik cytowań na typ współpracy: współpraca międzynarodowa, 2007–2017 (miernik: średnia z lat 2007–2017), według państwa i dziedziny nauki.

	Nauki inżynieryjne i techniczne	Nauki rolnicze	Nauki humanistyczne	Nauki przyrodnicze	Nauki medyczne	Nauki społeczne
AUT	18,5	19,2	14,1	24,8	30,6	16,9
BEL	21,6	18,6	16,3	25,3	33,6	18,4
BGR	14,6	11,8	19,2	18,1	25,0	14,2
CHN	20,8	15,5	15,6	20,5	20,3	13,3
HRV	14,4	12,1	8,3	22,0	22,6	9,3
CYP	21,2	13,8	10,1	23,1	22,5	13,2
CZE	15,4	12,8	10,7	19,1	29,4	10,3
DNK	24,8	19,2	20,1	27,7	33,1	18,8
EST	15,3	18,5	11,3	27,4	36,2	14,3
UE-28	19,6	17,5	15,7	22,0	26,4	16,5
FIN	20,1	19,4	14,7	25,3	31,6	17,7
FRA	19	19,4	15,8	23,4	33,6	15,8
DEU	21,5	19,3	17,9	25,1	31,3	17,6
GRC	20,1	17,5	12,1	23,2	29,1	14,0
HUN	16,8	16,1	11,6	21,7	29,1	14,4
IRL	22,7	20,8	14,1	27,1	31,3	16,7
ITA	20,9	19,2	15,8	24,3	32,8	16,2
LVA	10,4	13,8	6,8	14,6	35,0	9,7
LTU	12,7	13,0	10,8	19,4	26,1	10,5
LUX	19,4	18,8	9,7	19,5	26,2	12,0
MLT	12,9	18,6	7,4	20,9	25,6	11,3
NLD	24,2	21,6	20,1	29,6	34,2	21,2
POL	14,2	13,3	10,8	18,3	31,6	12,4
PRT	19,5	16,7	11,5	21,3	24,3	13,4

ROU	13	11,2	12,7	15,6	24,6	10,0
SVK	12	10,7	7,0	16,9	23,0	8,5
SVN	17,6	18,3	12,2	22,1	26,4	11,6
ESP	20,7	17,7	14,6	22,9	30,0	14,3
SWE	21,6	19,9	18,0	26,4	31,5	17,8
GBR	21,5	20,7	18,3	26,4	31,0	18,1
USA	23,9	19,0	18,9	26,0	28,9	18,8

Źródło: obliczenia własne autora na podstawie danych SciVal (2019)

5.4. Wpływ cytowań odniesiony do dyscypliny (FWCI) w przeliczeniu na typ współpracy: współpraca międzynarodowa i krajowa

Kolejną metodą analizy wpływu międzynarodowej współpracy badawczej na międzynarodową widzialność badań jest porównanie wpływu cytowań odniesionego do dyscypliny (FWCI) w przeliczeniu na typ współpracy. Różnica względem powyższej analizy polega na tym, że wskaźniki uzyskanych cytowań na poziomie krajowym są dostosowywane do oczekiwanej średniej światowej dla danego obszaru, typu publikacji i roku publikacji. Krótko mówiąc, porównania między państwami są dokonywane poprzez porównanie FWCI, a nie wpływu cytowań zmierzonego na podstawie liczby uzyskanych cytowań. Wskaźnik FWCI w SciVal jest dostępny tylko dla współpracy międzynarodowej i krajowej, w związku z czym obie te wartości można porównać do średnich krajowych. Dane dla współpracy instytucjonalnej nie mogą zostać wykorzystane jako wartości porównawcze, a publikacje jednego autora (brak współpracy) nie mogą być analizowane z zastosowaniem tego parametru. W związku z tym analiza zaprezentowana w niniejszej podsekcji ma charakter uzupełniający względem zaprezentowanej powyżej.

Krótko mówiąc: wpływ cytowań w odniesieniu do dyscypliny na poziomie 1,00 wskazuje, że publikacje z danego państwa były cytowane w zupełności zgodnie z oczekiwaniami na podstawie globalnej średniej dla podobnych publikacji (FWCI dla „Świata" lub całej bazy danych Scopus wynosi 1,00). FWCI na poziomie powyżej 1,00 wskazuje, że publikacje z danego państwa były cytowane częściej niż można by oczekiwać na podstawie globalnej średniej dla podobnych publikacji (2,11 oznacza wartość o 111 % większą niż średnia światowa). FWCI na poziomie poniżej 1,00 wskazuje, że publikacje z danego państwa były cytowane rzadziej, niż można by oczekiwać na podstawie globalnej średniej dla podobnych publikacji (0,87 oznacza wartość o 13 % mniejszą niż średnia światowa). „Podobne publikacje" to publikacje w bazie danych Scopus o takim samym roku publikacji, typie publikacji i dziedzinie, zgodnie z systemem klasyfikacji czasopism Scopus. Parametr FWCI pomaga zrozumieć prestiż państwa wynikający z liczby cytowań przez obserwowanie stopnia, w jakim FWCI plasuje się powyżej lub poniżej światowej średniej wynoszącej 1,00.

Ten wydajny wskaźnik umożliwia natychmiastowe zaobserwowanie, czy wyniki działalności badawczej – a w szczególności do celów niniejszego sprawozdania wyniki działalności badawczej według różnych typów współpracy – dla analizowanych państw UE-28 plasują się znacznie poniżej (wartość wskaźnika < 0,5), poniżej (wartość wskaźnika między 0,5 a 0,8), w przybliżeniu (od 0,8 do 1,2), powyżej (między 1,2 a 1,5) lub znacznie powyżej (> 1,5) globalnej średniej (zgodnie z rozgraniczeniem zaproponowanym przez van Raana 2004: 31).

Podczas gdy analiza przedstawiona we wcześniejszej podsekcji odnosi się wyłącznie do danych na temat cytowań (i porównuje poziomy cytowań według typu współpracy), w niniejszej części można porównać różne państwa pod względem prestiżu wynikającego z cytowań na poziomie krajowym.

Tabele 9–11 pokazują FWCI dla wszystkich typów współpracy łącznie (tj. dla wszystkich publikacji, niezależnie od tego, czy były one publikowane w ramach współpracy międzynarodowej, krajowej, instytucjonalnej lub w kontekście braku współpracy), FWCI dla współpracy międzynarodowej i FWCI

dla współpracy krajowej. Podczas gdy tabele te prezentują trendy w czasie (2007–2017), niniejsze sprawozdanie koncentruje się na średnim wskaźniku FWCI w analizowanym okresie (pierwsza kolumna: „Średnia w latach 2007–2017"). W ujęciu ogólnym, bez odniesienia do typów współpracy (tabela 9), FWCI dla publikacji, których autorzy przynależą do kilku instytucji z państw UE-13 (z wyjątkiem małych systemów Cypru i Malty), jest niższy niż wskaźnik w przypadku autorów pochodzących z państw UE-15. W przypadku czterech państw UE-13 FWCI jest przybliżony do średniej światowej: Bułgaria (mniej o 6 %), Polska (mniej o 9 %), Chorwacja (mniej o 10 %) i Rumunia (mniej o 16 %). Z perspektywy regionalnej wskaźnik FWCI dla UE-28 jest wyższy, a dla USA o wiele wyższy od średniej światowej (odpowiednio 23 % i 51 %), podczas gdy w przypadku Chin jest on zbliżony do średniej światowej (mniej o 12 %) i jest wyższy tylko od wskaźnika FWCI dla Rumunii. Jedynym systemem UE-13 o FWCI znacznie wyższym od globalnej średniej jest Estonia (1,83).

Szczególnie interesująca w kontekście gromadzonych na dużą skalę dostępnych danych jest kwestia, czy współpraca międzynarodowa zwiększa FWCI bądź zwiększa widzialność krajową dzięki poziomom cytowań. Zgodnie z literaturą przedmiotu oczekuje się, że prace napisane w ramach współpracy międzynarodowej będą częściej cytowane niż powstałe w ramach innych typów współpracy. Tabela 10 pokazuje, że średni wskaźnik FWCI dla prac o współautorstwie międzynarodowym (w latach 2007–2017) w odniesieniu do wszystkich państw UE-28 z wyjątkiem czterech wynosi więcej niż 1; publikacje te są cytowane częściej niż średnia globalna dla podobnych publikacji. Cztery wyjątki stanowią państwa UE-13, tj. Chorwacja, Litwa, Rumunia i Polska, dla których FWCI wynosi od 0,77 do 0,97, co nadal stanowi wartość zbliżoną do średniej globalnej. Co ciekawe, także USA i Chiny należą do tej grupy państw, przy czym amerykańskie publikacje o współautorstwie międzynarodowym są cytowane o 11 % rzadziej niż oczekiwana średnia światowa, a chińskie publikacje plasują się znacznie poniżej średniej światowej: na poziomie niższym o 52 %. Natomiast we wszystkich państwach UE-28 z wyjątkiem czterech (Francja, Włochy, Portugalia i Hiszpania; USA i Chiny także należą do tej grupy) publikacje o współautorstwie krajowym są cytowane rzadziej, niż byłoby to oczekiwane na podstawie globalnej średniej dla podobnych publikacji (tabela 11).

Biorąc pod uwagę średni wskaźnik FWCI za lata 2007–2017 (tabela 12) dla wszystkich publikacji, zarówno powstałych w ramach współpracy międzynarodowej, jak i krajowej, można dostrzec następujący wzorzec: w około połowie państw UE-28 FWCI dla publikacji o współautorstwie międzynarodowym jest wyższy niż FWCI dla wszystkich publikacji. Ta grupa państw obejmuje wszystkie państwa UE-13 z wyjątkiem Polski i Litwy (w przypadku których FWCI dla publikacji o współautorstwie międzynarodowym jest niższy niż dla wszystkich publikacji). Polska jest także jedynym państwem UE-28, które, wraz z USA, posiada FWCI dla tego typu publikacji na poziomie niższym niż 1 (0,77, USA 0,89). We wszystkich państwach UE-28 (z wyjątkiem Francji, a także w Chinach) publikacje o współautorstwie krajowym posiadają niższy FWCI niż publikacje o współautorstwie międzynarodowym. Publikacje o współautorstwie krajowym są cytowane częściej, niż byłoby to oczekiwane na podstawie globalnej średniej, tylko w przypadku kilku państw: oprócz Francji i Chin, te państwa to Włochy, Portugalia i Hiszpania (poza tym różne poziomy FWCI według typu współpracy mają zastosowanie do różnych dziedzin nauki, przy czym w różnych państwach zmiany na przestrzeni czasu dotyczące współpracy międzynarodowej zachodzą z różną prędkością; ten wymiar współpracy międzynarodowej w badaniach naukowych jest jednak jedynie wspominany ze względu na ograniczoną wielkość niniejszego sprawozdania).

Tabela 9. Trendy we współpracy w badaniach naukowych: wpływ cytowań odniesiony do dyscypliny (FWCI) (wszystkie publikacje – wszystkie typy współpracy łącznie), wyłącznie artykuły, w tym autocytowania, według państw, w porządku malejącym, 2007–2017.

	Średnia w latach 2007–2017	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
LUX	1,89	1,17	1,43	1,45	1,54	1,43	1,47	1,71	1,54	1,74	2,85	2,68
DNK	1,88	1,81	1,89	1,81	1,8	1,83	1,97	1,81	1,87	1,98	2	1,83
NLD	1,85	1,79	1,81	1,81	1,86	1,86	1,9	1,83	1,79	1,89	1,91	1,87
EST	1,83	1,34	1,38	1,17	1,43	1,4	1,74	1,68	2,06	2,48	2,3	2,16
CYP	1,73	1,44	1,41	1,19	1,61	1,57	1,85	1,47	1,73	2,64	1,75	1,74
BEL	1,72	1,69	1,67	1,67	1,68	1,7	1,73	1,73	1,71	1,76	1,76	1,79
SWE	1,7	1,61	1,6	1,65	1,64	1,69	1,78	1,7	1,73	1,74	1,78	1,68
FIN	1,66	1,59	1,58	1,54	1,59	1,62	1,69	1,63	1,72	1,76	1,77	1,66
IRL	1,64	1,47	1,55	1,49	1,55	1,56	1,7	1,57	1,65	1,78	1,91	1,7
GBR	1,63	1,55	1,57	1,57	1,59	1,61	1,64	1,63	1,65	1,67	1,7	1,66
AUT	1,59	1,48	1,46	1,46	1,6	1,59	1,65	1,58	1,59	1,62	1,69	1,61
MLT	1,57	1,51	1,3	1,11	1,06	1,19	1	1,09	1,25	1,65	2,13	2,48
USA	1,51	1,55	1,54	1,53	1,53	1,53	1,52	1,52	1,52	1,51	1,48	1,44
DEU	1,44	1,39	1,41	1,41	1,44	1,46	1,44	1,45	1,44	1,46	1,44	1,43
ITA	1,44	1,34	1,35	1,31	1,38	1,4	1,47	1,44	1,47	1,51	1,51	1,54
FRA	1,37	1,36	1,35	1,33	1,35	1,38	1,37	1,4	1,36	1,42	1,4	1,37
GRC	1,35	1,2	1,2	1,16	1,23	1,22	1,42	1,39	1,44	1,54	1,51	1,49
PRT	1,33	1,29	1,29	1,3	1,21	1,27	1,33	1,31	1,31	1,35	1,39	1,43
ESP	1,3	1,24	1,24	1,23	1,27	1,3	1,32	1,3	1,32	1,33	1,36	1,31
UE-28	1,23	1,24	1,22	1,22	1,23	1,23	1,24	1,24	1,24	1,24	1,24	1,22
HUN	1,22	1,12	1,04	1,03	1,12	1,09	1,2	1,15	1,18	1,26	1,54	1,51
SVN	1,19	1,08	1,11	1,13	1,12	1,05	1,17	1,13	1,18	1,25	1,45	1,27
LVA	1,1	1,01	0,97	0,72	0,86	0,77	0,89	0,89	1,09	1,26	1,41	1,61
CZE	1,09	0,98	1,02	1	1,07	1,09	1,13	1,15	1,08	1,11	1,12	1,12
LTU	1,04	0,87	0,9	0,83	0,92	0,88	1,03	0,98	1,06	1,11	1,35	1,28
SVK	1	0,86	0,97	0,8	0,91	0,86	0,99	0,96	0,91	1,15	1,21	1,15
BGR	0,94	0,87	0,84	0,75	0,75	0,88	1	0,79	0,85	1,45	0,99	1,14
POL	0,91	0,85	0,74	0,76	0,76	0,85	0,87	0,9	0,94	0,98	1,03	1,07
HRV	0,9	0,72	0,73	0,74	0,89	0,78	0,85	0,87	0,94	1,01	1,06	1,12
CHN	0,88	0,65	0,69	0,71	0,76	0,82	0,87	0,88	0,92	0,97	1	1,05
ROU	0,84	0,8	0,76	0,59	0,65	0,72	0,77	0,82	0,91	0,91	1,04	1,12

Źródło: obliczenia własne autora na podstawie danych SciVal (2019)

Tabela 10. Wzorce współpracy międzynarodowej w badaniach naukowych: wpływ cytowań odniesiony do dyscypliny (FWCI) w przeliczeniu na typ współpracy: współpraca międzynarodowa, wyłącznie artykuły, w tym autocytowania, według państw, w porządku malejącym, 2007–2017.

	Średnia w latach 2007–2017	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
LUX	2,07	2,36	2,1	2,31	2,18	2,05	2,23	2,07	2,01	2	1,97	1,97
CYP	1,78	1,97	1,95	1,88	2,02	1,85	1,82	1,74	1,73	1,75	1,71	1,6
BEL	1,65	1,66	1,66	1,65	1,65	1,69	1,65	1,64	1,65	1,65	1,63	1,6
AUT	1,63	1,66	1,66	1,65	1,65	1,64	1,65	1,65	1,62	1,6	1,6	1,56
MLT	1,59	1,83	1,67	1,46	1,6	1,87	1,64	1,59	1,58	1,55	1,58	1,43
SWE	1,52	1,52	1,52	1,52	1,52	1,53	1,53	1,53	1,51	1,51	1,53	1,5
DNK	1,51	1,56	1,56	1,55	1,53	1,49	1,5	1,51	1,48	1,49	1,5	1,49
IRL	1,48	1,47	1,53	1,48	1,45	1,41	1,45	1,47	1,49	1,5	1,52	1,5
NLD	1,47	1,44	1,45	1,46	1,46	1,47	1,49	1,49	1,49	1,48	1,49	1,48
FIN	1,43	1,42	1,37	1,39	1,41	1,4	1,44	1,45	1,45	1,46	1,45	1,47
EST	1,41	1,3	1,37	1,33	1,33	1,35	1,41	1,45	1,43	1,46	1,47	1,42
GBR	1,35	1,25	1,3	1,31	1,31	1,32	1,33	1,35	1,38	1,39	1,4	1,41
PRT	1,34	1,4	1,39	1,38	1,34	1,35	1,33	1,34	1,31	1,31	1,36	1,35
FRA	1,31	1,29	1,29	1,31	1,3	1,3	1,29	1,31	1,31	1,32	1,32	1,33
DEU	1,27	1,29	1,29	1,3	1,29	1,28	1,26	1,28	1,26	1,25	1,24	1,23
HUN	1,27	1,33	1,25	1,31	1,31	1,27	1,29	1,3	1,25	1,24	1,27	1,22
BGR	1,22	1,4	1,33	1,29	1,25	1,24	1,13	1,12	1,16	1,15	1,17	1,22
SVK	1,21	1,38	1,31	1,33	1,26	1,25	1,25	1,14	1,14	1,15	1,15	1,16
LVA	1,2	1,56	1,35	1,18	1,01	1	1,08	1,11	1,2	1,2	1,29	1,34
SVN	1,2	1,14	1,16	1,21	1,18	1,18	1,24	1,23	1,19	1,21	1,21	1,2
GRC	1,18	1,08	1,08	1,09	1,08	1,12	1,16	1,21	1,26	1,27	1,27	1,29
ITA	1,12	1,07	1,09	1,09	1,11	1,12	1,11	1,11	1,13	1,13	1,15	1,15
CZE	1,11	1,14	1,12	1,13	1,1	1,07	1,08	1,1	1,13	1,11	1,08	1,11
ESP	1,1	1,03	1,06	1,07	1,08	1,09	1,09	1,11	1,13	1,13	1,14	1,14
UE-28	1,02	0,99	1	1,01	1,01	1	1	1,01	1,02	1,03	1,04	1,04
HRV	0,97	0,85	0,88	0,9	0,91	0,89	0,94	0,98	1,02	1,08	1,07	1,02
LTU	0,95	0,95	0,83	0,87	0,8	0,85	0,9	0,95	0,97	1,02	1,07	1,13
ROU	0,93	1,27	0,99	0,91	0,87	0,84	0,87	0,9	0,94	0,94	0,97	0,94
USA	0,89	0,83	0,85	0,85	0,86	0,86	0,88	0,9	0,91	0,92	0,93	0,93
POL	0,77	0,85	0,8	0,82	0,79	0,76	0,74	0,75	0,76	0,74	0,76	0,79
CHN	0,48	0,41	0,43	0,45	0,47	0,49	0,48	0,48	0,48	0,5	0,51	0,52

Źródło: obliczenia własne autora na podstawie danych SciVal (2019)

Tabela 11. Wzorce współpracy w badaniach naukowych: wpływ cytowań odniesiony do dyscypliny (FWCI) w podziale na typ współpracy: współpraca krajowa, wyłącznie artykuły, w tym autocytowania, według państw, w porządku malejącym, 2007–2017.

	Średnia w latach 2007–2017	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
FRA	1,51	1,51	1,52	1,52	1,52	1,52	1,52	1,52	1,51	1,5	1,48	1,46
USA	1,06	1,07	1,07	1,06	1,06	1,05	1,05	1,05	1,07	1,07	1,07	1,07
ITA	1,04	1,08	1,05	1,03	1,04	1,03	1,04	1,04	1,05	1,04	1,04	1,05
PRT	1,04	0,96	1,01	1,01	1,03	1,02	1,06	1,04	1,07	1,05	1,06	1,05
CHN	1,03	1,01	1,01	1,02	1,03	1,04	1,04	1,03	1,03	1,03	1,03	1,04
ESP	1,03	0,98	1,01	1,02	1,04	1,05	1,05	1,04	1,05	1,04	1,03	1,02
UE-28	1,02	1,01	1,02	1,02	1,02	1,02	1,03	1,03	1,03	1,03	1,03	1,03
NLD	0,96	0,93	0,94	0,95	0,96	0,98	0,98	0,97	0,96	0,97	0,98	0,97
GBR	0,95	0,95	0,94	0,94	0,93	0,94	0,94	0,95	0,96	0,97	0,98	0,98
FIN	0,91	0,95	0,97	0,93	0,94	0,91	0,9	0,9	0,85	0,87	0,87	0,87
POL	0,88	0,89	0,86	0,87	0,87	0,85	0,85	0,86	0,88	0,89	0,9	0,92
DEU	0,85	0,8	0,83	0,83	0,87	0,86	0,86	0,86	0,87	0,87	0,86	0,88
GRC	0,84	0,85	0,86	0,83	0,82	0,83	0,83	0,82	0,85	0,84	0,84	0,83
SWE	0,81	0,79	0,79	0,8	0,8	0,82	0,81	0,83	0,78	0,83	0,82	0,84
CZE	0,8	0,83	0,79	0,84	0,83	0,79	0,81	0,82	0,8	0,78	0,76	0,76
HUN	0,8	0,83	0,79	0,8	0,81	0,77	0,8	0,78	0,79	0,81	0,84	0,78
BEL	0,73	0,69	0,67	0,71	0,73	0,73	0,75	0,75	0,72	0,75	0,72	0,75
ROU	0,72	0,71	0,66	0,66	0,7	0,67	0,62	0,68	0,75	0,81	0,81	0,82
DNK	0,71	0,74	0,7	0,71	0,73	0,71	0,71	0,69	0,69	0,69	0,72	0,69
BGR	0,68	0,56	0,64	0,66	0,69	0,7	0,66	0,75	0,67	0,71	0,7	0,66
IRL	0,66	0,6	0,6	0,64	0,68	0,67	0,66	0,64	0,67	0,69	0,69	0,72
AUT	0,64	0,63	0,64	0,64	0,64	0,64	0,64	0,65	0,64	0,63	0,65	0,65
SVK	0,61	0,7	0,63	0,72	0,6	0,61	0,59	0,58	0,59	0,59	0,58	0,62
SVN	0,59	0,61	0,61	0,6	0,61	0,57	0,59	0,58	0,59	0,54	0,61	0,6
LVA	0,58	0,59	0,49	0,48	0,53	0,51	0,55	0,66	0,71	0,58	0,59	0,61
HRV	0,54	0,51	0,51	0,54	0,54	0,57	0,56	0,53	0,52	0,52	0,54	0,53
EST	0,49	0,44	0,51	0,45	0,47	0,44	0,54	0,52	0,58	0,46	0,48	0,44
LTU	0,49	0,4	0,49	0,52	0,48	0,5	0,46	0,52	0,52	0,46	0,45	0,53
CYP	0,38	0,12	0,21	0,23	0,32	0,39	0,46	0,41	0,53	0,36	0,39	0,42
LUX	0,13	0,32	0,14	0,06	0,15	0,05	0,12	0,06	0,13	0,12	0,22	0,1
MLT	0,02	0,14	0	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0

Źródło: obliczenia własne autora na podstawie danych SciVal (2019)

Tabela 12. Wzorce współpracy w badaniach naukowych: wpływ cytowań odniesiony do dyscypliny (FWCI), w tym autocytowania, według typu publikacji (wszystkie, międzynarodowe, krajowe), średnia dla lat 2007–2017.

	Średni wskaźnik FWCI 2007–2017 (wszystkie publikacje)	Średni wskaźnik FWCI 2007–2017 na współpracę międzynarodową	Średni wskaźnik FWCI 2007–2017 na współpracę krajową
AUT	1,59	1,63	0,64
BEL	1,72	1,65	0,73
BGR	0,94	1,22	0,68
CHN	0,88	0,48	1,03
HRV	0,9	0,97	0,54
CYP	1,73	1,78	0,38
CZE	1,09	1,11	0,8
DNK	1,88	1,51	0,71
EST	1,83	1,41	0,49
UE-28	1,23	1,02	1,02
FIN	1,66	1,43	0,91
FRA	1,37	1,31	1,51
DEU	1,44	1,27	0,85
GRC	1,35	1,18	0,84
HUN	1,22	1,27	0,8
IRL	1,64	1,48	0,66
ITA	1,44	1,12	1,04
LVA	1,1	1,2	0,58
LTU	1,04	0,95	0,49
LUX	1,89	2,07	0,13
MLT	1,57	1,59	0,02
NLD	1,85	1,47	0,96
POL	0,91	0,77	0,88
PRT	1,33	1,34	1,04
ROU	0,84	0,93	0,72
SVK	1	1,21	0,61
SVN	1,19	1,2	0,59
ESP	1,3	1,1	1,03
SWE	1,7	1,52	0,81
GBR	1,63	1,35	0,95
USA	1,51	0,89	1,06

Źródło: obliczenia własne autora na podstawie danych SciVal (2019)

6. Analiza empiryczna – mezopoziom instytucji europejskich

Różnorodnym ścieżkom prowadzącym do zwiększonego umiędzynarodowienia badań (lub do zwiększonej liczby i odsetka międzynarodowych współautorskich publikacji w ramach krajowej działalności badawczej) w państwach UE-28 w ostatniej dekadzie towarzyszyły różnorodne ścieżki na mezopoziomie poszczególnych instytucji akademickich.

Zgodnie z wcześniejszą literaturą przedmiotu, przyjęto tu założenie, że wzorce współpracy międzynarodowej w badaniach naukowych różnią się między krajowymi uniwersytetami flagowymi a ich lokalnymi, peryferyjnymi odpowiednikami w krajowych systemach szkolnictwa wyższego. Oczekuje się że współpraca międzynarodowa w badaniach naukowych będzie szerzej zakrojona w dobrze ocenianych instytucjach, w szczególności skupiających się na badaniach, a mniejsza w gorzej ocenianych instytucjach, w szczególności koncentrujących się na nauczaniu we wszystkich analizowanych europejskich systemach.

W niniejszej sekcji analiza trendów i wzorców współpracy międzynarodowej w badaniach naukowych na poziomie instytucjonalnym będzie uzupełniała trendy i wzorce tej współpracy na poziomie krajowym zaprezentowane powyżej. Analizom na makropoziomie państw będą towarzyszyć analizy na mezopoziomie (wybranych, flagowych) instytucji. Wybór instytucji został opisany w sekcji „Źródła danych i metodyka". Nazwy 22 instytucji flagowych zostały zaprezentowane w tabeli 13.

Tabela 13. Krajowe uniwersytety flagowe, 2017 r.

Uniwersytet	Państwo (trzyliterowy kod państwa ISO)	Miejscowość
Uniwersytet Luksemburski	LUX	Luksemburg
Uniwersytet Wiedeński	AUT	Wiedeń
Instytut Karolinska	SWE	Sztokholm
Katolicki Uniwersytet Lowański	BEL	Leuven
Uniwersytet Oksfordzki	GBR	Oxford
Uniwersytet Kopenhaski	DNK	Kopenhaga
Uniwersytet Helsiński	FIN	Helsinki
Uniwersytet w Tartu	EST	Tartu
Trinity College w Dublinie	IRL	Dublin
Uniwersytet Komeńskiego	CZE	Bratysława
Uniwersytet Lizboński	PRT	Lizbona
Uniwersytet Loránda Eötvösa	HUN	Budapeszt
Uniwersytet Ludwika i Maksymiliana	DEU	Monachium
Uniwersytet w Utrechcie	NLD	Utrecht
Uniwersytet Padewski	ITA	Padwa
Uniwersytet w Atenach	GRC	Ateny
Uniwersytet Barceloński	ESP	Barcelona
Uniwersytet Karola	CZE	Praga
Uniwersytet Lublański	SVN	Lublana
Uniwersytet Babeşa i Bolyaia	ROU	Kluż-Napoka
Uniwersytet Jagielloński	POL	Kraków
Uniwersytet w Zagrzebiu	HRV	Zagrzeb

6.1. Trendy i wzorce współpracy: cztery typy współpracy

W ujęciu bardzo ogólnym trendy w zakresie współpracy w czasie (2007–2017) i wzorce współpracy w 2017 r. (według czterech typów współpracy) są podobne dla państw UE-28 i ich instytucji flagowych; jak można jednak oczekiwać, trendy w zakresie umiędzynarodowienia są bardziej intensywne dla instytucji flagowych niż dla państw, gdyż dane na temat państw opierają się na danych wszystkich instytucji krajowych, o bardzo różnych poziomach umiędzynarodowienia.

Wartość procentowa współpracy międzynarodowej jest w ujęciu średnim niższa w przypadku flagowych uniwersytetów zlokalizowanych w państwach UE-13 niż tych znajdujących się w państwach UE-15, zgodnie ze wzorcem znanym na makropoziomie krajów (tabela 14). Podczas gdy żaden flagowy uniwersytet zlokalizowany w państwach UE-13 nie przekroczył poziomu 60 % współpracy międzynarodowej w okresie 2007–2017, a tylko trzy przekroczyły poziom 50 %, pięć flagowych uniwersytetów w państwach UE-15 przekroczyło poziom 60 % współpracy międzynarodowej (Uniwersytet Luksemburski, Uniwersytet Wiedeński, Instytut Karolinska, Katolicki Uniwersytet Lowański i Uniwersytet Oksfordzki; tylko te instytucje przekroczyły poziom dwóch trzecich w 2017 r.). Tylko w przypadku czterech flagowych uniwersytetów UE-28 odsetek międzynarodowych współautorskich publikacji w roku 2017 był mniejszy niż 50 % (wszystkie z nich były zlokalizowane w Europie Środkowo-Wschodniej). W odniesieniu do wszystkich flagowych uniwersytetów objętych badaniem odsetek międzynarodowych współautorskich prac znacznie zwiększył się między rokiem 2007 a 2017 (z wyjątkiem Uniwersytetu Luksemburskiego, lidera w obydwu punktach w czasie, osiągającego poziom prawie 80 %, który być może stanowi poziom nasycenia, zob. Ponds 2009).

W prawie wszystkich analizowanych uniwersytetach odsetek publikacji o współautorstwie krajowym uległ niewielkiemu obniżeniu w tym samym okresie, przy czym jedyne marginalne wyjątki stanowiły Uniwersytet Jagielloński i Trinity College w Dublinie, w których około jedna trzecia publikacji powstawała w ramach współautorstwa krajowego w 2007 r. i 2017 r. (tabela 15). Tylko w przypadku dwóch uniwersytetów odsetek publikacji o współautorstwie krajowym w 2017 r. przekroczył 30 %, w przypadku dziewięciu przekroczył 20 %, a w przypadku ośmiu uniwersytetów był niższy niż 15 %.

Współpraca instytucjonalna (tabela 16) była ograniczona i ulegała zmniejszeniu na wszystkich uniwersytetach, przy czym jedyny wyjątek stanowił Uniwersytet w Zagrzebiu, na którym ponad połowa prac powstała w ramach współautorstwa instytucjonalnego w 2007 r., a w 2017 r. prace te nadal stanowiły prawie 40 %.

W związku z tym poziom współpracy krajowej wydaje się być niski i nieco zmniejsza się wraz z upływem czasu, podczas gdy poziom współpracy międzynarodowej jest bardzo wysoki i stale wzrasta (zob. rys. 18 w odniesieniu do każdej instytucji). Jak pokazują wzorce współpracy za 2017 r. (rys. 19), wartość procentowa współpracy instytucjonalnej osiąga najwyższe poziomy w instytucjach flagowych z państw UE-13: w 2017 r. było to 39,4 % dla Uniwersytetu w Zagrzebiu, 29 % dla Uniwersytetu Lublańskiego oraz 21,6 %-22,6 % dla Uniwersytetu w Tartu, Uniwersytetu Karola i Uniwersytetu Komeńskiego. Podział między UE-15/UE-13 nie jest obserwowany w przypadku publikacji o współautorstwie instytucjonalnym: ich odsetek jest najniższy w przypadku Uniwersytetu Oksfordzkiego (9 %) i Uniwersytetu Barcelońskiego (10,7 %) z pierwszej grupy państw oraz Uniwersytetu Jagiellońskiego (11,4 %) i Uniwersytetu Loránda Eötvösa (11,2 %) z drugiej grupy.

Na wszystkich uniwersytetach flagowych łączna liczba artykułów napisanych w ramach wszystkich czterech typów współpracy oraz łączna liczba artykułów napisanych w ramach współpracy międzynarodowej zwiększała się (rys. 20). Różnice między instytucjami pod względem liczby raczej niż wartości procentowych są jednak istotne oraz w bardziej odpowiedni sposób opisują ich potencjał w zakresie umiędzynarodowienia i wzrost: największym producentem publikacji o współautorstwie międzynarodowym w analizowanym okresie, jak można było się spodziewać, jest Uniwersytet Oksfordzki (łącznie 50 613 i 6 481 publikacji w 2017 r.), a następnie Uniwersytet

Kopenhaski (łącznie 39 542 i 5 103 publikacje w 2017 r.). Największym producentem publikacji o współautorstwie międzynarodowym wśród instytucji państw UE-13 jest Uniwersytet Karola w Pradze (łącznie 17 562 i 2 227 publikacji w 2017 r., tj. około jedna trzecia publikacji lidera, czyli Uniwersytetu Oksfordzkiego). Flagowe uniwersytety z Rumunii, Słowacji, Węgier i Estonii posiadały mniej niż 1 000 publikacji o współautorstwie międzynarodowym w tym samym roku, a łączna liczba tych publikacji w analizowanym okresie wynosiła 3 700–5 700 (tabela 17).

Flagowe uniwersytety mają sieci współpracujących instytucji. Przykład Uniwersytetu Helsińskiego (tabela 30 w załącznikach zawierających dane) pokazuje sieć 10 czołowych instytucji (wraz z liczbą współautorskich publikacji w porządku malejącym, wzrostem procentowym w zakresie współautorskich publikacji, liczbą cytowań, wskaźnikiem cytowań na publikację oraz wpływem cytowań odniesionym do dyscypliny). Pięć czołowych instytucji współpracujących w latach 2013–2018 obejmuje pięć instytucji z Finlandii, a następnie CNRS we Francji i Instytut Karolinska w Szwecji.

Tabela 14. Trendy we współpracy międzynarodowej w badaniach naukowych: współpraca międzynarodowa, wybrane europejskie instytucje flagowe, według instytucji, w porządku malejącym, 2007–2017 (w %).

	Średnia w latach 2007–2017	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Uniwersytet Luksemburski	73,7	78,2	67,6	76,5	74,5	60,7	76,9	73,2	74,2	75,4	72,4	76,9
Uniwersytet Wiedeński	64,3	60,4	58,1	60,9	62,4	63,7	64,8	65,4	65,5	65,7	68,7	67
Instytut Karolinska	61,4	54,2	56,8	57,4	56,4	58,3	61,9	60,9	61,6	64,8	67,3	68
Katolicki Uniwersytet Lowański	61,4	55	55,7	55,7	58,3	59,3	61,2	61,2	62,8	64,7	67,2	66,9
Uniwersytet Oksfordzki	60,6	52,5	55,6	56,3	58,5	58,5	60,4	59,4	61,4	63,9	64,6	66,6
Uniwersytet Kopenhaski	57,1	51,4	51,1	53,3	54,2	53,7	55,4	56,5	58	60,8	61,2	62,5
Uniwersytet Helsiński	56,9	50,1	50,6	51,8	53,2	54,5	55,1	57,4	58,7	60,8	62,4	64,7
Uniwersytet w Tartu	54,7	45,8	51	47,2	51,2	51,1	55	54,4	56,7	57,7	61,1	60,2
Trinity College w Dublinie	54,3	48,8	51,3	50,1	52,6	50	52	52,1	55,7	57,6	59,3	62
Uniwersytet Komeńskiego	53,7	48,6	51,1	45,6	50,7	53,5	59,6	52,4	54,9	56,1	56,6	54,8
Uniwersytet Lizboński	53	46,8	48,5	49,3	50,5	52,6	51,2	54,4	52,1	54,1	56,8	58,3
Uniwersytet Loránda Eötvösa	52,1	47,9	42,5	49,4	52,4	50,9	51,2	49,8	50,7	51,6	58,5	61,5
Uniwersytet Ludwika i Maksymiliana w Monachium	51,7	43,6	46,4	47,8	49,5	50,7	51,9	51,9	52,8	54,9	56,4	57,2
Uniwersytet w Utrechcie	50,8	43,2	42,8	44,4	46,8	48,1	50,1	50,3	52,5	55,9	56,8	58,9
Uniwersytet Padewski	48,1	43,2	41,6	43,5	47	44,6	47	47	48,2	50	54,4	54,6
Uniwersytet w Atenach	45,7	34,9	34,4	36,8	37,1	41	47,1	47	50,1	53	56,3	58,7
Uniwersytet Barceloński	45,7	39,8	40,1	42,4	41,6	42,6	43	45,7	46,7	49,2	51	53,5
Uniwersytet Karola	45,3	38,4	40,1	41,3	42	44,1	45,9	45	46,8	47,1	49	51,8
Uniwersytet Lublański	43,1	37,7	38,4	37	39	39,2	44,5	44,2	43,8	46	48,1	49,3
Uniwersytet Babeşa i Bolyaia	41,9	27	23,4	40,6	45,3	43,5	43,4	41,9	45,2	42,3	44,6	47,6
Uniwersytet Jagielloński	40,7	38,5	38,2	41,4	41,5	38,8	40,9	38,7	41	40	43,5	43
Uniwersytet w Zagrzebiu	33	24,7	26,4	26,9	28,5	27,8	30,7	33,2	36,6	39	42,1	40,8

Źródło: obliczenia własne autora na podstawie danych SciVal (2019)

Tabela 15. Trendy we współpracy w badaniach naukowych: współpraca krajowa, wybrane europejskie instytucje flagowe, według instytucji, w porządku malejącym, 2007–2017 (w %).

	Średnia w latach 2007–2017	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Uniwersytet Jagielloński	36,7	34,1	35,5	36,4	36,5	34,5	35,6	37,7	36,6	38,3	38,7	36,9
Uniwersytet Barceloński	33,9	32,6	33,8	33,4	34,2	36	36,2	34,2	34,5	33,6	32,9	31,3
Uniwersytet w Utrechcie	26,8	27,9	28,7	28,9	28,3	28,3	27,4	26,2	26	25,6	26,1	23,5
Uniwersytet Padewski	26	29,3	29,8	28,3	25,1	27,2	26,2	26,8	26,1	25	23,1	23,3
Uniwersytet w Atenach	25,9	30,9	30,2	29,9	29,5	27,4	24,1	25,6	23,2	23,4	22,6	20,8
Uniwersytet Ludwika i Maksymiliana w Monachium	22,6	23,1	23,2	21,7	22,7	23,7	23	23,2	22,8	22,1	22,2	21,5
Uniwersytet Lizboński	22,1	23,6	23,1	23	21,7	21,8	22,2	21,9	23,7	22,2	21,1	20,4
Uniwersytet Karola	21,5	22,7	21,5	23,4	22,5	21,2	21,3	21,9	21,4	21	20,6	20,2
Uniwersytet Loránda Eötvösa	21,5	22,9	23,5	21,3	20,2	21,1	22,9	22,7	20,9	21,9	21,1	18,7
Uniwersytet Helsiński	21,5	26,1	26,1	24	25	23,3	21,9	20	19,9	18,5	18,8	17,1
Uniwersytet Babeşa i Bolyaia	20	38,4	37,7	19,2	13,6	17,6	13,5	17	16,4	21,7	21,2	20,5
Instytut Karolinska	18,7	18,6	19,3	19,1	18,6	19,5	18,1	20,1	18,9	18,2	17,2	18,4
Uniwersytet Oksfordzki	17,7	21	19,3	19,7	18,6	17,7	17,4	18	17,6	16,6	16,4	15,8
Uniwersytet Komeńskiego	17,4	19,3	16,6	19,4	18,5	17,4	12,9	17,1	17,3	17,8	18,1	18
Uniwersytet Kopenhaski	15,2	16,9	16,6	15	15,8	16,6	15,1	14,8	14,6	14,4	14,7	14,3
Trinity College w Dublinie	13,6	11,6	11,8	11,3	13,7	14,2	13,5	14,4	13,9	13,9	14,6	14,4
Uniwersytet w Zagrzebiu	11,8	12,2	11,4	12,6	11,1	13	11,9	11,4	11,1	10,8	11,9	12,6
Katolicki Uniwersytet Lowański	11	10,6	10,8	12,1	11,6	10,7	10,8	11,2	10,9	11,2	10,8	10,9
Uniwersytet Lublański	11	12,2	12	13,4	12,1	11	10,1	10,2	10,5	9,9	10,9	10,7
Uniwersytet Wiedeński	10,5	12,5	13,4	10,4	11,5	10,7	10,3	9,9	9,3	9,8	8,7	10,5
Uniwersytet w Tartu	8,4	10,3	12,4	9,4	7,6	8,9	9,5	6,6	9,1	7,5	7,4	6,9
Uniwersytet Luksemburski	1,2	3,8	0,9	0	1,6	0,4	0,8	0,7	1,2	1,3	2,4	0,7

Źródło: obliczenia własne autora na podstawie danych SciVal (2019)

Tabela 16. Trendy we współpracy w badaniach naukowych: współpraca instytucjonalna w poszczególnych latach, wybrane europejskie instytucje flagowe, według instytucji, w porządku malejącym, 2007–2017 (w %).

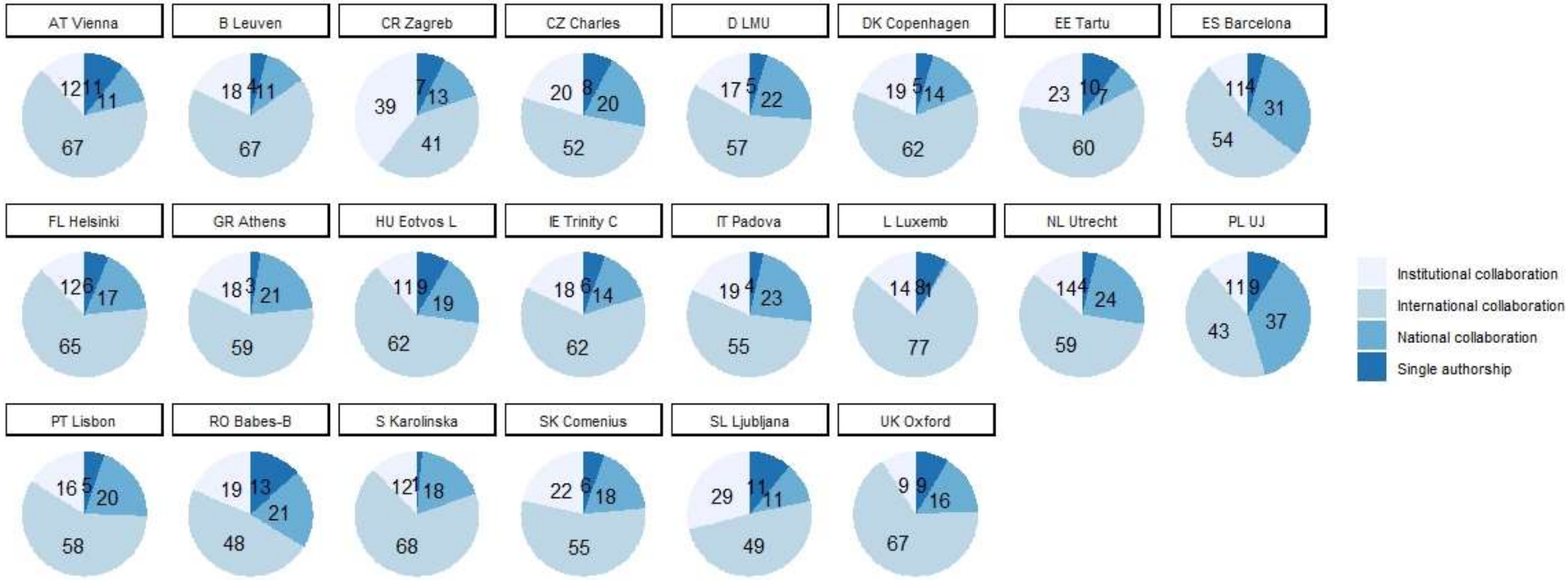
	Średnia w latach 2007 – 2017	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Uniwersytet w Zagrzebiu	46,3	53,4	52	52,4	52,6	50,1	47	45,7	43,3	40,3	39,1	39,4
Uniwersytet Lublański	35	37,4	39,1	39,5	39,3	38,8	34	34,4	33,9	33,2	31,6	29
Uniwersytet w Tartu	27,1	34	29,5	32,9	30,8	28,8	26,2	28,3	25,5	23,5	23	22,6
Uniwersytet Karola	25	31,1	30,3	28,1	27,5	25,6	24,3	24,2	22,8	23,2	22,8	20,4
Trinity College w Dublinie	24,8	30,7	27,5	29,7	27,3	26,8	28,1	26,2	23,3	21	19,9	17,9
Uniwersytet w Atenach	24,5	29,4	31,3	29,5	29,4	26,9	23,9	23,6	21,9	20,6	18,5	17,9
Uniwersytet Babeşa i Bolyaia	24,2	23	26,7	29,5	29,8	26,7	26,9	25,2	23,5	20,4	19,4	18,6
Uniwersytet Komeńskiego	22,8	25,2	24,3	28,3	25	22,2	21,9	24,7	22,3	19,9	19,9	21,6
Katolicki Uniwersytet Lowański	22,6	29,3	28,1	27,4	25	23,7	22,1	22,1	21,2	20	18	18
Uniwersytet Kopenhaski	22,5	24,9	26,2	25	24,4	23,6	24	23,7	22,5	20,2	19,5	18,7
Uniwersytet Padewski	21,8	22,4	24,2	23,5	23,9	24,1	22,2	22,4	21,7	21,4	18,7	18,5
Uniwersytet Ludwika i Maksymiliana w Monachium	20,2	26,8	23,8	24,6	23	20	19,5	19,3	18,6	17,4	16,8	16,7
Uniwersytet Lizboński	19	22,2	21,3	20,4	21,4	19,5	20,4	18,6	19,3	17,8	16,5	16,1
Uniwersytet w Utrechcie	17,9	23,5	23,3	21,7	20,5	18,3	17,7	18,9	17,1	14,7	13,3	13,7
Instytut Karolinska	17,5	24,2	21,5	19,6	20,4	17,6	17,9	17,1	17,5	15,1	14,3	12,3
Uniwersytet Barceloński	15,7	23,3	21,4	19,6	19,6	16,3	15,6	14,7	13,8	12,6	11,9	10,7
Uniwersytet Helsiński	14,8	17,6	17,1	17,6	15,6	15	15,4	15,2	14	14	12,1	12
Uniwersytet Luksemburski	14,4	12,8	19,4	13,4	11,2	21,4	11	13,1	13,2	14,1	16,6	14,2
Uniwersytet Wiedeński	14,4	17,1	17,9	17,5	15,9	14,6	13,5	14,3	13,7	13,3	12,1	11,9
Uniwersytet Loránda Eötvösa	13,5	14,2	16,3	13,2	13,9	12,8	13	16,4	13,8	14,1	11,2	11,2
Uniwersytet Jagielloński	13,2	17,7	14,8	12,5	12,7	15,4	12,9	13,8	12,7	13,6	10,8	11,4
Uniwersytet Oksfordzki	11	13,5	13	12,8	11,8	11,8	11,1	10,8	10,6	10,1	9,8	9

Źródło: obliczenia własne autora na podstawie danych SciVal (2019)

Rys. 18. Trendy we współpracy w badaniach naukowych: trendy w zakresie współpracy na przestrzeni czasu (cztery typy współpracy), wybrane europejskie uniwersytety flagowe, według instytucji, 2007–2017 (w %).

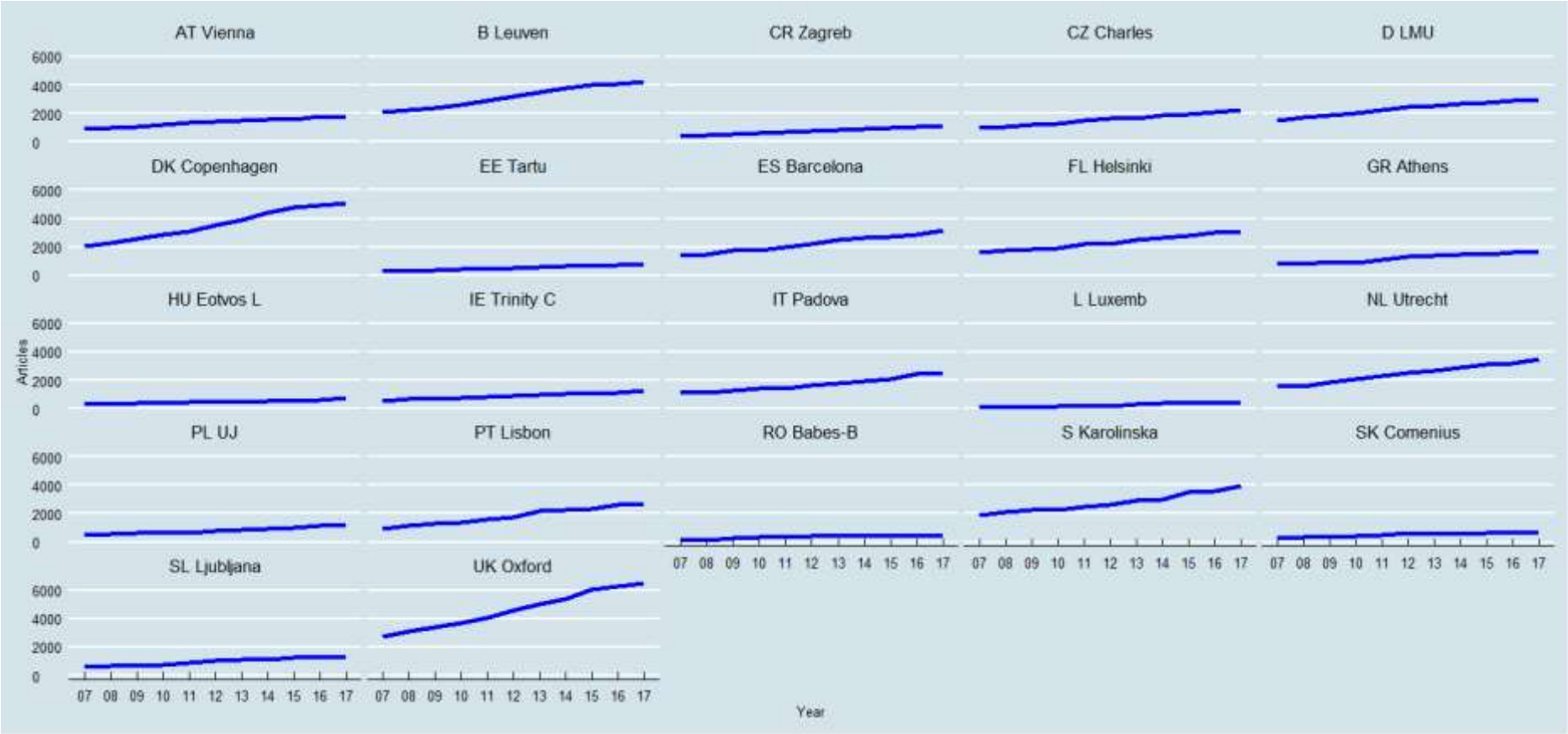
Źródło: obliczenia własne autora na podstawie danych SciVal (2019)

Rys. 19. Wzorce współpracy w badaniach naukowych: wzorce współpracy (cztery typy współpracy), wybrane europejskie uniwersytety flagowe, według instytucji, 2017 r. (w %).



Źródło: obliczenia własne autora na podstawie danych SciVal (2019)

Rys. 20. Trendy we współpracy międzynarodowej w badaniach naukowych: liczba artykułów napisanych w ramach współpracy międzynarodowej, wybrane europejskie uniwersytety flagowe, według instytucji, 2007–2017.



Źródło: obliczenia własne autora na podstawie danych SciVal (2019)

Tabela 17. Trendy we współpracy międzynarodowej w badaniach naukowych: liczba artykułów napisanych w ramach współpracy międzynarodowej, wybrane europejskie uniwersytety flagowe, według instytucji, 2007–2017

	Ogółem 2007–2017	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Uniwersytet Oksfordzki	50 613	2 691	3 068	3 392	3 706	4 034	4 567	5 044	5 352	6 042	6 236	6 481
Uniwersytet Kopenhaski	39 542	2 085	2 243	2 540	2 857	3 085	3 555	3 895	4 421	4 800	4 958	5 103
Katolicki Uniwersytet Lowański	35 154	2 067	2 278	2 421	2 604	2 908	3 218	3 505	3 812	4 043	4 100	4 198
Instytut Karolinska	30 484	1 873	2 090	2 231	2 241	2 451	2 617	2 934	3 026	3 508	3 589	3 924
Uniwersytet w Utrechcie	27 237	1 582	1 592	1 834	2 062	2 279	2 551	2 694	2 881	3 089	3 214	3 459
Uniwersytet Ludwika i Maksymiliana w Monachium	25 583	1 494	1 707	1 906	1 998	2 208	2 433	2 562	2 665	2 793	2 934	2 883
Uniwersytet Helsiński	25 489	1 641	1 722	1 837	1 877	2 174	2 236	2 480	2 632	2 770	3 007	3 113
Uniwersytet Barceloński	24 224	1 354	1 473	1 726	1 724	1 995	2 169	2 463	2 616	2 724	2 847	3 133
Uniwersytet Lizboński	20 188	955	1 156	1 302	1 382	1 597	1 767	2 154	2 245	2 356	2 603	2 671
Uniwersytet Padewski	18 775	1 104	1 094	1 297	1 442	1 442	1 668	1 794	1 918	2 089	2 418	2 509
Uniwersytet Karola	17 562	998	1 085	1 242	1 302	1 473	1 668	1 659	1 867	1 938	2 103	2 227
Uniwersytet Wiedeński	15 148	938	982	1 076	1 193	1 334	1 415	1 528	1 569	1 604	1 767	1 742
Uniwersytet w Atenach	13 433	794	831	920	910	1 092	1 337	1 354	1 484	1 471	1 601	1 639
Uniwersytet Lublański	10 599	592	677	688	747	887	1 054	1 111	1 127	1 231	1 248	1 237
Trinity College w Dublinie	9 857	554	668	695	782	833	878	959	1 028	1 071	1 143	1 246
Uniwersytet Jagielloński	8 781	500	549	626	641	654	783	862	911	996	1 126	1 133
Uniwersytet w Zagrzebiu	8 394	416	468	571	639	718	793	812	899	967	1 068	1 043
Uniwersytet w Tartu	5 649	314	322	350	417	424	508	580	650	650	718	716
Uniwersytet Komeńskiego	5 567	295	341	351	381	467	604	547	562	652	707	660
Uniwersytet Loránda Eötvösa	5 272	347	333	387	399	441	506	454	505	512	638	750
Uniwersytet Babeşa i Bolyaia	3 721	114	115	275	346	350	386	414	425	420	442	434
Uniwersytet Luksemburski	2 550	61	73	114	140	139	203	297	366	358	367	432

Źródło: obliczenia własne autora na podstawie danych SciVal (2019)

6.2. Wpływ cytowań według typu współpracy: analiza porównawcza współpracy instytucjonalnej

W przypadku analizy na makropoziomie państw UE-28 wskaźnik cytowań artykułów opracowanych w ramach różnych typów współpracy na poziomie instytucjonalnym może zostać także przeanalizowany względem wskaźnika cytowań w przeliczeniu na współpracę instytucjonalną. Wskaźnik cytowań w przeliczeniu na współpracę instytucjonalną jest zatem przyjmowany jako 100 % (1 lub wartość porównawcza).

Wzorce wskazują (tabela 18), że największy wzrost wskaźnika cytowań w przeliczeniu na współpracę międzynarodową odnotowuje się w instytucjach zlokalizowanych w państwach UE-13: pięć czołowych instytucji pochodzi z Czech, Słowacji, Chorwacji, Polski i Rumunii. Wzrost ten kształtuje się następująco: Uniwersytet Karola (Praga) – o 336,9 %, Uniwersytet Komeńskiego (Bratysława) – o 290 %, Uniwersytet w Zagrzebiu – o 266 %, Uniwersytet Jagielloński (Kraków) – o 184,1 % oraz Uniwersytet Babeşa i Bolyaia (Kluż-Napoka) – o 166,7 %.

Współpraca międzynarodowa w badaniach naukowych we flagowych instytucjach UE-13 jest zatem istotnym czynnikiem zwiększającym międzynarodową widzialność publikowanych badań mierzoną za pośrednictwem wskaźnika cytowań. W przypadku większości flagowych instytucji UE-15 wpływ cytowań w przeliczeniu na współpracę międzynarodową nie wzrasta natomiast tak bardzo w porównaniu z wpływem cytowań w przeliczeniu na współpracę instytucjonalną. Współpraca międzynarodowa w badaniach naukowych procentuje najbardziej w pierwszej grupie, a najmniej w drugiej grupie flagowych instytucji. Np. w przypadku pięciu instytucji odnotowujących najmniejszy wzrost, wskaźnik cytowań powiązany ze współpracą międzynarodową w porównaniu ze współpracą instytucjonalną wzrasta w zakresie 50 %–70 % (Uniwersytet Oksfordzki, Uniwersytet Wiedeński, Uniwersytet Luksemburski, Katolicki Uniwersytet Lowański i Uniwersytet w Utrechcie).

W przypadku współpracy krajowej w badaniach naukowych wzrosty są mniej imponujące, a tylko w odniesieniu do pięciu uniwersytetów wzrost jest większy niż 30 %; wszystkie z odnośnych uczelni są zlokalizowane w państwach UE-13 (Uniwersytet Karola, Uniwersytet w Zagrzebiu, Uniwersytet Babeşa i Bolyaia i Uniwersytet Lublański). W formie graficznej różnice między instytucjami są wyraźnie widoczne na rys. 21: wszystkie instytucje flagowe odnoszące największe korzyści pod względem średniego wskaźnika cytowań w latach 2007–2017 ze współpracy międzynarodowej są zlokalizowane w państwach UE-13. Podobnie jak w przypadku analiz na poziomie państw, rozdźwięk między UE-15 i UE-13 jest uderzający, ale zgodny z koncepcją obszarów peryferyjnych i ośrodków w europejskiej nauce.

Istnieje wyraźny wzorzec dla wszystkich analizowanych instytucji flagowych: wskaźnik cytowań w przeliczeniu na współpracę międzynarodową w zdecydowanej większości przypadków przekracza 20 (na wszystkich uniwersytetach z wyjątkiem trzech: Uniwersytet Luksemburski, Uniwersytet w Zagrzebiu i Uniwersytet Babeşa i Bolyaia), a w przypadku instytucji UE-15, z pewnymi wyjątkami, przekracza 30. Jedyną instytucją UE-13 w tej grupie jest Uniwersytet w Tartu (30,3), a liderem jest Uniwersytet Oksfordzki (40,2).

Wskaźnik cytowań prac będących wynikiem współpracy krajowej i instytucjonalnej różni się w państwach UE-28 i obserwowany jest podobny rozdźwięk między UE-15 i UE-13 dla tych typów współpracy (tabela 19). W przypadku instytucji UE-13 wskaźnik cytowań na współpracę krajową jest znacznie niższy (i utrzymuje się w przedziale 7,7–12,7), a w odniesieniu do współpracy instytucjonalnej jest jeszcze niższy (w zakresie 5,3–9,6). Jedynym typem współpracy, względem której nie zaobserwowano rozdźwięku między UE-13 i UE-15, jest indywidualne autorstwo (czyli brak współpracy); wartości procentowe i liczby artykułów jednego autora są jednak niewielkie.

W poszczególnych dziedzinach nauki (lub 41 kategoriach ASJC) widoczne są z pewnością różne wzorce. W przypadku każdej dziedziny nauki można opracować odrębne wzorce dla wskaźnika cytowań według czterech typów współpracy. Różne uniwersytety flagowe posiadają odmienne wskaźniki cytowań dla prac o współautorstwie międzynarodowym w różnych dziedzinach nauki. Wpływ cytowań w przeliczeniu na współpracę międzynarodową jest w przeważającej mierze najwyższy w obszarze nauk medycznych. Można ukazać dziedziny nauki, w których najbardziej i najmniej dominuje współpraca międzynarodowa w badaniach naukowych na poziomie indywidualnych instytucji UE-28, kierując się ogólnie rosnącym średnim wskaźnikiem cytowań, co prowadzi do precyzyjnej analizy międzydyscyplinarnej i wewnątrzinstytucjonalnej.

Tabela 18. Wzorce współpracy międzynarodowej w badaniach naukowych: wpływ cytowań w przeliczeniu na typ współpracy, 2007–2017 (średnia w latach 2007–2017), wybrane europejskie uniwersytety flagowe, według instytucji, w porządku malejącym. Wzrost względem współpracy instytucjonalnej (współpraca instytucjonalna = 100 %) (w %).

	Współpraca instytucjonalna – wpływ cytowań	Współpraca krajowa – wpływ cytowań	Współpraca międzynarodowa – wpływ cytowań
Uniwersytet Karola	100	161,5	436,9
Uniwersytet Komeńskiego	100	113,3	390,0
Uniwersytet w Zagrzebiu	100	145,3	366,0
Uniwersytet Jagielloński	100	88,6	284,1
Uniwersytet Babeşa i Bolyaia	100	141,7	266,7
Uniwersytet Loránda Eötvösa	100	105,2	251,0
Uniwersytet w Atenach	100	115,1	248,7
Uniwersytet Lublański	100	136,6	247,3
Uniwersytet w Tartu	100	98,4	244,4
Uniwersytet Barceloński	100	119,4	238,8
Uniwersytet Ludwika i Maksymiliana w Monachium	100	125,7	222,2
Uniwersytet Padewski	100	122,3	212,8
Uniwersytet Kopenhaski	100	120,2	209,5
Uniwersytet Helsiński	100	114,8	198,8
Instytut Karolinska	100	102,1	189,1
Trinity College w Dublinie	100	90,9	186,0
Uniwersytet Lizboński	100	109,7	173,4
Uniwersytet w Utrechcie	100	111,1	170,0
Katolicki Uniwersytet Lowański	100	112,0	167,4
Uniwersytet Luksemburski	100	150,0	163,3
Uniwersytet Wiedeński	100	108,9	160,8
Uniwersytet Oksfordzki	100	103,7	150,6

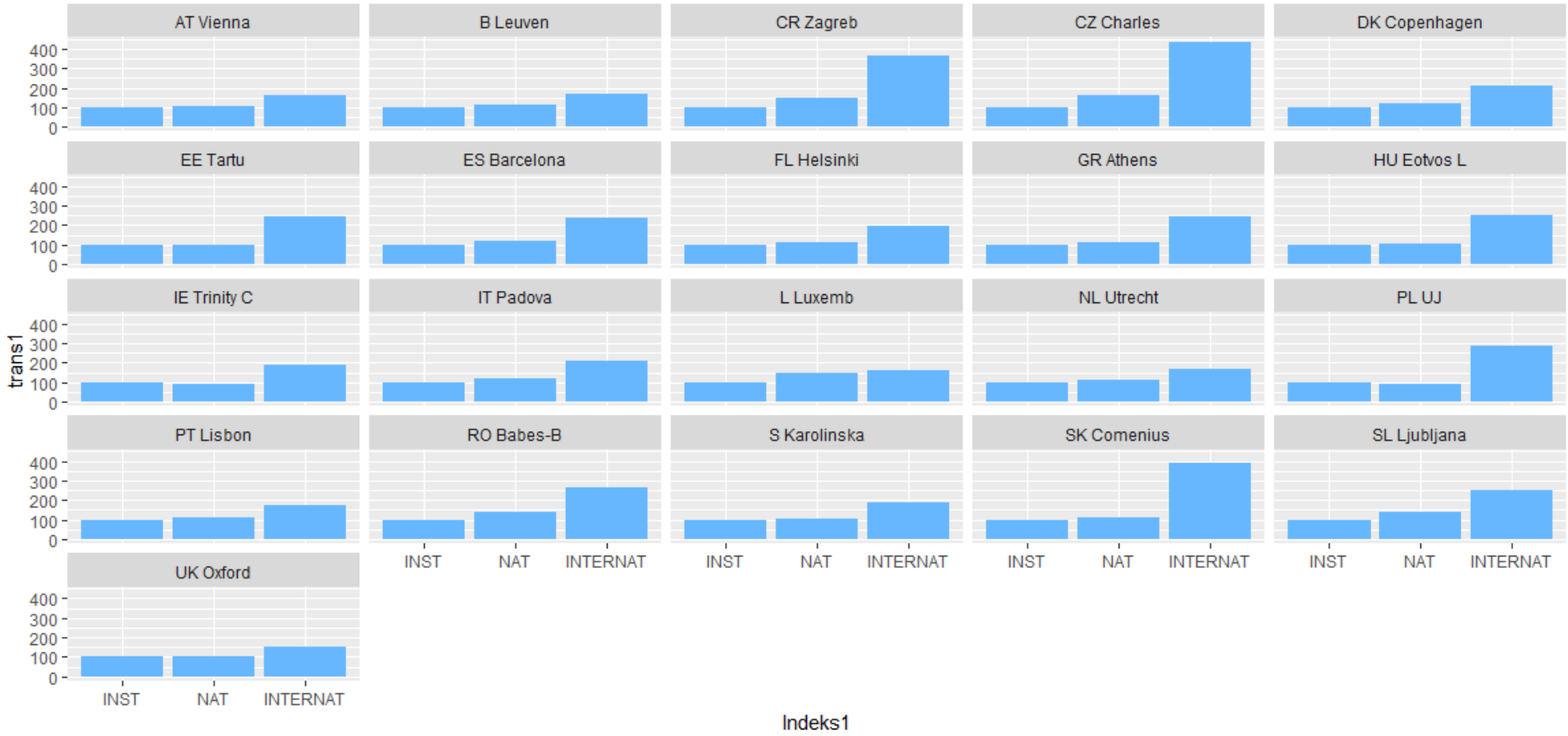
Źródło: obliczenia własne autora na podstawie danych SciVal (2019)

Tabela 19. Wzorce współpracy międzynarodowej w badaniach naukowych: wpływ cytowań w przeliczeniu na typ współpracy, 2007–2017 (miernik: średnia w latach 2007–2017), wybrane europejskie uniwersytety flagowe, według instytucji, w porządku malejącym.

	Współpraca międzynarodowa	Współpraca krajowa	Współpraca instytucjonalna	Jednoautorstwo (brak współpracy)
Uniwersytet Oksfordzki	40,2	27,7	26,7	7,8
Uniwersytet Ludwika i Maksymiliana w Monachium	38	21,5	17,1	2,2
Instytut Karolinska	36,5	19,7	19,3	7,5
Uniwersytet Kopenhaski	35,2	20,2	16,8	7,3
Uniwersytet w Utrechcie	35,2	23	20,7	-
Trinity College w Dublinie	34,6	16,9	18,6	7,7
Uniwersytet Helsiński	33,6	19,4	16,9	5,7
Uniwersytet Barceloński	33,2	16,6	13,9	8,6
Uniwersytet Padewski	31,5	18,1	14,8	4,5
Katolicki Uniwersytet Lowański	30,8	20,6	18,4	9,2
Uniwersytet w Tartu	30,3	12,2	12,4	5,5
Uniwersytet w Atenach	29,6	13,7	11,9	4,1
Uniwersytet Karola	28,4	10,5	6,5	3,5
Uniwersytet Wiedeński	25,4	17,2	15,8	2,2
Uniwersytet Jagielloński	25	7,8	8,8	7,8
Uniwersytet Loránda Eötvösa	24,1	10,1	9,6	8,4
Uniwersytet Komeńskiego	23,4	6,8	6	4,2
Uniwersytet Lublański	23	12,7	9,3	5,8
Uniwersytet Lizboński	21,5	13,6	12,4	4,4
Uniwersytet Luksemburski	19,6	18	12	10,9
Uniwersytet w Zagrzebiu	19,4	7,7	5,3	17
Uniwersytet Babeşa i Bolyaia	16	8,5	6	3,3

Źródło: obliczenia własne autora na podstawie danych SciVal (2019)

Rys. 21. Wzorce współpracy międzynarodowej w badaniach naukowych: wpływ cytowań w przeliczeniu na typ współpracy, 2007–2017 (miernik: średnia w latach 2007–2017), wybrane europejskie uniwersytety flagowe, według instytucji. Wzrost względem współpracy instytucjonalnej (współpraca instytucjonalna = 100 %) (w %).



Źródło: obliczenia własne autora na podstawie danych SciVal (2019)

6.3. Wpływ cytowań odniesiony do dyscypliny (FWCI) w przeliczeniu na typ współpracy: współpraca międzynarodowa i krajowa

Wpływ międzynarodowej współpracy badawczej na widzialność badań międzynarodowych na poziomie instytucjonalnym można przeanalizować, porównując wpływ cytowań odniesiony do dyscypliny (FWCI) w przeliczeniu na typ współpracy. Tak jak w przypadku analiz na poziomie państw, różnica względem powyższej analizy polega na tym, że wskaźniki uzyskanych cytowań na poziomie instytucjonalnym są dostosowywane do oczekiwanej średniej światowej dla danego obszaru, typu publikacji i roku publikacji. Porównania między instytucjami są dokonywane przez porównanie FWCI, a nie wpływu cytowań zmierzonego na podstawie liczby uzyskanych cytowań.

FWCI na poziomie 1,00 wskazuje, że publikacje instytucji były cytowane w zupełności zgodnie z oczekiwaniami na podstawie globalnej średniej dla podobnych publikacji (FWCI dla „Świata" wynosi 1,00). FWCI na poziomie powyżej 1,00 wskazuje, że publikacje instytucji były cytowane częściej, niż można by oczekiwać na podstawie globalnej średniej dla podobnych publikacji; FWCI na poziomie poniżej 1,00 wskazuje, że publikacje instytucji były cytowane rzadziej, niż można by oczekiwać na podstawie globalnej średniej dla podobnych publikacji, jak wyjaśniono w ujęciu bardziej szczegółowym w sekcji dotyczącej różnic między państwami (znacznie poniżej: wartość wskaźnika < 0,5, poniżej: wartość wskaźnika w zakresie 0,5–0,8, w przybliżeniu: 0,8–1,2, powyżej: 1,2–1,5 lub znacznie powyżej: > 1,5 średniej globalnej). W ten sposób można porównywać prestiż wynikający z cytowań między instytucjami.

Tabela 20 pokazuje FWCI dla wszystkich typów współpracy łącznie (tj. dla wszystkich publikacji, niezależnie od tego, czy były one publikowane w ramach współpracy międzynarodowej, krajowej, instytucjonalnej lub w kontekście braku współpracy). Podczas gdy trendy w czasie (2007–2017) pokazują, że w przypadku prawie wszystkich analizowanych instytucji wskaźnik FWCI zwiększył się, niniejsze sprawozdanie koncentruje się na średnim FWCI w analizowanym okresie (pierwsza kolumna, „Średnia w latach 2007–2017"). W ujęciu ogólnym FWCI dla publikacji, których autorzy przynależą do instytucji z państw UE-13, jest niższy niż ten sam wskaźnik w przypadku autorów pochodzących z państw UE-15. Tylko w przypadku dwóch uniwersytetów flagowych UE-13 średni wskaźnik FWCI w latach 2007–2017 jest jednak zbliżony do średniej światowej: Uniwersytetu Babeşa i Bolyaia (mniej o 5 %) i Uniwersytetu w Zagrzebiu (mniej o 19 %); w przypadku pozostałych uniwersytetów jest on wyższy. Analizowane instytucje flagowe wzmacniają swoją pozycję w wymiarze globalnym; podczas gdy w 2007 r. w przypadku 11 z nich FWCI znacznie przekraczał średnią globalną (lub ponad 1,5), w 2017 r. ich liczba zwiększyła się do 17.

Szczególnie ważne jest pytanie, czy współpraca międzynarodowa zwiększa wskaźnik FWCI instytucji flagowych: czy prace napisane w ramach współpracy międzynarodowej są o wiele częściej cytowane niż te powstałe w ramach wszelkich innych typów współpracy (w porównaniu ze średnią krajową)? Średni wskaźnik FWCI dla prac o współautorstwie międzynarodowym (w latach 2007–2017) w przypadku wszystkich instytucji z wyjątkiem dwóch (Uniwersytet Jagielloński i Uniwersytet w Zagrzebiu) jest wyższy niż 1; publikacje te są cytowane częściej niż średnia globalna dla podobnych publikacji (tabela 21).

Porównując średni wskaźnik FWCI w latach 2007–2017 dla wszystkich publikacji, napisanych w ramach współpracy międzynarodowej i współpracy krajowej, wyłaniające się wzorce dla wybranych instytucji krajowych są wyraźniejsze niż w przypadku państw; we wszystkich instytucjach oprócz trzech FWCI dla publikacji o współautorstwie międzynarodowym jest wyższy niż FWCI dla wszystkich publikacji. Publikacje o współautorstwie krajowym są częściej cytowane, niż byłoby to oczekiwane na podstawie globalnej średniej, tylko w przypadku jednego uniwersytetu (Uniwersytet Jagielloński), a w odniesieniu do wszystkich pozostałych instytucji dane dotyczące tych prac są zbliżone do średniej globalnej (w dziewięciu przypadkach są one cytowane rzadziej o 20 %–7 %). Stosunkowo niski wpływ współpracy międzynarodowej w badaniach naukowych na FWCI wszystkich publikacji łącznie może świadczyć o ważnej roli publikacji powstałych w ramach współpracy instytucjonalnej w przypadku uniwersytetów

flagowych, inaczej niż w przypadku państw jako jednostek analizy. FWCI dla tego typu współpracy nie jest obecnie dostępny w Scopus.

Tabela 20. Porównywalne wyniki działalności badawczej: wpływ cytowań odniesiony do dyscypliny (FWCI) (wszystkie publikacje – wszystkie typy współpracy łącznie), wyłącznie artykuły, w tym autocytowania, według instytucji, 2007–2017, w porządku malejącym, wybrane europejskie uniwersytety flagowe.

	Średnia w latach 2007–2017	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Uniwersytet Oksfordzki	2,38	2,09	2,32	2,21	2,36	2,32	2,55	2,39	2,51	2,5	2,52	2,26
Instytut Karolinska	2,08	1,85	1,83	1,85	1,8	1,91	2,35	1,98	2,34	2,2	2,32	2,15
Uniwersytet Kopenhaski	2,04	1,96	2,05	1,88	1,89	1,93	2,2	1,93	2,04	2,14	2,19	2,05
Uniwersytet w Utrechcie	2,02	1,81	2,1	2,07	2,03	2,05	2,03	2,03	1,94	2,14	2,04	1,97
Uniwersytet Ludwika i Maksymiliana w Monachium	1,94	1,97	1,98	1,84	1,87	1,82	2,07	1,9	1,92	1,91	2,21	1,85
Uniwersytet Helsiński	1,92	1,83	1,8	1,69	1,86	1,87	1,99	1,85	1,87	2,1	2,2	1,87
Katolicki Uniwersytet Lowański	1,91	1,86	1,82	1,83	1,89	1,93	1,9	2,01	1,88	1,92	1,98	1,96
Trinity College w Dublinie	1,79	1,73	1,8	2,08	1,77	1,69	1,76	1,85	1,7	1,71	2,1	1,55
Uniwersytet Padewski	1,76	1,62	1,58	1,56	1,71	1,65	1,72	1,63	1,83	1,68	2,09	2
Uniwersytet Barceloński	1,7	1,53	1,66	1,61	1,52	1,56	1,84	1,7	1,53	1,93	1,88	1,81
Uniwersytet Luksemburski	1,68	1,07	1,32	1,46	1,71	1,46	1,8	1,77	1,55	2,01	1,69	1,66
Uniwersytet w Tartu	1,66	1,49	1,26	1,25	1,46	1,32	1,64	1,42	1,79	1,91	1,78	2,3
Uniwersytet w Atenach	1,55	1,12	1,35	1,14	1,33	1,39	1,64	1,53	1,63	1,79	2,02	1,89
Uniwersytet Wiedeński	1,48	1,52	1,39	1,26	1,42	1,68	1,41	1,38	1,58	1,46	1,61	1,47
Uniwersytet Karola	1,38	1,17	1,26	1,09	1,23	1,51	1,53	1,47	1,31	1,47	1,39	1,6
Uniwersytet Loránda Eötvösa	1,37	1,13	0,9	1,12	1,05	1,21	1,17	1,12	1,17	1,27	2,25	2,08
Uniwersytet Lizboński	1,35	1,29	1,29	1,32	1,27	1,3	1,35	1,36	1,28	1,35	1,4	1,51
Uniwersytet Jagielloński	1,27	0,98	1,14	1,11	1,06	1,02	1,19	1,14	1,21	1,2	1,72	1,71
Uniwersytet Komeńskiego	1,25	0,99	1,25	0,88	1,29	1,21	1,57	1,45	1,14	1,15	1,25	1,37
Uniwersytet Lublański	1,23	1,16	1,21	1,08	1,1	1,04	1,21	1,12	1,22	1,28	1,53	1,4
Uniwersytet Babeşa i Bolyaia	0,95	0,87	0,93	0,91	0,91	0,95	0,95	0,87	1,16	0,9	0,88	1,06
Uniwersytet w Zagrzebiu	0,81	0,69	0,74	0,68	0,82	0,67	0,74	0,78	0,91	0,92	0,93	0,99

Źródło: obliczenia własne autora na podstawie danych SciVal (2019)

Tabela 21. Wzorce współpracy w badaniach naukowych: wpływ cytowań odniesiony do dyscypliny (FWCI), w tym autocytowania, według typu publikacji (wszystkie, międzynarodowe, krajowe), średnia dla lat 2007–2017 w porządku malejącym (według FWCI dla współpracy międzynarodowej).

	Średni wskaźnik FWCI 2007–2017 (wszystkie publikacje)	Średni wskaźnik FWCI 2007–2017 na współpracę międzynarodową	Średni wskaźnik FWCI 2007–2017 na współpracę krajową
Uniwersytet Luksemburski	1,68	1,99	0,09
Katolicki Uniwersytet Lowański	1,91	1,64	0,53
Instytut Karolinska	2,08	1,62	0,8
Uniwersytet Wiedeński	1,48	1,57	0,55
Uniwersytet Oksfordzki	2,38	1,5	0,83
Trinity College w Dublinie	1,79	1,44	0,52
Uniwersytet Helsiński	1,92	1,41	0,86
Uniwersytet Kopenhaski	2,04	1,4	0,59
Uniwersytet Lizboński	1,35	1,3	0,87
Uniwersytet w Utrechcie	2,02	1,3	0,93
Uniwersytet Ludwika i Maksymiliana	1,94	1,28	0,79
Uniwersytet Komeńskiego	1,25	1,24	0,65
Uniwersytet Babeşa i Bolyaia	0,95	1,2	0,56
Uniwersytet Loránda Eötvösa	1,37	1,17	0,82
Uniwersytet w Atenach	1,55	1,15	0,81
Uniwersytet Padewski	1,76	1,14	0,84
Uniwersytet Barceloński	1,7	1,13	1,06
Uniwersytet Karola	1,38	1,11	0,69
Uniwersytet Lublański	1,23	1,11	0,37
Uniwersytet Jagielloński	1,27	0,94	1,08
Uniwersytet w Zagrzebiu	0,81	0,91	0,35

Źródło: obliczenia własne autora na podstawie danych SciVal (2019)

6.4. Ograniczenia niniejszego badania

Wyniki na makropoziomie państw i mezopoziomie instytucji flagowych można podsumować w następujący sposób:

Państwa UE-28	Instytucje flagowe w państwach UE-28
Mniej intensywna współpraca międzynarodowa w badaniach naukowych	Bardziej intensywna współpraca międzynarodowa w badaniach naukowych
Niższy odsetek publikacji o współautorstwie międzynarodowym	Wyższy odsetek publikacji o współautorstwie międzynarodowym
Słabsze trendy w czasie w zakresie umiędzynarodowienia	Silniejsze trendy w czasie zakresie umiędzynarodowienia
Słabsza współpraca krajowa	Silniejsza współpraca krajowa
Wolniejszy wzrost łącznej produkcji	Szybszy wzrost łącznej produkcji
Współpraca instytucjonalna o średniej intensywności	Współpraca instytucjonalna o niskiej intensywności
Większy wzrost wpływu cytowań w przeliczeniu na współpracę międzynarodową w UE-13	Większy wzrost wpływu cytowań w przeliczeniu na współpracę międzynarodową w instytucjach flagowych w UE-13
Współpraca międzynarodowa w badaniach naukowych procentuje bardziej w UE-13 niż w UE-15	Współpraca międzynarodowa w badaniach naukowych procentuje bardziej w instytucjach flagowych w UE-13 niż w UE-15
Wyższy wskaźnik FWCI dla publikacji o współautorstwie międzynarodowym	O wiele wyższy wskaźnik FWCI dla publikacji o współautorstwie międzynarodowym
Silniejsza rola publikacji napisanych w ramach współpracy instytucjonalnej	Słabsza rola publikacji napisanych w ramach współpracy instytucjonalnej
Silniejsza rola publikacji jednoautorskich, w szczególności w UE-13	Słabsza rola publikacji jednoautorskich w instytucjach flagowych zarówno UE-15, jak i UE-13

Niniejsze badanie wiąże się z kilkoma ograniczeniami. Współpraca w obszarze nauki może być analizowana na poziomie poszczególnych naukowców oraz ich grup, wydziałów, instytucji, sektorów i państw/regionów. Pomiar zakresu współpracy międzynarodowej w badaniach naukowych na powyższych poziomach wymaga wiarygodnych danych na temat lokalizacji instytucjonalnej (tj. jednoznacznej afiliacji) autorów publikacji. Autorzy z tej samej instytucji mogą wykorzystywać różne formy przynależności instytucjonalnej; w bazie danych Scopus dane na temat autorów publikacji o podobnej afiliacji są jednak łączone (np. publikacje autora niniejszego sprawozdania są ze sobą łączone, mimo iż autor jest powiązany z „Uniwersytetem w Poznaniu", „Uniwersytetem im. Adama Mickiewicza" i „Uniwersytetem Poznańskim"). W studiach bibliometrycznych poświęconych współpracy międzynarodowej w badaniach naukowych kluczowe znaczenie ma geolokalizacja publikacji opartych na współpracy instytucjonalnej, krajowej i międzynarodowej (Jiang i in. 2018). Podejścia ilościowe do współpracy międzynarodowej w

badaniach naukowych polegają na bibliometrii i jej narzędziach; bardziej jakościowe podejścia opierają się na danych z badań ankietowych i wywiadów z naukowcami. W niniejszym badaniu wykorzystano ilościowe narzędzia, metody i zestawy danych. Zarówno ilościowe, jak i jakościowe podejścia do współpracy międzynarodowej w badaniach naukowych mają pewne słabe strony. Co najważniejsze, bibliometria polega wyłącznie na jednej domenie współpracy badawczej, tj. współpracy badawczej prowadzącej do wspólnych publikacji, najlepiej indeksowanych w międzynarodowych indeksujących zestawach danych (Scopus lub WoS). Główne słabe strony badań ankietowych i wywiadów jako narzędzi na potrzeby analizowania współpracy międzynarodowej w badaniach naukowych to bardzo wysokie koszty danych, ich ograniczona porównywalność między państwami i instytucjami oraz ich zasadniczo przekrojowy, a nie horyzontalny charakter. Analizowanie trendów w czasie, stanowiące główny element niniejszego sprawozdania, bez danych dotyczących każdego roku obejmujących co najmniej jedną dekadę jest praktycznie niemożliwe z zastosowaniem podejść jakościowych.

W ujęciu ogólnym trendy w czasie w zakresie współpracy międzynarodowej w badaniach naukowych są najbardziej dogłębnie analizowane na podstawie informacji zaczerpniętych z publikacji; ten typ informacji, w przeciwieństwie do informacji zgromadzonych w ramach badań ankietowych czy wywiadów, jest szeroko dostępny, porównywalny między państwami i generuje stosunkowo niskie koszty. W rezultacie w niniejszym sprawozdaniu jednostką analizy jest indywidualna indeksowana publikacja, a nie indywidualny naukowiec akademicki.

Z tej perspektywy „współpraca międzynarodowa" oznacza zasadniczo „publikacje o współautorstwie międzynarodowym". Tak samo „współpraca krajowa" oznacza „publikacje o współautorstwie krajowym", a „współpraca instytucjonalna" oznacza „publikacje o współautorstwie instytucjonalnym". Ponadto „brak współpracy" jako jeden z czterech typów współpracy wykorzystanych w niniejszym sprawozdaniu oznacza „publikacje jednoautorskie".

Ważne ograniczenie metodyczne wszystkich badań dotyczących współpracy międzynarodowej w badaniach naukowych wynika z faktu, że analizowane wzorce współpracy zależą od wykorzystanych danych; różne poziomy dezagregacji danych (np. współpraca międzynarodowa dodatkowo podzielona na współpracę wewnątrzeuropejską, transatlantycką w ramach UE-15 i w ramach UE-13 itd.; różne klasyfikacje dziedzin nauki: FOS lub ASJC; lub różne typy publikacji, inne niż artykuły publikowane w czasopismach, wykorzystane w niniejszym sprawozdaniu) mogą prowadzić do nieco odmiennych wyników.

W niniejszym badaniu pokazane zostały napięcia wynikające z różnych poziomów analizy, w szczególności między wzorcami współpracy z odniesieniem i bez odniesienia do dziedzin nauki oraz wzorcami współpracy między państwami jako jednostkami analizy i wybranymi krajowymi uniwersytetami flagowymi jako jednostkami analizy. W sprawozdaniu analizowany jest jeden typ publikacji, a mianowicie artykuły publikowane w czasopismach (a w związku z tym inne typy, dla których dostępne są pełne dane w Scopus i SciVal, takie jak recenzje, materiały konferencyjne, artykuły redakcyjne, krótkie badania ankietowe, rozdziały książek i książki, nie są analizowane). Wszystkie dane na temat publikacji i cytowań zostały zagregowane w sześć głównych dziedzin nauki: nauki inżynieryjne i techniczne, nauki rolnicze, nauki humanistyczne, nauki przyrodnicze, nauki medyczne i nauki społeczne; do szczególnych celów wykorzystano także agregację do poziomu wszystkich dziedzin nauki. W rezultacie w niniejszym sprawozdaniu nie wykorzystano bardziej precyzyjnego, analitycznego systemu do przeanalizowania różnic między państwami i między instytucjami obejmującymi ponad 300 podmiotów lub 41 dziedzin (ASJC, kody All Science Journal Classification) dostępnych w Scopus i SciVal, gdyż wyniki byłyby zbyt szczegółowe i wykraczałyby poza zakres niniejszego pobieżnego badania.

W związku z tym, po pierwsze, umiędzynarodowienie badań jest w niniejszym sprawozdaniu mierzone na podstawie publikacji o współautorstwie międzynarodowym i ich cytowań (tj. w sprawozdaniu zastosowano wąską definicję umiędzynarodowienia badań); po drugie,

umiędzynarodowienie badań jest mierzone z wykorzystaniem przede wszystkim publikacji w języku angielskim; po trzecie, wszystkie publikacje wykorzystane jako podstawa odniesienia do mierzenia różnic między państwami i instytucjami w zakresie publikacji i cytowań zostały pobrane z bazy danych Scopus, największej dostępnej obecnie bazy danych, która jednak nie obejmuje zdecydowanej większości publikacji w językach krajowych.

Zapisy bibliograficzne w dwóch głównych globalnych indeksujących zestawach danych obejmują szczegółowe dane na temat przynależności autorów, co umożliwia określenie ich powiązań w ramach współpracy międzynarodowej, krajowej i instytucjonalnej. Zarówno współpracę w badaniach naukowych, jak i współpracę międzynarodową w badaniach naukowych stanowiącą jej dominujący podtyp, zasadniczo trudno jest zdefiniować. Przyjęte zostały jednak jasne definicje: współpraca międzynarodowa w badaniach naukowych oznacza publikacje współtworzone przez naukowców przynależących do instytucji zlokalizowanych w różnych państwach. W ten sposób definicja przyjęta w niniejszym sprawozdaniu była w pełni zgodna z definicją zastosowaną w globalnym zestawie danych, z którego zostały pobrane dane.

7. Warianty polityki

Wariant polityki 1: Współpraca międzynarodowa w badaniach naukowych powinna stanowić rdzeń krajowej polityki naukowej.

W krajowych systemach szkolnictwa wyższego skupiających się na zwiększaniu międzynarodowej widzialności produkowanej wiedzy naukowej umiędzynarodowienie badań musi stanowić rdzeń krajowej polityki naukowej (najważniejszy pozytywny przykład stanowi Norwegia, zob. Gornitzka i Langfeldt 2008). Państwa europejskie przekształcały metody zarządzania i finansowania w swoich systemach szkolnictwa wyższego oraz dążyły do umiędzynarodowienia polityki naukowej w celu zwiększenia konkurencyjności globalnej (Horta i Yudkevich 2016; Shin i in. 2014; Kwiek 2013; Kwiek 2015b).

Jednocześnie konkurencja globalna i wewnątrzeuropejska w obszarze badań jest odzwierciedlona na kilku płaszczyznach:

- *zasobów ludzkich*, czyli rywalizacji o talenty (w tym zdobywców nagród naukowych i często cytowanych badaczy)
- *finansowania*, czyli rywalizacji o środki finansowe z UE na badania (w tym wysoce konkurencyjne finansowanie indywidualnych badań z ERBN; zob. Bloch i Schneider 2016)
- *wyników działalności badawczej*, czyli rywalizacji o często cytowane publikacje oraz publikacje w często cytowanych czasopismach (np. publikacje w 1 % lub 10 % górnego percentylu cytowań oraz publikacje w 1 % lub 10 % górnego percentylu czasopism; zob. Bornmann i in. 2013; Bornmann i in. 2014; oraz Didegah i Thewall 2013)
- *międzynarodowych rankingów akademickich* (w szczególności w pełni opartych na badaniach, takich jak Leiden Ranking na podstawie danych WoS).

Jeśli międzynarodowa współpraca badawcza miałaby zająć centralne miejsce w krajowej polityce naukowej, także język angielski powinien zostać uznany za język obecnej światowej nauki, ponieważ coraz częściej „nierodzimi użytkownicy języka angielskiego napotykają trudności z publikacją" (Powell 2012). Język angielski do celów akademickich i naukowych stanowi klucz do sukcesu w wymiarze międzynarodowym.

Uznanie umiędzynarodowienia badań za rdzeń krajowej polityki naukowej odnosi się do wszystkich poziomów funkcjonowania systemów szkolnictwa wyższego, od krajowego po instytucjonalny oraz od poziomu wydziału po poziom poszczególnych osób. Ujmując rzecz najogólniej, wspierająca umiędzynarodowienie polityka naukowa powinna polegać na wspieraniu pracowników akademickich w publikowaniu w najbardziej prestiżowych czasopismach międzynarodowych zamiast koncentrowania się wyłącznie na publikacjach w najbardziej prestiżowych czasopismach krajowych oraz powinna wspierać międzynarodową, a nie jedynie krajową współpracę w badaniach naukowych. Powinna ona wspierać międzynarodowe kanały publikacji zarówno w ramach bezpośredniego finansowania blokowego instytucji, jak i pośredniego finansowania konkurencyjnych badań na poziomie indywidualnym w ramach krajowych rad ds. badań naukowych (lub ich odpowiedników). Powinna także promować umiędzynarodowienie badań w swoich systemach nagradzania w obszarze nauki na poziomie indywidualnych naukowców.

W związku z tym krajowe wzorce odnoszących sukcesy uniwersytetów, wydziałów, zespołów badawczych i poszczególnych naukowców muszą wyraźnie pokazywać, że nie jest możliwy sukces akademicki i nie jest przydzielane duże finansowanie na żadnym poziomie w przypadku jednostek i osób, które nie angażują się w umiędzynarodowienie badań. Naukowcy nie mogą objąć (lub ponownie objąć) stanowiska profesora, jeśli profil ich działalności badawczej jest przede wszystkim

krajowy, a w mniejszym stopniu międzynarodowy. W niektórych systemach krajowych potrzebne są szczegółowe wytyczne (liczby lub wartości procentowe, percentyl publikacji lub czasopism bądź krajowe listy rankingowe czasopism); w innych systemach ogólne wytyczne są wystarczające dla wdrożenia programu umiędzynarodowienia badań.

Jak podkreślono jednak zdecydowanie w niniejszym sprawozdaniu, współpraca międzynarodowa w badaniach naukowych zależy w dużej mierze od podejścia naukowców jako „wyrachowanych jednostek": naukowcy współpracują w obszarze badań na arenie międzynarodowej, w tym na najwyższym poziomie publikacji międzynarodowych, ponieważ jest to dla nich korzystne pod względem prestiżu akademickiego, uznania naukowego oraz dostępu do nagród akademickich i finansowania badań. W rezultacie potrzebna jest zbieżność między czynnikami napędzającymi umiędzynarodowienie na poziomie indywidualnym a polityką naukową na poziomie wydziałowym, instytucjonalnym i krajowym.

Aby program umiędzynarodowienia badań był udany, wysoce umiędzynarodowionym instytucjom, wydziałom i zespołom badawczym oraz naukowcom prowadzącym międzynarodową działalność na dużą skalę należy zapewnić lepsze warunki niż podmiotom działającym lokalnie; wymiar międzynarodowy badań należy faworyzować względem lokalnego w różnych wariantach krajowych ocen badawczych, zwykle prowadzących do różnych wewnątrzkrajowych rankingów instytucji i ich jednostek organizacyjnych (Ponomariov i Boardman 2010). Współpraca międzynarodowa w badaniach naukowych powinna mieć większe znaczenie dla finansowania i prestiżu akademickiego oraz należy ją stale wspierać na wszystkich poziomach organizacji akademickiej. Zwykle główni przeciwnicy krajowych ocen oraz rankingów jednostek instytucjonalnych lub instytucji wywodzą się z obszaru nauk humanistycznych, a ich główni zwolennicy wywodzą się z obszaru nauk przyrodniczych; w związku z tym systemy krajowe i instytucjonalne muszą gwarantować elastyczność międzydyscyplinarną, tak aby nie zagrażać całej idei systematycznego wspierania umiędzynarodowienia badań; w każdym systemie istnieje ograniczona liczba lokalnych dziedzin akademickich, zwykle powiązanych z językiem, literaturą i historią danego kraju.

Wariant polityki 2: Na rzecz współpracy międzynarodowej w badaniach naukowych należy przeznaczyć finansowanie na dużą skalę.

Czołowi naukowcy na całym świecie coraz częściej opowiadają się za tym, by nauka opierała się na współpracy i sieci kontaktów, a jednocześnie zachowała wymiar lokalny dzięki szkoleniom i instytucjom oraz była finansowana ze środków krajowych. Państwa europejskie powinny rozważyć wspieranie kadry akademickiej, aby zwiększyć jej umiędzynarodowienie w obszarze badań naukowych, oraz zapewnienie finansowania na dużą skalę na rzecz współpracy międzynarodowej w badaniach naukowych, aby uniknąć postępującej izolacji na szczeblu globalnym.

Koszty umiędzynarodowienia wzrastają we wszystkich systemach krajowych w Europie: wystarczy porównać budżety instytucjonalne i krajowe na badania, w tym budżety na nowe programy ministerialne lub programy krajowych rad ds. badań naukowych ukierunkowane na współpracę międzynarodową w badaniach naukowych. Koszty umiędzynarodowienia obejmują zarówno takie tradycyjne pozycje jak koszty podróży i utrzymania setek tysięcy podróżujących naukowców, jak i nowe pozycje, takie jak subskrypcje globalnych zestawów indeksowanych danych i prenumeraty czasopism akademickich o zasięgu ogólnoświatowym. Doktoranci, doktorzy, młodsi i starsi naukowcy coraz częściej podróżują w celach akademickich i wykorzystują dostęp do globalnych baz wiedzy (publikacji i danych zapewnianych przez Clarivate Analytics, Elsevier i innych dostawców komercyjnych) na niespotykaną wcześniej skalę. Koszty prenumeraty czasopism i książek oraz koszty infrastruktury ICT mają kluczowe znaczenie dla powodzenia współpracy międzynarodowej w badaniach naukowych, a i one stale wzrastają, zarówno na całym świecie, jak i w państwach UE-28. Jako że międzynarodowe podróże w celach naukowych, czasopisma i książki akademickie z całego

świata oraz infrastruktura ICT stanowią podstawę umiędzynarodowienia, wzrost kosztów związanych z umiędzynarodowieniem należy uwzględnić i odzwierciedlić zarówno w wielkości budżetu, jak i jego wewnętrznym podziale. Współpraca międzynarodowa w badaniach naukowych kosztuje – i to dużo.

W rezultacie systemy krajowe dążące do zwiększenia międzynarodowej widzialności generowanej przez siebie wiedzy akademickiej nie tylko muszą umiejscowić międzynarodowe badania w centrum zainteresowania swojej krajowej polityki naukowej, ale także wziąć pod uwagę znaczne inwestycje publiczne w umiędzynarodowienie badań. Jedną z możliwości jest zwiększenie inwestycji publicznych, a kolejną odmienne wybieranie priorytetów w ramach wydatków, z ukierunkowaniem na umiędzynarodowienie badań. W różnych systemach możliwe są różne opcje; zignorowanie obu możliwości może jednak prowadzić do stopniowej międzynarodowej izolacji krajowych systemów funkcjonowania nauki w Europie, a w szczególności w państwach UE-13, tradycyjnie niedofinansowanych w obszarze badań w ostatnich trzech dekadach w prawie wszystkich przypadkach i prawie wszystkich dziedzinach akademickich.

Wariant polityki 3: Krajowe programy umiędzynarodowienia badań powinny koncentrować się na poszczególnych naukowcach

Systemy krajowe określają warunki, w których funkcjonują instytucje akademickie, rozwijając się lub walcząc o przetrwanie; we współpracy międzynarodowej w badaniach naukowych najważniejszy jest jednak konkretny naukowiec, który będzie (albo nie będzie) współpracował na arenie międzynarodowej, będzie (albo nie będzie) publikował w ramach współpracy międzynarodowej oraz będzie (albo nie będzie) publikował w najbardziej prestiżowych czasopismach akademickich.

Krajowa suma indywidualnej działalności badawczej stanowi krajową działalność badawczą, a suma wzorców współpracy badawczej na indywidualnym poziomie określa dominujące krajowe wzorce współpracy, które mogą być różnorodne, jak omówiono w dwóch sekcjach niniejszego sprawozdania prezentujących wnioski empiryczne. W ramach współpracy międzynarodowej w badaniach naukowych abstrakcyjne poziomy „państw" (sekcja 5) i „instytucji" (sekcja 6) stanowią ostatecznie zbiór indywidualnych naukowców współpracujących i publikujących na zasadzie bardziej (lub mniej) międzynarodowej. Zrozumienie tego zindywidualizowanego wyznacznika sukcesów lub porażek współpracy międzynarodowej w badaniach naukowych jest kluczowe, aby zrozumieć, jaką przyszłość ma taka współpraca. Parafrazując Billa Clintona, „Liczy się indywidualny naukowiec, głupcze!" (w wielowarstwowym kontekście międzynarodowej współpracy badawczej, który obejmuje instytucjonalne i krajowe struktury nagradzania w nauce, systemy awansu akademickiego, poziomy finansowania badań oraz tryby jego dystrybucji itd.).

Indywidualny naukowiec ma obecnie tak duże znaczenie dla współpracy międzynarodowej badawczej, ponieważ formy tej współpracy zależą prawie wyłącznie od samych naukowców. Decydują oni, czy i z kim podejmować współpracę instytucjonalną, krajową lub międzynarodową, a decyzja o umiędzynarodowieniu badań zależy od indywidualnych wyborów opartych na reputacji, zasobach, interesach badawczych oraz atrakcyjności potencjalnego partnera badawczego (Wagner 2018; Da Fonseca Pachi i in. 2012). W części empirycznej niniejszego sprawozdania zaprezentowano szczegółowo różne wzorce współpracy krajowej (28 państw) i instytucjonalnej (22 flagowe uniwersytety) wraz z różnorodnymi poziomami współpracy międzynarodowej w badaniach naukowych między systemami i w ich ramach. Wykorzystywane dane stanowią jednak wyłącznie zbiór danych na poziomie indywidualnym zaczerpniętych z publikacji. Publikacje są natomiast (współ-)publikowane przez indywidualnych badaczy współpracujących ze sobą (mniej lub bardziej intensywnie) na szczeblu międzynarodowym.

Na tym podstawowym indywidualnym poziomie konkretnych współpracujących ze sobą naukowców przynależących do danych instytucji zawsze występuje kompromis między nakładem czasu i energii na współpracę międzynarodową w badaniach naukowych i na badania naukowe oraz

wynikami tej współpracy w postaci publikacji. Jeśli dana współpraca w obszarze badań jest korzystna dla indywidualnego naukowca, zostanie ona nawiązana; jednak jeśli nie jest korzystna, nie dojdzie do niej.

Zasadniczą kwestią jest więc utworzenie wystarczająco atrakcyjnej polityki naukowej wspierającej umiędzynarodowienie na różnych poziomach, od instytucjonalnego po krajowy (i międzynarodowy), aby mieć pewność, że naukowcy coraz częściej podejmują współpracę międzynarodową w badaniach naukowych. Podejście oddolne, charakteryzujące się jak największą elastycznością co do sposobu podejmowania współpracy międzynarodowej w badaniach naukowych oraz wyboru partnerów i tematyki takiej współpracy, bezwarunkowo powiązane z bezkompromisową doskonałością naukową, której wyrazem są same publikacje w najbardziej prestiżowych czasopismach, powinno zawsze sprawdzać się lepiej niż dowolny inny zbiór zaleceń dla programów współpracy międzynarodowej w badaniach naukowych.

Jeśli globalna sieć naukowa powstaje, ponieważ naukowcy „nawiązują kontakty między sobą na zasadzie partnerskiej, a w procesie preferencyjnego dołączania poszczególni naukowcy są wybierani do coraz bardziej elitarnego grona" (Wagner 2018: x), naukowcy, którzy *nie* podejmują współpracy międzynarodowej w każdym w państwie (ewentualnie z wyjątkiem USA), są stopniowo wykluczani z toczącej się globalnej wymiany poglądów naukowych.

W całej Europie badacze umiędzynarodowieni konkurują bezpośrednio z lokalnymi lub naukowcy podejmujący współpracę międzynarodową w obszarze badań konkurują bezpośrednio z naukowcami nieprowadzącymi współpracy międzynarodowej (co stoi w zdecydowanej sprzeczności z sytuacją w Stanach Zjednoczonych, zob. Goodwin i Nacht 1991; Finkelstein i Sethi 2014), a badacze lokalni coraz częściej są skazani na porażkę. Jako że zasady dotyczące prestiżu akademickiego, zachęt i nagród stają się coraz bardziej jednolite na całym kontynencie, indywidualne oceny oparte na prestiżowych publikacjach międzynarodowych stają się coraz ważniejsze dla indywidualnych karier akademickich. W całej Europie instytucje akademickie (konkurujące ze sobą o finansowanie publiczne i wysokie rankingi międzynarodowe) wykorzystują takie same wskaźniki oparte na badaniach, ponieważ ich łączny sukces instytucjonalny zależy od indywidualnego sukcesu w obszarze badań, jaki odnoszą zatrudniani przez te instytucje pracownicy akademiccy.

Międzynarodowa widzialność krajowej produkcji naukowej zależy od dominujących wzorców współpracy i publikacji (międzynarodowa, krajowa) i publikacji (kanały międzynarodowe, kanały krajowe). Można je zmieniać z upływem czasu, podejmując przemyślane działania w ramach polityki, które wspierają korzystne wzorce, a jednocześnie zniechęcają do stosowania innych wzorców.

W zwiększaniu międzynarodowej widzialności indywidualnych naukowców, instytucji lub państw ważna jest nie tylko międzynarodowa współpraca badawcza; znaczenie ma także zmiana w podejściu naukowców do publikacji oraz zwiększająca się rola stratyfikacji czasopism akademickich, w których wszystkie czasopisma posiadają wyraźną pozycję w globalnych systemach funkcjonowania nauki, przy czym każda dziedzina posiada czasopisma najwyższego poziomu (van Raan 1998). W ramach polityki międzynarodowej współpracy badawczej kadry, instytucje i państwa nie powinny już skupiać się wyłącznie na międzynarodowych publikacjach swoich naukowców; powinny w coraz większym stopniu koncentrować się na *często cytowanych publikacjach w wysoko ocenianych czasopismach akademickich*. Tylko takie publikacje mogą podnieść ich pozycję w rankingach międzynarodowych i zagwarantować stabilne finansowanie publiczne. Znajduje to potwierdzenie zwłaszcza w kontekście szeroko rozpowszechnionych krajowych inicjatyw w zakresie „doskonałości badań", dodatkowo wspierających pod względem finansowym tylko wybrane części systemów szkolnictwa wyższego. Zasadniczo zrozumienie, że współpraca międzynarodowa w badaniach naukowych opiera się na indywidualnych naukowcach i ich indywidualnych decyzjach o umiędzynarodowieniu badań, powinno stanowić rdzeń krajowych programów umiędzynarodowienia. Europejskie trendy w zakresie współpracy międzynarodowej w badaniach

naukowych stanowią jedynie sumę indywidualnych decyzji w sprawie badań podejmowanych każdego dnia i każdego roku przez miliony naukowców w globalnym środowisku akademickim.

Bibliografia

Abramo, G., C. A. D'Angelo, G. Murgia (2013). Gender Differences in Research Collaboration. *Journal of Informetrics.*7: 811–822.

Abramo, G., C. A. D'Angelo, M. Solazzi (2011a). The Relationship between Scientists' Research Performance and the Degree of Internationalization of Their Research. *Scientometrics. 86*. 629–643.

Abramo, G., D'Angelo, C. A. i Murgia, G. (2014). Variation in Research Collaboration Patterns across Academic Ranks. *Scientometrics*, 98(3), 2275–2294.

Abramo, G., D'Angelo, C.A., Di Costa, F. (2018). The collaboration behavior of top scientists. *Scientometrics.* Pierwsza publikacja w internecie: 29 listopada 2018 r.

Abramo., G., C. A. D'Angelo, M. Solazzi (2011b). Are researchers that collaborate more at the international level top performers? An investigation on the Italian university system. *Journal of Informetrics*. 5: 204–213.

Ackers, L. (2008). Internationalization, mobility and metrics: A new form of indirect discrimination? *Minerva* 46: 411–435.

Ahlgren, P., Persson, O. i Tijssen, R. (2013). Geographical Distance in Bibliometric Relations within Epistemic Communities. *Scientometrics*, 95(2), 771–784.

Ahn, J., Oh, D. H. i Lee, J. D. (2014). The Scientific Impact and Partner Selection in Collaborative Research at Korean Universities. *Scientometrics*, 100(1), 173–188.

Bar-Ilan, J. (2008). Informetrics at the Beginning of the 21st century—A Review. *Journal of Informetrics*, 2(1), 1–52.

Beaver, D. D. (2001). Reflections on scientific collaboration (and its study): past, present, and future. *Scientometrics*. 52(3): 365–377.

Bikard, M., Murray, F. i Gans, J. S. (2015). Exploring Trade-Offs in the Organization of Scientific Work: Collaboration and Scientific Reward. Management Science, 61(7), 1473–1495.

Birnholtz, J. P. (2007). When Do Researchers Collaborate? Toward a Model of Collaboration Propensity. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 58(14), 2226–2239.

Bloch, C. i Schneider, J. W. (2016). Performance-Based Funding Models and Researcher Behavior: An Analysis of the Influence of the Norwegian Publication Indicator at the Individual Level. *Research Evaluation*, 25(4), 371–382.

Bornmann, L., Leydesdorff, L., Mutz, R. (2013). The use of percentiles and percentile rank classes in the analysis of bibliometric data: opportunities and limits. *Journal of Informetrics.* 7: 158–165.

Bornmann, L., Stefaner, M., De Moya Anegón, F. i Mutz, R. (2014). Ranking and Mapping of Universities and Research-Focused Institutions Worldwide Based on Highly-Cited Papers: A Visualisation of Results from Multi-Level Models. *Online Information Review*, 38(1), 43–58.

Bozeman, B, Boardman, C. (2014). *Research Collaboration and Team Science. A State-of-the-Art Review and Agenda.* Cham: Springer.

Bozeman, B. , Gaughan, M. (2011). How do men and women differ in research collaborations? An analysis of the collaborative motives and strategies of academic researchers. *Research Policy*. 40: 1393–1402.

Carvalho, T. (2017). The study of the academic profession – contributions from and to the sociology of professions. W: Huisman, J. i M. Tight (red.), *Theory and method in higher education research*. Bingley, UK: Emerald Group Publishing Limited, wydanie pierwsze, 59–76.

Chang, H. W. i Huang, M. H. (2013). Prominent Institutions in International Collaboration Network in Astronomy and Astrophysics. *Scientometrics*, 97(2), 443–460.

Chen, K., Zhang, Y., Fu, X. (2019). International research collaboration: An emerging domain of innovation studies? *Research Policy*, 48(1), 149–168.

Choi, S. (2011). Core-Periphery, New Clusters, or Rising Stars?: International Scientific Collaboration among 'Advanced' countries in the Era of Globalization. *Scientometrics*, 90(1), 25–41.

Cole, J. R. i Cole, S. (1973). *Social stratification in science*. Chicago: University of Chicago Press.

Costa, B. M. G., Da Silva Pedro, E. i De Macedo, G. R. (2013). Scientific Collaboration in Biotechnology: The Case of the Northeast Region in Brazil. *Scientometrics*, 95(2), 571–592.

Cummings, J.N. i Kiesler, S. (2007). Coordination costs and project outcomes in multi-university collaborations. *Research Policy,* 36, 1620–1634.

Da Fonseca Pachi, C. G., Yamamoto, J. F., Da Costa, A. P. A. i Lopez, L. F. (2012). Relationship between Connectivity and Academic Productivity. *Scientometrics*, 93(2), 265–278.

De Wit, H. (2002). *Internationalization of higher education in the United States of America and Europe*. Westport: Greenwood Press.

De Wit, H. i Hunter, F. (2017). Europe: The Future of Internationalization of Higher Education in Europe. W: Mihut, G., Altbach, P.G., de Wit, H., red. (2017). *Understanding Higher Education Internationalization. Insights from Key Global Publications.* Dordrecht: Sense. 25–28.

De Wit, H., Deca, L., Hunter, F. (2015). Internationalisation of Higher Education – What Can Research Add to the Policy Debate. W: A. Curaj, L. Matei, R. Pricopie, J. Salmi, P. Scott (red.), *The European Higher Education Area. Between Critical Reflections and Future Policies*. Dordrecht: Springer, 3–12.

Didegah, F., Thewall, M. (2013). Which factors help authors produce the highest impact research? Collaboration, journal and document properties. *Journal of Informetrics.* 7: 861–873.

Fanelli, D. i Larivière, V. (2016). Researchers' Individual Publication Rate Has Not Increased in a Century. *PLoS ONE*, 11(3), e0149504.

Finkelstein, M. i Sethi, W. (2014). Patterns of Faculty Internationalization: A Predictive Model. W: F. Huang, M. Finkelstein i M. Rostan (red.), *The Internationalization of the Academy. Changes, Realities and Prospects*. Dordrecht: Springer. 237–258.

Finkelstein, M.J., Walker, E. i Chen, R. (2013). The American faculty in an age of globalization: Predictors of internationalization of research content and professional networks. *Higher Education,* 66, 325–340.

Fox, M.F., Realff, M.L., Rueda, D.R. i Morn, J. (2006). International Research Collaboration Among Women Engineers: Frequency and Perceived Barriers, by Regions. *Journal of Technology Transfer*. Publikacja w internecie: 17 października 2016 r.

Franceschet, M. i Costantini, A. (2010). The Effect of Scholar Collaboration on Impact and Quality of Academic Papers. *Journal of Informetrics*, 4(4), 540–553.

Fraunhofer ISI Idea Consult SPRU. (2009). The Impact of Collaboration on Europe's Scientific and Technological Performance. Final Report to the European Commission, DG Research. Karlsruhe, Niemcy: Fraunhofer, Idea Consult, SPRU.

Frenken, K., Hardeman, S. i Hoekman, J. (2009). Spatial Scientometrics: Towards a Cumulative Research Program. *Journal of Informetrics*, 3(3), 222–232.

Gazni, A, Sugimoto, C.R. i Didegah, F. (2012). Mapping World Scientific Collaboration: Authors, Institutions, and Countries. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*. 63(2): 323–335.

Georghiou, L. (1998). Global cooperation in research. *Research Policy*. 27: 611–628.

Godin, B. i Gingras, Y. (2000). Impact of Collaborative Research on Academic Science. *Science and Public Policy. 27(1).* 65–73.

Godin, B. (2007). Science, Accounting and Statistics: The Input-Output Framework. *Research Policy.* 36(9), 498–511.

Gorraiz, J., Reimann, R. i Gumpenberger, C. (2012). Key Factors and Considerations in the Assessment of International Collaboration: A Case Study for Austria and Six Countries. *Scientometrics*, 91(2), 417–433.

Gouldner, A. (1957). Cosmopolitans and Locals: Toward an Analysis of Latent Social Rules. *Administrative Science Quarterly.* 2. 281–306.

Hara, N., Solomon, P., Kim, S. L. i Sonnenwald, D. H. (2003). An Emerging View of Scientific Collaboration: Scientists' Perspectives on Collaboration and Factors that Impact Collaboration. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 54(10), 952–965.

Heringa, P. W., Horlings, E., Van Der Zouwen, M., Van Den Besselaar, P. i Van Vierssen, W. (2014). How Do Dimensions of Proximity Relate to the Outcomes of Collaboration? A Survey of Knowledge-Intensive Networks in the Dutch Water Sector. *Economics of Innovation and New Technology*, 23(7), 689–716.

Hermanowicz, J. (2012). The sociology of academic careers: problems and prospects. W: J.C. Smart, M.B. Paulsen (red.), *Higher education: Handbook of theory and research* 27. 207–248.

Hermanowicz, J.C. (2009). *Lives in Science. How Institutions Affect Academic Careers.* Chicago: the University of Chicago Press.

Hoekman, J., Frenken, K. i Tijssen, R. J. (2010). Research Collaboration at a Distance: Changing Spatial Patterns of Scientific Collaboration within Europe. *Research Policy*, 39(5), 662–673.

Hoekman, J., Frenken, K. i Van Oort, F. (2009). The Geography of Collaborative Knowledge Production in Europe. *The Annals of Regional Science*, 43(3), 721–738.

Horta, H., Yudkevich, M. (2016). The role of academic inbreeding in developing higher education systems: Challenges and possible solutions. *Technological Forecasting and Social Change*. 113. 363–372.

Hsiehchen, D., Espinoza, M. Hsieh, A. (2018). Evolution of collaboration and optimization of impact: self-organization in multinational research. *Scientometrics.* Pierwsza publikacja w internecie: 3 sierpnia 2018 r.

Huang, F., Finkelstein, M. i Rostan, M. (2014). *The internationalization of the academy. Changes, realities and prospects.* Dordrecht: Springer.

Huang, M. H., Tang, M. C. i Chen, D. Z. (2011). Inequality of Publishing Performance and International Collaboration in Physics. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 62(6), 1156–1165.

Hunter, F. (2015). Internationalisation as a Lever for Change: The Case of Italy. W: A. Curaj, L. Matei, R. Pricopie, J. Salmi, P. Scott (red.), *The European Higher Education Area. Between Critical Reflections and Future Policies*. Dordrecht: Springer, 93–108.

Nolan, R. Hunter, F. (2012). Institutional Strategies and International Programs: Learning From Experiences of Change. W: Deardorff, D.K., de Wit, H., Heyl, J.D., Adams, T. (red.). *The SAGE Handbook of International Higher Education.* Los Angeles: SAGE, 131–146.

Iglic, H., Doreian, P., Kronegger, L. (2017). With whom do researchers collaborate and why? *Scientometrics.* 112: 153–174.

Isabelle, D. A. i Heslop, L. A. (2011). Managing for Success in International Scientific Collaborations: Views from Canadian Government Senior Science Managers. *Science and Public Policy*, 38(5), 349.

Jacob, M. i Meek, V. L. (2013). Scientific Mobility and International Research Networks: Trends and Policy Tools for Promoting Research Excellence and Capacity Building. *Studies in Higher Education*, 38(3), 331–344.

Jeong, S., Choi, J. Y. i Kim, J. (2011). The Determinants of Research Collaboration Modes: Exploring the Effects of Research and Researcher Characteristics on Co-Authorship. *Scientometrics*, 89(3), 967–983.

Jeong, S., Choi, J.Y. i Kim, J.-Y (2014). On the drivers of international collaboration: The impact of informal communication, motivation, and research resources. *Science and Public Policy,* 41(4), 520–531.

Jiang, L. A., Zhu, N., Yang, Z., Xu, S., Jun., M. (2018). The relationships between distance factors and international collaborative research outcomes: A bibliometric examination. *Journal of Informetrics.* 13: 618–630.

Jones, B. F., Wuchty, S . i Uzzi, B. (2008). Multi-University Research Teams: Shifting Impact, Geography, and Stratification in Science. *Science*, 322(5905), 1259–1262.

Jonkers, K. i Cruz-Castro, L. (2013). Research upon Return: The Effect of International Mobility on Scientific Ties, Production and Impact. *Research Policy*, 42(8), 1366–1377.

Jung, J., Kooij, R. i Teichler, U. (2014). 'Internationalization and the New Generation of Academics. W: F. Huang, M. Finkelstein i M. Rostan (red.), *The Internationalization of the Academy. Changes, Realities and Prospects* (s. 207–236). Dordrecht: Springer.

Kabo, F. W., Cotton-Nessler, N., Hwang, Y., Levenstein, M. C. i Owen-Smith, J. (2014). Proximity Effects on the Dynamics and Outcomes of Scientific Collaborations. *Research Policy*, 43(9), 1469–1485.

Kamalski, J. i Plume, A. (2013). *Comparative Benchmarking of European and US Research Collaboration and Researchers Mobility: A Report Prepared in Collaboration Between Science Europe and Elsevier's SciVal Analytics*. Science Europe, Elsevier.

Kato, M. i Ando, A. (2017). National Ties of International Scientific Collaboration and Researcher Mobility Found in Nature and Science. *Scientometrics*, 110(2), 673–694.

Kato, M., Ando, A. (2013). The relationship between research performance and international collaboration in chemistry. *Scientometrics.* 97(3): 535–553.

Katz, J.S. i Martin, B.R. (1997). What Is Research Collaboration? *Research Policy.*26. 1–18.

Knight, J. (2010). Internationalization and the Competitiveness Agenda. W: L.M. Portnoi, V.D. Rust i S.S. Bagley (red), *Higher Education, Policy, and the Global Competition Agenda*. Nowy Jork: Palgrave. 205–218.

Knoben, J. i Oerlemans, L. A. (2006). Proximity and Inter-Organizational Collaboration: A Literature Review. *International Journal of Management Reviews*, 8(2), 71–89.

Knorr Cetina, K. (1999). *Epistemic Cultures. How the Sciences Make Knowledge.* Cambridge, MA: Harvard University Press.

Kozak, M., Bornmann, L., Leydesdorff (2015). How have the Eastern European countries of the former Warsaw Pact developed since 1990? A bibliometric study. *Scientometrics.* 102: 1101–117.

Kumar, S., Rohani, V. A. i Ratnavelu, K. (2014). International Research Collaborations of ASEAN Nations in Economics, 1979–2010. *Scientometrics*, 101(1), 847–867.

Kwiek, M. (2013). *Knowledge Production in European Universities. States, Markets, and Academic Entrepreneurialism*. Frankfurt i Nowy Jork: Peter Lang.

Kwiek, M. (2014). The Internationalization of the Polish Academic Profession. A European Comparative Approach. *Zeitschrift für Pädagogik*. Tom 60, nr 5. 2014. 681–695.

Kwiek, M. (2015a). The internationalization of research in Europe. A quantitative study of 11 national systems from a micro-level perspective. *Journal of Studies in International Education*, *19*(2), 341–359.

Kwiek, M. (2015b). The unfading power of collegiality? University governance in Poland in a European comparative and quantitative perspective. *International Journal of Educational Development* 43, 77–89.

Kwiek, M. (2016). The European research elite: A cross-national study of highly productive academics across 11 European systems. *Higher Education*, *71*(3), 379–397.

Kwiek, M. (2018a). International research collaboration and international research orientation: Comparative findings about European academics. *Journal of Studies in International Education*. 22(2): 136–160.

Kwiek, M. (2018b). Academic top earners. Research productivity, prestige generation and salary patterns in European universities. *Science and Public Policy*. 45(1). 1–13.

Kwiek, M. (2018c). High Research Productivity in Vertically Undifferentiated Higher Education Systems: Who Are the Top Performers?. *Scientometrics.* 115(1). 415–462.

Kwiek, M. (2019a). Changing European Academics: A Comparative Study of Social Stratification, Work Patterns and Research Productivity, London and New York: Routledge.

Kwiek, M. (2019b). Internationalists and Locals: International Research Collaboration in Resource-Poor Systems. *Scientometrics.* 1–43 (przedłożona publikacja).

Kwiek, M., Antonowicz, D. (2015). The Changing Paths in Academic Careers in European Universities: Minor Steps and Major Milestones (s. 41–68). W: T. Fumasoli, G. Goastellec i B.M. Kehm (red.), *Academic Work and Careers in Europe: Trends, Challenges, Perspectives.* Dordrecht: Springer.

Kyvik, S. i Larsen, I.M. (1997). The exchange of knowledge. A small country in the international research community. *Science Communication,* 18(3), 238–264.

Kyvik, S. i Aksnes, D. W. (2015). Explaining the increase in publication productivity among academic staff: A generational perspective. *Studies in Higher Education*, *40*, 1438–1453.

Landry, R., Amara, N. (1998). The impact of transaction costs on the institutional structuration of collaborative academic research. *Research Policy.* 27: 901–913.

Larivière, V. (2016). Factors Affecting Researchers' Collaborative Patterns: A Case Study from Maghreb Universities/Les Facteurs Affectant Les Pratiques De Collaboration Des Chercheurs: Une Étude De Cas Des Universités Maghrébines. *Canadian Journal of Information and Library Science*, 40(3), 234–253.

Laudel, G. (2002). What Do We Measure by Co-Authorships? *Research Evaluation*, 11(1), 3–15.

Lee, S., Bozeman, B. (2005). The Impact of Research Collaboration on Scientific Productivity. *Social Studies in Science.* 35(5): 673–702.

Lepori, B., Barbeiro, V., Seeber, M., Aguillo, I. (2013). *Core-periphery structures in national higher education systems. A cross-country analysis using interlinking data. Journal of Informetrics*. 7: 622–634.

Lewis, J. M. (2013). *Academic Governance. Disciplines and Policy.* Nowy Jork: Routledge.

Lewis, J. M., Ross, S. i Holden, T. (2012). The How and Why of Academic Collaboration: Disciplinary Differences and Policy Implications. *Higher Education*. *64*. 693–708.

Leydesdorff, L. Wagner, C.S. (2008). International collaboration in science and the formation of a core group. *Journal of Informetrics*. 2: 317–325.

Leydesdorff, L., Bornmann, L., Wagner, C.S. (2018). The relative influences of government funding and international collaboration on citation impact. *Journal of the Association for Information Science and Technology*. 1–4.

Lorigo, L. i Pellacini, F. (2007). Frequency and Structure of Long Distance Scholarly Collaborations in a Physics Community. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 58(10), 1497–1502.

Luukkonen, T., Persson, O. i Sivertsen, G. (1992). Understanding Patterns of International Scientific Collaboration. *Science, Technology, & Human Values*. 17(1): 101–126.

Ma, F., Li, Y. i Chen, B. (2014). Study of the Collaboration in the Field of the Chinese Humanities and Social Sciences. *Scientometrics*, 100(2), 439–458.

Marquina, M. i G. Jones (2015). Generational Change and Academic Work: An Introduction. *Studies in Higher Education*, 40(8), 1349–1353.

Melin, G. (2000). Pragmatism and self-organization: Research collaboration on the individual level. *Research Policy.* 29: 31–34.

Melin, G., O. Persson (1996). Studying research collaboration using co-authorships. *Scientometrics*. 36(3): 363–377.

Merton, R. K. (1973). *The sociology of science: Theoretical and empirical investigations*. Chicago: University of Chicago Press.

Mihut, G., Altbach, P.G., de Wit, H., red. (2017). *Understanding Higher Education Internationalization. Insights from Key Global Publications.* Dordrecht: Sense.

Misra, J., Smith-Doerr, L., Dasgupta, N., Weaver, G. i Normanly, J. (2017). Collaboration and Gender Equity among Academic Scientists. *Social Sciences*, 6(1), 1–25.

Narin, F. i Whitlow, E.S. (1990). *Measurement of scientific co-operation and coauthorship in CEC-related areas of science.* Luksemburg: Wspólnoty Europejskie.

Nomaler, Ö., Frenken, K. i Heimeriks, G. (2013). Do More Distant Collaborations Have More Citation Impact? *Journal of Informetrics*, 7(4), 966–971.

OECD (2019). Acute Inhalation Toxicity Testing. *Main Science and Technology Indicators.* Dostępność pod adresem www.oecd.org (ostatni dostęp w dniu 6 marca 2019 r.).

Olechnicka, A., Ploszaj, A., Celinska-Janowicz, D. (2019). *The Geography of Scientific Collaboration*. Londyn i Nowy Jork: Routledge.

Pan, R. K., Kaski, K. i Fortunato, S. (2012). World Citation and Collaboration Networks: Uncovering the Role of Geography in Science. *Scientific Reports*, 2, 902.

Payumo, J., Suttton, T., Brown, D., Nordqust, D., Evans, M., Moore, D., Arasu, P. (2017). Input-output analysis of international research collaboration: a case study of five U.S. universities. National ties of international scientific collaboration and research mobility found in *Nature* and *Science*. *Scientometrics.* 111(3): 1657–1671.

Piro, F. N., Rørstad, K. i Aksnes, D. W. (2016). How does prolific professors influence on the citation impact of their university departments? *Scientometrics, 107*(3), 941–961.

Plotnikova, T. i Rake, B. (2014). Collaboration in Pharmaceutical Research: Exploration of Country-Level Determinants. *Scientometrics*, 98(2), 1173–1202.

Ponds, R. (2009). The Limits to Internationalization of Scientific Research Collaboration. The *Journal of Technology Transfer*, 34(1), 76–94.

Ponomariov, B. L. i Boardman, P. C. (2010). Influencing Scientists' Collaboration and Productivity Patterns through New Institutions: University Research Centers and Scientific and Technical Human Capital. *Research Policy*, 39(5), 613–624.

Porter, C.O.L.H., Itir Gogus, C. i Yu, R. C.-F. (2010). When does teamwork translate into improved team performance? A resource allocation perspective. *Small Group Research*, 41(2), 221–248.

Powell, K. (2012) Publishing: Foreign tongues. *Nature*, 487, 129–131.

Qiu, J. (2015). International Collaboration and Science in China: A Western Perspective. *National Science Review*, 2(2), 241–245.

Rostan, M. i Ceravolo, F.A. (2015). The internationalization of the academy: Convergence and divergence across disciplines. *European Review,* 23(S1), 38–54.

Rostan, M., Ceravolo, F.A. i Metcalfe, S. A. (2014). The Internationalization of Research. W: F. Huang, M. Finkelstein i M. Rostan (red.), *The Internationalization of the Academy. Changes, Realities and Prospects*. Dordrecht: Springer: 119–144.

Sa, N., Ribeiro, A.P., Carvalho, V. (2017). International collaboration and knowledge creation: Evidence from economics in Portuguese academia. *Science and Public Policy.* 44(1): 50–64.

Sanchez-Jimenez, R., Guerrero-Bote, V.P., Moya-Anegon, F. (2017). The role of guarantor in scientific collaboration: The neighbourhood matters. *Journal of Informetrics*. 11: 103–116.

Schubert, T. i Sooryamoorthy, R. (2010). Can the Centre–Periphery Model Explain Patterns of International Scientific Collaboration among Threshold and Industrialised Countries? the Case of South Africa and Germany. *Scientometrics*, 83(1), 181–203.

SciVal (2019). Baza danych dostępna pod adresem: https://www.scival.com/ (ostatni dostęp w dniu 14 marca 2019 r.; dostęp instytucjonalny oparty na subskrypcji).

Shin, J. C., Arimoto, A. i Cummings, W. K. (2014). *Teaching and Research in Contemporary Higher Education. Systems, Activities and Rewards.* Dordrecht: Springer.

SJR (2019). Scimago Journal & Country Rank. Dostęp na stronie: https://www.scimagojr.com/countrysearch.php?country=pl (ostatni dostęp w dniu 1 stycznia 2019 r.).

Smeby, J.-Ch., i Gornitzka, Å. (2008). All cosmopolitans now? The changing international contacts of university researchers. W: Å. Gornitzka i L. Langfeldt (red.), *Borderless knowledge. Understanding 'new' internationalisation of research and higher education in Norway*. Dordrecht: Springer. 37–50.

Sooryamoorthy, R. (2014). Publication productivity and collaboration of researchers in South Africa: new empirical evidence. *Scientometrics*. 98: 531–545.

Sooryamoorthy, R. (2017). Do types of collaboration change citation? A scientometric analysis of social science publications in South Africa. *Scientometrics.* 111(1): 379–400.

Stephan, P. (2012). *How economics shapes science.* Cambridge, MA: Harvard University Press.

Stephan, P. E., Levin, S. G. (1992). *Striking the mother lode in science: the importance of age, place, and time*. Nowy Jork: Oxford University Press.

Teodorescu, D. (2000). Correlates of faculty publication productivity: A cross-national analysis. *Higher Education, 39*(2), 201–222.

Van Raan, A.F.J (1998). The influence of international collaboration on the impact of research results. *Scientometrics.* 42(3): 423–428.

Van Raan, A.F.J. (2004). Measuring Science. Capita Selecta of Current Main Issues. W: *Handbook of Quantitative Science and Technology Research* (s. 19–50), red.: H.F. Moed, W. Glänzel i U. Schmoch, Dordrecht: Kluwer.

Van Rijnsoever, F. J. i Hessels, L. K. (2011). Factors Associated with Disciplinary and Interdisciplinary Research Collaboration. *Research Policy*, 40(3), 463–472.

Van Rijnsoever, F. J., Hessels, L. K. i Vandeberg, R. L. (2008). A Resource-Based View on the Interactions of University Researchers. *Research Policy*, 37(8), 1255–1266.

Villanueva-Felez, A., Molas-Gallart, M. i Escribá-Esteve, A. (2013). Measuring Personal Networks and Their Relationship with Scientific Production. *Minerva*. 51, 465–483.

Wagner, C. S., Park, H. W. i Leydesdorff, L. (2015). The Continuing Growth of Global Cooperation Networks in Research: A Conundrum for National Governments. *PLoS ONE*, 10(7), e0131816.

Wagner, C.S, Leydesdorff, L. (2005). 'Network structure, self-organization, and the growth of international collaboration in science. *Research Policy*. 34: 1608–1618.

Wagner, C.S. (2006). International collaboration in science and technology: promises and pitfalls. W: *Science and Technology Policy for Development, Dialogues at the Interface*, red. L. Box i R. Engelhard. Londyn: Anthem Press.

Wagner, C.S. (2008). *The New Invisible College. Science for Development.* Waszyngton DC: Brookings Institution Press.

Wagner, C.S. (2018). *The Collaborative Era in Science. Governing the Network*. Cham: Palgrave Macmillan.

Whitley, R. (1984). *The Intellectual and Social Organization of the Sciences.* Oxford: Oxford University Press.

Woldegiyorgis, A.A., Proctor, D. de Wit, H. (2018). Internationalization of Research: Key Considerations and Concerns. *Journal of Studies in International Education.* 22(2): 1–16.

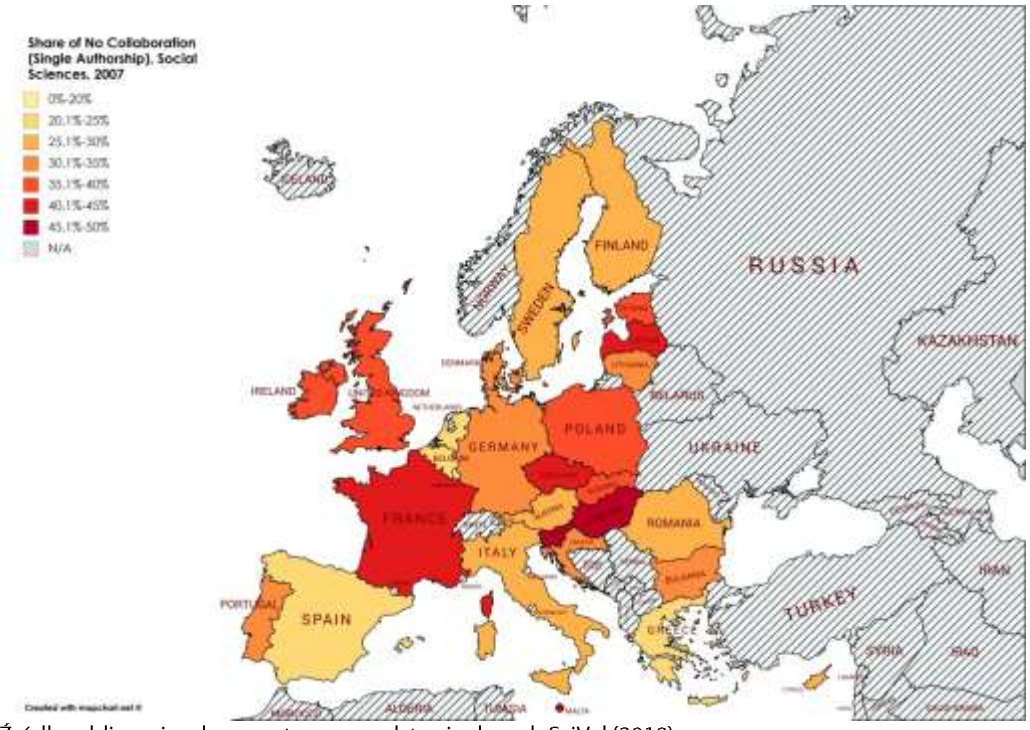
Ynalvez, M. A. i Shrum, W. M. (2011). Professional Networks, Scientific Collaboration, and Publication Productivity in Resource-Constrained Research Institutions in a Developing Country. *Research Policy*, 40(2), 204–216.

Zanotto, S. R., Haeffner, C. i Guimarães, J. A. (2016). Unbalanced International Collaboration Affects Adversely the Usefulness of Countries' Scientific Output as Well as Their Technological and Social Impact. *Scientometrics*, 109(3), 1789.

Zheng, J., Zhao, Z. Y., Zhang, X., Chen, D. Z. i Huang, M. H. (2014). International Collaboration Development in Nanotechnology: A Perspective of Patent Network Analysis. *Scientometrics*, 98(1), 683–702.

Załączniki zawierające dane

Rys. 22. Przykład dziedziny: nauki społeczne. Wartość procentowa braku współpracy (indywidualne autorstwo), państwa UE-28, 2007 r. (w %)



Źródło: obliczenia własne autora na podstawie danych SciVal (2019)

Rys. 23. Przykład dziedziny: nauki społeczne. Wartość procentowa braku współpracy (indywidualne autorstwo), państwa UE-28, 2017 r. (w %)

Źródło: obliczenia własne autora na podstawie danych SciVal (2019)

Tabela 22. Trendy we współpracy w badaniach naukowych: współpraca krajowa, UE-28 i państwa porównawcze, według państw, w porządku malejącym, 2007–2017 (w %).

	Średnia w latach 2007–2017	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
CHN	29,4	28,2	28,4	28,4	28,5	29,4	29,6	29,6	29,6	29,5	30	30,2
FRA	26,2	26,6	27,4	26,2	26,6	26,8	26,9	26,6	25,9	25,8	25,2	24,6
USA	23,6	23,8	24	23,4	23,2	23,4	23,4	23,3	23,8	23,7	23,7	23,7
ITA	20,6	22,4	21,3	20,3	20,5	20,5	20,7	20,7	20,6	20,3	19,8	19,9
UE-15	19,7	19,8	20	19,6	19,9	20,1	20,2	19,9	19,7	19,5	19,3	19,2
UE-28	19,2	19,4	19,4	19	19,2	19,4	19,5	19,4	19,2	19,2	19	18,9
ESP	19	19,3	19,7	19,3	19,6	20,1	19,8	19,2	18,7	18,2	17,7	17,7
POL	17,4	16,4	16	15,8	16	16	16,7	17,1	17,9	18,8	19,1	19,6
PRT	16,3	15,4	16,3	16,3	16,4	16	17,1	16,6	17,1	16,3	15,8	15,3
GRC	14,6	16,7	16,6	15,4	15	15,1	14,5	14,2	14,1	13,5	13,3	13
UE-13	14,5	13,7	13,7	13,9	14,1	13,9	14,1	14,4	14,7	15,2	15,3	15,3
NLD	14,3	15,1	15,2	14,9	14,6	15,2	14,7	14,3	14	13,8	13,5	13
GBR	14,3	15,9	15,4	14,8	14,4	14,5	14,5	14,4	13,9	13,8	13,7	13,2
CZE	13,6	14,4	14,1	15,3	14,7	14	13,9	14,3	13,1	12,6	12,6	12,5
FIN	13,6	16	16,6	15,3	15,4	14,6	14,1	13,2	12,1	11,8	12	11,3
ROU	13,5	13	12	11,9	13,6	12,7	11,1	12,3	13,4	15,6	15,3	15,6
DEU	13,1	12,4	13	12,6	13,3	13,4	13,5	13,3	13,3	13,2	12,9	13,2
HUN	11,5	12,1	12,4	11,4	11,6	11	11,7	10,9	11,3	11,6	11,7	10,9
SWE	10,8	11,6	11,4	11,1	10,9	11,2	10,8	11,2	10,3	10,4	9,9	10,4
BGR	10,6	7,9	9,5	10,1	10,9	10,9	10,3	12,5	11,1	11,6	10,9	9,9
DNK	9,6	10,8	10,2	9,8	10,3	10,3	9,9	9,4	9,3	9,1	9,2	8,7
LVA	9,3	7,2	7,9	7,4	9,6	9,3	10	11,6	11,8	9	8,6	8,5
IRL	9	8,7	8,3	8,8	9,5	9,6	9,1	8,9	8,8	8,8	8,6	9,2
SVK	9	10,2	8,9	10,2	8,6	8,9	8,4	8,9	8,7	9,2	8,6	9,4
SVN	8,4	9	9,5	9,4	8,8	8,5	8	8,2	8,4	7,3	8,1	7,9
HRV	8,1	8,5	8,6	8,6	8,4	9,1	8,5	7,9	7,4	7,2	7,8	7,6
BEL	7,7	8,1	7,9	8,1	8,1	7,9	8,1	7,7	7,3	7,3	7	7,2
AUT	6,3	7,2	7,1	6,7	6,5	6,7	6,3	6,4	6,1	5,9	5,8	5,8
LTU	5,8	5,1	6,7	7,9	7,2	6,8	5,2	5,8	5,9	5	4,5	4,8
EST	5,7	7,5	8,5	6,7	5,5	6,1	6	5,1	6,1	5	4,7	4,3
CYP	2,8	0,8	1,3	1,8	2	2,5	3,4	3,2	4,7	2,6	2,8	3,4
LUX	0,5	1,1	0,3	0,2	0,6	0,3	0,5	0,3	0,6	0,5	1,1	0,3
MLT	0,1	0,9	0	0,6	0	0	0	0	0	0	0	0

Źródło: obliczenia własne autora na podstawie danych SciVal (2019)

Tabela 23. Trendy we współpracy w badaniach naukowych: współpraca międzynarodowa, UE-28 i państwa porównawcze, według państw, w porządku malejącym, 2007–2017 (w %).

	Średnia w latach 2007–2017	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
CHN	49,7	55,1	54,3	53,5	52,5	50,7	50	49,6	49	48,3	46,9	45,4
LTU	45	46,1	47,6	47,6	49,6	48,9	46,8	46,2	43,1	43,1	41,3	38,3
HRV	44,3	51,8	49,8	50,4	49,9	48	44,9	43,8	41,2	38,6	37,7	37,8
ROU	37,8	35,7	44,9	41,6	42,2	41,3	40,2	37,6	35,8	34,8	33,9	32,9
POL	37,7	38,5	38,9	39,1	39,3	39,2	39,3	38,5	37,1	37,2	36	34,1
UE-13	36,8	37,5	38	38,1	38,9	38,6	38,3	37,2	36,3	35,8	34,8	33,5
LVA	34,1	27,2	33,5	39,1	38,7	40,5	40,9	39,1	31,8	34,7	27,3	26,2
GRC	33,9	40,5	39,9	40	38,6	36,9	34	32,9	30,1	28,7	27,5	26
SVK	33	29,4	30,8	29,8	33,7	32,2	32,8	34,9	36,8	34,5	33,1	31,5
SVN	32,8	36,6	37,2	36,1	36,6	36,4	32,3	31,6	32	31,3	28,8	27,1
CZE	31,9	34	33,6	32,7	33,3	34,5	33	32	31,2	30,9	30,6	28,8
UE-28	30,6	34,3	33,6	33,4	32,7	31,9	31,1	30,3	29,4	28,5	27,6	26,5
USA	30,6	33,7	33	33	32,7	32,2	31,5	30,6	29,3	28,5	27,5	26,9
ESP	30,3	37,5	35,4	34,9	33,3	31,4	30,2	29,2	28,3	27,2	26,5	25,7
BGR	29,3	31	29,9	30,2	30,4	29,5	31,4	30,7	31,1	28,2	26	24,3
ITA	28,7	32,4	32,6	32,6	31,4	30	29,1	28,7	27,3	26,2	25,2	24,2
MLT	28,2	20,8	37,6	32,7	28,7	29,4	26,9	29,7	27,2	26,5	28,5	26,5
UE-15	28,2	32,6	31,6	31,2	30,3	29,3	28,6	27,9	27	26	25,1	24,1
DEU	27,9	32	31	30,2	29	28,9	28,4	27,6	26,7	25,9	25,3	24,2
EST	27,6	35,9	32,9	34,5	33,2	29,9	27,8	26,7	26,4	24,2	22,2	21,8
IRL	26,7	32,2	29,9	30	29,5	29,8	28,4	27,5	25,3	23,7	21,6	20,7
HUN	25,6	27,3	27,4	26,1	26	25,8	25,6	25,6	26,2	24,8	23,3	24,5
PRT	25,4	29	27,6	27,3	27,6	27,2	25,7	26,4	24,8	24,5	22,4	22,1
DNK	24,2	26,8	26,9	26,1	25,6	25,2	25,2	25,3	24,7	22,7	21,4	20,9
BEL	23,5	29,3	28,5	27,4	26,1	24,4	23,8	23,2	22,1	20,8	19,8	18,8
NLD	23,4	28,7	28,2	27,5	26,6	25	23,5	23	21,5	20,5	19,3	18,6
AUT	23	28	26,9	26,2	24,6	24,7	22,9	22,2	22,1	21,4	19,7	19,3
SWE	22,7	27,8	27	25,6	24,2	23,2	23,1	22,6	22,7	20,6	19,5	18,6
FIN	22,6	27,1	25,9	25,8	24,4	23,8	22,7	22,3	22,3	20,7	19,4	18,5
GBR	20,5	25,5	24,3	23,8	23,5	22,3	21,3	20,1	18,7	17,6	16,5	15,6
CYP	18,3	21,4	18,5	21,4	14,6	17,3	16,5	18,6	18	16,5	18,3	21
LUX	13	14,1	17,8	15,5	12,7	17	12,7	14,2	12,6	11,7	12	9,9
FRA	11,8	15,8	14,7	14,3	13,4	12,8	11,7	11,1	10,6	9,8	9,3	8,4

Źródła: obliczenia własne autora na podstawie danych SciVal (2019)

Tabela 24. Trendy we współpracy w badaniach naukowych: brak współpracy (artykuły jednego autora), UE-28 i państwa porównawcze, według państw, w porządku malejącym, 2007–2017 (w %).

	Średnia w latach 2007–2017	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
MLT	16,6	22,2	17,7	20,1	22,2	16,7	20,3	18,7	14,7	15,4	10	16,3
ROU	15	12,2	15,6	17,4	14,8	16,8	17,5	17,2	14,8	13,5	11,4	12,3
POL	14,6	14,9	16,9	15,6	15,9	16,7	15,6	15,2	14,6	13,4	12,4	11,8
GBR	14,2	16,6	16	15,8	15,2	15,6	14,9	14,9	13,5	12,7	12	11,5
UE-13	13,9	14,1	15,5	14,9	14,4	15,2	14,9	14,6	13,7	12,9	12,1	12,1
SLV	13,3	15	12,8	12,5	12,2	12,9	13,5	14,7	13,6	12,4	12,5	13,7
HUN	12,8	14,3	15,7	15,5	14	15,1	12,6	12,3	12	11,3	9,8	10,5
LTU	12,6	16,4	17,4	15,3	14,8	13	13,2	11,5	12,6	10,6	9,2	8,2
CYP	12,4	13,1	14,9	14,2	14	14,2	12,2	14,2	12,5	11,5	10,1	10,2
USA	12,2	14,6	14,2	14	13,6	13,3	12,5	12,2	11,2	10,5	9,8	9,5
HRV	11,8	12,4	13,3	11,6	10,4	11,4	12	12,8	12,3	12,4	10,6	11,4
UE-28	11,8	12,8	12,7	12,5	12,1	12,5	12,2	12,1	11,6	10,9	10,5	10,3
BGR	11,4	11,1	11,8	12,3	11,4	12	12,8	11,1	10,3	11,3	10,8	10,8
UE-15	11,1	12,2	11,9	11,8	11,5	11,7	11,5	11,4	10,9	10,2	9,8	9,7
SVK	11	12,1	13,7	11,8	11,2	12,1	10,7	12	9,9	9,3	10,3	9,9
EST	10,9	10,9	10	12,4	11,9	12,2	10,8	11,1	10,4	10,7	9,2	10,6
CZE	10,6	11,6	11,8	10,5	10,5	11,1	11,2	10,7	10,2	10,1	10,2	9,7
LVA	10,3	10,1	12,1	12,6	15,8	13,1	10,6	8,8	10	8,3	10	6,7
FRA	10	11,1	10,8	10,8	10,7	10,9	10,5	10,3	9,8	8,8	8,4	8,3
DEU	9	10,7	10,3	9,8	9,2	9	9	8,7	8,9	8,3	8,1	8
IRL	8,9	10,6	10,2	9,9	8,9	9,6	8,9	8,8	8,6	8	8	7,6
LUX	8,4	8,1	9,4	7,6	9,9	10,5	8,2	8,3	9	7,2	8	8,1
FIN	8	8,3	8,8	9,1	8,3	9,2	8,2	8	8	7,1	7,1	7,1
SWE	7,9	8,9	8,9	9,6	9,4	9,1	8,1	7,7	7,5	7	6,4	6,2
AUT	7,8	9	9	9,1	8,4	7,8	8	7,7	7,6	7,1	7	6,8
DNK	7,3	8,4	8,6	8,6	7,8	8,5	7,7	7	6,8	6,8	5,8	6,1
ESP	7,3	6,8	7,1	6,9	6,7	7,4	7,8	8,2	7,6	7,4	7	7,2
GRC	7	7,3	7,8	7,5	8,2	7,6	8	7	6,7	6	5,8	5,8
ITA	7	7,3	7,2	7,6	7	7,5	7,3	7,3	7	6,6	6,4	6,1
BEL	6,6	7,1	7,3	6,9	6,5	7,2	7,3	7,5	6,8	5,5	5,6	5,6
NLD	6,3	7,6	7,1	7	6,7	6,9	6,3	6,4	6,1	5,6	5,2	5
PRT	5,9	7,2	6,9	6,7	6,4	6,5	6,3	5,5	5,6	5,3	5,3	5
CHN	2,9	3,7	3,5	3,4	3,3	3,2	3,2	3,2	2,8	2,3	2,3	2,4

Źródło: obliczenia własne autora na podstawie danych SciVal (2019)

Tabela 25. Trendy we współpracy międzynarodowej w badaniach naukowych: artykuły opublikowane w ramach współpracy międzynarodowej według dziedziny nauki, z podziałem na państwa, 2007–2017

	Nauki inżynieryjne i techniczne		Nauki humanistyczne		Nauki medyczne		Nauki przyrodnicze		Nauki społeczne		Nauki rolnicze	
	2007	2017	2007	2017	2007	2017	2007	2017	2007	2017	2007	2017
AUT	1 048	2 155	54	186	2 175	4 171	4 035	7 686	345	1 139	431	1 004
BEL	1 450	2 983	132	373	3 277	6 519	5 694	10 021	693	1 871	743	1 592
BGR	359	431	13	15	234	431	1 061	1 254	38	92	61	152
CHN	7 747	38 536	156	712	5 173	19 388	18 672	73 656	1 026	6 538	1 533	6 539
HRV	183	427	12	45	215	656	594	1 386	40	203	84	264
CYP	86	219	6	42	51	383	237	710	63	215	9	84
CZE	849	1 986	20	93	925	2 074	2 946	6 138	85	590	274	847
DNK	694	2 189	80	223	2 450	5 459	3 767	7 814	360	1 378	646	1 358
EST	76	237	9	46	172	396	385	1 009	38	163	54	160
UE-28	28 134	61 600	1 927	5 480	46 224	84 325	102 490	175 150	10 260	30 624	11 710	23 877
FIN	857	1 961	56	186	1 749	3 106	3 372	5 916	354	1 171	410	848
FRA	6 299	11 710	284	800	7 509	13 301	22 169	35 138	1 255	3748	2 300	4 037
DEU	7 865	13 970	347	1 122	11 975	20 532	28 635	45 659	1 850	5 853	2 484	5 007
GRC	828	1 466	36	130	1 289	2 328	2 571	4 100	246	673	244	534
HUN	518	768	21	58	851	1 425	2 066	3 092	123	363	217	392
IRL	485	1 189	50	142	970	2 308	1 829	3 471	264	751	296	573
ITA	3 323	8 050	176	589	6 303	13 001	13 442	23 919	936	3 472	1 223	3 103
LVA	72	174	0	12	61	150	193	447	12	54	14	69
LTU	117	355	4	16	167	338	370	874	43	222	45	133

	Nauki inżynieryjne i techniczne		Nauki humanistyczne		Nauki medyczne		Nauki przyrodnicze		Nauki społeczne		Nauki rolnicze	
LUX	32	239	1	30	79	328	140	634	35	182	14	54
MLT	7	36	0	11	32	150	30	136	11	36	6	22
NLD	1 983	4 129	262	668	5 498	11 467	8 416	14 957	1 413	4 152	1 144	2 242
POL	1 561	3 049	39	172	1 291	2 845	4 779	8 496	171	768	367	939
PRT	872	2 365	44	197	936	2 819	2 760	6 629	212	1 203	462	1 159
ROU	252	966	10	67	120	827	652	2 674	28	315	28	210
SVK	359	816	8	59	357	593	1 145	2 004	52	323	128	309
SVN	284	653	9	38	249	644	913	1 712	68	256	87	247
ESP	3 154	7 571	170	645	4 138	10 078	11 573	23 171	920	3 649	1 471	3 692
SWE	1 620	3 906	97	314	4 253	7 944	6 582	12 193	611	2 101	775	1 573
GBR	6 218	15 544	872	2 095	14 556	28 723	26 436	47 327	4 415	10 987	3 268	5 993
USA	15 845	35 568	1 273	2 880	34 520	64 029	63 525	109 624	8 114	18 773	7 144	14 539

Źródło: obliczenia własne autora na podstawie danych SciVal (2019)

Tabela 26. Trendy we współpracy międzynarodowej w badaniach naukowych: przykład dziedziny, nauki medyczne, artykuły opublikowane w ramach współpracy międzynarodowej, UE-28 i państwa porównawcze, z podziałem na państwa, w porządku malejącym, 2007–2017.

	Łącznie w latach 2007–2017	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
UE-28	727 858	46 228	49 673	53 500	57 384	61 330	65 088	71 844	76 876	80 146	82 075	83 714
UE-15	703 440	44 786	48 096	51 788	55 562	59 319	62 867	69 301	74 010	77 334	79 303	81 074
USA	545 090	34 485	36 892	39 666	42 905	45 961	48 396	53 622	57 658	60 203	61 843	63 459
GBR	235 847	14 507	15 750	16 615	18 161	19 397	20 471	23 050	24 932	26 952	27 525	28 487
DEU	183 393	11 975	12 636	13 854	14 749	15 582	16 805	18 221	19 228	19 768	20 199	20 376
CHN	131 730	5 172	6 328	7 474	8 784	10 265	11 292	13 212	15 232	16 832	17 860	19 279
FRA	116 343	7 502	8 068	8 877	9 252	9 897	10 510	11 413	12 150	12 481	12 963	13 230
ITA	107 576	6 312	6 952	7 533	8 194	8 961	9 509	10 756	11 505	12 180	12 747	12 927
NLD	95 882	5 499	5 934	6 641	7 324	7 981	8 949	9 617	10 337	10 972	11 254	11 374
ESP	78 505	4 138	4 719	5 109	5 842	6 515	6 960	7 923	8 716	9 234	9 347	10 002
UE-13	71 669	4 255	4 543	4 970	5 296	5 846	6 304	7 178	7 689	8 148	8 634	8 806
SWE	65 954	4 244	4 387	4 785	5 124	5 396	5 937	6 461	6 879	7 329	7 539	7 873
BEL	55 066	3 264	3 518	3 847	4 193	4 627	4 948	5 509	6 029	6 270	6 416	6 445
DNK	42 070	2 442	2 558	2 813	3 143	3 332	3 645	4 075	4568	4 933	5 129	5 432
AUT	36 080	2 172	2 380	2 501	2 714	3 071	3 369	3 627	3 870	4 056	4 170	4 150
FIN	25 752	1 754	1 807	1 932	2 063	2 081	2 297	2 368	2 631	2 892	2 851	3 076
POL	21 951	1 292	1 348	1 467	1 568	1 756	1 973	2 142	2 344	2 536	2 688	2 837
GRC	20 362	1 290	1 363	1 529	1 545	1 720	1 842	2 042	2 271	2 225	2 222	2 313
PRT	20 220	938	1 127	1 235	1 291	1 507	1 801	2 088	2 325	2 478	2 631	2 799
IRL	18 551	971	1 238	1 358	1 526	1 533	1 611	1 802	2 019	2 022	2 188	2 283
CZE	15 861	929	975	1 056	1 167	1 208	1 325	1 476	1 728	1 903	2 030	2 064
HUN	12 834	850	917	962	1 036	1 112	1 184	1 284	1 323	1 339	1 409	1 418
ROU	6 447	236	305	351	432	489	518	746	822	864	847	837
SVK	5 324	353	371	415	415	426	481	444	566	604	657	592
SVN	5 146	248	319	335	365	431	497	562	548	584	622	635
HRV	4 921	214	231	324	380	426	476	487	530	587	615	651
BGR	3 465	235	310	285	237	260	268	331	327	376	400	436
EST	3 096	172	181	210	214	252	252	308	337	388	382	400
LTU	2 528	168	162	149	168	196	194	230	278	306	337	340
CYP	2 244	52	82	109	145	148	190	246	256	280	350	386
LUX	2 145	79	108	115	132	161	183	184	274	292	287	330
LVA	1 191	59	68	72	73	98	95	140	131	135	173	147
MLT	875	32	35	42	43	55	92	71	101	120	135	149

Źródło: obliczenia własne autora na podstawie danych SciVal (2019)

Tabela 27. Trendy we współpracy międzynarodowej w badaniach naukowych: przykład dziedziny, nauki medyczne, artykuły opublikowane w ramach współpracy międzynarodowej, UE-28 i państwa porównawcze, z podziałem na państwa, w porządku malejącym, 2007–2017 (w %).

	Średnia 2007–2017	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
LUX	81,3	73,8	72	75,2	74,2	74,9	79,9	75,4	82,8	88,2	86,2	90,2
CYP	74	72,2	78,1	66,9	78	68,8	73,1	74,3	72,5	74,7	77,4	74,4
EST	66,8	61	61,1	62,5	58,8	64,3	63,6	65,5	67,3	71,5	73,5	74,8
LVA	65,4	63,4	68	69,9	66,4	57,6	57,2	66	58,5	66,5	74,6	70,3
BEL	61,6	52,4	53,7	55,4	57,4	59,3	60,3	62,5	64,4	66,1	68,4	69,1
AUT	61,5	51,9	54,9	56,2	57,9	58,1	61	62,1	63,4	65,5	67,2	70,2
SWE	56,8	49,5	50,5	50,8	52,7	54,1	57,1	57,3	58,2	61	63,2	63,8
MLT	55,4	57,1	38,9	48,3	43,9	53,9	56,4	50,4	58	57,1	60	63,7
FIN	54,3	46,5	46,4	47,4	50	50,7	53,2	55,5	57,9	60,8	60,3	64
DNK	53,9	50,6	49,7	51,5	51,8	51,1	51,8	52,8	53	56,4	58,4	59,9
IRL	51,6	43,3	49,2	48	48,3	45,8	48,6	51	53,4	54,9	58,9	59,3
NLD	51,2	42,5	43,9	44,8	46,5	47,7	50,7	51,6	54,1	56	57,8	59,2
LTU	50,3	43,4	47,1	46,7	44,2	47,2	45,4	49,5	55,4	52,1	56,4	55,9
HUN	48,8	39,8	42	46,4	48,2	46,2	49,3	51,6	48,9	51,9	53,6	55,8
GBR	48,3	38,3	40,7	41,6	44	45,2	46,4	48,2	51,6	54,4	56,2	58,8
PRT	48,2	46,1	47,2	45,3	43,2	42,3	46,4	47,1	48,3	50,2	52,1	54,3
SVN	46,9	40,5	42,5	39,8	39,3	43,4	48,1	50,1	47,9	49,5	51,8	54
UE-15	35,5	29,4	30,6	31,4	32,6	33,2	34,2	35,9	37,5	39,2	40,5	42,1
BGR	44,2	37,1	45,1	43,1	41,1	42,1	39,5	42,7	45,1	44,5	46,9	55,3
SVK	44,2	41,3	39,7	42,8	41	42,1	44,7	41,7	47	47,4	49	45,1
DEU	44,1	38,4	39,8	41,7	42,7	42,2	42,9	44,5	45,6	46,7	47,7	49,1
FRA	42,7	36,3	37,6	38,6	39,2	39,9	41,3	43,6	45,2	46,8	47,6	49,3
GRC	40,4	30,4	31,1	32,5	33,1	35	39,4	42,7	46,9	49,3	51	53,9
ITA	38,2	30,7	31,8	33,1	35	36,2	36,5	38,6	39,8	42,5	44,8	45,9
CZE	37,1	29,2	30,3	33,2	32,9	32,3	34,5	36,5	39,4	41,2	44,1	46,4
ESP	35,5	26,6	28,1	29,3	31,2	32,9	34,4	37	39	40,3	40,8	43,1
UE-28	33,6	27,8	28,9	29,8	30,9	31,3	32,3	33,9	35,5	37,1	38,5	40,1
UE-13	31,4	25,5	26,7	27,8	28	28,6	29,8	31,6	33	34,1	36,6	38,5
HRV	31,4	19,7	21,9	25,1	27,7	26,4	29	30,7	34,1	38,6	42,4	42,5
ROU	30,3	27,6	24,9	23,5	22,6	24,1	25,4	30,5	33,5	33,9	36,6	42,4
USA	29,7	24,8	25,6	26,4	27,5	27,4	28,5	29,9	31,4	32,9	34,2	35,2
POL	24,4	18,4	19,8	20,3	21,5	22,6	23,6	24	26,1	27,1	29,1	31,7
CHN	18	13,6	14,5	15,4	16,9	17,9	18	18,2	18,4	19,5	19,4	20,1

Źródło: obliczenia własne autora na podstawie danych SciVal (2019)

Tabela 28. Wzorzec międzynarodowej współpracy badawczej: przykład państwa. Państwa współpracujące ze Zjednoczonym Królestwem, w porządku malejącym, 2013–2018 (czołowe 10 państw).

Lp.	Państwo	Współautorskie publikacje	Współautorskie publikacje (wzrost w %)	Współautorzy w Zjednoczonym Królestwie	Współautorzy w Zjednoczonym Królestwie (wzrost w %)	Współautorzy w innym państwie	Współautorzy w innym państwie (wzrost w %)	Cytowania	Cytowania na publikację	Wpływ cytowań odniesiony do dyscypliny	Instytucje
1	Stany Zjednoczone	172 887	25,9	163 384	32,3	281 042	33,1	3 120 197	18	2,77	1 330
2	Niemcy	90 202	29,4	100 533	33	104 757	28,6	1 749 257	19,4	2,89	524
3	Francja	64 296	25,8	79 170	26,3	72 933	29,5	1 354 688	21,1	3,11	393
4	Chiny	63 625	79,2	55 883	57,8	101 394	103,5	825 259	13	2,21	699
5	Włochy	63 176	40,2	72 795	40	76 553	40	1 190 199	18,8	2,94	241
6	Australia	59 830	37,5	74 991	34,4	52 684	48,8	1 096 412	18,3	2,98	175
7	Niderlandy	51 711	27,6	67 921	31,4	45 235	32,4	1 100 658	21,3	3,23	137
8	Hiszpania	50 124	31	64 631	34,5	56 138	42,2	980 580	19,6	2,95	242
9	Kanada	44 195	30,1	61 355	33,7	45 017	39,6	984 051	22,3	3,5	148
10	Szwajcaria	36 666	38	55 493	44,8	36 888	-5,2	855 015	23,3	3,49	73

Źródło: obliczenia własne autora na podstawie danych SciVal (2019)

Tabela 29. Wzorce współpracy w badaniach naukowych: wpływ cytowań w przeliczeniu na typ współpracy, z podziałem na państwa, w porządku malejącym, 2007–2017 (miernik: średnia z lat 2007–2017).

	Współpraca instytucjonalna – wpływ cytowań	Współpraca krajowa – wpływ cytowań	Współpraca międzynarodowa – wpływ cytowań
NLD	19,4	21,5	31,3
DNK	17,1	19,8	30,5
EST	10,7	13,7	29,6
SWE	16,9	17,7	28,5
BEL	15,6	19	28,1
IRL	15,3	16,2	27,9
GBR	17,5	20,9	27,6
FIN	15,2	17,8	27,5
DEU	14,4	19	27,1
USA	20,3	25,5	27,1
ITA	13	16,3	26,7
AUT	13,7	17,9	26,6
FRA	11,6	17	25,8
GRC	12,6	14,4	24,5
HUN	7,5	10,1	23,8
UE-28	13,3	17	23
CYP	9,7	10,4	22,2
SVN	9	12,8	21,9
PRT	11,7	13,4	21,8
HRV	5,1	7,4	21,6
CZE	6,6	10,4	21,2
LUX	12,5	19	21,1
POL	5,9	8,1	21
LTU	5,6	5,8	20,4
MLT	5,7	5	20,4
CHN	7,2	10,6	20,3
LVA	4,2	5,4	19,6
BGR	4,3	4,7	19,4
SVK	4,9	6,9	17,5
ROU	4	5,8	16,8

Źródło: obliczenia własne autora na podstawie danych SciVal (2019)

Tabela 30. Wzorzec międzynarodowej współpracy badawczej: przykład instytucjonalny, instytucje współpracujące z Uniwersytetem Helsińskim, w porządku malejącym, 2013–2018 (tylko czołowe 10 instytucji).

	Instytucja	Państwo	Współautorskie publikacje	Współautorskie publikacje (wzrost w %)	Współautorzy na Uniwersytecie Helsińskim	Współautorzy na Uniwersytecie Helsińskim (wzrost w %)	Współautorzy w innej instytucji	Współautorzy w innej instytucji (wzrost w %)	Cytowania	Cytowania na publikację	Wpływ cytowań odniesiony do dyscypliny
1	Uniwersytet w Turku	Finlandia	2 739	5,1	2 896	8	2007	18,6	45 513	16,6	2,26
2	Uniwersytet Wschodniej Finlandii	Finlandia	2 196	28,9	2 526	36,1	1 409	28,7	43 046	19,6	2,48
3	Krajowy Instytut Zdrowia i Dobrostanu	Finlandia	2 024	-0,3	1 790	12,5	869	-10,6	41 965	20,7	2,65
4	Uniwersytet w Tampere	Finlandia	2 003	20,2	2 042	29,6	1 198	17,4	38 380	19,2	2,84
5	Uniwersytet w Oulu	Finlandia	1 898	23,2	2 017	36,9	1 338	21,7	35 696	18,8	2,38
6	CNRS	Francja	1 836	34,7	1 229	54,9	2444	59,8	70 880	38,6	4,41
7	Instytut Karolinska	Szwecja	1 800	110,6	1 791	115,6	1 548	87	59 517	33,1	5,16
8	Uniwersytet Aalto	Finlandia	1 723	3,9	1 626	19,2	1413	21,2	29 347	17	2,24
9	Uniwersytet Paryż-Saclay	Francja	1 598	33,8	891	34,1	1 335	12,5	67 487	42,2	5,16
10	ComUE Paryż-Saclay	Francja	1 566	32,4	838	30	1 393	0,3	63 922	40,8	4,87

Źródło: obliczenia własne autora na podstawie danych SciVal (2019)

Współpraca międzynarodowa w badaniach naukowych jest rdzeniem współczesnych systemów nauki i szkolnictwa wyższego, a udział publikacji pisanych we współpracy międzynarodowej na świecie i w Europie rośnie. Celem badania jest przeanalizowanie, na podstawie gromadzonych na dużą skalę danych na temat trendów zachodzących w zakresie publikacji i cytowań w danym czasie (w ostatnim dziesięcioleciu), jak zmienia się charakter produkcji naukowej we wszystkich państwach członkowskich Unii Europejskiej (UE 28) oraz jak kształtuje się tendencja do wyraźnie postępującego umiędzynarodowienia w tym zakresie.

Badanie jest wypadkową wiedzy teoretycznej na temat współpracy międzynarodowej w badaniach naukowych oraz najbardziej aktualnych danych empirycznych i ich analizy. W tym badaniu ilościowym przeprowadzono analizę na makropoziomie państw i mezopoziomie instytucji flagowych, aby ocenić zróżnicowanie tempa tych zmian i ich skali w poszczególnych państwach i instytucjach. W sprawozdaniu wykorzystano dane z bazy Scopus i narzędzia SciVal za lata 2007–2017, natomiast analizę współpracy badawczej przeprowadzono w oparciu o dane bibliometryczne na temat publikacji i cytowań.

Analizę empiryczną poprzedza kolejno opis czynników motywujących oraz największych przeszkód w procesach umiędzynarodowienia badań. W badaniu zaproponowano warianty polityki, które mogą poprawić międzynarodową współpracę badawczą na szczeblu europejskim.

QA-04-19-477-PL-N

Publikacja Dział Prognoz Naukowych (STOA)
EPRS | Biuro Analiz Parlamentu Europejskiego

Niniejszy dokument został przygotowany z myślą o posłach do Parlamentu Europejskiego i członkach personelu parlamentarnego. Zawiera informacje, które mogą być pomocne w pracach parlamentarnych. Wyłączną odpowiedzialność za jego treść ponoszą autorzy, a wyrażonych w nim opinii nie należy traktować jako oficjalnego stanowiska Parlamentu.

ISBN 978-92-846-6079-7
doi: 10.2861/645173
QA-04-19-477-PL-N