

*Dorota Celińska-Janowicz**

Katarzyna Wojnar

Agnieszka Olechnicka

Adam Płoszaj

Centrum Europejskich Studiów Regionalnych i Lokalnych EUROREG,
Uniwersytet Warszawski

Znaczenie bliskości w nawiązywaniu współpracy naukowej przez polskich naukowców¹

Abstrakt. W ostatnich dziesięcioleciach nastąpiła bezprecedensowa intensyfikacja różnych wymiarów współpracy naukowej. W Polsce skala współpracy, zwłaszcza zagranicznej, jest wyraźnie niższa niż w większości krajów europejskich. Celem artykułu jest analiza mechanizmów i preferencji w zakresie nawiązywania współpracy naukowej przez polskich naukowców. Wykorzystując koncepcję bliskości R. Boschmy zbadano jakie jest znaczenie różnych kategorii bliskości w nawiązywaniu współpracy naukowej w zależności od rangi ośrodka naukowego. Analizę oparto na 61 wywiadach z pracownikami naukowymi uczelni wyższych i instytutów badawczych w czterech polskich ośrodkach naukowych. Badania wykazały, że w procesach nawiązywania współpracy największe znaczenie miała bliskość kognitywna, a w dalszej kolejności także organizacyjna i społeczna. Bliskość geograficzna i instytucjonalna miały minimalne znaczenie. Ponadto, dla naukowców z ośrodków peryferyjnych kontakty krajowe odgrywały istotną rolę w nawiązywaniu współpracy zagranicznej. Na podstawie uzyskanych wyników sformułowano rekomendacje dla polityki naukowej służące rozwojowi współpracy naukowej.

Słowa kluczowe: współpraca naukowa, geografia nauki, bliskość

The scientific centre standing and the establishment of scientific collaboration

Abstract. In the recent few decades we have witnessed unprecedented intensification of scientific collaboration worldwide. In Poland, the scale of collaboration, especially international, is clearly lower than in most of the European countries. The aim of the article is to analyze the mechanisms and preferences of establishing scientific collaboration by the Polish researchers. Using R. Boschma's concept of proximity we investigated how the role of various types of proximity differs in establishing scientific collaboration depending on the standing of a scientific centre. The analysis is based on 61 interviews with scientists in four Polish cities. It was revealed that in establishing scientific collaboration the most important was cognitive proximity, and – to a lesser extent – organizational and social. Geographical and institutional proximities were of a minor significance. Additionally, for scientists from peripheral scientific centres national contacts played an important role in establishing international collaborative links. Based on the results, we proposed recommendations for science policy focused on spurring scientific collaboration.

Keywords: scientific collaboration, geography of science, proximity

* Adres do korespondencji: Centrum Europejskich Studiów Regionalnych i Lokalnych EUROREG, Uniwersytet Warszawski, ul. Krakowskie Przedmieście 30, 00-927 Warszawa, e-mail: d.celinska@uw.edu.pl

¹ Artykuł powstał w ramach projektu „Polskie ośrodki naukowe w europejskiej sieci współpracy – charakterystyka, uwarunkowania, mechanizmy” finansowanego przez Narodowe Centrum Nauki (Nr umowy: UMO-2011/03/B/HS4/05737)

Wprowadzenie

Współpraca w nauce nie jest zjawiskiem nowym (Beaver, Rosen 1978). XX wiek przyniósł intensyfikację współpracy naukowej, a przełom XX i XXI wieku (Adams 2013) nowe jakościowo zjawiska związane z jej wielowątkowym oddziaływaniem na świat naukowy i społeczeństwo. Określenie *zwrot kolaboracyjny* (ang. *collaborative turn*) trafnie oddaje ilościowy i jakościowy charakter zachodzących zmian (Olechnicka, Płoszaj, Celinska-Janowicz 2017). Zwrot kolaboracyjny przejawia się między innymi w niespotykanym dotąd wzroście udziału artykułów naukowych napisanych we współautorstwie – w latach 1900–2011 w dziedzinach nauk ścisłych i medycznych z 13% do 93%, a w naukach humanistycznych odpowiednio z 3% do 62%². Przyrostowi liczby wspólnych publikacji, patentów czy projektów, towarzyszą głębokie przemiany współczesnego sposobu uprawiania nauki (Wagner 2008). Polegają one na poszerzaniu zespołów badawczych, rozroście sieci naukowych oraz na przekraczaniu granic instytucjonalnych, sektorowych, dyscyplinarnych i administracyjnych (Doré i inni 1996, Georghiou 1998, Glänzel 2001). Procesy te, wspomagane rozwojem technologii teleinformatycznych i transportowych, prowadzą do postępującej integracji środowiska naukowego w skali globalnej. Współpraca naukowa stała się zjawiskiem powszechnym, jest łatwiejsza i wymaga mniejszych nakładów, stąd dotyczy nie tylko naukowych elit, ale także aktorów pozostających dotychczas na peryferiach globalnych sieci naukowych (Schubert, Sooryamoorthy 2010). Implikacje zwrotu kolaboracyjnego powodują rosnące zainteresowanie władz publicznych, które inicjują działania wspierające współpracę naukową w ramach polityki naukowej oraz polityk pokrewnych.

Co ciekawe, zmiany zachodzące w nauce polskiej nie w pełni wpisują się w trendy światowe. Skala współpracy naukowej, zwłaszcza zagranicznej, jest w Polsce znacząco niższa nie tylko w porównaniu z krajami o wyższej pozycji naukowej, ale też w odniesieniu do państw Europy Środkowo-Wschodniej (Kwiek 2015, Płoszaj, Olechnicka 2015). W 2013 r. zaledwie 34% artykułów naukowych afiliowanych w Polsce miało również przynajmniej jedną afiliację zagraniczną, podczas gdy na przykład w Wielkiej Brytanii artykuły międzynarodowe stanowiły 55%, w Niemczech 54%, we Francji 56%, w Szwecji 61%, w Czechach 51%, na Węgrzech 57%. Co więcej, w okresie 2000–2013 odsetek polskich artykułów z co najmniej jedną zagraniczną afiliacją zmniejszył się o 6,3 pkt. proc., podczas gdy w skali globalnej współczynnik współautorstwa międzynarodowego wzrastał. Intensyfikacja współpracy międzynarodowej staje się zatem kluczowym wyzwaniem dla polskiej polityki naukowej³.

Wzrost skali współpracy naukowej i jej znaczenia skutkuje wzmożonym zainteresowaniem badawczym ze strony socjologów, psychologów, ekonomistów,

² Obliczenia własne na podstawie bazy Web of Science – WoS.

³ Jak wyżej.

geografów i przedstawicieli współczesnego naukoznawstwa, w tym naukometrii. Publikowane wyniki badań dotyczą przyczyn, uwarunkowań, przebiegu i efektów współpracy naukowej, a także jej przestrzennego zróżnicowania. Stosunkowo niewiele opracowań naukowych mówi o mechanizmach nawiązywania współpracy naukowej. Analizowane są przede wszystkim strategie i preferencje doboru współpracowników (Bozeman, Corley 2004, Hara, Solomon, Kim, Sonnenwald 2003, Bozeman, Gaughan 2011). Ponadto wybrane opracowania z zakresu przestrzennej alokacji współpracujących naukowców, dotyczą procesów powstawania sieci współpracy warunkowanych m.in. bliskością przestrzenną, mobilnością naukowców czy relacjami towarzyskimi (m.in.: Glänzel, Schubert, Czerwon 1999, Luukkonen, Tijssen, Persson, Silvertsen 1993, Hoekman, Frenken, Tijssen 2010).

Celem artykułu jest analiza mechanizmów nawiązywania krajowej i zagranicznej współpracy naukowej przez polskich naukowców w różnych kontekstach organizacyjnych oraz przestrzennych. Wykorzystując koncepcję bliskości R. Boschmy (ang. *proximity*), zaadaptowaną do analizy współpracy naukowej, zbadano jakie jest znaczenie różnych kategorii bliskości w doborze partnerów i nawiązywaniu współpracy naukowej w zależności od rangi ośrodka. Rangę ośrodka zdefiniowano za pomocą dwóch kategorii: potencjału naukowego jednostki (uniwersytetu, instytutu, itp.) oraz potencjału lokalizacji (miasta, aglomeracji, miejscowości, itp.). Innymi słowy, analizowany jest zakres w jakim lokalizacja i doskonałość naukowa instytucji modyfikują procesy nawiązywania współpracy naukowej.

Tło teoretyczne

Mechanizmy nawiązywania współpracy naukowej ściśle wiążą się z procesem doboru partnerów. Można wyodrębnić dwie grupy czynników, które odgrywają kluczową rolę w doborze współpracownika: jego cechy i dostępność. Na cechy partnera składają się cechy osobowościowe (np. charakteru) oraz merytoryczne, które określają posiadane przez niego zasoby (np. wiedza i doświadczenie, sprzęt, kontakty, fundusze). We współpracy naukowej decydującą rolę powinny odgrywać czynniki drugiego rodzaju, gdyż współpraca ta ma charakter profesjonalny. Jednak, z uwagi na społeczne zakorzenienie relacji międzyludzkich (Granovetter 1985), czynniki pozamerytoryczne (osobowościowe, kulturowe, społeczne) odgrywają istotną rolę również w kontaktach o charakterze zawodowym (por. np. Ulicane 2015, Bozeman, Corley 2004).

Cechy związane z dostępnością potencjalnego partnera zależą od jego fizycznej osiągalności, czyli możliwości nawiązania kontaktu z osobą znajdującą się w określonej lokalizacji. Odległość fizyczna i związana z nią dostępność odnoszą się do **bliskości geograficznej**. Badania empiryczne wykazują, że przestrzenna bliskość potencjalnych współpracowników pozytywnie wpływa na prawdopodobieństwo nawiązania współpracy. Zależność ta widoczna jest zarówno w skali pojedynczych

budynków czy campusów, jak również krajów, kontynentów, a także w skali globalnej (por. np.: Katz 1994, Cummings, Kiesler 2005, Ejermeo, Karlsson 2006, Ponds, Van Oort, Frenken 2007, Hoekman, Frenken, Tijssen 2010; Lee, Brownstein, Mills, Kohane 2010, Fernández, Ferrándiz, León 2016). Co ciekawe, rozwój technologii informacyjno-komunikacyjnych nie zmienia w radykalny sposób znaczenia bliskości geograficznej dla współpracy naukowej (obecnie w zasadzie wszyscy naukowcy mają dostęp internetu, zatem przestaje być to czynnik różnicujący).

Oprócz fizycznego dystansu i dostępności istotne są także inne rodzaje bliskości. W ramach badań nad innowacyjnością w ujęciu regionalnym Ron Boschma (2005) wyróżnił pięć rodzajów bliskości. Są to: bliskość kognitywna, organizacyjna, społeczna oraz instytucjonalna. Rama analityczno-teoretyczna Boschmy – w oryginale zastosowana do analizy procesów tworzenia i przepływu wiedzy w odniesieniu do innowacyjnych przedsiębiorstw – była adaptowana i wykorzystywana w badaniach współpracy naukowej (Balland 2012, Plotnikova, Rake 2014). Dotychczas badania skupiały się jednak głównie na współpracy nauki i biznesu, na relacji między bliskością partnerów i skłonnością do współpracy, jej przebiegiem i efektami (Van Oort, Ponds, Frenken 2006, Hardeman, Frenken, Nomaler, Ter Wal 2015, Knoblen, Oerlemans 2006).

Bliskość kognitywna dotyczy zasobów wiedzy posiadanych przez potencjalnych współpracowników. Aby możliwa była komunikacja i wzajemne zrozumienie pewna część tych zasobów musi być wspólna. Tak zwaną wiedzę bazową (*knowledge base*) we współpracy naukowej stanowi przede wszystkim wiedza profesjonalna, tzn. z obszaru danej dyscypliny naukowej, jej metod, teorii czy paradygmatów. Bliskość kognitywna jest szczególnie istotna z uwagi na postępującą specjalizację współczesnej nauki. Duża specjalizacja może utrudniać współpracę przedstawicieli nawet zbliżonych do siebie dyscyplin. Z kolei, **bliskość organizacyjną** tworzą powiązania wynikające z przynależności do tej samej organizacji oraz porozumienia i umowy o współpracy naukowej zawierane pomiędzy instytucjami lub na szczeblu rządowym (zazwyczaj międzynarodowe umowy bi- i multilateralne). Źródłem **bliskości społecznej** są relacje oparte na osobistej znajomości, takie jak przyjaźń, pokrewieństwo i wspólnota doświadczeń. Dla nawiązywania współpracy naukowej szczególnie istotne są relacje koleżeńskie, także te wynikające z doświadczeń związanych z wcześniejszą współpracą. **Bliskość instytucjonalna** wynika natomiast z podlegania tym samym instytucjom w socjologicznym rozumieniu tego terminu, zarówno formalnym (np. prawo), jak i nieformalnym (np. zwyczaje, normy kulturowe). Naukowcy stanowią specyficzną grupę społeczną, w której dominuje racjonalny światopogląd i przekonanie o możliwości poznania świata przy użyciu metody naukowej. Można zatem założyć, że pewien poziom bliskości instytucjonalnej jest zawsze obecny we współpracy naukowej, mimo tego, że poszczególni partnerzy mogą różnić się zapleczem kulturowym. Także różnice językowe odgrywają w tym przypadku pewną rolę (Hwang 2013, Boze-

man, Corley 2004), choć niewątpliwie w ostatnich dekadach, z uwagi na rosnącą dominację języka angielskiego w komunikacji naukowej, bariera językowa traci na znaczeniu (Gordin 2015).

Podsumowując, bliskość (w jej różnych aspektach) redukuje niepewność w kontaktach międzyludzkich, a wyniki badań potwierdzają, że bliskość zwiększa szanse nawiązania współpracy naukowej (Heringa, Hessels, van der Zouwen 2016, Fernández, Ferrándiz, León 2016, Katz 1994). Prawidłowość tę wyjaśnia **zasada homofilii**⁴, która mówi, że relacje między podobnymi osobami są bardziej prawdopodobne niż między osobami, które się różnią. Podobieństwo to może dotyczyć takich cech jak płeć, wiek, wykształcenie, status społeczny czy poziom doskonałości naukowej (Háncean, Perc 2016), ale może także być podobieństwem pozycji zajmowanej w sieci relacji (McPherson, Smith-Lovin, Cook 2001). C. Werker, W. Ooms i M.C. Caniels (2016) utożsamiają homofilię z podobieństwem partnerów pod względem ich osobistych cech i zachowań, nazywając to bliskością osobistą. Jak wykazały badania przeprowadzone wśród duńskich nanotechnologów, bliskość ta odgrywa istotną rolę w doborze partnerów współpracy naukowej.

Z drugiej strony analizy uwarunkowań sprzyjających powstawaniu innowacji (por. np.: Durantón, Puga 2000) wskazują, że różnorodność współpracujących jednostek sprzyja powstawaniu nowatorskich rozwiązań. Podobne prawidłowości uwidaczniają się w przypadku współpracy naukowej (Gazni, Sugimoto, Didegah 2012). Dobór partnerów podlega zatem nie zarówno zasadzie homofilii, jak i tendencji odwrotnej – **heterofilii**, czyli skłonności do nawiązywania kontaktów z jednostkami odmiennymi, posiadającymi cechy różnicujące (Rogers, Bhowmik 1970, Kimura, Hayakawa 2008). Zbytne podobieństwo współpracowników – mała heterogeniczność – nie tworzy sprzyjających warunków do efektywnej współpracy, gdyż może prowadzić do poznawczego zamknięcia (*cognitive lock-in*), które hamuje innowacyjność (Visser, Boschma 2004, Heringa, Horlings, van der Zouwen, van den Besselaar, van Vierssen 2014). Negatywne efekty zbyt dużej bliskości (w jej różnych wymiarach) mogą być równie destrukcyjne dla innowacyjności i wzajemnego uczenia się jak zbyt duże oddalenie między partnerami (Nooteboom, Van Haverbeke, Duysters, Gilsing, Van den Oord 2007). Nie bez powodu za źródło najbardziej innowacyjnych rozwiązań uznawane są zespoły składające się z przedstawicieli różnych dyscyplin naukowych (Van Rijnsouwer, Hessels 2011), zaś promowanie interdyscyplinarności jest jednym z przewodnich haseł współczesnej polityki naukowej (Katz, Martin 1997). Jedną z głównych przyczyn nawiązywania współpracy naukowej, a zarazem istotnym kryterium doboru partnerów, jest chęć uzyskania dostępu do zasobów, których samemu się nie posiada. Dotyczy to zarówno dostępu do infrastruktury badawczej, źródeł finansowania oraz wiedzy

⁴ W odniesieniu do podobieństwa lokalizacji (geograficznej bliskości) używane bywa także angielskie określenie *propinquity*, które tłumaczyć można jako bliskość w czasie i przestrzeni (współobecność) (Kadushin 2012).

i umiejętności. Odmienność posiadanych zasobów oznacza, że partnerzy różnią się między sobą, a więc ich współpraca realizuje zasadę heterofilii.

Inna prawidłowość mająca zastosowanie w badaniu procesów nawiązywania współpracy naukowej to opracowana w nurcie analizy sieci zasada **preferencyjnego dołączenia** (*preferential attachment*), która mówi, że nowy węzeł w sieci przyłącza się raczej do węzłów mających więcej powiązań (czyli położonych bardziej centralnie w sieci), niż do węzłów z małą liczbą powiązań (czyli cechujących się małą centralnością) (por. Barabási, Albert 1999). W przypadku procesów nawiązywania współpracy naukowej zasadę tę można tłumaczyć w ten sposób, że nawiązując współpracę jednostki (naukowcy, instytucje) częściej wybierają partnerów o już rozbudowanej sieci współpracy, co zazwyczaj jest skorelowane z pozycją naukową. Preferencyjne dołączenie znajduje swoje odzwierciedlenie w zjawisku określanym w socjologii nauki mianem „efektu św. Mateusza”, polegającym na kumulowaniu zasobów (materialnych i symbolicznych) w rękach naukowców o znacznej puli dotychczas zgromadzonych zasobów (Merton 1968).

Przedstawione prawidłowości mechanizmów nawiązywania współpracy naukowej, choć z pozoru sprzeczne (jak homofilia i heterofilia), w rzeczywistości zazwyczaj funkcjonują jednocześnie, w ramach tej samej sieci współpracy. Ich wpływ ujawnia się jednak na różnych poziomach. Przekładowo, analiza publikacji naukowych z zakresu badań nad ewolucją sieci pokazała, że na poziomie mikro wyraźnie uwidacznia się tendencja do współpracy z partnerami podobnymi (homofilia), w efekcie czego powstają wspólnoty badawcze. Tendencja do heterofilii ujawnia się natomiast w nawiązywaniu współpracy między poszczególnymi wspólnotami (Liu, Luo, Xia 2015). Z kolei wyniki badań nad młodymi naukowcami publikującymi w czasopismach z dziedziny komunikacji wskazują, że w nawiązywaniu pierwszej współpracy naukowej widoczna jest zarówno tendencja do homofilii, jak i preferencyjnego dołączenia (Wang, Zhu 2014).

Hipotezy badawcze

Poszczególne kategorie bliskości mogą odgrywać różną rolę w procesie nawiązywania współpracy naukowej, przy czym wpływ bliskości jest modyfikowany przez cechy współpracujących jednostek. Niniejsze badanie dotyczy modyfikującego wpływu jednego z czynników, to jest rangi ośrodka. Przyjęto, że rangę ośrodka określają dwa elementy: potencjał jednostki naukowej (instytucji) i potencjał lokalizacji. Pierwszy z potencjałów określono za pomocą kategorii naukowej podstawowej jednostki organizacyjnej (wydziału, instytutu itp.), przyznanej przez Komitet Ewaluacji Jednostek Naukowych w wyniku oceny parametrycznej. W tym celu wykorzystano wyniki ewaluacji jednostek ogłoszone w Komunikacie MNiSW z dnia 4 lipca 2014 r. o przyznanych kategoriach naukowych jednostkom naukowym. Potencjał lokalizacji z kolei utożsamiono z charakterem ośrodka

miejskiego, to jest jego metropolitalnością bądź jej brakiem (inaczej peryferyjnością). Peryferyjność w tym przypadku określa zarówno fizyczna lokalizacja (na obrzeżach kraju), jak i – co ważniejsze – słabsze powiązanie z gospodarką światową oraz relatywnie mniejsza rola w kształtowaniu społeczno-gospodarczego potencjału kraju. Potencjał instytucji i potencjał lokalizacji są kategoriami zależnymi i wzajemnie powiązаныmi, lecz na potrzeby niniejszego badania zostały rozdzielone. Metropolitalna lokalizacja często wiąże się z ułatwionym dostępem do różnorodnych zasobów (np. wysoko wykwalifikowanych kadr, infrastruktury, lokalnych instytucji). Ponadto, ośrodki metropolitalne zazwyczaj cechują się lepszą dostępnością transportową (w skali krajowej i zagranicznej), a zatem są często w uprzywilejowanej pozycji w zakresie nawiązywania i prowadzenia współpracy naukowej wymagającej fizycznego przemieszczania się współpracowników (np. wyjazd w celu prowadzenia prac na unikalnej aparaturze; udział w konferencjach, spotkaniach projektowych, itp.) (Sassen 2001, Taylor 2005, Bassand 2007).

Na potrzeby badania sformułowano sześć hipotez badawczych. Pierwsze pięć, określanych łącznie jako hipotezy potencjału, łączy rangę ośrodka naukowego ze znaczeniem pięciu rodzajów bliskości (według Boschmy) w procesie nawiązywaniu współpracy. Natomiast hipoteza szоста – hipoteza zapośredniczenia – wskazuje na znaczenie dla ośrodków peryferyjnych współpracy krajowej, jako etapu ułatwiającego nawiązanie współpracy zagranicznej.

Można założyć, że im wyższy potencjał naukowy instytucji, tym większą rolę odgrywa ona w globalnej, a nie tylko lokalnej sieci współpracy naukowej. Wysoki potencjał naukowy łączy się ze zdolnością do pozyskiwania finansowania, co w efekcie ułatwia nawiązywanie i prowadzenie współpracy nawet z bardzo oddalonymi geograficznie partnerami. Ponadto, ośrodki metropolitalne cechują się lepszą dostępnością transportową (w tym lotniczą) niż ośrodki peryferyjne, a zatem dystans geograficzny nie stanowi w ich przypadku istotnego ograniczenia w zasięgu przestrzennym współpracy naukowej. Dlatego też, pierwszą hipotezę sformułowano w następujący sposób:

H1. Im wyższa ranga ośrodka (jednostki i miasta) tym mniejsze znaczenie w nawiązywaniu współpracy naukowej ma bliskość geograficzna.

Bliskość organizacyjna we współpracy naukowej utożsamiana może być z formalnymi porozumieniami o współpracy, zawieranyimi na szczeblu rządowym lub poszczególnych instytucji, jak również formalną i umowną polityką jednostki naukowej (np. w zakresie doboru partnerów). Bliscy pod względem organizacyjnym są także członkowie tej samej organizacji (np. towarzystwa naukowego, sieci badawczej). Istotne dla budowania bliskości organizacyjnej są także relacje służbowe wewnątrz danej instytucji, w tym doktoranta z promotorem, kierownika

projektu z jego wykonawcami, pracownika z przełożonym. Bliskość organizacyjna może być efektem pobytów na stażach i stypendiach badawczych lub „dołączania” swojej sieci kontaktów przez nowego członka zespołu. Można założyć, że bliskość organizacyjna ma większe znaczenie w procesach nawiązywania współpracy w ośrodkach peryferyjnych, dysponujących mniejszym potencjałem naukowym i lokalizacyjnym, niż w jednostkach o wysokim potencjale. Brak formalnych ram współpracy nie stanowi przeszkody w jej nawiązywaniu dla jednostek o dużym potencjale, ponieważ o ich atrakcyjności jako kooperantów stanowią posiadane zasoby wiedzy i umiejętności, które mogą zasilić wspólne działania naukowe. Na tej podstawie sformułowano drugą hipotezę:

H2. Im wyższa ranga ośrodka (jednostki i miasta) tym mniejsze znaczenie w nawiązywaniu współpracy naukowej ma bliskość organizacyjna.

Relacje koleżeńskie i sieci społeczne stanowią istotny czynnik w procesie nawiązywania współpracy naukowej (Newman 2001). Tym co odróżnia związaną z relacjami osobistymi bliskość społeczną od bliskości organizacyjnej jest oparcie tej pierwszej na wzajemnym zaufaniu, sympatii, przyjaźni czy dobrych doświadczeniach we wcześniejszej współpracy. Dotyczy to zarówno osób, które zna dany naukowiec, jak i współpracowników jego partnerów (znajomi znajomych), którzy mogą rekomendować swoich znajomych jako wiarygodnych i godnych polecenia współpracowników. W przypadku współpracy zagranicznej częstym mechanizmem nawiązywania współpracy, w którym przejawia się bliskość społeczna jest kooperacja z byłymi współpracownikami czy studentami, którzy choć wyjechali za granicę, wciąż utrzymują relacje koleżeńskie z dawnymi znajomymi. Można oczekiwać, że wraz ze wzrostem potencjału naukowego danej instytucji znaczenie relacji koleżeńskich, jako czynnika o charakterze pozamerytorycznym, będzie odgrywać mniejszą rolę. Wobec tego trzecia hipoteza została sformułowana w następujący sposób:

H3. Im wyższa ranga ośrodka (jednostki i miasta) tym mniejsze znaczenie w nawiązywaniu współpracy naukowej ma bliskość społeczna.

W kontekście współpracy naukowej bliskość kognitywna, czyli podobieństwo zasobów wiedzy i umiejętności, odnosi się przede wszystkim do tematyki prowadzonych badań. Z jednej strony bliskością taką cechują się badacze z tej samej lub zbliżonej dyscypliny, spotykający się na konferencjach naukowych, nawiązujący współpracę w oparciu o lekturę publikacji czy dostęp do specjalistycznej aparatury badawczej. Bliskość kognitywna dotyczyć może także poziomu naukowego, np. gdy dany naukowiec prowadzi na tyle zaawansowane i wyspecjalizowane badania, że tylko ograniczona ilość badaczy ma wystarczające kompetencje

aby wejść z nim w efektywną współpracę. Z drugiej strony interdyscyplinarne zespoły badawcze, zajmujące się najbardziej złożonymi problemami i stosujące innowacyjne i nietypowe rozwiązania, skupiają zazwyczaj naukowców reprezentujących różne dziedziny, dysponujących komplementarnymi kompetencjami. Z jednej strony posiadanie przez współpracowników wspólnego zasobu wiedzy jest podstawą ich skutecznej komunikacji potrzebnej do efektywnej współpracy, z drugiej zaś zróżnicowanie posiadanych zasobów wiedzy gwarantuje wysoka wartość dodaną wspólnych działań naukowych. Można zatem oczekiwać, że wraz ze wzrostem poziomu naukowego jednostki znaczenie bliskości kognitywnej będzie się zmniejszać, gdyż częściej będzie ona angażować się we współpracę o charakterze interdyscyplinarnym oraz z partnerami posiadającymi unikalne w skali światowej zasoby wiedzy i umiejętności. Na tej podstawie sformułowano czwartą hipotezę:

H4. Im wyższa ranga ośrodka (jednostki i miasta) tym mniejsze znaczenie w nawiązywaniu współpracy naukowej ma bliskość kognitywna.

Ostatnim z analizowanych rodzajów bliskości jest bliskość instytucjonalna, związana z instytucjami w sensie socjologicznym. Obejmuje ona podleganie tym samym regulacjom prawnym, np. kryteriom przyznawania grantów badawczych, które mogą premiować konsorcja złożone z partnerów pochodzących z różnych krajów czy regionów. Bliskość instytucjonalną budują także instytucje społeczne o charakterze nieformalnym, takie jak wspólne normy i wartości dotyczące prowadzenia badań i współpracy naukowej. Można przypuszczać, że z uwagi na bardziej rozbudowaną sieć współpracy, bogatsze doświadczenia w kontaktach z naukowcami z innych kręgów kulturowych (także dzięki pobytom zagranicą), a niekiedy także większe kompetencje językowe, bliskość instytucjonalna będzie miała niewielkie znaczenie w procesie doboru partnerów współpracy i jej nawiązywaniu dla naukowców pracujących w instytucjach o wyższym potencjale naukowym. Hipoteza piąta brzmi zatem następująco:

H5. Im wyższa ranga ośrodka (jednostki i miasta) tym mniejsze znaczenie w nawiązywaniu współpracy naukowej ma bliskość instytucjonalna.

Ostatnia hipoteza dotyczy mechanizmu nawiązywania współpracy zagranicznej. W przypadku ośrodków peryferyjnych elementem ułatwiającym nawiązanie takiej współpracy może być współpraca z partnerami krajowymi z silniejszych ośrodków. Mogą oni pełnić rolę pośredników udostępniających swoje kontakty międzynarodowe lub brokerów przekazujących wiedzę na temat skutecznych sposobów nawiązywania współpracy zagranicznej. Dlatego też ostatnia hipoteza – hipoteza zapośredniczenia – została sformułowana w następujący sposób:

H6. *Im niższa ranga ośrodka tym większe znaczenie kontaktów krajowych w nawiązywaniu współpracy zagranicznej.*

Metody badań i dane

W artykule wykorzystano wyniki badań jakościowych wykonanych na przełomie 2015 i 2016 roku. W ramach badań terenowych przeprowadzono 61 wywiadów z pracownikami naukowymi uczelni wyższych i instytutów badawczych w czterech polskich ośrodkach naukowych, którzy reprezentowali trzy dziedziny naukowe: podstawowe badania medyczne, informatykę oraz inżynierię materiałową (Tab. 1 oraz Aneks).

Tabela 1. Liczba respondentów objętych badaniem wg lokalizacji i dziedziny naukowej

Lokalizacja ośrodka	Podstawowe badania medyczne	Informatyka	Inżynieria materiałowa
Metropolitalny	11	10	10
Warszawa	5	5	5
Konurbacja Górnośląska	6	5	5
Peryferyjny	10	10	10
Szczecin	5	5	5
Rzeszów	5	5	5

Źródło: opracowanie własne.

Ośrodki naukowe dobrano tak, aby były zróżnicowane pod względem potencjału naukowego oraz położenia geograficznego. Dobór ośrodków oraz respondentów oparto na danych dotyczących publikacji naukowych z lat 2000–2013 indeksowanych w bazie Web of Science (WoS). Do badania wybrano Warszawę i konurbację górnośląską, jako przykłady ośrodków metropolitalnych, oraz Rzeszów i Szczecin, jako przykłady ośrodków peryferyjnych.

Warszawa jest największym i najsilniejszym ośrodkiem naukowym w Polsce, prowadzącym intensywną współpracę krajową i zagraniczną. O wyjątkowości konurbacji górnośląskiej decyduje jej policentryczny charakter oraz procesy restrukturyzacyjne zachodzące w przemyśle i oddziałujące na powiązane z nim jednostki badawcze. W badaniu respondentów dobierano m.in. z Katowic, Gliwic, Chorzowa, Sosnowca i Zabrze. Szczecin wyróżnia skrajnie peryferyjne położenie w północno-zachodniej Polsce, w bezpośredniej bliskości granicy z Niemcami, oraz procesy restrukturyzacyjne przemysłu stocznioowego i transformacja regionalnej specjalizacji gospodarczej, co potencjalnie może mieć odzwierciedlenie w działalności naukowej i współpracy między badaczami. Wybór położonego

w południowo-wschodniej części kraju Rzeszowa podyktowany był dwoma przesłankami. Pierwsza, to wyjątkowo dynamiczny rozwój lokalnego sektora badawczo-rozwojowego, mający swoje odzwierciedlenie we wzroście liczby publikacji i intensyfikacji współpracy naukowej. Druga, to chęć uwzględnienia w badaniach procesów zachodzących w innowacyjnych klastrach, w tym w ramach dobrze prosperującej Doliny Lotniczej (por. Czakon 2012).

Do badań dobrano trzy dziedziny z zakresu nauk medycznych, inżynieryjnych i informatycznych, charakteryzujące się odmienną specyfiką prowadzenia badań, publikowania i współpracy naukowej (por. np. Gingras 2014, Larivière, Gingras, Archambault 2006, Franceschet, Costantini 2010). W tym celu posłużono się klasyfikacją OECD i dopasowano do niej wąskie dziedziny nauki wyodrębnione w bazie WoS. Wybrane dziedziny to podstawowe badania medyczne (w tym farmakologia i farmacja), informatyka i nauki komputerowe, oraz inżynieria materiałowa.

Procedurę doboru respondentów do wywiadów oparto na wynikach badań ilościowych tj. analizie bibliometrycznej zasobów bazy WoS. Respondentów dobrano na podstawie ich dorobku publikacyjnego wykorzystując następujące dane: liczbę artykułów, cytowania, liczbę zagranicznych współautorów. Do badania wybrano osoby o największym dorobku i najlepiej rozwiniętej sieci współpracy zagranicznej tak, aby podczas wywiadu można było uzyskać pogłębione odpowiedzi na możliwie największej liczbie pytań. Celowy dobór próby badawczej polegał także na uwzględnieniu zróżnicowania instytucjonalnego (uniwersytety, instytuty PAN, instytuty badawczo-rozwojowe), kategorii oceny parametrycznej jednostki (dwie grupy: jednostki A i A+ oraz jednostki B według oceny parametrycznej przeprowadzonej w roku 2013) oraz etapu kariery naukowej (por. Tab. 2). Ponadto, respondentów dobierano tak, aby równomiernie uwzględnić kobiety i mężczyzn.

Tabela 2. Respondenci objętych badaniem wg potencjału lokalizacji oraz potencjału instytucji

Lokalizacja ośrodka		Wysoki potencjał instytucji (kategoria A lub A+)	Niski potencjał instytucji (kategoria B)	Suma
Metropolitalny	Warszawa	R1-R12	R13-R15	15
	Konurbacja Górnśląska	R16-R23	R24-R31	16
Peryferyjny	Szczecin	R32-R39	R40-R46	15
	Rzeszów	R47-R50	R51-R61	15
Suma		32	29	61

Źródło: opracowanie własne.

Z wytypowanymi naukowcami przeprowadzono ustrukturyzowane wywiady bezpośrednie. Do analizy transkrypcji wywiadów wykorzystano oprogramowanie MAXQDA. Podczas kodowania postępowano zgodnie z praktyką teorii ugrun-

towanej (Strauss, Corbin 1998, Glaser, Strauss 2009). Wybór metody podyktowany był brakiem wypracowanej metodologii dotyczącej badania mechanizmów nawiązywania współpracy naukowej. Kodowanie wywiadów przeprowadzono wykorzystując podejście indukcyjne tzn. kategorie analityczne wykorzystywane w kodowaniu nie zostały określone *a priori*, ale ukształtowały się w procesie kodowania w oparciu o treść wywiadów (kodowanie otwarte, *open coding*). Podczas kodowania nie ograniczano się jedynie do nazywania kategorii i ich grupowania, ale uwzględniano także przyczyny i skutki opisywanych zachowań i procesów, taktyki działania respondentów, jak również kontekst, w którym działali (tzw. kodowanie zogniskowane, bądź kodowanie osiowe, *axial coding*) (Flick, von Kardoff, Steinke 2004). Kodowanie odbywało się w kilku turach, gdzie w każdym cyklu agregowana była liczba typów poszczególnych odpowiedzi tak, aby miały one możliwie rozłączny i wewnętrznie spójny charakter. Procedura kodowania podlegała również bieżącym konsultacjom wewnętrznym zespołu badawczego, w celu uzgodnienia znaczenia i klasyfikacji poszczególnych odpowiedzi. W analizie odpowiedzi wykorzystano różnorodne typologie dzięki zastosowaniu tabel krzyżowych. Porównanie rozkładu odpowiedzi w poszczególnych kategoriach pozwoliło określić zmienne o relatywnie największym wpływie na analizowane procesy.

Należy w tym miejscu podkreślić, że choć wywiady dotyczyły współpracy naukowej, to w rozmowach z respondentami nie pre-definiowano tego pojęcia. Każdy z respondentów odpowiadając na pytania o prowadzoną przez siebie współpracę naukową odnosił się do praktyk i doświadczeń, które sam uznawał za taką współpracę. Wypowiedzi respondentów dotyczyły ponadto ich indywidualnych doświadczeń w zakresie współpracy naukowej, nie zaś ich współpracowników czy podwładnych.

Wyniki badania

Analiza treści przeprowadzonych wywiadów uwidoczniała dużą różnorodność okoliczności, mechanizmów i preferencji w zakresie nawiązywania współpracy naukowej wśród polskich naukowców. Każdy z wywiadów ukazywał indywidualne historie poszczególnych respondentów. W tym mozaikowym obrazie możliwe było jednak zidentyfikowanie najważniejszych mechanizmów i okoliczności nawiązywania współpracy przez objętych badaniem naukowców.

W najbardziej ogólnym ujęciu można stwierdzić, że nawiązywanie współpracy naukowej związane jest z dwoma kwestiami: kryteriami doboru partnerów współpracy (w tym cech, których u takich partnerów się poszukuje lub unika) oraz okolicznościami, w jakich doszło do poznania i nawiązania współpracy. Niekiedy pierwszy z elementów wyraźnie wysuwa się na plan pierwszy np. gdy naukowiec aktywnie poszukuje współpracownika o określonych kompetencjach wśród osób

całkowicie obcych. Tak historię nawiązania swojej najważniejszej zagranicznej współpracy naukowej opisał jeden z respondentów:

„(...) jeszcze dawno temu, może 25 lat temu (...) wystąpiłem list do, nie wiem, 30, 40 ośrodków (...) dostałem tylko dwie odpowiedzi. No a jednak była jedna bardzo ważna, w tym profesor X, on mi odpowiedział i zaczął mnie zapraszać (...) mieliśmy z nim taki grant przez kilka lat, tam na przełomie wieków, to znaczy 1999 do 2002 i nawet książkę napisaliśmy razem.” (respondent z ośrodka peryferyjnego, instytucja kategorii B)

Zdecydowanie najczęściej wymienianymi przez respondentów kryteriami doboru współpracowników były czynniki o charakterze merytorycznym, związane z bliskością kognitywną, takie jak wspólna tematyka prowadzonych badań i wspólny problem badawczy (identyfikowane najczęściej poprzez lekturę publikacji potencjalnego partnera), dorobek naukowy czy komplementarność jego kompetencji (w stosunku do kompetencji respondenta i w odniesieniu do wymogów planowanych badań). Nieznacznie częściej kryteria te wymieniali naukowcy zatrudnieni w ośrodkach metropolitalnych. Mówiąc o kryteriach doboru partnerów współpracy jeden z respondentów powiedział wprost:

„No to przede wszystkim zbieżność, jeżeli chodzi o obszar badań, czyli albo komplementarność, albo konwergencja” (respondent z ośrodka peryferyjnego, instytucja kategorii A)

Nieco rzadziej, ale wciąż stosunkowo często, jako czynniki determinujące dobór współpracowników respondenci wskazywali cechy budujące bliskość społeczną, takie jak osobowość, porozumienie międzyludzkie czy dobre doświadczenia osobiste we współpracy naukowej. Tak ujęła to jedna z respondentek:

„(...) łatwość nawiązywania kontaktów i taka chemia po prostu. Czasami ludzie są tak pozytywnie zakręceny, że chcą coś razem zrobić i z którymi jest łatwo jakieś przedsięwzięcie podjąć” (respondentka z ośrodka metropolitalnego, instytucja kategorii A)

Wśród okoliczności, w jakich respondenci nawiązywali najważniejsze w ich karierze współpracy naukowe dominowały konferencje (krajowe i zagraniczne). Konferencje były okazją nie tylko do zapoznania się z wynikami badań i prezentacjami naukowców z innych ośrodków, ale również do nawiązania osobistych kontaktów. Respondenci podkreślali, że to właśnie połączenie elementów naukowych i integracyjnych sprawia, że konferencje są tak dobrą okazją do nawiązania współpracy. Na przykład:

„(...) wspólne ognisko, czy jakieś tam innego rodzaju wycieczki, bo jest to niezwykle ważne według mnie, [dają] właśnie (...) możliwość spotkania jak gdyby pozbawionego takiej oficjalności. Czyli jeżeli sobie z kimś porozmawiam (...), pijemy herbatę, tak możemy na różne tematy porozmawiać, w pewnej chwili mogą się pojawić jakieś idee stosunkowo ciekawe (...) i w ten sposób te współpracy się nawiązują.” (respondent z ośrodka metropolitalnego, instytucja kategorii B)

Dla naukowców z ośrodków metropolitalnych i zatrudnionych w instytucjach o większym potencjale naukowym okazją do nawiązania współpracy z zagranicznymi partnerami były znacznie częściej konferencje odbywające się poza granicami Polski, podczas gdy dla badaczy z ośrodków peryferyjnych i o niższym potencjale naukowym – raczej te odbywające się w Polsce, ale z udziałem zagranicznych naukowców. Ponadto tylko respondenci z ośrodków metropolitalnych deklarowali, że najważniejsza w ich karierze współpraca krajowa została nawiązana na konferencji zagranicznej, co może wynikać z faktu, że uczestniczą oni głównie lub nawet wyłącznie w konferencjach poza granicami kraju. Ta grupa naukowców funkcjonuje zatem przede wszystkim w międzynarodowym środowisku naukowym, zaś konferencje zagraniczne stanowią najlepsze miejsce do szukania partnerów, niezależnie od tego z jakiego kraju pochodzą. Opisuując mechanizmy nawiązywania współpracy krajowej jeden z respondentów zauważył:

„(...) wielokrotnie zdarzała się mnie i moim znajomym sytuacja, w której poznawali swoich przyszytych partnerów do współpracy krajowej na konferencjach międzynarodowych. Czyli po to, żeby zidentyfikować, kto w kraju, czym się ciekawym zajmuje i czy zajmuje się tym na poziomie międzynarodowym, to najłatwiej to przekonać się na konferencji międzynarodowej. (...) I dopiero wtedy dogodnie jest realizować dalej współpracę krajową z kimś, kogo się często poznało za granicą.”
(respondent z ośrodka metropolitalnego, instytucja kategorii B)

Dla przebadanych naukowców duże znaczenie w nawiązywaniu współpracy miały także staże i stypendia, przede wszystkim te realizowane w zagranicznych ośrodkach badawczych (jako sposób nawiązywania współpracy zagranicznej). W dalszej kolejności, respondenci wymieniali także kontakty przełożonego (w tym także promotora pracy doktorskiej) oraz powiązania na gruncie organizacyjnym (wspólne miejsce pracy, umowy i porozumienia o współpracy zawierane między instytucjami). Co ciekawe, na kontakty przełożonego jako istotny mechanizm nawiązywania współpracy częściej wskazywali naukowcy pracujący w instytucjach o wyższej kategorii naukowej. Ponadto, ta grupa wyraźnie częściej niż respondenci z instytucji kategorii B podkreślała politykę jednostki naukowej jako czynnik doboru partnerów współpracy. Można zatem przypuszczać, że w wypadku najlepszych instytucji naukowych, które są atrakcyjnymi partnerami współpracy dla wielu instytucji krajowych i zagranicznych, selekcja kierunków współpracy dokonywana jest na wyższym poziomie hierarchii instytucjonalnej, podczas gdy w słabszych ośrodkach większe znaczenie mogą odgrywać kontakty poszczególnych pracowników.

Wśród ważnych mechanizmów nawiązywania współpracy badani wskazywali także na relacje koleżeńskie i tworzone dzięki nim nieformalne sieci współpracy. Ponadto, znaczenie tak rozumianej bliskości społecznej było równie istotne dla respondentów z ośrodków różnej rangi. Tak opisywał to jeden z respondentów:

„Przy czym te (...) współpracy to są, powiedziałbym, współpracy czysto prywatne, osobiste, one nie są w żaden sposób sformalizowane, (...) żadne tam umowy międzynarodowe czy coś takiego, po prostu na zasadzie kontaktów prywatnych. Ja mam coś ciekawego, ty masz coś ciekawego, robimy to razem.” (respondent z ośrodka metropolitalnego, instytucja kategorii B)

Dla badaczy pracujących w ośrodkach peryferyjnych współpraca zagraniczna stosunkowo często zawierana była za pośrednictwem kontaktów z partnerami krajowymi, o bardziej rozbudowanej siatce zagranicznych współpracowników (partnerzy partnerów). Obrazuje to następująca wypowiedź.

„Bo wtedy, kiedy przebywałem na Uniwersytecie Warszawskim, na którymś tam z kolei stażu naukowym, miałem szczęście spotkać profesora z Kanady, z Uniwersytetu Manitoba (...) I poprzez taki kontakt bezpośredni w Warszawie, on był zainteresowany abym troszkę dłużej był u niego na uczelni.” (respondent z ośrodka peryferyjnego instytucja kategorii B)

Istotne znaczenie w nawiązywaniu współpracy, zwłaszcza dla naukowców z ośrodków metropolitalnych, odgrywała także infrastruktura, przede wszystkim ta unikalna, do której dostęp może być nie tylko okolicznością sprzyjającą współpracy, ale wręcz ją wymuszającą. Znaczenie tego czynnika uległo w ostatnich latach modyfikacji z uwagi na znaczące inwestycje w infrastrukturę badawczo-rozwojową finansowane ze środków europejskich. W tym miejscu warto podkreślić ambiwalentny wpływ infrastruktury badawczej na współpracę naukową. Dysponowanie specjalistycznym, rzadkim sprzętem jest ważnym elementem przyciągającym partnerów z kraju i z zagranicy poszukujących dostępu do unikalnej aparatury. Natomiast wejście w posiadanie własnej infrastruktury skutkuje utratą motywacji do podejmowania współpracy tego typu. Jak określił to jeden z respondentów:

„Najlepszą współpracą, jaką udało nam się nawiązać była właśnie współpraca z Uniwersytetem Jagielloński. Swego czasu Uniwersytet Jagielloński dostał bardzo dużą dotację z Unii Europejskiej, więc wybudowali nowe centrum, doposażyli je bardzo solidnie, stworzyli nowy zespół badawczy. Stwierdziliśmy, że tam pojedziemy, ponieważ wtedy nie dysponowaliśmy takim sprzętem. I tak od słowa do słowa zaczęła się współpraca między nami. Przez jakiś czas było dosyć sympatycznie współpracować z tym ośrodkiem. Teraz, wiadomo, my kupiliśmy swój sprzęt, więc już nie potrzebujemy tak bardzo współpracować.” (respondent z ośrodka metropolitalnego, instytucja kategorii B)

Współpraca oparta na dostępie do infrastruktury badawczej może być zatem nietrwała, nie zawsze integruje badaczy w stałe sieci i stosunkowo łatwo może ulec zerwaniu w momencie, gdy dany ośrodek wejdzie w posiadanie własnej aparatury badawczej.

Wnioski

Na podstawie wypowiedzi respondentów zbadano postawione na początku badania hipotezy. Ogólne wyniki weryfikacji odnośnie pięciu pierwszych hipotez

zawiera tabela zamieszczona niżej, przedstawiająca wyniki analizy jakościowej treści przeprowadzonych wywiadów. Przedstawiono w niej relację między analizowanymi pięcioma typami bliskości a procesem nawiązywaniem współpracy (krajowej i zagranicznej) w przypadku jednostek naukowych o różnym potencjale (kategoria A i A+ lub B), zlokalizowanych w ośrodkach metropolitalnych lub peryferyjnych.

Tabela 3. Znaczenie bliskości w nawiązywaniu współpracy naukowej

Kategoria naukowa jednostki	Ośrodek metropolitalny	Ośrodek peryferyjny
<i>Bliskość geograficzna</i>		
A i A+	·	·
B	·	·
<i>Bliskość organizacyjna</i>		
A i A+	++	+
B	+	++
<i>Bliskość społeczna</i>		
A i A+	+++	++
B	++	++
<i>Bliskość kognitywna</i>		
A i A+	+++	++
B	+++	+++
<i>Bliskość instytucjonalna</i>		
A i A+	+	·
B	·	·

· brak znaczenia lub bardzo małe znaczenie

+

niewielkie znaczenie

++

średnie znaczenie

+++

duże znaczenie

Źródło: opracowanie własne.

Przeprowadzone badania wykazały, że w procesach nawiązywania współpracy naukowej przez polskich naukowców największe znaczenie miała bliskość kognitywna (np. praca nad podobnym problemem naukowym). Istotna była także bliskość organizacyjna (porozumienia formalne, wspólne miejsce pracy) i społeczna (osobiste znajomości), podczas gdy bliskość geograficzna i instytucjonalna odgrywały minimalną rolę.

Pierwsza hipoteza dotycząca bliskości geograficznej zakładała, że: *im wyższa rangą ośrodka (jednostki i miasta) tym mniejsze znaczenie w nawiązywaniu współ-*

pracy naukowej ma bliskość geograficzna. Ten rodzaj bliskości okazał się najmniej istotny w nawiązywaniu współpracy, niezależnie od rangi ośrodka (potencjału lokalizacji i instytucji). Pierwsza z hipotez została zatem zweryfikowana negatywnie, gdyż nie udało się zidentyfikować żadnych zależności między rangą ośrodka a znaczeniem bliskości geograficznej w nawiązywaniu współpracy naukowej. Wynikać to może z rozwoju technologii komunikacyjnych i transportu (przede wszystkim lotniczego), dzięki czemu na znaczeniu traci nie tylko fizyczna odległość, ale także czasowa i finansowa dostępność partnerów współpracy (por. Olechnicka 2012). W tej sytuacji respondenci nie postrzegali geograficznego oddalenia jako czynnika, który wpływa na nawiązywanie współpracy naukowej.

Druga hipoteza, opisująca znaczenie bliskości organizacyjnej – *im wyższa ranga ośrodka (jednostki i miasta) tym mniejsze znaczenie w nawiązywaniu współpracy naukowej ma bliskość organizacyjna* – mogła zostać zweryfikowana pozytywnie jedynie częściowo. Bliskość organizacyjna miała bowiem relatywnie większe znaczenie dla dwóch całkowicie odmiennych grup naukowców tj. pracujących w instytucjach o wysokiej randze zlokalizowanych w ośrodkach metropolitalnych (wysoka ranga ośrodka), oraz dla badaczy z ośrodków peryferyjnych zatrudnionych w instytucjach kategorii B (niska ranga ośrodka). Choć z pozoru wyniki te wydają się być sprzeczne, to jednak możliwe jest ich logiczne wyjaśnienie. Zatrudnieni w położonych peryferyjnie i słabszych jednostkach naukowych badacze muszą w większym stopniu polegać na formalnych porozumieniach o współpracy i relacjach nawiązywanych na poziomie instytucjonalnym. Ich indywidualna atrakcyjność jako partnerów współpracy, a tym samym możliwości jej nawiązania, są bowiem stosunkowo niewielkie. Z kolei naukowców z instytucji o wysokiej randze, zlokalizowanych w ośrodkach metropolitalnych, cechuje wysoka atrakcyjność jako potencjalnych partnerów i duże możliwości nawiązania współpracy naukowej. W ich wypadku konieczne i wskazane może zatem być koncentrowanie zasobów na wyselekcjonowanych, najbardziej wartościowych kierunkach współpracy, określanych na poziomie instytucji a nie pojedynczych naukowców.

Wyniki analiz nie potwierdziły trzeciej z hipotez badawczych, że: *im wyższa ranga ośrodka (jednostki i miasta) tym mniejsze znaczenie w nawiązywaniu współpracy naukowej ma bliskość społeczna.* Ten rodzaj bliskości był istotny dla wszystkich grup respondentów, przy czym stosunkowo większe znaczenie odgrywał w przypadku badaczy z ośrodków o najwyższej randze (metropolitalnych i o wysokiej kategorii naukowej jednostki). Naukowcy z silniejszych ośrodków, nawet ograniczani polityką jednostki czy innymi przejawami bliskości organizacyjnej, mają bowiem dostęp do większej grupy potencjalnych współpracowników. Tym samym mają także większą dowolność w doborze partnerów i możliwość współpracowania z osobami, które znają, darzą zaufaniem i sympatią.

Czwarta z hipotez badawczych, mówiąca o tym, że *im wyższa ranga ośrodka (jednostki i miasta) tym mniejsze znaczenie w nawiązywaniu współpracy naukowej*

ma bliskość kognitywna, nie została potwierdzona. Ten rodzaj bliskości był bardzo ważny w nawiązywaniu współpracy naukowej dla wszystkich grup respondentów, przy czym nieznacznie mniejszą rolę odgrywał w przypadku naukowców z ośrodków peryferyjnych, zatrudnionych w jednostkach o wysokiej kategorii naukowej.

Stosunkowo nieduże znaczenie w procesie nawiązywania współpracy naukowej przypisywali respondenci bliskości instytucjonalnej, będącej przedmiotem hipotezy piątej, mówiącej, że *im wyższa ranga ośrodka (jednostki i miasta) tym mniejsze znaczenie w nawiązywaniu współpracy naukowej ma bliskość instytucjonalna*. Ten rodzaj bliskości miał relatywnie większe znaczenia jedynie dla naukowców z najlepszych instytucji zlokalizowanych w ośrodkach metropolitalnych. Szczegółowa analiza wykazała, że respondenci, którzy wskazywali na znaczenie tego typu bliskości odnosili się najczęściej do instytucji w znaczenie nieformalnym, takich jak podobna kultura współpracy czy wspólny punkt widzenia. Uwzględnianie w procesie nawiązywania współpracy tego typu czynników przez respondentów o najwyższym potencjale (instytucji i lokalizacji) tłumaczyć można w podobny sposób jak w przypadku bliskości społecznej. Wysoka atrakcyjność danego naukowca jako partnera współpracy pozwala mu dobrać współpracowników, z którymi łączą go nie tylko zainteresowania naukowe, ale także podejście do pracy (w tym zespołowej).

Pomimo podobnego znaczenia bliskości społecznej w nawiązywaniu współpracy zagranicznej dla naukowców z ośrodków metropolitalnych i peryferyjnych, jedynie dla tych drugich kontakty krajowe odgrywały istotną rolę w tym procesie. Tym samym ostatnia z hipotez badawczych – hipoteza zapośredniczenia – zakładająca, że *im niższa ranga ośrodka tym większe znaczenie kontaktów krajowych w nawiązywaniu współpracy zagranicznej*, została potwierdzona, jednak jedynie w odniesieniu do rangi lokalizacji, nie zaś do rangi instytucji.

Bliskość geograficzna nie była wskazywana przez naukowców jako istotny czynnik w procesie nawiązywania współpracy. Pozytywna weryfikacja hipotezy zapośredniczenia wskazuje jednak, że peryferyjne położenie może utrudniać bezpośrednio nawiązywanie współpracy zagranicznej. Ponadto, liczne badania ilościowe – opierające się z reguły na danych naukometrycznych: współautorstwie publikacji, wspólnych patentach lub projektach – dowodzą, że wraz ze wzrostem odległości i dostępności przestrzennej zmniejsza się prawdopodobieństwo nawiązania współpracy (Ponds R, Van Oort F, Frenken 2007, Hoekman, Frenken, Tijssen 2010, Cummings, Kiesler 2005). Jak zatem wytłumaczyć dysonans między tymi badaniami a wynikami otrzymanymi na podstawie jakościowego badania polskich naukowców? Jest kilka możliwych wyjaśnień tej rozbieżności.

Po pierwsze, badania wskazujące na wpływ bliskości geograficznej na skłonność do współpracy oparte są zazwyczaj na danych bibliometrycznych, które mają charakter bardziej obiektywny niż wypowiedzi respondentów. Badani naukowcy wyrażali subiektywne opinie na swój własny temat, oparte na odczuciach i przekonaniach. W swoich deklaracjach mogli opisywać rzeczywistość nie taką, jaka jest,

ale taką, jaką chcieliby, aby była. Innymi słowy: badani chcieliby, aby w nawiązywaniu współpracy naukowej odległość nie odgrywała dużej roli, jednak chęci te niekoniecznie zawsze pokrywały się z rzeczywistością⁵.

Po drugie, wpływ bliskości geograficznej na nawiązywanie współpracy naukowej może ujawniać się w sposób pośredni, poprzez oddziaływanie czynników opisywanych przez inne rodzaje bliskości. Taki pośredni wpływ jest trudny do zidentyfikowania (a także samouświadomienia – por. wyżej). Na przykład relacje opisywane przez bliskość organizacyjną, takie jak wspólne miejsce pracy, bądź też przez bliskość społeczną, takie jak przyjaźń, z większym prawdopodobieństwem łączą ludzi, których dzieli niewielki dystans przestrzenny (zjawisko to opisywane jest przez koncepcję *propinquity*) (Kadushin 2012). Także bliskość instytucjonalna – podleganie tym samym normom prawnym i kulturowym – jest związana z zamieszkiwaniem tego samego obszaru, a tym samym bliskością geograficzną.

Po trzecie, należy pamiętać o celowym doborze badanej próby. W jej skład weszli naukowcy z jednego kraju, z czterech ośrodków, reprezentujący trzy wybrane dyscypliny. Były to ponadto osoby o dużym dorobku publikacyjnym i rozwiniętej sieci współpracy, nie tylko krajowej ale także międzynarodowej. Tymczasem przywołane wcześniej badania ilościowe, wskazujące na wpływ bliskości geograficznej na skłonność do współpracy naukowej, obejmowały zazwyczaj znacznie bardziej zróżnicowaną grupę naukowców. Można przypuszczać, że mechanizmy nawiązywania współpracy badaczy reprezentujących wysoki poziom naukowy w przynajmniej pewnym zakresie różnią się od tych cechujących przeciętnych naukowców.

Ograniczenie przedstawionych badań z uwagi na celowy dobór próby i zawężenie grupy badanych naukowców do najbardziej aktywnych publikacyjnie reprezentantów tylko wybranych dziedzin naukowych, dotyczy wszystkich zaprezentowanych wyników. Uwarunkowania współpracy naukowej w istotnym stopniu zależą bowiem od dziedziny nauki, nie tylko w ramach najbardziej podstawowego podziału na nauki ścisłe, humanistyczne i społeczne, lecz także w ramach poszczególnych wąskich dziedzin naukowych. Co więcej, rosnąca złożoność i interdyscyplinarność współczesnej nauki sprawia, że także mechanizmy nawiązywania współpracy są coraz bardziej różnorodne. Dalsze badania powinny dążyć do ukazania tych różnicowań, co pozwoli również na lepsze programowanie polityki wspierania współpracy naukowej.

Podsumowanie i rekomendacje

Jak pokazują wyniki przeprowadzonego badania dla polskich naukowców największe znaczenie w procesie nawiązywania współpracy naukowej odgrywała przede wszystkim bliskość kognitywna, a w dalszej kolejności także organizacyjna

⁵ Różnice te tłumaczy np. teoria rozbieżności Ja autorstwa E.T. Higginsa (1987).

i społeczna. Bliskość kognitywna miała przy tym istotne znaczenie niezależnie od kategorii instytucji naukowej i jej lokalizacji (w ośrodku metropolitalnym bądź peryferyjnym), podczas gdy znaczenie bliskości organizacyjnej i społecznej było zróżnicowane w zależności od rangi ośrodka naukowego. Ta pierwsza odgrywała większą rolę w nawiązywaniu współpracy przez naukowców o bardzo wysokiej bądź bardzo niskiej atrakcyjności jako potencjalnych partnerów współpracy tj. pracujących w instytucjach o wysokiej randze zlokalizowanych w ośrodkach metropolitalnych oraz dla badaczy z ośrodków peryferyjnych zatrudnionych w instytucjach kategorii B. Z kolei bliskość społeczna była istotna przy nawiązywaniu współpracy naukowej w nieco większym stopniu przez badaczy z ośrodków o najwyższej randze (instytucji o wysokiej kategorii naukowej z ośrodków metropolitalnych). Ponadto, jedynie dla naukowców z ośrodków peryferyjnych kontakty krajowe miały znaczenie w procesie nawiązywania zagranicznej współpracy naukowej. Należy przy tym podkreślić że mechanizm ten, który określić można jako zapośredniczone nawiązywania współpracy, różnicował badaną grupę jedynie w odniesieniu do rangi lokalizacji, nie zaś do rangi instytucji.

Minimalną rolę w nawiązywaniu współpracy naukowej odgrywała bliskość instytucjonalna i geograficzna. Ta pierwsza miała przy tym nieco większe znaczenie dla respondentów z najlepszych instytucji zlokalizowanych w ośrodkach metropolitalnych. Pomimo deklarowania przez respondentów niewielkiego znaczenia bliskości geograficznej, opisany wyżej mechanizm zapośredniczenia wskazuje, że peryferyjne położenie może utrudniać bezpośrednio nawiązywanie współpracy zagranicznej. W kontekście badań empirycznych wskazujących na związek między fizycznym oddaleniem a skłonnością do współpracy naukowej warto zauważyć, że ujawnione w niniejszym badaniu minimalne znaczenie dystansu geograficznego, wynikać może z subiektywnego charakteru wykorzystywanych danych, pośredniego, a tym samym trudniej identyfikowalnego przez respondentów, wpływu bliskości geograficznej, jak również celowego doboru próby, która tym samym nie miała charakteru reprezentatywnego.

Na podstawie przeprowadzonych badań sformułowano rekomendacje dla polityki naukowej w zakresie narzędzi wspierających nawiązywanie współpracy badawczej.

Po pierwsze, wskazane jest wspieranie współpracy krajowej między ośrodkami o różnym potencjale naukowym. Dotyczy to przede wszystkim współpracy z partnerami o wysokiej randze naukowej, posiadającymi lepiej rozbudowaną sieć kontaktów międzynarodowych. Rekomendacja opiera się na założeniu, że kluczowa dla podniesienia potencjału polskiej nauki jest współpraca zagraniczna (por. Olechnicka, Płoszaj 2009 i 2010), a dla naukowców z ośrodków peryferyjnych istotną rolę w nawiązywaniu kontaktów zagranicznych odgrywa współpraca krajowa.

Po drugie, uzasadnione jest selektywne wspieranie udziału w konferencjach naukowych (i innych spotkaniach naukowych), które okazały się jedną z kluczo-

wych okazji do inicjowania współpracy. Oprócz finansowania wyjazdów polskich naukowców na konferencje zagraniczne, wsparcie obejmować powinno także organizację krajowych konferencji międzynarodowych. Wsparciem powinny zostać objęte wyłącznie wydarzenia o najwyższym poziomie naukowym, w tym kolejne edycje konferencji międzynarodowych towarzystw naukowych, a także wydarzenia spełniające wysokie wymagania jakościowe, np. złożenie pełnego referatu (a nie abstraktu) przed konferencją, przydzielenie z góry do każdego z wystąpień dyskutantów, których zadaniem będzie podjęcie polemiki z tezami zawartymi w wystąpieniu.

Po trzecie, większej uwagi wymagają kryteria dofinansowywania infrastruktury badawczej, która z jednej strony posiada bardzo duży potencjał stymulowania współpracy, z drugiej zaś może – w pewnych okolicznościach – działać hamująco. Korzystnym rozwiązaniem jest m.in. warunkowanie wsparcia finansowego inwestycji infrastrukturalnych z zapewnieniem dostępu do nowych urządzeń także badaczom z innych instytucji czy weryfikacja (również w długim okresie), na ile istniejąca infrastruktura przyczynia się do współpracy naukowej. Skutecznym narzędziem mogłoby być także program grantowy dla naukowców i zespołów badawczych z instytucji nieposiadających specjalistycznej infrastruktury badawczej. W ramach programu finansowane byłyby koszty korzystania z infrastruktury będącej w dyspozycji innych instytucji. Program taki realizowałby model, w którym pieniądze podążają za badaczem, nie zaś za aparaturą (por. np.: Science Europe 2014).

Literatura

- Adams, J., 2013, *The fourth age of research*, "Nature", 497: 557–560.
- Balland, P.A., 2012, *Proximity and the evolution of collaboration networks: evidence from research and development projects within the global navigation satellite system (GNSS) industry*, "Regional Studies", 46.6: 741–756.
- Barabási, A.L., Albert, R., 1999, *Emergence of scaling in random networks*, "Science", 286.5439: 509–512.
- Bassand, M., 2007, *Métropoles et métropolisation*, „Enjeux de la sociologie urbaine”, 15–32.
- Beaver, D., Rosen, R., 1978, *Studies in scientific collaboration: Part I. The professional origins of scientific co-authorship*, "Scientometrics", 1.1: 65–84.
- Boschma, R.A., 2005, *Proximity and innovation: a critical assessment*, "Regional Studies" 39.1: 61–74.
- Bozeman, B., Corley, E., 2004, *Scientists' collaboration strategies: implications for scientific and technical human capital*, "Research Policy", 33.4: 599–616.
- 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", 40.10: 1393–1402.
- Catalini, C., Fons-Rosen, C., & Gaulé, P., 2016, *Did cheaper flights change the direction of science?* CEPR Discussion Paper No. DP11252, Dokument internetowy: <https://ssrn.com/abstract=2774366> [dostęp: 18.09.2017].
- Cummings, J.N., Kiesler, S., 2005, *Collaborative research across disciplinary and organizational boundaries*, "Social studies of science", 35.5: 703–722.

- Czakon, W., 2012, *Sieci w zarządzaniu strategicznym*, Warszawa: Wolters Kluwer.
- Doré, J.C., Ojasoo, T., Okubo, Y., Durand, T., Dudognon, G., Miquel, J.F., 1996, *Correspondence factor analysis of the publication patterns of 48 countries over the period 1981–1992*, “Journal of the American Society for Information Science”, 47.8: 588–602.
- Durantón, G., Puga, D., 2000, *Diversity and specialisation in cities: why, where and when does it matter?*, “Urban studies”, 37.3: 533–555.
- Ejermo, O., & Karlsson, C., 2006, *Interregional inventor networks as studied by patent coinventorships*, “Research Policy”, 35.3: 412–430.
- Fernández, A., Ferrándiz, E., & León, M.D., 2016, *Proximity dimensions and scientific collaboration among academic institutions in Europe: The closer, the better?*, “Scientometrics”, 106.3: 1073–1092.
- Flick, U., von Kardoff, E., Steinke, I., red., 2004, *A companion to qualitative research*, London: Sage.
- Franceschet, M., Costantini, A., 2010, *The effect of scholar collaboration on impact and quality of academic papers*, “Journal of informetrics”, 4.4: 540–553.
- Gazni, A., Sugimoto, C.R., 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”, 27.6: 611–626.
- Gingras, Y., 2014, *Bibliometrics and Research Evaluation. Uses and Abuses*. The MIT Press: Cambridge, Massachusetts.
- Glänzel, W., Schubert, A., Czerwon, H., 1999, *A bibliometric analysis of international scientific cooperation of the European Union*, “Scientometrics”, 45: 185–202.
- Glaser, B.G., Strauss, A.L., 2009, *Odkrywanie teorii ugruntowanej: strategie badania jakościowego*, Kraków: Zakład Wydawniczy „Nomos”.
- Gordin, M.D., 2015, *Scientific Babel: How science was done before and after global English*, Chicago: University of Chicago Press.
- Granovetter, M., 1985, *Economic action and social structure: the problem of embeddedness*, “The American Journal of Sociology”, 91.3: 487.
- Háncean, M.G., Perc, M., 2016, *Homophily in coauthorship networks of East European sociologists*, “Scientific Reports”, 6.
- Hara, N., Solomon, P., Kim, S.L., 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.
- Hardeman, S., Frenken, K., Nomaler, Ö., & Ter Wal, A.L., 2015, *Characterizing and comparing innovation systems by different ‘modes’ of knowledge production: A proximity approach*, “Science and Public Policy”, 42.4: 530–548.
- Heringa, P.W., Hessels, L.K., van der Zouwen, M., 2016, *The influence of proximity dimensions on international research collaboration: an analysis of European water projects*, “Industry and Innovation”, 23.8: 753–772.
- Heringa, P.W., Horlings, E., van der Zouwen, M., van den Besselaar, P., van Vierssen, W., 2014, *How do dimensions of proximity relate to the outcomes of collaboration?*, “Economics of Innovation and New Technology”, 23.7: 689–716.
- Higgins, E.T., 1987, *Self-discrepancy; A theory relating self and affect*, “Psychological Review”, 94: 319–340.
- Hoekman, J., Frenken, K., Tijssen, R.J., 2010, *Research collaboration at a distance: Changing spatial patterns of scientific collaboration within Europe*, “Research Policy”, 39.5: 662–673.
- Hwang, K., 2013, *Effects of the language barrier on processes and performance of international scientific collaboration, collaborators’ participation, organizational integrity, and interorganizational relationships*, “Science Communication”, 35.1: 3–31.

- Kadushin, C., 2012, *Understanding social networks: Theories, concepts, and findings*. New York: Oxford University Press.
- Katz, J., 1994, *Geographical proximity and scientific collaboration*, "Scientometrics", 31.1: 31–43.
- Katz, J.S., Martin, B.R., 1997, *What is research collaboration?*, "Research policy", 26.1: 1–18.
- Kimura, D., Hayakawa, Y., 2008, *Coevolutionary networks with homophily and heterophily*, "Physical Review E", 78.1: 016103.
- Knoben, J., Oerlemans, L.A., 2006, *Proximity and Inter-organizational collaboration: A literature review*, "International Journal of Management Reviews", 8.2: 71–89.
- Kwiek, M., 2015, *Umędzynarodowienie badań naukowych: polska kadra akademicka z perspektywy europejskiej*, „Nauka i Szkolnictwo Wyższe”, 1.45: 39–74.
- Larivière, V., Gingras, Y., Archambault, E., 2006, *Canadian collaboration networks: A comparative analysis of the natural sciences, social sciences and the humanities*, "Scientometrics", 68.3: 519–533.
- Lee, K., Brownstein, J.S., Mills, R.G., & Kohane, I.S., 2010, *Does collocation inform the impact of collaboration?*, "PLOS ONE", 5.12: e14279.
- Liu, P., Luo, S., Xia, H., 2015, *Evolution of Scientific Collaboration Network Driven by Homophily and Heterophily*, "arXiv preprint arXiv":1510.07763.
- Luukkonen, T., Tijssen, R.J.W., Persson, O., Silvertsen, G., 1993, *The measurement of international scientific collaboration*, "Scientometrics", 28: 15–36.
- McPherson, M., Smith-Lovin, L., Cook, J.M., 2001, *Birds of a feather: Homophily in social networks*, "Annual Review of Sociology", 27.1: 415–444.
- Merton, R.K., 1968, *The Matthew effect in science*, "Science", 159.3810: 56–63.
- Newman, M.E., 2001, *The structure of scientific collaboration networks*, "Proceedings of the National Academy of Sciences", 98.2: 404–409.
- Nooteboom, B., Van Haverbeke, W., Duysters, G., Gilsing, V., Van den Oord, A., 2007, *Optimal cognitive distance and absorptive capacity*, "Research Policy", 36.7:1016–1034.
- Olechnicka, A., 2012, *Potencjał nauki a innowacyjność regionów*, Warszawa: Wydawnictwo Naukowe Scholar.
- Olechnicka, A., Płoszaj, A., Celinska-Janowicz D., 2017, *The geography of scientific collaboration: theory, evidence and policy*. Abingdon and New York: Routledge.
- Olechnicka, A., Płoszaj, A., 2009, *Polskie publikacje z zakresu nauk społecznych i Humanistycznych w bazie Web of Science*, „Edukacja Ustawiczna Dorosłych”, 1.64/2009: 35–45.
- Olechnicka, A., Płoszaj, A., 2010, *Współpraca ośrodków naukowych w Polsce*, „Studia Regionalne i Lokalne”, 4.42.
- Plotnikova, T., Rake, B., 2014, *Collaboration in pharmaceutical research: exploration of country-level determinants*, "Scientometrics", 98.2: 1173–1202.
- Płoszaj A., Olechnicka A., 2015, *Running faster or measuring better? How is the R&D sector in Central and Eastern Europe catching up with Western Europe?*, "GRINCOH Working Paper Series", Paper No. 3.06.
- Ponds, R., Van Oort, F., Frenken, K., 2007, *The geographical and institutional proximity of research collaboration*, "Papers in Regional Science", 86.3:423–443.
- Rogers, E.M., Bhowmik, D.K., 1970, *Homophily-heterophily: Relational concepts for communication research*, "Public Opinion Quarterly", 34.4: 523–538.
- Sassen, S., 2001, *The global city: New York, London, Tokyo*, Princeton University Press.
- Schubert, T., 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.
- Science Europe, 2014, *Practical Guide to Three Models of Cross-border Collaboration*, D/2014/13.324/1, Brussels: Science Europe Working Group on Cross-border Collaboration.

- Strauss, A.L., Corbin, J., 1998, *Basics of Qualitative Research: Techniques and Procedures for Developing Grounded Theory*, Thousand Oaks: Sage.
- Taylor, P.J., 2005, *Leading world cities: empirical evaluations of urban nodes in multiple networks*, "Urban Studies", 42.9: 1593–1608.
- Ulnicane, I., 2015, *Why do international research collaborations last? Virtuous circle of feedback loops, continuity and renewal*, "Science & Public Policy", 42.4.
- Van Oort, F., Ponds, R., Frenken, K., 2006, *The Geographical and Institutional Proximity of Scientific Collaboration Networks*. 46th Congress of the European Regional Science Association: "Enlargement, Southern Europe and the Mediterranean", August 30th – September 3rd, 2006, Volos, Greece.
- Van Rijnsoever, F.J., Hessels, L.K., 2011, *Factors associated with disciplinary and interdisciplinary research collaboration*, "Research Policy", 40.3: 463–472.
- Visser, E.J., Boschma, R., 2004, *Learning in districts: novelty and lock-in in a regional context*, "European Planning Studies", 12.6:793–808.
- Wagner, C.S., 2008, *The new invisible college: science for development*. Washington, D.C.: Brookings Institution Press.
- Wang, Z.Z., Zhu, J.J., 2014, *Homophily versus preferential attachment: Evolutionary mechanisms of scientific collaboration networks*, "International Journal of Modern Physics C", 25.05: 1440014.
- Werker, C., Ooms, W., Caniëls, M.C., 2016, *Personal and related kinds of proximity driving collaborations: a multi-case study of Dutch nanotechnology researchers*, "SpringerPlus", 5.1: 1751.