CENTRUM STUDIÓW NAD POLITYKĄ PUBLICZNĄ

UNIWERSYTET IM. ADAMA MICKIEWICZA W POZNANIU

PRACA AKADEMICKA I ZAANGAŻOWANIE W PODZIALE NA KSZTAŁCENIE I BADANIA NAUKOWE: ROLA KLAS PRODUKTYWNOŚCI

RAPORT 3

2024

Marek Kwiek, Wojciech Roszka

NAUKA DLA SPOŁECZEŃSTWA

Marek Kwiek, Wojciech Roszka

PRACA AKADEMICKA I ZAANGAŻOWANIE W PODZIALE NA KSZTAŁCENIE I BADANIA NAUKOWE: ROLA KLAS PRODUKTYWNOŚCI

Raport powstał w ramach projektu badawczego Polscy Naukowcy 2022: doskonałość naukowa, autonomia badań i społeczna odpowiedzialność nauki finansowanego przez Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego (umowa nr NdS/529032/2021/2021 z dnia 24.11.2021) w ramach programu Nauka dla Społeczeństwa

Raporty z Badań – Centrum Studiów nad Polityką Publiczną UAM
Poznań 2024

Spis treści

Wstęp……4
Część analityczna……6
Dodatkowe tabele……...27

Część pierwsza: klasy produktywności badawczej i rozwój kariery naukowej…… 29
1. Wprowadzenie ……...……29
2. Ramy teoretyczne ……..30
2.1. Utrwalone nierówności w produkcji wiedzy akademickiej ……...30
2.2. Produktywność badawcza ……..31
2.3. Powiązane badania i luki badawcze ……...32
3. Zbiór danych, próba badawcza i metodologia ……..34
3.1. Zbiór danych ……..34
3.2. Próba badawcza ……..35
3.3. Metodologia ……...37
3.3.1. Jednostka analizy: poszczególni naukowcy, a nie poszczególne publikacje ……..37
3.3.2 Konstrukcja indywidualnych „portfeli publikacyjnych” ……37
3.3.3. Budowa indywidualnych ścieżek biograficznych ……..38
3.3.4. Podejście podłużne w badaniach nad karierami akademickimi ……..38
3.3.5. Ustalanie płci, wieku biologicznego, wieku akademickiego obszarów nauki ……39
3.3.6. Pomiar indywidualnej produktywności publikacyjnej ……39
3.3.7. Podejście znormalizowane do prestiżu czasopism w pomiarze produktywności publikacyjnej ……39
3.3.8. Metoda zliczania pełnego i metoda zliczania ułamkowego w pomiarze produktywności publikacyjnej ……41
3.3.9. Alokacja naukowców do klas produktywności ……...42
4. Wyniki ……...43
4.1. Wzorce mobilności między klasami produktywności ……43
4.2. Mobilność między klasami produktywności według typu produktywności: wszystkie dziedziny nauki łącznie ……50
4.3. Różnice pomiędzy dziedzinami nauki ……...52
4.4. Modelowanie statystyczne: regresja logistyczna ……...56

4.4.1. Regresja logistyczna: doktorzy habilitowani o najwyższej produktywności ……..56
4.4.2. Regresja logistyczna: doktorzy habilitowani o najniższej produktywności ……...57
5. Dyskusja i wnioski ……61
Materiały uzupełniające ……65
1. Podejście znormalizowane do prestiżu czasopism (funkcja wykładnicza) ……...65
2. Diagnostyka współliniowości wektora zmiennych niezależnych w modelach regresji ……69
3. Wiek uzyskania awansu i szybkość awansu ……71

Część druga: zaangażowanie w badania naukowe i etapy kariery naukowej ……...72
1. Wprowadzenie ……...72
2. Ramy teoretyczne …….....74
2.1. Uznanie w nauce, publikacje i stopnie naukowe ……...75
3. Dane i metody ……...77
3.1. Zbiór danych, próba i zmienne ……...78
3.2. Metodologia 80
3.2.1. Produktywność publikacyjna znormalizowana do prestiżu czasopism ……..…...80
3.2.2. Klasyfikacyjne podejście do badania karier akademickich: klasy produktywności, wieku awansu i szybkości awansu ……...81
4. Wyniki ……...82
4.1. Bieżąca produktywność a klasy wieku awansu w przeszłości (badanie longitudinalne) ...82
4.2. Bieżąca produktywność a klasy szybkości awansu w przeszłości (badanie longitudinalne) ……84
4.3. Badanie wielowymiarowe – wyniki regresji logistycznej ……85
5. Dyskusja i wnioski ……89
Materiały Uzupełniające ……...93
1. Zmienne ……93
2. Produktywność badawcza znormalizowana do prestiżu czasopism ……93
3. Rozkład wieku awansu i szybkości awansu ……..96
4. Analiza współwystępowania ……...102
5. Analiza regresji ……...105
Bibliografia……...……...114
Nota o autorach……120

Wstęp

W części analitycznej tego raportu prezentujemy wybrane wyniki przeprowadzonego badania ankietowego „Polscy Naukowcy 2023” w wybranych przekrojach.

Link do ankiety został wysłany do 65 300 osób, z których 13 694 otworzyło ankietę. Ankietę wypełniło w pełni 11 315 osób, 226 osób wypełniło ją w 50%-99%, a 2 153 osoby wypełniły ją w stopniu mniejszym niż 50%. Ostateczny wskaźnik odpowiedzi wyniósł 20,97%, co należy uznać za dobry wynik dla szczegółowego kwestionariusza, dla którego średni czas wypełnienia wynósł 40 minut.

Za najbardziej interesujące uznaliśmy następujące przekroje: płeć, grupa wieku (w tym młodzi naukowcy w ujęciu demograficznym: poniżej 40 roku życia). Dziedzina (8 największych w badaniu) oraz typ instytucji (uczelnie, instytuty PAN i inne).

Pełne dane znajdują się w oddzielnym opracowaniu z wynikami ankiety w formie tabelarycznej. W raporcie zachowano pierwotne brzmienie pytań ankietowych oraz numery tabel z opracowania – aby nie komplikować czytania wszystkich raportów i mieć proste odniesienie do wszystkich odpowiedzi w ankiecie, również pominiętych w prezentowanym raporcie.

Aby zachować spójność analiz w poszczególnych raportach (w sumie posługujemy się 150 tabelami) i strukturalnie podobny sposób odczytania, posłużyliśmy się wsparciem generatywnej sztucznej inteligencji w opisach wyników w części analitycznej. W tym sensie część analityczna jest stosunkowo surowym przedstawieniem zebranego materiału. Chodziło nam o to, aby zebrane dane mogły być jak najszerzej wykorzystywane w pracach związanych ze szkolnictwem wyższych – i w teoretycznym i praktycznym myśleniu o nim. Uznaliśmy surowe i ujednolicone podejście za bardziej efektywne od prowadzonych pod różnym kątem analiz w tej części raportu.

Natomiast w drugiej części raportów znajdują się pogłębione analizy wybranych aspektów funkcjonowania polskiej kadry akademickiej – polskich naukowców ze wszystkich sektorów oprócz sektora biznesowego. Zgodnie z celami projektu w pogłębionych analizach korzystamy z danych bibliometrycznych, danych ankietowych i danych gromadzonych przez OPI PIB i udostępnionych UAM na mocy umowy o wykorzystaniu do badań. Ponadto najważniejszym punktem odniesienia dla Polski są analizy prowadzone dla 38 krajów OECD, które pojawiają się w wybranych raportach. Większość pogłębionych prac analitycznych ukazała się drukiem w międzynarodowych czasopismach naukowych w latach 2022-2024 (lub znajduje się w druku).

Prezentacja wyników badania odwołuje się do najważniejszych tabel. Oczywiście pełne dane można przedstawić w dowolnym przekroju i w tym sensie zaprezentowane przekroje są przez nas narzucone. Inaczej można y ująć wymiary demograficzne (np. młodzi naukowcy – do 35 roku życia) lub wybrać wyłącznie sektor szkolnictwa wyższego.

Pełen spis pytań ankietowych znajduje się w oddzielnym opracowaniu.

Część analityczna

Tabela 7 przedstawia liczbę godzin tygodniowo przeznaczanych na dydaktykę w bieżącym roku akademickim. Średnia wynosi 17,2, a mediana 15,0, co sugeruje, że większość akademików poświęca na zajęcia dydaktyczne około 15 godzin tygodniowo, jednak istnieje znaczna rozbieżność między osobami o mniejszym i większym obciążeniu dydaktycznym (odchylenie standardowe 14,0).

Pod względem płci kobiety deklarują większe zaangażowanie w dydaktykę (18,4) niż mężczyźni (16,0), co może wskazywać na większe obciążenie dydaktyczne kobiet w szkolnictwie wyższym. Mediana pozostaje jednak na podobnym poziomie (15,0 u kobiet i 14,0 u mężczyzn), co sugeruje, że różnice widoczne są głównie w górnym zakresie rozkładu.

W podziale na grupy wiekowe największą liczbę godzin dydaktycznych deklarują osoby w wieku 40-54 lat (17,6), natomiast najmniejsze obciążenie mają akademicy powyżej 55. roku życia (16,7) oraz najmłodsza grupa poniżej 40 lat (16,8). Może to wynikać z większego zaangażowania starszych naukowców w badania lub obowiązki administracyjne.

Analizując różnice między dziedzinami, największe obciążenie dydaktyczne występuje w naukach społecznych (18,1) oraz weterynarii (18,4), natomiast najmniejsze w naukach przyrodniczych (14,1) i teologii (12,8). Wysokie wartości w naukach społecznych mogą wynikać z dużej liczby studentów, natomiast niski wynik w teologii z bardziej kameralnego charakteru kształcenia.

Znaczące różnice obserwujemy w zależności od typu instytucji. Na uczelniach średnia wynosi 18,4 godziny tygodniowo, podczas gdy w PAN dydaktyka praktycznie nie występuje (4,7), a w innych instytucjach jest wyraźnie niższa (10,1). Wynika to z faktu, że instytuty PAN koncentrują się na działalności badawczej, natomiast uczelnie mają obowiązek prowadzenia zajęć dydaktycznych.

Podsumowując, tabela 7 wskazuje na większe zaangażowanie kobiet w dydaktykę oraz różnice w obciążeniu w zależności od dziedziny i typu instytucji. Akademicy z PAN praktycznie nie prowadzą zajęć, podczas gdy na uczelniach dydaktyka zajmuje średnio ponad 18 godzin tygodniowo.

Tabela 7. Pytanie Q9_1. Proszę wskazać, ile godzin tygodniowo przeznacza Pan(i) na wymienione działania w bieżącym roku akademickim? - Dydaktyka

		Proszę wskazać, ile godzin tygodniowo przeznacza Pan(i) na wymienione działania w bieżącym roku akademickim? - Dydaktyka			
		Średnia	**Mediana**	**Odch. Stand.**	**n**
Płeć	Ogółem	17,2	15,0	14,0	N=9923
	M	16,0	14,0	12,9	N=5075
	K	18,4	15,0	15,0	N=4848
Grupa wieku	<40	16,8	15,0	14,1	N=2471
	40-54	17,6	15,0	13,8	N=4839
	55+	16,7	14,0	14,4	N=2586
Dziedzina	HUM	17,3	15,0	14,7	N=1218
	INŻTECH	17,5	15,0	12,9	N=2173
	MED	17,6	15,0	16,5	N=1927
	ROL	16,9	15,0	13,6	N=422
	SPOŁ	18,1	15,0	13,3	N=2832
	ŚCIPRZ	14,1	12,0	12,8	N=1257
	TEO	12,8	10,0	6,9	N=70
	WET	18,4	17,0	14,7	N=24
Typ instytucji	Uczelnie	18,4	15,0	13,8	N=8765
	PAN	4,7	2,0	9,0	N=537
	Inne	10,1	6,0	14,1	N=620

Tabela 8 przedstawia liczbę godzin tygodniowo przeznaczanych na badania w bieżącym roku akademickim. Średnia wynosi 23,9, a mediana 20,0, co oznacza, że większość akademików poświęca na badania około 20 godzin tygodniowo, jednak wartości skrajne i duże odchylenie standardowe (17,4) wskazują na znaczące różnice w zaangażowaniu w działalność badawczą.

Pod względem płci mężczyźni i kobiety wykazują bardzo podobny poziom zaangażowania w badania (odpowiednio 24,0 i 23,8), a mediana dla obu grup wynosi 20,0. Oznacza to, że płeć nie różnicuje istotnie nakładu pracy badawczej.

W podziale na grupy wiekowe najwięcej czasu na badania poświęcają osoby powyżej 55. roku życia (25,2), co może wynikać z mniejszego zaangażowania w dydaktykę lub administrację. Najmniej czasu na badania poświęcają akademicy w przedziale wiekowym 40-54 lata (23,4), co może być związane z dużym obciążeniem dydaktycznym i organizacyjnym w tym okresie kariery.

Analiza różnic między dziedzinami pokazuje, że najwięcej czasu na badania przeznaczają naukowcy z humanistyki (28,6) oraz nauk przyrodniczych (28,5), podczas gdy najmniej – badacze z nauk technicznych (21,6) oraz medycyny (21,4). Możliwe, że w naukach technicznych i medycznych większą część czasu pochłaniają zajęcia laboratoryjne lub kliniczne, które nie są stricte działalnością badawczą.

Zdecydowanie największe różnice występują pomiędzy typami instytucji. Naukowcy pracujący w PAN poświęcają na badania najwięcej czasu (36,3), co jest zgodne z charakterem tej instytucji nastawionej na działalność badawczą. Z kolei na uczelniach

średni czas przeznaczany na badania jest znacznie niższy (22,3), co wynika z równoczesnych obowiązków dydaktycznych. W innych instytucjach czas na badania jest większy (27,0), co sugeruje, że mogą to być jednostki naukowe o bardziej elastycznym podziale pracy.

Podsumowując, tabela 8 pokazuje, że największe różnice w czasie poświęcanym na badania wynikają z dziedziny nauki i typu instytucji. Pracownicy PAN i nauk przyrodniczych oraz humanistycznych poświęcają na badania najwięcej czasu, podczas gdy najmniej czasu przeznaczają naukowcy z nauk technicznych i medycznych, a także ci zatrudnieni na uczelniach.

Tabela 8. Pytanie Q9_2. Proszę wskazać, ile godzin tygodniowo przeznacza Pan(i) na wymienione działania w bieżącym roku akademickim? - Badania

		Proszę wskazać, ile godzin tygodniowo przeznacza Pan(i) na wymienione działania w bieżącym roku akademickim? - Badania			
		Średnia	Mediana	Odch. Stand.	n
Płeć	Ogółem	23,9	20,0	17,4	N=10752
	M	24,0	20,0	17,4	N=5544
	K	23,8	20,0	17,5	N=5209
Grupa wieku	<40	23,7	20,0	17,9	N=2845
	40-54	23,4	20,0	16,8	N=5130
	55+	25,2	20,0	18,2	N=2750
Dziedzina	HUM	28,6	25,0	18,8	N=1340
	INŻTECH	21,6	20,0	16,6	N=2327
	MED	21,4	18,0	18,9	N=2022
	ROL	25,3	20,0	16,8	N=495
	SPOŁ	22,7	20,0	15,2	N=2957
	ŚCIPRZ	28,5	25,0	18,2	N=1511
	TEO	25,0	24,0	12,5	N=73
	WET	23,0	20,0	18,9	N=27
Typ instytucji	Uczelnie	22,3	20,0	16,2	N=8885
	PAN	36,3	32,0	19,3	N=970
	Inne	27,0	20,0	20,9	N=898

Tabela 9 przedstawia liczbę godzin tygodniowo przeznaczanych na pracę administracyjną w bieżącym roku akademickim. Średnia wynosi 12,0, a mediana 10,0, co oznacza, że większość akademików poświęca około 10 godzin tygodniowo na zadania administracyjne. Wysokie odchylenie standardowe (12,7) wskazuje jednak na dużą zmienność w obciążeniu administracyjnym.

Pod względem płci kobiety poświęcają więcej czasu na pracę administracyjną niż mężczyźni (12,8 vs. 11,1), a ich rozkład jest bardziej zróżnicowany (odchylenie standardowe 13,5 wobec 11,9). Może to sugerować większe zaangażowanie kobiet w obowiązki organizacyjne na uczelniach lub inny podział ról administracyjnych.

W podziale na grupy wiekowe najmniej czasu na administrację poświęcają najmłodsi akademicy poniżej 40. roku życia (10,7), natomiast starsze grupy (40-54 i 55+) wykazują podobny poziom zaangażowania administracyjnego (12,4). Może to wynikać z większej liczby funkcji kierowniczych wśród starszych badaczy.

Analiza różnic między dziedzinami pokazuje, że największe obciążenie administracyjne mają naukowcy z nauk medycznych (13,4) oraz rolniczych (13,7), natomiast najmniej czasu na administrację poświęcają przedstawiciele nauk teologicznych (8,0) i ścisłych (10,7). Wysoki wynik dla nauk weterynaryjnych (15,7) jest ciekawym odstępstwem, choć próba w tej grupie jest niewielka.

Pod względem typu instytucji osoby zatrudnione na uczelniach i w PAN wykazują podobny poziom zaangażowania administracyjnego (11,7 i 11,8), natomiast w innych instytucjach średnia jest wyższa (15,2). Może to sugerować, że pracownicy spoza uczelni i PAN mają większe obciążenia organizacyjne lub pełnią dodatkowe funkcje zarządcze.

Podsumowując, tabela 9 pokazuje, że praca administracyjna jest istotnym elementem obowiązków akademików, szczególnie w starszych grupach wiekowych oraz w naukach medycznych i rolniczych. Kobiety poświęcają na nią więcej czasu niż mężczyźni, a w instytucjach spoza uczelni i PAN obciążenie administracyjne jest największe.

Tabela 9. Pytanie Q9_3. Proszę wskazać, ile godzin tygodniowo przeznacza Pan(i) na wymienione działania w bieżącym roku akademickim? – Praca administracyjna

		Proszę wskazać, ile godzin tygodniowo przeznacza Pan(i) na wymienione działania w bieżącym roku akademickim? – Praca administracyjna			
		Średnia	**Mediana**	**Odch. Stand.**	**n**
Płeć	Ogółem	12,0	10,0	12,7	N=10266
	M	11,1	8,0	11,9	N=5223
	K	12,8	10,0	13,5	N=5044
Grupa wieku	<40	10,7	8,0	11,3	N=2676
	40-54	12,4	10,0	13,1	N=4995
	55+	12,4	10,0	13,2	N=2569
Dziedzina	HUM	11,8	10,0	12,9	N=1226
	INŻTECH	11,9	10,0	12,5	N=2247
	MED	13,4	10,0	14,8	N=1943
	ROL	13,7	10,0	12,2	N=482
	SPOŁ	11,5	9,0	12,0	N=2866
	ŚCIPRZ	10,7	8,0	11,1	N=1403
	TEO	8,0	5,0	7,3	N=74
	WET	15,7	10,0	14,2	N=27
Typ instytucji	Uczelnie	11,7	10,0	12,3	N=8606
	PAN	11,8	10,0	13,2	N=851
	Inne	15,2	10,0	15,6	N=808

Tabela 10 prezentuje liczbę godzin tygodniowo przeznaczanych na inny rodzaj pracy w instytucji naukowej w bieżącym roku akademickim. Średnia wynosi 9,7 godziny, a mediana 5 godzin, co wskazuje, że większość badaczy angażuje się w dodatkowe aktywności w ograniczonym wymiarze czasowym, choć wysokie odchylenie standardowe (12,6) sugeruje znaczne różnice indywidualne.

Pod względem płci kobiety poświęcają na te działania więcej czasu niż mężczyźni (10,5 vs. 9,0), a ich rozkład godzinowy jest bardziej zróżnicowany (odchylenie standardowe 13,3 wobec 11,8). Mediana czasu pracy jest również nieco wyższa u kobiet (6 godzin wobec 5 godzin u mężczyzn), co może sugerować większe zaangażowanie kobiet w dodatkowe obowiązki zawodowe.

Analiza według grup wiekowych pokazuje, że najmłodsi akademicy (<40 lat) poświęcają najmniej czasu na inne obowiązki (średnio 9,0 godziny), podczas gdy w grupie wiekowej 55+ wartość ta wzrasta do 10,4 godziny. Może to wynikać z rosnącego zakresu obowiązków wraz ze stażem pracy.

Pod względem dziedzin największe zaangażowanie w inne działania wykazują naukowcy z medycyny (13,0) oraz weterynarii (13,2), przy czym w naukach weterynaryjnych wartość mediany jest najwyższa (10 godzin). Wśród naukowców z nauk społecznych (8,6), ścisłych i przyrodniczych (8,9) oraz technicznych (8,8) czas przeznaczany na inne obowiązki jest wyraźnie niższy.

Podział według typu instytucji ujawnia istotne różnice – w instytucjach spoza uczelni i PAN średnia liczba godzin jest znacznie wyższa (16,2), co sugeruje, że w tych jednostkach pracownicy wykonują więcej zadań pozadydaktycznych i pozanaukowych. W instytucjach PAN czas ten jest również wyższy (9,8) niż na uczelniach (9,0), co może wynikać z odmiennej struktury obowiązków w poszczególnych typach placówek.

Podsumowując, tabela 10 wskazuje, że na inny rodzaj pracy w instytucjach naukowych więcej czasu poświęcają kobiety, starsi akademicy oraz badacze z medycyny i weterynarii. Znacząco wyższy poziom zaangażowania obserwuje się w instytucjach spoza uczelni i PAN, co sugeruje specyficzny charakter tych miejsc pracy.

Tabela 10. Pytanie Q9_4. Proszę wskazać, ile godzin tygodniowo przeznacza Pan(i) na wymienione działania w bieżącym roku akademickim? – Inny rodzaj pracy w instytucji naukowej

		Proszę wskazać, ile godzin tygodniowo przeznacza Pan(i) na wymienione działania w bieżącym roku akademickim? – Inny rodzaj pracy w instytucji naukowej			
		Średnia	**Mediana**	**Odch. Stand.**	**n**
Płeć	Ogółem	9,7	5,0	12,6	N=7021
	M	9,0	5,0	11,8	N=3582
	K	10,5	6,0	13,3	N=3439
Grupa wieku	<40	9,0	5,0	11,9	N=1980
	40-54	9,9	6,0	12,7	N=3387
	55+	10,4	6,0	13,1	N=1637
Dziedzina	HUM	9,2	5,0	12,6	N=763
	INŻTECH	8,8	5,0	10,3	N=1615
	MED	13,0	7,0	17,1	N=1418
	ROL	10,3	8,0	10,2	N=366
	SPOŁ	8,6	5,0	10,7	N=1826
	ŚCIPRZ	8,9	5,0	11,5	N=976
	TEO	8,6	10,0	6,8	N=37
	WET	13,2	10,0	15,0	N=20
Typ instytucji	Uczelnie	9,0	5,0	11,6	N=5661
	PAN	9,8	8,0	10,8	N=671
	Inne	16,2	10,0	18,5	N=689

Tabela 11 przedstawia preferencje akademików dotyczące ich głównych zainteresowań zawodowych – czy skłaniają się ku dydaktyce, badaniom, czy starają się łączyć obie sfery. Najwięcej badaczy deklaruje równowagę między dydaktyką a badaniami, ale z przewagą badań (47,4%), a kolejne 31,1% zdecydowanie koncentruje się na badaniach. Mniejszy odsetek wskazuje dydaktykę jako swoją główną aktywność – tylko 3,5% deklaruje, że dydaktyka jest dla nich priorytetem, a 18% łączy oba obszary z naciskiem na dydaktykę.

Pod względem płci kobiety nieco częściej niż mężczyźni skłaniają się ku dydaktyce – 19,9% łączy dydaktykę z badaniami, ale z naciskiem na tę pierwszą, podczas gdy u

mężczyzn ten odsetek wynosi 16,2%. Natomiast mężczyźni częściej niż kobiety wskazują na przewagę badań (33,1% vs. 29,0%).

Podział według grup wiekowych pokazuje, że najmłodsi akademicy (<40 lat) najczęściej koncentrują się na badaniach (40,8%), podczas gdy w grupie wiekowej 40-54 lata nacisk na badania jest mniejszy (28,9%). Wśród najstarszych akademików (55+) rośnie odsetek osób preferujących dydaktykę – zarówno jako priorytet (4,6%), jak i w połączeniu z badaniami (22,1%).

Pod względem dziedzin naukowych widać wyraźne różnice. Naukowcy z nauk ścisłych i przyrodniczych (48,5%) oraz nauk humanistycznych (34,5%) najczęściej wskazują badania jako swoją główną aktywność. W naukach społecznych dominują osoby deklarujące równowagę, ale z przewagą badań (54,6%). Największy nacisk na dydaktykę występuje w medycynie (6,8%) oraz naukach inżynieryjno-technicznych (3,9%).

Podział według typu instytucji pokazuje ogromne różnice w podejściu do pracy naukowej. Na uczelniach dominują osoby łączące dydaktykę z badaniami, ale z przewagą badań (53,4%), natomiast w Polskiej Akademii Nauk aż 85,8% respondentów deklaruje, że ich praca koncentruje się przede wszystkim na badaniach, a dydaktyka jest marginalna. W instytucjach innych niż uczelnie i PAN preferencje są jeszcze bardziej jednoznaczne – 62,2% badaczy wybiera badania jako główną aktywność.

Podsumowując, tabela 11 pokazuje, że większość akademików łączy dydaktykę z badaniami, ale w sposób wyraźnie ukierunkowany na badania. Dominacja dydaktyki jest rzadkością, szczególnie wśród młodszych badaczy oraz w instytucjach innych niż uczelnie. PAN oraz instytucje badawcze są natomiast środowiskami wyraźnie nastawionymi na badania, z minimalnym udziałem dydaktyki.

Tabela 11. Pytanie Q10. Proszę wskazać, czy w pracy akademickiej Pan(i) zainteresowania kierują się w stronę zajęć dydaktycznych czy prowadzenia badań. (Proszę zaznaczyć tylko jedną odpowiedź).

		Proszę wskazać, czy w pracy akademickiej Pan(i) zainteresowania kierują się w stronę zajęć dydaktycznych czy prowadzenia badań. (Proszę zaznaczyć tylko jedną odpowiedź).				
		Przede wszystkim dydaktyka	Zarówno dydaktyka, jak i badania, z naciskiem na dydaktykę	Zarówno dydaktyka, jak i badania, z naciskiem na badania	Przede wszystkim badania	Ogółem
Płeć	Ogółem	3,5	18,0	47,4	31,1	N=10976
	M	3,5	16,2	47,2	33,1	N=5657
	K	3,5	19,9	47,6	29,0	N=5319
Grupa wieku	<40	3,2	14,0	42,0	40,8	N=2914
	40-54	3,1	18,1	49,9	28,9	N=5237
	55+	4,6	22,1	48,3	25,0	N=2799
Dziedzina	HUM	2,2	13,8	49,5	34,5	N=1370
	INŻTECH	3,9	22,7	45,7	27,7	N=2377
	MED	6,8	21,5	42,8	28,8	N=2099
	ROL	1,1	16,2	47,9	34,7	N=498
	SPOŁ	3,0	17,8	54,6	24,6	N=2994
	ŚCIPRZ	1,5	10,2	39,9	48,5	N=1535
	TEO	1,2	27,8	50,9	20,1	N=77
	WET	2,1	22,9	48,4	26,6	N=27
Typ instytucji	Uczelnie	3,9	20,7	53,4	22,0	N=9071
	PAN	,5	1,6	12,2	85,8	N=978
	Inne	2,7	8,9	26,2	62,2	N=927

Tabela 12 przedstawia preferencje akademików dotyczące idealnego rozkładu tygodniowego godzin pracy w zakresie dydaktyki. Średnio badani deklarują, że chcieliby poświęcać na nią 22,4% swojego czasu, przy medianie wynoszącej 20%. Rozkład odpowiedzi jest dość spójny między płciami – kobiety nieznacznie częściej preferują większy udział dydaktyki w swoim czasie pracy (22,9%) niż mężczyźni (22,0%).

Pod względem wieku najstarsza grupa (55+) preferuje największy udział dydaktyki (23,6%), natomiast najmłodsi (<40 lat) deklarują najniższą wartość (21,2%). Może to sugerować, że wraz z wiekiem rośnie akceptacja dla większego zaangażowania w dydaktykę.

Istnieją również wyraźne różnice między dziedzinami nauki. Najniższy deklarowany udział dydaktyki w czasie pracy widoczny jest w naukach ścisłych i przyrodniczych (17,9%). Naukowcy z nauk społecznych (23,6%) oraz medycyny (23,0%) skłaniają się ku nieco większemu udziałowi dydaktyki, ale najwyższe wartości odnotowano w naukach inżynieryjno-technicznych (24,2%), co może wynikać z charakteru prowadzonych zajęć praktycznych.

Najbardziej znaczące różnice występują jednak w podziale na typ instytucji. Na uczelniach akademicy deklarują średnio 24,8% czasu na dydaktykę, co jest zgodne z ich głównym profilem działalności. Natomiast w Polskiej Akademii Nauk (PAN) dydaktyka ma marginalne znaczenie – średnio tylko 8,6%, przy medianie 5%. W instytucjach innych niż uczelnie i PAN średnia wynosi 14,4%, co sugeruje, że dydaktyka odgrywa tam większą rolę niż w PAN, ale wciąż mniejszą niż na klasycznych uczelniach.

Podsumowując, tabela 12 pokazuje, że akademicy preferują, aby dydaktyka stanowiła umiarkowaną część ich obowiązków, choć zróżnicowanie między grupami wiekowymi, dziedzinami nauki i typami instytucji jest wyraźne. PAN wyróżnia się szczególnie niskim poziomem zainteresowania dydaktyką, co jest zgodne z jego badawczym profilem.

Tabela 12. Pytanie Q11_1. Proszę wskazać najbardziej Pani/Panu odpowiadający (idealny) rozkład tygodniowy godzin pracy (każda kategoria 0-100%, w sumie 100%). – Dydaktyka

		Proszę wskazać najbardziej Pani/Panu odpowiadający (idealny) rozkład tygodniowy godzin pracy (każda kategoria 0-100%, w sumie 100%). – Dydaktyka			
		Średnia	**Mediana**	**Odch. Stand.**	**n**
Płeć	Ogółem	22,4	20,0	15,2	N=11008
	M	22,0	20,0	15,3	N=5674
	K	22,9	24,0	15,0	N=5334
Grupa wieku	<40	21,2	20,0	16,1	N=2923
	40-54	22,5	20,0	15,1	N=5250
	55+	23,6	25,0	14,2	N=2808
Dziedzina	HUM	21,7	20,0	14,5	N=1370
	INŻTECH	24,2	25,0	15,5	N=2386
	MED	23,0	23,0	16,3	N=2108
	ROL	20,8	20,0	14,9	N=501
	SPOŁ	23,6	25,0	14,3	N=2997
	ŚCIPRZ	17,9	18,0	14,6	N=1541
	TEO	21,7	23,0	12,6	N=77
	WET	23,1	20,0	15,3	N=27
Typ instytucji	Uczelnie	24,8	25,0	14,6	N=9080
	PAN	8,6	5,0	10,4	N=983
	Inne	14,4	10,0	14,2	N=945

Tabela 13 pokazuje preferencje akademików dotyczące idealnego udziału badań w tygodniowym czasie pracy. Średnio badani chcieliby poświęcać na nie 57,7% swojego czasu, przy medianie 60%. Mężczyźni deklarują nieco większy nacisk na badania (58,6%) niż kobiety (56,7%).

W podziale na grupy wiekowe najmłodsi akademicy (<40 lat) wskazują najwyższy pożądany udział badań (60,7%), a wśród najstarszych (55+) ten odsetek jest wyraźnie niższy (53,1%). Może to wynikać z rosnącego obciążenia dydaktycznego i administracyjnego w dalszych etapach kariery.

Analizując wyniki w poszczególnych dziedzinach, najwyższe wartości deklarowane są w naukach ścisłych i przyrodniczych (65,2%), co może odzwierciedlać ich silny nacisk na działalność badawczą. Wysokie wartości widoczne są także w naukach humanistycznych (61,0%) i społecznych (58,3%). Natomiast najniższe preferencje dla badań odnotowano w medycynie (51,6%) oraz naukach teologicznych i weterynaryjnych (po 54,9%).

Różnice są szczególnie widoczne w zależności od typu instytucji. W Polskiej Akademii Nauk (PAN) badania stanowią zdecydowany priorytet – średnio 72,3%, przy medianie 75%, co jest zgodne z jej misją jako instytucji stricte badawczej. W uczelniach badani wskazują niższy, choć nadal dominujący udział badań (56,3%), a w instytucjach innych niż uczelnie i PAN jest to jeszcze mniej (55,7%).

Podsumowując, tabela 13 pokazuje, że większość akademików preferuje, aby badania stanowiły dominującą część ich obowiązków, szczególnie w naukach ścisłych i przyrodniczych oraz w instytucjach badawczych. PAN wyróżnia się szczególnie wysokim priorytetem badań, co odróżnia go od uczelni, gdzie dydaktyka i inne obowiązki odgrywają większą rolę.

Tabela 13. Pytanie Q11_2. Proszę wskazać najbardziej Pani/Panu odpowiadający (idealny) rozkład tygodniowy godzin pracy (każda kategoria 0-100%, w sumie 100%). – Badania

		Proszę wskazać najbardziej Pani/Panu odpowiadający (idealny) rozkład tygodniowy godzin pracy (każda kategoria 0-100%, w sumie 100%). – Badania			
		Średnia	Mediana	Odch. Stand.	n
Płeć	Ogółem	57,7	60,0	20,9	N=11008
	M	58,6	60,0	21,4	N=5674
	K	56,7	59,0	20,4	N=5334
Grupa wieku	<40	60,7	60,0	21,5	N=2923
	40-54	58,5	60,0	20,6	N=5250
	55+	53,1	50,0	20,3	N=2808
Dziedzina	HUM	61,0	60,0	20,3	N=1370
	INŻTECH	55,4	55,0	19,9	N=2386
	MED	51,6	50,0	22,2	N=2108
	ROL	58,4	60,0	20,1	N=501
	SPOŁ	58,3	60,0	19,9	N=2997
	ŚCIPRZ	65,2	69,0	20,4	N=1541
	TEO	54,9	55,0	19,0	N=77
	WET	54,9	55,0	20,9	N=27
Typ instytucji	Uczelnie	56,3	58,0	20,1	N=9080
	PAN	72,3	75,0	20,2	N=983
	Inne	55,7	55,0	23,2	N=945

Tabela 14 przedstawia preferencje akademików dotyczące idealnego udziału pracy administracyjnej w ich tygodniowym rozkładzie obowiązków. Średnio badani chcieliby poświęcać na nią 8,3% swojego czasu, przy medianie 5%. Widać zatem wyraźnie, że większość akademików chciałaby ograniczyć ten aspekt pracy do minimum.

Różnice między płciami są niewielkie – mężczyźni wskazują średnio 8,1%, a kobiety 8,5%, przy czym kobiety częściej wskazują nieco wyższą wartość w medianie (6% wobec 5% u mężczyzn).

Pod względem wieku widoczna jest tendencja wzrostowa – najmłodsza grupa akademików (<40 lat) chciałaby poświęcać na administrację najmniej (6,8%), podczas gdy najstarsza grupa (55+) wskazuje średnio 10,2%. Może to wynikać z faktu, że starsi naukowcy częściej zajmują stanowiska kierownicze, które wiążą się z większą liczbą obowiązków administracyjnych.

W podziale na dziedziny największy nacisk na administrację widoczny jest w medycynie (9,5%) i naukach rolniczych (8,6%), natomiast najmniej administracji

chcieliby akademicy z nauk ścisłych i przyrodniczych (7,0%). Może to wynikać z różnic w organizacji pracy – nauki medyczne i rolnicze są silnie powiązane z regulacjami prawnymi i zarządzaniem projektami.

Typ instytucji również odgrywa istotną rolę – badacze z Polskiej Akademii Nauk (PAN) preferują najniższy udział administracji w swoim czasie pracy (6,9%), co jest zgodne z jej badawczym charakterem. W uczelniach średnia wynosi 8,2%, a w instytucjach innych niż uczelnie i PAN aż 10,3%, co może sugerować, że w tych instytucjach obciążenia administracyjne są większe.

Podsumowując, tabela 14 pokazuje, że akademicy generalnie dążą do minimalizacji pracy administracyjnej, jednak jej udział wzrasta wraz z wiekiem oraz w dziedzinach i instytucjach, które wymagają większej liczby działań organizacyjnych i formalnych.

Tabela 14. Pytanie Q11_3. Proszę wskazać najbardziej Pani/Panu odpowiadający (idealny) rozkład tygodniowy godzin pracy (każda kategoria 0-100%, w sumie 100%). – Praca administracyjna

		Proszę wskazać najbardziej Pani/Panu odpowiadający (idealny) rozkład tygodniowy godzin pracy (każda kategoria 0-100%, w sumie 100%). – Praca administracyjna			
		Średnia	**Mediana**	**Odch. Stand.**	**n**
Płeć	Ogółem	8,3	5,0	8,0	N=11008
	M	8,1	5,0	8,1	N=5674
	K	8,5	6,0	7,8	N=5334
Grupa wieku	<40	6,8	5,0	7,4	N=2923
	40-54	8,1	5,0	7,7	N=5250
	55+	10,2	10,0	8,6	N=2808
Dziedzina	HUM	7,6	5,0	7,8	N=1370
	INŻTECH	8,7	5,0	8,3	N=2386
	MED	9,5	8,0	8,6	N=2108
	ROL	8,6	6,0	7,8	N=501
	SPOŁ	8,1	5,0	7,7	N=2997
	ŚCIPRZ	7,0	5,0	7,2	N=1541
	TEO	8,5	7,0	7,4	N=77
	WET	8,9	6,0	8,2	N=27
Typ instytucji	Uczelnie	8,2	5,0	7,8	N=9080
	PAN	6,9	5,0	7,7	N=983
	Inne	10,3	10,0	9,3	N=945

Tabela 15 przedstawia preferencje akademików dotyczące idealnego udziału „innego rodzaju pracy" w ich tygodniowym rozkładzie obowiązków. Średnio badani chcieliby poświęcać na ten aspekt 11,6% swojego czasu, przy medianie 10%. Oznacza to, że chociaż nie jest to kluczowy obszar aktywności, dla niektórych naukowców stanowi istotny element ich pracy.

Różnice między płciami są niewielkie – kobiety wskazują średnio nieco wyższy udział „innego rodzaju pracy" (12,0%) niż mężczyźni (11,3%), co może sugerować, że kobiety częściej angażują się w dodatkowe aktywności niezwiązane bezpośrednio z dydaktyką, badaniami czy administracją.

W podziale na grupy wiekowe widoczna jest tendencja wzrostowa – młodsi akademicy (<40 lat) chcieliby poświęcać na ten aspekt 11,4% czasu, podczas gdy najstarsza grupa (55+) wskazuje średnio 13,1%. Może to wynikać z faktu, że starsi naukowcy częściej angażują się w działania eksperckie, doradcze czy organizacyjne.

Pod względem dziedziny największe zainteresowanie „innym rodzajem pracy" wykazują badacze z nauk medycznych (15,9%) oraz teologicznych (14,9%), co może wynikać z ich zaangażowania w praktykę kliniczną, działalność duszpasterską lub inne aktywności o charakterze zawodowym. Najmniejsze zainteresowanie tym obszarem deklarują przedstawiciele nauk społecznych (10,1%), humanistycznych (9,7%) i ścisłych (9,9%).

Typ instytucji odgrywa istotną rolę – badacze z instytucji innych niż uczelnie i PAN chcieliby poświęcać na ten rodzaj pracy aż 19,6% swojego czasu, co może sugerować, że w tych instytucjach istnieją specyficzne obowiązki, które nie mieszczą się w klasycznym podziale na dydaktykę, badania i administrację. W uczelniach średnia wynosi 10,7%, a w PAN – 12,2%.

Podsumowując, tabela 15 pokazuje, że „inny rodzaj pracy" stanowi istotny, choć drugorzędny element aktywności akademickiej. Jego znaczenie rośnie wraz z wiekiem oraz w specyficznych dziedzinach i instytucjach, gdzie naukowcy angażują się w dodatkowe obowiązki wykraczające poza standardowy podział pracy akademickiej.

Tabela 15. Pytanie Q11_4. Proszę wskazać najbardziej Pani/Panu odpowiadający (idealny) rozkład tygodniowy godzin pracy (każda kategoria 0-100%, w sumie 100%). – Inny rodzaj pracy

		Proszę wskazać najbardziej Pani/Panu odpowiadający (idealny) rozkład tygodniowy godzin pracy (każda kategoria 0-100%, w sumie 100%). – Inny rodzaj pracy			
		Średnia	**Mediana**	**Odch. Stand.**	**n**
Płeć	Ogółem	11,6	10,0	12,6	N=11008
	M	11,3	7,0	12,8	N=5674
	K	12,0	10,0	12,3	N=5334
Grupa wieku	<40	11,4	8,0	13,4	N=2923
	40-54	11,0	7,0	12,1	N=5250
	55+	13,1	10,0	12,4	N=2808
Dziedzina	HUM	9,7	5,0	11,8	N=1370
	INŻTECH	11,7	10,0	11,4	N=2386
	MED	15,9	10,0	15,5	N=2108
	ROL	12,2	10,0	11,2	N=501
	SPOŁ	10,1	6,0	11,0	N=2997
	ŚCIPRZ	9,9	5,0	12,2	N=1541
	TEO	14,9	10,0	14,3	N=77
	WET	13,1	10,0	11,9	N=27
Typ instytucji	Uczelnie	10,7	8,0	11,4	N=9080
	PAN	12,2	10,0	13,8	N=983
	Inne	19,6	15,0	18,0	N=945

Tabela 23 pokazuje rozkład opinii na temat trudności w godzeniu dydaktyki i badań naukowych. Ogółem, dominują odpowiedzi wskazujące na trudność w łączeniu tych dwóch aktywności – 32,2% badanych zdecydowanie się zgadza z tym stwierdzeniem, a kolejne 28,1% także podziela tę opinię. Z kolei całkowicie przeciwnego zdania jest tylko 5,7% respondentów.

Widoczne są różnice ze względu na płeć – kobiety częściej zgadzają się ze stwierdzeniem, że trudno pogodzić dydaktykę i badania (39,6% vs. 25,2% u mężczyzn w kategorii „zdecydowanie się zgadzam"). Wśród mężczyzn większy odsetek stanowią osoby, które mają neutralne lub bardziej sceptyczne podejście – np. 14,6% wskazało na kategorię 2, podczas gdy wśród kobiet było to tylko 8,2%.

Pod względem wieku najmłodsza grupa (<40 lat) najczęściej postrzega połączenie dydaktyki i badań jako wyzwanie – 40,5% „zdecydowanie się zgadza" z tym stwierdzeniem, a 28,0% zaznaczyło kategorię 4. Wraz z wiekiem te wartości maleją, a w grupie 55+ spadają do 19,3% w najwyższej kategorii. Możliwe, że starsi naukowcy mają większą autonomię w planowaniu swojej pracy, co zmniejsza presję wynikającą z konieczności łączenia tych dwóch obszarów.

Największe trudności w łączeniu dydaktyki i badań deklarują przedstawiciele nauk medycznych (40,4% „zdecydowanie się zgadza"), a także weterynarii (43,3%) i nauk rolniczych (36,6%). Może to wynikać z dużej liczby godzin poświęcanych na zajęcia praktyczne oraz specyfiki badań w tych dziedzinach. Stosunkowo rzadziej tę trudność wskazują badacze z nauk teologicznych (20,1%) oraz PAN (23,4%), co może wynikać z innej organizacji pracy – w PAN badania stanowią główną część aktywności, co ogranicza konflikt czasowy między dydaktyką a nauką.

Podsumowując, tabela 23 pokazuje, że postrzegana trudność w godzeniu dydaktyki i badań jest szeroko rozpowszechniona, choć bardziej dotyka kobiet, młodszych naukowców i przedstawicieli niektórych dziedzin, zwłaszcza medycyny, weterynarii i rolnictwa.

Tabela 23. Pytanie Q13_7. Proszę wskazać Pani/Pana opinie dotyczące następujących kwestii – Trudno pogodzić ze sobą dydaktykę i badania naukowe

		Proszę wskazać Pani/Pana opinie dotyczące następujących kwestii – Trudno pogodzić ze sobą dydaktykę i badania naukowe					
		Zdecydowanie się nie zgadzam 1	2	3	4	Zdecydowanie się zgadzam 5	Ogółem
Płeć	Ogółem	5,7	11,5	22,6	28,1	32,2	N=10921
	M	7,6	14,6	24,6	28,0	25,2	N=5632
	K	3,6	8,2	20,5	28,1	39,6	N=5288
Grupa wieku	<40	3,1	9,0	19,4	28,0	40,5	N=2912
	40-54	4,5	10,1	22,1	29,0	34,3	N=5218
	55+	10,5	16,7	27,1	26,4	19,3	N=2764
Dziedzina	HUM	6,6	13,9	24,7	25,8	29,0	N=1354
	INŻTECH	6,3	11,7	23,2	28,3	30,5	N=2362
	MED	4,7	10,7	17,4	26,8	40,4	N=2091
	ROL	5,2	10,1	25,9	22,2	36,6	N=493
	SPOŁ	5,4	11,0	21,9	31,3	30,5	N=2991
	ŚCIPRZ	5,7	11,2	27,6	26,9	28,7	N=1524
	TEO	11,6	16,5	20,4	31,3	20,1	N=77
	WET	2,4	11,6	16,4	26,3	43,3	N=27
Typ instytucji	Uczelnie	5,6	11,2	20,6	28,6	34,0	N=9034
	PAN	6,0	11,5	35,0	24,1	23,4	N=962
	Inne	6,1	13,9	29,7	26,7	23,6	N=925

Tabela 44 przedstawia rozkład odpowiedzi na pytanie dotyczące prowadzenia badań podstawowych lub teoretycznych. Ogółem, ponad połowa respondentów deklaruje prowadzenie takich badań – 37,3% zdecydowanie tak, a kolejne 22,2% zaznaczyło kategorię 4. Z drugiej strony, tylko 12,9% badanych stanowczo zaprzecza temu, że ich prace mają charakter podstawowy.

Pod względem płci kobiety nieco częściej deklarują prowadzenie badań teoretycznych niż mężczyźni – wśród nich 38,2% „zdecydowanie tak" w porównaniu do 36,4% wśród mężczyzn. Natomiast w młodszej grupie wiekowej (<40 lat) najczęściej pojawia się kategoria najwyższa (40,4%), co sugeruje, że młodsi badacze częściej zajmują się teorią niż ich starsi koledzy, zwłaszcza w porównaniu do grupy 55+, gdzie tylko 33,4% wybrało najwyższą kategorię.

Najbardziej widoczne różnice dotyczą dziedzin naukowych. Zdecydowanie najwyższy udział badań teoretycznych występuje w naukach humanistycznych (58,5%) oraz ścisłych i przyrodniczych (56,6%). Podobnie w teologii (56,0%), gdzie dominują badania koncepcyjne i interpretacyjne. W kontrze do tego stoją nauki techniczne, w których odsetek wskazań „zdecydowanie tak" jest najniższy (19,5%), a największy odsetek badaczy zaznaczył kategorię 2 (19,8%), co sugeruje, że ten obszar koncentruje się raczej na badaniach stosowanych. Podobnie wygląda sytuacja w naukach rolniczych (23,6%) oraz medycznych (28,3%).

Równie istotne są różnice instytucjonalne. Badacze zatrudnieni w PAN znacznie częściej prowadzą badania teoretyczne – aż 55,2% „zdecydowanie tak" w porównaniu do 37,0% w uczelniach i tylko 19,9% w innych instytucjach. PAN to środowisko, w którym priorytetem są badania podstawowe, podczas gdy uczelnie łączą teorię z praktyką dydaktyczną, a instytucje inne niż akademickie częściej skupiają się na zastosowaniach.

Podsumowując, tabela 44 wskazuje, że badania podstawowe są najbardziej charakterystyczne dla nauk humanistycznych, ścisłych i PAN, podczas gdy nauki techniczne, medyczne i rolnicze koncentrują się na podejściu bardziej aplikacyjnym.

Tabela 44. Pytanie Q23_1. Jak Pan(i) scharakteryzował(a)by prowadzone przez siebie badania w bieżącym (lub poprzednim) roku akademickim? - Badania podstawowe/ teoretyczne

		Jak Pan(i) scharakteryzował(a)by prowadzone przez siebie badania w bieżącym (lub poprzednim) roku akademickim? - Badania podstawowe/ teoretyczne					
		Zdecydowanie NIE 1	2	3	4	Zdecydowanie TAK 5	Ogółem
Płeć	Ogółem	12,9	11,6	16,0	22,2	37,3	N=9982
	M	12,8	12,4	15,5	22,8	36,4	N=5169
	K	13,0	10,8	16,5	21,5	38,2	N=4814
Grupa wieku	<40	9,5	9,5	15,9	24,7	40,4	N=2725
	40-54	13,2	12,2	15,9	21,3	37,4	N=4833
	55+	16,2	13,0	16,4	21,0	33,4	N=2402
Dziedzina	HUM	6,8	4,3	10,7	19,7	58,5	N=1279
	INŻTECH	18,4	19,8	21,2	21,1	19,5	N=2124
	MED	21,2	11,8	16,2	22,4	28,3	N=1811
	ROL	19,1	18,6	19,7	19,0	23,6	N=455
	SPOŁ	8,9	10,9	16,3	25,1	38,7	N=2771
	ŚCIPRZ	5,6	5,1	11,1	21,5	56,6	N=1443
	TEO	6,4	11,0	13,2	13,4	56,0	N=75
	WET	13,1	9,2	20,3	24,7	32,7	N=26
Typ instytucji	Uczelnie	12,5	11,8	16,1	22,6	37,0	N=8323
	PAN	5,6	5,8	10,8	22,6	55,2	N=898
	Inne	25,2	16,3	21,2	17,5	19,9	N=762

Tabela 45 przedstawia rozkład odpowiedzi dotyczących prowadzenia badań stosowanych. Wyniki pokazują, że badania stosowane są dość powszechne, choć nie dominują – 49,2% respondentów zaznaczyło jedną z dwóch najwyższych kategorii („4" lub „zdecydowanie tak"), natomiast 29,8% wybrało najniższe kategorie („1" lub „2"). To oznacza, że w skali ogólnej badania stosowane są prowadzone z różnym nasileniem, bez wyraźnej przewagi jednej tendencji.

Pod względem płci mężczyźni nieco częściej niż kobiety deklarują prowadzenie badań stosowanych. 52,9% mężczyzn zaznaczyło jedną z dwóch najwyższych kategorii (4 lub 5), w porównaniu do 45,2% kobiet. Z kolei kobiety częściej niż mężczyźni stanowczo zaprzeczają prowadzeniu badań stosowanych – 16,9% z nich wybrało „zdecydowanie nie", podczas gdy wśród mężczyzn ten odsetek wyniósł 13,0%.

Podział według wieku nie wykazuje dużych różnic, choć najstarsza grupa (55+) nieco częściej niż młodsze grupy deklaruje prowadzenie badań stosowanych – 51,8% z nich wybrało jedną z dwóch najwyższych kategorii, w porównaniu do 46,9% w grupie najmłodszej (<40 lat). Może to sugerować, że badacze w późniejszych etapach kariery częściej angażują się w projekty o bardziej aplikacyjnym charakterze.

Najbardziej wyraźne różnice pojawiają się między dziedzinami nauki. Zdecydowanie najwyższy poziom badań stosowanych występuje w naukach technicznych (69,8% respondentów zaznaczyło kategorie 4 lub 5) oraz w naukach rolniczych (65,3%). Warto zwrócić uwagę, że w naukach technicznych jedynie 12,6% badaczy stanowczo zaprzecza prowadzeniu takich badań (1 i 2), co wskazuje na ich silnie aplikacyjny charakter. W przeciwieństwie do tego, w humanistyce badania stosowane są rzadkie – aż 60,0% humanistów wybrało kategorie „1" lub „2", a tylko 23,7% zaznaczyło „4" lub „5". Podobną tendencję widać w teologii, gdzie 59,3% badaczy stanowczo odrzuca prowadzenie badań stosowanych.

W podziale według typu instytucji najwięcej badań stosowanych prowadzi się w jednostkach innych niż uczelnie i PAN – 62,8% pracowników tych instytucji wybrało kategorie 4 lub 5. W Polskiej Akademii Nauk (PAN) dominują badania teoretyczne – tylko 35,4% respondentów z PAN deklaruje prowadzenie badań stosowanych, a 43,0% stanowczo im zaprzecza (kategorie 1 i 2). Uczelnie znajdują się pośrodku – 49,4% akademików zaznaczyło kategorie 4 lub 5, a 29,5% wybrało opcje 1 lub 2.

Podsumowując, tabela 45 pokazuje, że badania stosowane są szczególnie popularne w naukach technicznych i rolniczych, natomiast humanistyka i teologia pozostają w większości teoretyczne. PAN wyróżnia się niskim udziałem badań stosowanych, podczas gdy inne instytucje częściej prowadzą projekty aplikacyjne. Różnice między płciami i grupami wiekowymi są niewielkie, ale badacze starsi i mężczyźni nieco częściej angażują się w badania stosowane.

Tabela 45. Pytanie Q23_2. Jak Pan(i) scharakteryzował(a)by prowadzone przez siebie badania w bieżącym (lub poprzednim) roku akademickim? – Badania stosowane

		Jak Pan(i) scharakteryzował(a)by prowadzone przez siebie badania w bieżącym (lub poprzednim) roku akademickim? – Badania stosowane					
		Zdecydowanie NIE 1	2	3	4	Zdecydowanie TAK 5	Ogółem
Płeć	Ogółem	14,8	15,0	20,9	26,7	22,5	N=9939
	M	13,0	14,7	19,4	28,3	24,6	N=5165
	K	16,9	15,4	22,6	24,9	20,3	N=4774
Grupa wieku	<40	16,1	16,1	20,9	26,7	20,2	N=2704
	40-54	13,9	15,2	21,7	26,3	22,8	N=4788
	55+	15,2	13,4	19,6	27,3	24,5	N=2423
Dziedzina	HUM	39,7	20,3	16,3	12,9	10,8	N=1230
	INŻTECH	3,7	8,9	17,6	33,5	36,3	N=2166
	MED	13,4	13,7	23,5	28,1	21,3	N=1800
	ROL	4,7	9,1	21,0	32,7	32,6	N=467
	SPOŁ	12,2	15,4	22,8	29,4	20,1	N=2750
	ŚCIPRZ	19,8	21,9	23,4	19,8	15,0	N=1427
	TEO	29,2	30,1	17,4	9,4	13,8	N=74
	WET	10,2	16,9	15,5	29,1	28,4	N=26
Typ instytucji	Uczelnie	14,9	14,6	21,1	27,4	22,0	N=8304
	PAN	19,8	23,2	21,7	18,6	16,8	N=875
	Inne	8,3	10,2	18,6	28,1	34,7	N=760

Tabela 86 przedstawia preferencje dotyczące stanowiska, na jakim respondenci chcieliby się znaleźć za pięć lat. Dominującą opcją jest łączenie dydaktyki i badań, którą wskazało 60,9% badanych. Drugą najczęściej wybieraną ścieżką jest praca wyłącznie badawcza (22,9%), natomiast stosunkowo niewiele osób chce skupić się wyłącznie na dydaktyce (4,2%). Jednocześnie 12,0% respondentów nie planuje kontynuować kariery akademickiej.

Pod względem płci kobiety częściej niż mężczyźni preferują stanowiska wyłącznie dydaktyczne (5,2% vs. 3,4%) i nieco częściej wybierają opcję pracy wyłącznie badawczej (23,7% vs. 22,2%). Mężczyźni natomiast częściej deklarują chęć łączenia dydaktyki i badań (61,6% vs. 60,1%) oraz nieco częściej rozważają odejście z akademii (12,8% vs. 11,1%).

Różnice wiekowe są znaczące. W najmłodszej grupie (<40 lat) największy odsetek badanych chce pracować wyłącznie badawczo (31,1%), podczas gdy w grupie 40-54 lata dominuje łączenie dydaktyki i badań (68,0%). Natomiast wśród najstarszych respondentów (55+) znacznie wyższy odsetek (32,6%) nie planuje dalszej kariery akademickiej, co może wynikać z nadchodzącej emerytury.

Analizując podział według dziedzin, w naukach teologicznych aż 73,5% badanych preferuje łączenie dydaktyki i badań – najwyższy wynik spośród wszystkich dziedzin. Z kolei nauki ścisłe i przyrodnicze wyróżniają się wysokim odsetkiem osób preferujących wyłącznie badania (29,8%), podobnie jak humanistyka (25,6%). Najmniej osób zainteresowanych karierą wyłącznie badawczą jest w naukach rolniczych (17,6%) oraz inżynieryjno-technicznych (18,9%).

W podziale według typu instytucji widać duże różnice. W Polskiej Akademii Nauk ponad połowa respondentów (53,2%) chce pracować wyłącznie badawczo, co odróżnia PAN od uczelni, gdzie taki wybór deklaruje jedynie 21,8% badanych. Jednocześnie w PAN tylko 35,6% chce łączyć dydaktykę i badania, podczas gdy na uczelniach ta opcja jest wyraźnie dominująca (62,0%). Najwięcej osób nieplanujących kontynuacji kariery akademickiej jest w instytucjach innych niż uczelnie i PAN (17,5%).

Podsumowując, tabela 86 ukazuje wyraźny podział preferencji zawodowych: większość akademików dąży do łączenia dydaktyki i badań, ale w PAN zdecydowanie przeważa chęć skupienia się na badaniach. Najmłodsi badacze najczęściej aspirują do kariery wyłącznie badawczej, natomiast w najstarszej grupie wiekowej odsetek osób planujących zakończenie kariery akademickiej jest najwyższy.

Tabela 86. Pytanie Q31. Na jakim stanowisku chciał(a)by się Pan/Pani znaleźć za 5 lat?

		Na jakim stanowisku chciał(a)by się Pan/Pani znaleźć za 5 lat?				
		Wyłącznie dydaktycznym	Wyłącznie badawczym	Łączącym dydaktykę i badania	Nie dotyczy (nie mam zamiaru kontynuować kariery naukowej, eMedianarytura, inne)	Ogółem
Płeć	Ogółem	4,2	22,9	60,9	12,0	N=9177
	M	3,4	22,2	61,6	12,8	N=4716
	K	5,2	23,7	60,1	11,1	N=4461
Grupa wieku	<40	3,6	31,1	57,1	8,1	N=2386
	40-54	5,1	23,5	68,0	3,5	N=4480
	55+	3,3	13,2	50,8	32,6	N=2288
Dziedzina	HUM	3,0	25,6	60,6	10,8	N=1154
	INŻTECH	4,3	18,9	62,3	14,4	N=2023
	MED	6,0	22,3	57,8	13,9	N=1671
	ROL	4,7	17,6	63,7	14,1	N=366
	SPOŁ	3,9	23,1	63,8	9,2	N=2759
	ŚCIPRZ	3,6	29,8	54,1	12,5	N=1108
	TEO	,0	21,5	73,5	5,0	N=74
	WET	7,5	22,3	57,6	12,7	N=22
Typ instytucji	Uczelnie	4,4	21,8	62,0	11,8	N=8615
	PAN	1,1	53,2	35,6	10,1	N=266
	Inne	3,9	28,6	49,9	17,5	N=295

Dodatkowe tabele

Tabela 46. Pytanie Q23_3. Jak Pan(i) scharakteryzował(a)by prowadzone przez siebie badania w bieżącym (lub poprzednim) roku akademickim? – Badanie komercyjne, ukierunkowane na transfer technologii

		Jak Pan(i) scharakteryzował(a)by prowadzone przez siebie badania w bieżącym (lub poprzednim) roku akademickim? – Badanie komercyjne, ukierunkowane na transfer technologii					
		Zdecydowanie NIE 1	2	3	4	Zdecydowanie TAK 5	Ogółem
Płeć	Ogółem	57,6	15,5	11,6	9,0	6,3	N=9859
	M	51,3	17,1	12,9	11,0	7,7	N=5126
	K	64,5	13,7	10,3	6,9	4,7	N=4733
Grupa wieku	<40	57,6	15,2	12,2	8,9	6,1	N=2706
	40-54	56,6	15,4	11,6	9,5	6,8	N=4769
	55+	59,8	15,5	11,0	8,3	5,4	N=2359
Dziedzina	HUM	89,7	5,7	2,5	1,6	,5	N=1223
	INŻTECH	23,6	19,1	20,3	20,7	16,4	N=2139
	MED	63,9	14,9	10,8	6,7	3,8	N=1787
	ROL	32,5	19,9	17,7	18,2	11,7	N=466
	SPOŁ	68,3	15,1	9,1	4,7	2,9	N=2720
	ŚCIPRZ	60,1	19,0	10,5	6,4	4,0	N=1426
	TEO	84,3	3,2	10,8	1,7	,0	N=72
	WET	42,3	18,0	11,3	15,9	12,6	N=25
Typ instytucji	Uczelnie	58,5	15,2	11,6	8,8	5,9	N=8226
	PAN	62,1	17,3	9,6	5,8	5,1	N=879
	Inne	42,9	16,3	14,1	14,8	12,0	N=754

Tabela 47. Pytanie Q23_4. Jak Pan(i) scharakteryzował(a)by prowadzone przez siebie badania w bieżącym (lub poprzednim) roku akademickim? – Badania niekomercyjne ukierunkowane na podniesienie jakości życia społecznego

		Jak Pan(i) scharakteryzował(a)by prowadzone przez siebie badania w bieżącym (lub poprzednim) roku akademickim? – Badania niekomercyjne ukierunkowane na podniesienie jakości życia społecznego					
		Zdecydowanie NIE 1	2	3	4	Zdecydowanie TAK 5	Ogółem
Płeć	Ogółem	32,5	16,9	19,4	19,3	11,9	N=9905
	M	35,0	19,2	19,8	17,2	8,8	N=5142
	K	29,8	14,4	19,0	21,6	15,2	N=4763
Grupa wieku	<40	35,0	17,9	18,0	18,5	10,6	N=2712
	40-54	29,2	17,1	20,7	20,6	12,4	N=4789
	55+	36,2	15,2	18,3	17,9	12,3	N=2382
Dziedzina	HUM	43,8	16,0	19,3	12,6	8,3	N=1234
	INŻTECH	37,7	23,0	19,6	13,0	6,8	N=2127
	MED	28,8	13,2	17,8	22,4	17,9	N=1792
	ROL	33,2	22,4	19,9	18,2	6,2	N=463
	SPOŁ	16,7	13,2	21,6	30,0	18,6	N=2769
	ŚCIPRZ	50,9	18,9	16,7	10,1	3,5	N=1422
	TEO	11,4	14,1	25,4	29,2	20,0	N=74
	WET	42,2	15,8	18,7	15,8	7,5	N=25
Typ instytucji	Uczelnie	31,6	16,5	19,7	19,7	12,5	N=8279
	PAN	40,5	18,6	18,9	14,6	7,3	N=875
	Inne	32,9	19,2	17,2	20,7	10,1	N=752

Część pierwsza: klasy produktywności badawczej i rozwój kariery naukowej

1. Wprowadzenie

W prezentowanej pracy szukamy odpowiedzi na proste pytanie badawcze dotyczące wpływu wcześniejszej indywidualnej produktywności naukowej na późniejszą produktywność naukową. Zakładając, że naukowcy mogą zmieniać klasy produktywności w trakcie swoich karier, poszukujemy wzorców mobilności między klasami produktywności w pięciu obszarach nauki (obejmujących łącznie 12 dyscyplin).

Analizujemy zmieniającą się produktywność 4165 polskich naukowców reprezentujących nauki ścisłe, techniczne, inżynieryjne, matematyczne i medyczne (STEMM) w miarę ich awansu na kolejne szczeble kariery akademickiej. Wszyscy analizowani naukowcy są doktorami habilitowanymi zatrudnionymi na pełen etat w sektorze szkolnictwa wyższego i posiadają stopień doktora habilitowanego.

Łącząc dane demograficzne i biograficzne pochodzące z krajowego rejestru naukowców (N = 99 935) z własnymi obliczeniami wykonanymi na podstawie metadanych Scopus dotyczących wszystkich polskich artykułów naukowych indeksowanych w ciągu ostatniego półwiecza (1973–2021, N = 935 167), analizujemy poszczególnych naukowców, którzy zmieniają klasy produktywności w czasie, w okresie obejmującym do 40 lat (zakres wieku biologicznego w próbie: 30–70 lat). Skupiamy się na dwóch etapach kariery: etapie pracy z doktoratem i etapie pracy z habilitacją.

Metodologicznym punktem wyjścia jest przypisanie wszystkich doktorów habilitowanych widocznych międzynarodowo w bazie Scopus do 10 aktualnych klas produktywności w okresie 2018–2021 (czyli według 10 decyli produktywności). Następnie analizujemy ich wcześniejszą produktywność z czasów, gdy byli doktorami, porównujemy ich z rówieśnikami w obrębie ich dziedzin nauki i retrospektywnie przypisujemy ich do 10 wcześniejszych klas produktywności (ponownie od najwyższych decyli do najniższych). Szczegółowo analizujemy indywidualne trajektorie karier naukowców w tych dwóch etapach kariery, łącząc obecną i wcześniejszą produktywność dla każdego naukowca, a następnie badając mobilność między klasami produktywności w zależności od dziedziny nauki i typu produktywności.

W szczególności interesuje nas porównanie wzorców mobilności między klasami produktywności pod względem czterech typów produktywności — pełnego i częściowego zliczania — zarówno w wersji znormalizowanej do prestiżu czasopism, jak i w wersji nieznormalizowanej.

Nasze podejście jest zatem podłużne (śledzimy produktywność tych samych naukowców w czasie) oraz klasyfikacyjne (analizujemy zmiany produktywności w ramach 10 klas

produktywności opartych na decylach, a nie zmiany dotyczące liczby publikacji; górnych 10% to klasyczna miara w analizach nierówności produktywności, zob. np. prace na temat tak definiowanej klasy *top scientists* w Abramo i in. 2017). Analizujemy naukowców z najwyższych i najniższych klas produktywności, którzy zmieniają klasy w czasie, w ujęciu relatywnym: identyfikacja klasy jest możliwa poprzez badanie produktywności naukowców w stosunku do produktywności innych naukowców (podobnie jak w badaniach „gwiazd nauki"; zob. np. Aguinis i O'Boyle, 2014: 313–315; DiPrete i Eirich, 2006: 282).

2. Ramy teoretyczne

2.1. Utrwalone nierówności w produkcji wiedzy akademickiej

W oparciu o wcześniejsze badania dotyczące wysokiej produktywności badawczej (Abramo i in. 2009; Fox i Nikivincze 2021; Kwiek 2016; Yin i Zhi 2017), skupiamy się na trwałości najwyższej i najniższej produktywności w czasie, gdy naukowcy awansują w hierarchii akademickiej. Nasze intuicje bazują na wcześniejszych teoriach z zakresu socjologii i ekonomii nauki, zgodnie z którymi naukowcy o najwyższej produktywności mają tendencję do utrzymywania wysokiej produktywności, a naukowcy o najniższej produktywności pozostają na tym poziomie; natomiast osoby o marginalnej produktywności często opuszczają sektor nauki akademickiej (Allison i Stewart 1974: 596; Allison i in. 1982: 615; Cole i Cole 1973: 114; Turner i Mairesse 2005: 3).

Silne zróżnicowanie osiągnięć naukowców oraz utrwalone nierówności w produkcji wiedzy akademickiej były przedmiotem badań od dawna, a podstawowe analizy zostały przedstawione przez Alfreda Lotkę (1926), Dereka J. de Solla Price'a (1963), Roberta K. Mertona (1968), Jonathana R. Cole'a i Stephena Cole'a (1973) oraz wielu innych badaczy, inspirując kolejne pokolenia teoretyków. Kluczowym tematem tych teorii indywidualnej produktywności naukowej jest stwierdzenie, że „większość pracy naukowej wykonywana jest przez stosunkowo niewielką liczbę naukowców" (Crane 1965: 714).

Mechanizmy stojące za kumulatywną przewagą (i kumulatywną stratą) badano przez dekady (Allison i in. 1982; Allison i Stewart 1974; Cole i Cole 1973; DiPrete i Eirich 2006; Merton 1968), podobnie jak inne ważne teorie produktywności naukowej, takie jak teoria „iskry bożej" (Allison i Stewart 1974; Cole i Cole 1973; Fox 1983; Zuckerman 1970) i teoria maksymalizacji użyteczności (Kyvik 1990; Stephan i Levin, 1992). „Niedemokratyczność" nauki jest jej integralną cechą, a „nierówność była i zawsze będzie jej nieodłącznym elementem" (Xie 2014: 809). W Polsce, podobnie jak gdzie indziej, naukowcy o niskiej produktywności badawczej pracują w laboratoriach razem z naukowcami o bardzo wysokiej produktywności (Abramo i in. 2013; Piro i in. 2016). Co więcej, w Polsce – podobnie jak w obszarze OECD - 10% najbardziej produktywnych naukowców odpowiada za powstawanie aż 50% wszystkich publikacji (Kwiek 2018). „Reguła 10/50" obowiązuje w polskim systemie nauki od 30 lat (Kwiek i Roszka 2024). Rola „gwiazd nauki" skoncentrowanych po prawej stronie długiego ogona rozkładu produktywności w każdym krajowym systemie nauki utrzymuje się w czasie (Agrawal i in. 2017: 1).

Asymetria produktywności w nauce była tematem licznych publikacji bibliometrycznych (np. Albarrán i in. 2011; Carrasco i Ruiz-Castillo 2014; Ruiz-Castillo i Costas 2014). Najnowsze badania obejmują analizę naukowców o różnie określanej wysokiej produktywności: gwiazd i supergwiazd (Abramo i in. 2009; Aguinis i O'Boyle 2014; Sidiropoulos i in. 2016; Yair i in. 2017; Agrawal i in. 2017), najlepszych naukowców (O'Boyle i Aguinis 2012), „płodnych profesorów" (Piro i in. 2016), czołowych badaczy (Abramo i in. 2013; Cortés i in. 2016) czy też elity akademickiej (Yin i Zhi 2016).

2.2. Produktywność badawcza

W większości systemów nauki produktywność jest jedną z najważniejszych—choć nie jedyną—determinant trajektorii rozwoju kariery akademickiej (Leisyte i Dee 2012; Stephan 2015). Produktywność była szeroko badana zarówno z perspektywy jednego kraju, jak i w porównawczym ujęciu międzynarodowym (zob. np. Allison i in. 1982; Fox 1983; Lee i Bozeman 2005; Shin i Cummings 2010; Ramsden 1994; Stephan i Levin 1992; Teodorescu 2000; Wanner i in. 1981). Oprócz liczby publikacji, na sukces w karierze akademickiej wpływają takie czynniki jak uzyskane zewnętrzne finansowanie badań, wzorce międzynarodowej współpracy, nagrody i wyróżnienia, pochodzące z wyboru członkostwo w stowarzyszeniach naukowych i akademiach, międzynarodowa mobilność fizyczna i doświadczenie międzynarodowe, sieci zawodowe, afiliacja instytucjonalna oraz szczęście (Carvalho 2017; Hermanowicz 2012).

Sukces w nauce determinowany jest również przez umiędzynarodowienie badań, liczbę otrzymywanych cytowań, sposób dystrybucji czasu pracy, podział ról akademickich i inne czynniki. Główne czynniki wpływające na produktywność dzielą się na dwie grupy: indywidualne i środowiskowe (obejmujące zarówno instytucje, np. klimat w miejscu pracy, jak pokazały Fox i Mohapatra 2007, jak i całe krajowe systemy nauki, np. systemy awansu i uznania akademickiego, jak pokazali Leisyte i Dee 2012).

W ramach najbardziej ogólnego, tradycyjnego trójpodziału zadań akademickich na dydaktykę, badania i usługi, niezwykle trudno jest porównywać osiągnięcia naukowców w pierwszej i trzeciej kategorii, głównie z powodu braku danych lub ograniczeń w dostępie do nich. Z kolei porównywanie osiągnięć w obszarze badań naukowych jest stosunkowo mniej skomplikowane, choć nie pozostaje bez kontrowersji, i można je przeprowadzać na podstawie publikacji, które są zwykle indeksowane w globalnych bazach danych, a także ich cytowań. Ponieważ bazy danych publikacji i cytowań (pomimo ich ograniczeń i uprzedzeń, szeroko omawianych w literaturze, zob. Baas i in. 2020; Sugimoto i Larivière 2018) zawierają metadane publikacji obejmujące dekady, możliwe jest analizowanie indywidualnej produktywności (liczonej jako liczba publikacji wybranego typu na jednostkę czasu) oraz jej zmian w czasie.

Jednak badanie zmian produktywności w czasie wymaga danych na poziomie indywidualnego naukowca, a nie na poziomie publikacji, co z kolei wymaga przetwarzania danych bibliometrycznych ukierunkowanych na publikacje na zupełnie inną jednostkę analizy: na poziom indywidualnego naukowca. Co więcej, badanie zmian produktywności w czasie w

oparciu o liczbę publikacji napotyka dodatkowe ograniczenia wynikające z różnego tempa rozwoju baz danych bibliometrycznych w zależności od dziedziny nauki.

W niektórych dziedzinach rosnąca liczba publikacji może wynikać z rosnącej indywidualnej produktywności, podczas gdy w innych może być skutkiem zwiększającej się liczby czasopism sukcesywnie włączanych do baz danych. Ponadto średnia produktywność rośnie w różnym tempie w różnych dziedzinach wraz z kolejnymi generacjami naukowców—naukowcy nie tylko przeciętnie zaczynają publikować wcześniej, ale również publikują więcej w ciągu roku (Wang i Barabási 2021). Wyższa produktywność wiąże się również z rosnącą rolą publikacji wieloautorskich i międzynarodowych oraz z coraz większą średnią wielkością zespołów badawczych (Adams 2013; Wuchty i in. 2007), co z kolei wiąże się z rosnącą specjalizacją w nauce oraz silniejszym imperatywem uwzględniania wkładu wszystkich, nawet mniej istotnych, uczestników badań.

2.3. Powiązane badania i luki badawcze

Nasze longitudinalne i klasyfikacyjne podejście do indywidualnej produktywności publikacyjnej jest szczególnie obiecujące w systemach, w których dostępne są cyfrowe dane biograficzne i demograficzne naukowców (pochodzące z krajowych rejestrów). W literaturze istnieją co najmniej trzy badania strukturalnie podobne do naszego: dotyczyły one jednego systemu krajowego (Abramo i in. 2017 – Włochy), pojedynczej instytucji (Kelchtermans i Veugelers 2013 – KU Leuven w Belgii) oraz jednej dyscypliny w jednym kraju (Turner i Mairesse 2005 – francuscy fizycy zajmujący się materią skondensowaną). Autorzy tych badań analizowali trwałość produktywności naukowej w czasie, wykorzystując różne okresy badawcze oraz różnorodne zestawy danych (krajowy zestaw danych ministerialnych, administracyjne dane kadrowe instytucji oraz dane bibliometryczne).

Abramo i in. (2017) badali trwałość „gwiazdorstwa" naukowców (czyli ich przynależność do górnych 10% naukowców pod względem produktywności), koncentrując się na włoskich profesorach w trzech czteroletnich okresach (2001–2012). Zidentyfikowali oni najbardziej produktywnych naukowców w pierwszym okresie (N = 2883) i śledzili ich w kolejnych dwóch okresach. Autorzy wykazali, że jedna trzecia najbardziej produktywnych naukowców utrzymuje swój gwiazdorski status przez trzy kolejne okresy, a połowa – przez dwa okresy (odpowiednio 35% i 55%, z pewnym zróżnicowaniem między dyscyplinami i z wyższymi odsetkami dla mężczyzn naukowców, Abramo i in. 2017: 793–794).

W swoim badaniu dotyczącym KU Leuven, Kelchtermans i Veugelers (2013) analizowali trwałość produktywności w czasie na poziomie indywidualnym, korzystając z panelowego zestawu danych obejmującego publikacje 1040 naukowców z dziedzin biomedycznych i ścisłych z lat 1992–2001. Badali oni, w jaki sposób naukowcy przechodzą pomiędzy trzema kategoriami produktywności (wysoką, średnią i niską klasą) w czasie i wykazali, że produktywność jest generalnie trwała. Następnie pokazali, że wcześniejsza wysoka produktywność pozytywnie wpływa na przyszłą wysoką produktywność.

W przypadku 497 francuskich fizyków pracujących w latach 1986–1991 i 1992–1997, Turner i Mairesse wykazali, że 66% najbardziej produktywnych naukowców (określanych jako

„naukowcy w pierwszym kwartylu") oraz 67% najmniej produktywnych naukowców (określanych jako „naukowcy w czwartym kwartylu") utrzymało swoje pozycje w całym okresie 1986–1997. Wskazuje to na stabilność względnych pozycji naukowców w rozkładzie liczby publikacji w czasie.

Nasze podejście różni się od powyższych trzech badań w kilku aspektach: inny jest kierunek śledzenia naukowców w czasie (retrospektywne śledzenie jednostek w porównaniu ze śledzeniem prospektywnym); inny jest okres objęty badaniem (dwa etapy kariery: okres pracy z doktoratem i okres pracy z habilitacją, obejmujące do 40 lat); inna jest konstrukcja próby (wszyscy międzynarodowo widoczni doktorzy habilitowani w ramach systemu krajowego); oraz inna jest metodologia (analiza 10 klas produktywności opartych na decylach – od górnych 10% do dolnych 10% – oraz cztery podejścia do produktywności, w tym dwa uwzględniające prestiż czasopism).

Zastosowaliśmy analizę regresji logistycznej do identyfikacji głównych determinant przynależności do najwyższych i najniższych klas produktywności. W ogólnym ujęciu analiza Abramo i in. (2017) dotycząca „gwiazdorstwa" naukowców w czasie w populacji krajowej wykazuje najciekawsze podobieństwa do naszej analizy mobilności między najwyższymi i najniższymi klasami produktywności w czasie, kiedy to naukowcy awansują w hierarchii akademickiej. Podejścia Kelchtermansa i Veugeleresa (2013) oraz Turnera i Mairesse'a (2005) wykorzystują inne metodologie, które nie są bezpośrednio porównywalne z naszym podejściem. W szczególności jednak, powyższe badania nie analizują mobilności z najwyższych do najniższych oraz z najniższych do najwyższych klas produktywności (w przeciwieństwie do analizowania wyłącznie mobilności w ramach najwyższych lub najniższych klas).

Literatura przedmiotu wskazuje na kilka istotnych luk, które zamierzamy wypełnić: po pierwsze, zdecydowana większość badań nad produktywnością opiera się na danych przekrojowych (głównie bazujących na ankietach), a nie na danych longitudinalnych. Po drugie, nieliczne badania podłużne koncentrują się na mobilności w obrębie najwyższych klas produktywności, co nie odzwierciedla wzorców kariery wielu naukowców, którzy poruszają się w górę lub w dół w swojej produktywności (znormalizowanej w odniesieniu do dyscypliny).

Z perspektywy indywidualnej, niezwykle rzadkie przypadki mobilności z najniższych do najwyższych klas są tak samo istotne, jak znacznie częstsze przypadki mobilności w obrębie najwyższych klas z perspektywy instytucjonalnej. Po trzecie, literatura nie przedstawia trwałości produktywności w czasie w bardziej szczegółowy sposób (np. można badać wszystkie decyle produktywności, gdzie większość mobilności do najwyższych decyli pochodzi z sąsiednich decyli, a żadna mobilność nie pochodzi z najniższych decyli); ogólne wzorce mobilności – takie jak przejścia naukowców między poszczególnymi kwantylami produktywności – ukrywają bardziej szczegółowe wzorce, które wymagają bardziej precyzyjnego podejścia.

Skupienie się na mobilności górnych 25% naukowców ujawnia inne wzorce niż skupienie się na mobilności górnych 10%. Ponadto, dzięki danym jednostkowym, możemy przejść do

analizy poszczególnych naukowców z ich unikalnymi profilami publikacyjnymi, profilami współpracy oraz szczegółami kariery, awansów i nadawania stopni i tytułów naukowych.

Po czwarte, dotychczasowe badania całkowicie pomijały wpływu różnych metod zliczania publikacji w ramach obliczania produktywności na skalę zaobserwowanej mobilności; w szczególności, w ogóle nie uwzględniano roli pionowej struktury hierarchicznej czasopism naukowych (oraz roli prestiżu czasopism mierzonego na podstawie cytowań).

Różne metody liczenia odgrywają niezwykle istotną rolę w takich systemach naukowych, jak polski, w których przyznawanie grantów, awanse i decyzje dotyczące zatrudnienia są ściśle związane z publikacjami. Standardowa produktywność (bez normalizacji do prestiżu czasopism) wydaje się nieprzydatna w realiach, w których publikacje w niektórych czasopismach – oficjalnie zdefiniowanych przez Ministerstwo Nauki i nieoficjalnie uznawanych przez społeczność naukową – mają znaczenie dla jednostek i instytucji, a publikacje w innych czasopismach nie mają znaczenia.

Ponadto w dotychczasowych badaniach modele ekonometryczne stosowane w badaniach longitudinalnych nie wykorzystywały danych biograficznych pochodzących z rejestrów naukowców, co oznacza, że klasy szybkości awansu (okres od stopnia do stopnia w latach) i klasy wieku uzyskania awansu (wiek biologiczny) nie były używane do wyjaśniania wysokiej produktywności w taki sposób, w jaki są one wykorzystywane w naszym badaniu.

W naszych wcześniejszych badaniach analizowaliśmy trwałość pozostawania w klasach produktywności na najwyższych poziomach polskiej akademii (tj. wśród profesorów tytularnych) z perspektywy całego życia, korzystając z innej metodologii (Kwiek i Roszka 2024). W próbie 2326 profesorów tytularnych z 14 dyscyplin STEMM zaobserwowaliśmy kilka spójnych wzorców produktywności. Zastosowaliśmy klasyfikację 20/60/20 (w przeciwieństwie do obecnego bardziej szczegółowego podejścia, opartego na 10 decylach produktywności), dzielącą badanych na najbardziej produktywnych, średnio produktywnych i najmniej produktywnych.

Przeanalizowaliśmy retrospektywnie obecnych profesorów tytularnych i wykazaliśmy, że połowa wysoko produktywnych doktorów w przeszłości osiągała również wysoką produktywność jako doktorzy habilitowani, a połowa wysoko produktywnych doktorów habilitowanych – utrzymywała swoją wysoką produktywność na stanowisku profesora tytularnego (odpowiednio 52,6% i 50,8%).

W modelach regresji logistycznej zidentyfikowaliśmy dwie istotne determinanty przynależności do najwyższej klasy produktywności wśród profesorów tytularnych. Pierwszym było osiągnięcie wysokiej produktywności na etapie pracy z doktoratem, a drugim – wysoka produktywność na etapie pracy z habilitacją. Czyli na wcześniejszych etapach kariery naukowej.

3. Zbiór danych, próba badawcza i metodologia

3.1. Zbiór danych

W pracy korzystamy z dwóch źródeł danych: krajowego i międzynarodowego. Krajowy zestaw danych to baza „Obserwatorium Polskiej Nauki", którą opracowaliśmy i którą utrzymujemy. Międzynarodowym zestawem danych jest natomiast surowa baza Scopus zawierająca informacje o publikacjach i cytowaniach z lat 1973–2021 wszystkich polskich naukowców aktywnych w tym okresie.

Baza „Obserwatorium" została utworzona poprzez połączenie krajowego biograficznego i administracyjnego rejestru polskich naukowców (N = 99 935) z bibliometryczną bazą Scopus z lat 2009–2018 (metadane dotyczące N = 380 000 publikacji autorów afiliowanych w Polsce). Baza „Obserwatorium" zawiera m.in. informacje o płci, dacie urodzenia, datach kolejnych awansów naukowych (stopień doktora, stopień doktora habilitowanego, tytuł profesora tytularnego – o ile dotyczy), aktualnych afiliacjach instytucjonalnych oraz dyscyplinach, w których uzyskano stopnie naukowe.

Oficjalny rejestr krajowy i publikacyjna i cytowaniowa baza Scopus z lat 2009–2018 zostały połączone z wykorzystaniem metod probabilistycznych i deterministycznych (zob. Kwiek i Roszka 2021: 4–6). Baza „Obserwatorium" została następnie wzbogacona o metadane publikacji wszystkich naukowców afiliowanych w Polsce z ostatniego półwiecza, zebrane z bazy Scopus i pozyskane dzięki wieloletniej umowie o współpracy z ICSR Lab (International Center for the Studies of Research) – platformą chmurową firmy Elsevier utrzymywaną na potrzeby badań naukowych (N = 935 167 artykułów z lat 1973–2021).

3.2. Próba badawcza

Nasza próba badawcza (N = 4165 naukowców z łączną liczbą N_{art} = 71 841 artykułów) obejmuje osoby obecnie zatrudnione w pełnym wymiarze czasu pracy w instytucjach szkolnictwa wyższego, posiadające stopień doktora habilitowanego i pracujące w jednym z pięciu obszarów nauk STEMM (obejmujących łącznie 12 dyscyplin STEMM; ich lista została zamieszczona w Tabeli 1).

W naszej próbie jedną trzecią stanowią kobiety, a dwie trzecie – mężczyźni (odpowiednio 37,3% i 62,7%), co ogólnie odzwierciedla strukturę polskiego środowisku akademickiego w obszarach STEMM na etapach pracy ze stopniem doktora i ze stopniem doktora habilitowanego. Podobnie jak w innych krajach, również w Polsce odsetek kobiet jest najwyższy na niższych stanowiskach, a najniższy na wyższych stanowiskach, sięgając 28,34% w gronie profesorów tytularnych we wszystkich dyscyplinach łącznie (GUS, 2023: Tabela 1/42).

Niemal dwie trzecie doktorów habilitowanych w naszej próbie mieści się w przedziale wiekowym 40–54 lata (61,8%), a wśród nich zarówno mężczyźni, jak i kobiety są rozproszeni w trzech grupach wiekowych. Jedynie jedna piętnasta ma mniej niż 40 lat (7,2%). Wykres gęstości jądrowej przedstawiony na Rysunku 1 pokazuje, że obecny rozkład wiekowy doktorów habilitowanych w podziale na płeć różni się zwłaszcza w starszych grupach wiekowych. W szczególności, udział starszych doktorów habilitowanych jest wyższy wśród

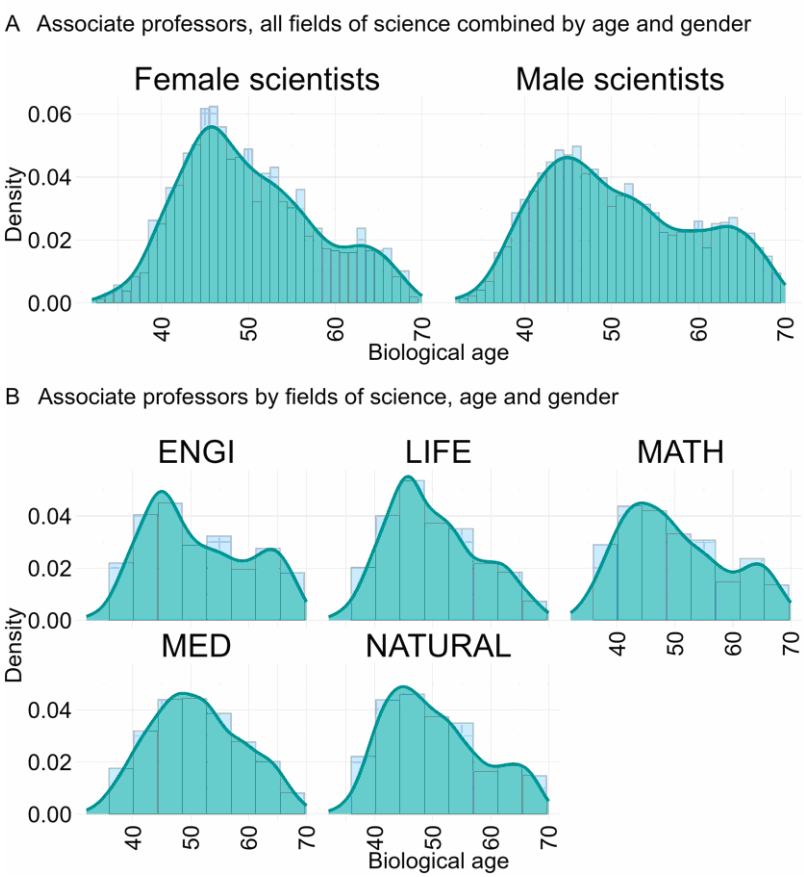
mężczyzn niż wśród kobiet, co może odzwierciedlać rosnący napływ kobiet do dyscyplin STEMM 30 lat temu i wcześniej.

Co trzeci naukowiec (29,8%) wywodzi się z 10 uczelni o wysokiej intensywności badawczej zdefiniowanych jako instytucje uczestniczące w programie IDUB, a więc spośród uczestników pierwszej polskiej inicjatywy doskonałości naukowej. Rozkład wieku naukowców w poszczególnych obszarach nauki jest nieznacznie zróżnicowany, co potwierdzają wspomniane wykresy gęstości jądrowej: podczas gdy w dwóch obszarach (NATURAL i LIFE) przeważają młodsze grupy wiekowe, w MATH rozkład jest bardziej płaski, a w ENGI występuje większy odsetek starszych naukowców.

Tabela 1. Struktura próby wszystkich polskich doktorów habilitowanych widocznych na arenie międzynarodowej według płci, grupy wiekowej i obszaru nauk STEMM (N = 4165) (liczebność i odsetki).

		Łącznie		**Kobiety**			**Mężczyźni**		
		n	**% kolum.**	**n**	**% kolum.**	**% wierszowy**	**n**	**% kolum.**	**% wierszowy**
Grupa wiekowa	Łącznie	4165	100.0	1553	100.0	37.3	2612	100.0	62.7
	Poniżej 40 r.ż.	301	7.2	92	5.9	30.6	209	8.0	69.4
	40–54 lata	2575	61.8	1036	66.7	40.2	1539	58.9	59.8
	55 lat i więcej	1289	30.9	425	27.4	33.0	864	33.1	67.0
Typ uczelni	IDUB	1240	29.8	354	22.8	28.5	886	33.9	71.5
	Pozostałe	2925	70.2	1199	77.2	41.0	1726	66.1	59.0
Dziedzina nauki	ENGI	959	23.0	184	11.8	19.2	775	29.7	80.8
	LIFE	897	21.5	485	31.2	54.1	412	15.8	45.9
	MATH	400	9.6	76	4.9	19.0	324	12.4	81.0
	MED	630	15.1	335	21.6	53.2	295	11.3	46.8
	NATURAL	1279	30.7	473	30.5	37.0	806	30.9	63.0

Dwanaście dyscyplin z bazy Scopus (według ASJC: All Science Journal Classification) należących do obszaru STEMM zostało pogrupowanych w pięć obszarów nauki. W skład analizowanych obszarów wchodzą: ENGI (inżynieria, obejmująca inżynierię i naukę o materiałach), LIFE (nauki o życiu, obejmujące nauki rolnicze i biologiczne oraz biochemię, genetykę i biologię molekularną), MATH (matematyka, obejmująca matematykę i informatykę), MED (medycyna, obejmująca nauki medyczne) oraz NATURAL (nauki przyrodnicze, obejmujące inżynierię chemiczną, chemię, fizykę i astronomię, nauki o Ziemi i kosmosie oraz nauki o środowisku).



Rysunek 1. Rozkład wieku biologicznego: wykresy gęstości jądrowej. A. doktorzy habilitowani w pięciu obszarach STEMM łącznie, według płci. B. doktorzy habilitowani w podziale na obszary nauk STEMM (N = 4165).

3.3. Metodologia

3.3.1. Jednostka analizy: poszczególni naukowcy, a nie poszczególne publikacje

Jednostką analizy są indywidualni naukowcy o jednoznacznie zdefiniowanych cechach biograficznych i cechach portfeli publikacyjnych. Każdy naukowiec otrzymał indywidualny numer identyfikacyjny (ID), dzięki czemu możliwe jest pozyskanie jego danych biograficznych związanych z karierą naukową z krajowego rejestru naukowców prowadzonego przez OPI PIB.

Nasze badanie koncentruje się na indywidualnych ścieżkach kariery akademickiej autorów publikacji naukowych rozwijanych w czasie – w tym przypadku na zmianach klas produktywności w trakcie awansów akademickich – a nie na samych publikacjach.

3.3.2 Konstrukcja indywidualnych „portfeli publikacyjnych”

Dla każdego naukowca opracowaliśmy unikalny „portfel publikacyjny” obejmujący wszystkie metadane wszystkich publikacji zgromadzone w bazie Scopus. W szczególności, metadane te

obejmują informacje o czasopiśmie (np. percentylowy ranking Scopus CiteScore) oraz o samej publikacji (np. rok publikacji, liczba współautorów wraz z ich afiliacjami, liczba cytowań). Każda publikacja jest powiązana z konkretnymi datami z biografii naukowca, czyli z dwoma etapami kariery: praca z doktoratem oraz pracą z habilitacją, które są jasno zdefiniowane jako okres między uzyskaniem stopnia doktora a uzyskaniem stopnia doktora habilitowanego oraz okres po uzyskaniu stopnia doktora habilitowanego. Data pierwszej publikacji (dowolnego typu) w bazie Scopus pozwala dodatkowo wyznaczyć tzw. wiek akademicki oparty na publikacjach, będący przybliżeniem doświadczenia naukowego i doświadczenia publikacyjnego. Wiek ten jest wykorzystywany w naszych modelach regresji logistycznej.

3.3.3. Budowa indywidualnych ścieżek biograficznych

Dla każdego naukowca, oprócz unikalnego portfela publikacyjnego, skonstruowaliśmy również indywidualną ścieżkę biograficzną, zawierającą kluczowe daty: datę urodzenia (pozwalającą na określenie wieku biologicznego na początku obu etapów kariery: doktoratu i habilitacji), datę uzyskania stopnia doktora oraz datę uzyskania stopnia doktora habilitowanego. Wszyscy naukowcy z naszej próby są obecnie doktorami habilitowanymi, a wcześniej, co oczywiste, w swoich karierach pracowali jako doktorzy.

Pierwszy etap ich kariery akademickiej rozpoczął się więc wraz z uzyskaniem stopnia doktora, a drugi – wraz z uzyskaniem stopnia doktora habilitowanego. W przypadku obu stopni posiadamy pełne dane administracyjne, takie jak data nadania stopnia, tytuł rozprawy czy instytucja i miasto zatrudnienia, dyscyplina naukową oraz obszar nauk. Dane te, pochodzące z oficjalnego krajowego rejestru naukowców, można uznać za w pełni wiarygodne.

3.3.4. Podejście podłużne w badaniach nad karierami akademickimi

Na potrzeby analiz wybraliśmy wszystkich obecnych, międzynarodowo widocznych doktorów habilitowanych (tj. autorów posiadających przynajmniej jeden artykuł opublikowany w czasopiśmie indeksowanym w bazie Scopus), a następnie przyjrzeliśmy się retrospektywnie ich karierom zawodowym. Przeanalizowaliśmy ich aktualną aktywność publikacyjną w czteroletnim okresie 2018–2021 oraz ich wcześniejszą aktywność publikacyjną w czasach, gdy byli doktorami, również ujętą w czteroletnie okresy.

W tradycyjnych projektach badawczych opartych na założeniach longitudinalnych te same osoby są obserwowane w kolejnych momentach, co umożliwia prowadzenie badań porównawczych (Menard 2002; Singer i Willett 2003). W kontekście badania karier akademickich podejście longitudinalne dotychczas nie było powszechnie stosowane z powodów technicznych i finansowych, jednak w ostatnim czasie pojawiły się podejścia o charakterze kohortowym z wykorzystaniem danych bibliometrycznych (zob. np. Milojevic i in. 2018; Huang i in. 2020; Wang i Barabási 2021).

Połączenie indywidualnych ścieżek biograficznych (dane o przebiegu kariery) z indywidualnymi portfelami publikacyjnymi (dane o publikacjach i cytowaniach) pozwala nam na uzyskanie retrospektywnego spojrzenia, w którym możemy śledzić przez kilka dekad

aktywność publikacyjną licznej grupy naukowców. Podejście longitudinalne otwiera nowe możliwości badania ścieżek kariery akademickiej w dłuższej perspektywie czasowej.

Tym samym możliwe staje się zastosowanie czterech głównych wymiarów do biograficznych i bibliometrycznych analiz naukowców: płeć, wiek, obszar naukowy (dyscyplina naukowa) oraz – co najważniejsze – czas. Zamiast ograniczania się do kilkuletnich ujęć „migawkowych" z kolejnych badań przekrojowych, zastosowanie podejścia podłużnego umożliwia analizę zmian zachodzących w populacji naukowców w różnych wymiarach (np. produktywności naukowej) na przestrzeni lat.

3.3.5. Ustalanie płci, wieku biologicznego, wieku akademickiego obszarów nauki

W naszej próbie wszyscy naukowcy mają jednoznacznie określoną płeć (zgodnie z danymi z krajowego rejestru, gdzie występuje podział na kobiety i mężczyzn) i rok urodzenia. Dzięki temu łatwo jest ustalić ich wiek biologiczny w dowolnym momencie kariery zawodowej. Wiek akademicki, czyli liczba lat, jakie upłynęły od pierwszej publikacji indeksowanej w bazie Scopus (dowolnego typu), potrzebny do modeli regresji logistycznej, został ustalony z wykorzystaniem protokołu API.

Posługujemy się indywidualnymi portfelami publikacyjnymi (obejmującymi całokształt publikacji zindeksowanych w bazie Scopus), aby określić dominującą dyscyplinę na podstawie najczęściej występującego kodu ASJC (All Science Journal Classification) przypisywanego każdemu naukowcowi. Łączymy wszystkie publikacje (artykuły w czasopismach oraz prace zawarte w materiałach konferencyjnych) w portfelach z dyscyplinami ASJC. Jeśli w portfelu występują dwie lub więcej dyscyplin z jednakowo wysoką częstością, losowo wybieramy jedną z nich. Następnie grupujemy 12 dyscyplin w pięć obszarów nauk, aby zwiększyć reprezentatywność zarówno kobiet, jak i mężczyzn, oraz aby uniknąć zbyt małej liczby obserwacji w niektórych dyscyplinach.

3.3.6. Pomiar indywidualnej produktywności publikacyjnej

Produktywność publikacyjna mierzona jest w czteroletnim okresie referencyjnym 2018–2021 (określanym jako „aktualna produktywność doktorów habilitowanych") oraz we wcześniejszym okresie kariery, gdy naukowcy pracowali jako doktorzy (określanych jako „przeszła produktywność doktorów habilitowanych w okresie, gdy byli doktorami"), korzystając z danych o publikacjach (artykułach w czasopismach) pochodzących z indywidualnych portfeli publikacyjnych. Potrzebowaliśmy dokładnych dat z danych OPI PIB, aby ustalić, kiedy obecni doktorzy habilitowani pracowali jako doktorzy, i przyporządkować ich publikacje do okresu 2018–2021 oraz do okresu pracy z doktoratem (o różnej długości trwania dla różnych osób). W obu przypadkach wykorzystywaliśmy czteroletnie przedziały.

3.3.7. Podejście znormalizowane do prestiżu czasopism w pomiarze produktywności publikacyjnej

W niniejszym badaniu przyjmujemy, że uzasadnione jest analizowanie zmian produktywności w czasie przy wykorzystaniu klas produktywności wewnątrz dyscyplin (zob. Costas i Bordons, 2005; Costas i Bordons, 2007) – zamiast analizy wyłącznie liczby publikacji. Nasze podejście znormalizowane do prestiżu czasopism uwzględnia silnie zróżnicowaną strukturę czasopism w skali globalnej, opierając się na założeniu, że artykuły publikowane w wysoko cenionych czasopismach wymagają średnio większego nakładu pracy naukowej niż artykuły publikowane w czasopismach o niskim prestiżu.

Prestiż czasopisma (w naszym ujęciu wyrażony jako ranga percentylowa w bazie Scopus w przedziale 0-99) stanowi istotny element indywidualnej produktywności, szczególnie w systemach takich jak polski (Antonowicz i in., 2021), w których zarówno liczba publikacji, jak i ich jakość mierzona za pomocą wskaźników prestiżu czasopisma wpływają na awanse akademickie. Podstawowa zasada ewaluacji osiągnięć naukowych w ostatnich dwóch dekadach głosi, że „czasopisma nie są sobie równe": publikacje w różnych czasopismach otrzymują różną liczbę punktów (z zakresu 40–200).

Dysponując indywidualnymi „portfelami publikacyjnymi" każdego naukowca w naszej próbie, zastosowaliśmy cztery sposoby pomiaru produktywności: dwa znormalizowane do prestiżu czasopism i dwa niezależne od prestiżu czasopism. Szczególnie interesujące jest podejście znormalizowane do prestiżu czasopism, nad którym pracowaliśmy w ostatnich latach (zob. Kwiek i Roszka 2023). Polega ono na tym, że artykuły zostają powiązane z czasopismami w bazie Scopus, w których zostały opublikowane. Wszystkie czasopisma Scopus (N = 46 702 w 2024 r.) mają swoje miejsca w ramach rang percentylowych Scopus CiteScore (od 0 do 99), przy czym najbardziej prestiżowe czasopisma zazwyczaj plasują się w przedziale 90–99.

W podejściu do produktywności bez normalizacji do prestiżu czasopisma każdy artykuł ma w obliczeniach produktywności wagę 1 (stosując metodę zliczania całkowitego, zob. Waltman i van Eck, 2019). Natomiast w podejściu znormalizowanym do prestiżu wartość ta jest przekształcana proporcjonalnie do rangi percentylowej czasopisma w bazie Scopus. W praktyce, w naszym szczegółowym ujęciu przyjęliśmy, że różnice w prestiżu czasopism mierzonym w Scopus lepiej odzwierciedla funkcja wykładnicza niż funkcja liniowa. Użyliśmy funkcji $y = x^{2,5}$ (w przeciwieństwie do funkcji liniowej $y = x$, gdzie x oznacza rangę percentylową CiteScore). Na podstawie testów różnych funkcji (z wykładnikami 1,5; 2; 2,5; 3) uznaliśmy, że wykładnik 2,5 najlepiej oddaje nasze założenia: zwiększa on wartość artykułów w najwyżej ocenianych czasopismach (szczególnie w 95–99 percentylu CiteScore) kosztem wartości artykułów z czasopism z dolnych przedziałów (poniżej 50 percentyla CiteScore; szczegóły znajdują się w materiałach uzupełniających).

Powiązanie artykułów z miejscem, jakie czasopismo zajmują w silnie zhierarchizowanym systemie czasopism naukowych, przy użyciu funkcji wykładniczej zamiast liniowej, dodatkowo podkreśla fakt, że publikacje w prestiżowych czasopismach (z uwagi na bardziej rygorystyczne procesy recenzyjne i wyższe wymagania stawiane przez recenzentów oraz wobec recenzentów) przeciętnie wymagają znacznie większego nakładu pracy i czasu na przygotowanie, poprawki i ponowne zgłoszenie niż publikacje w czasopismach niskoprestiżowych. Dotyczy to zwłaszcza czasopism o bardzo niskich wskaźnikach akceptacji, często poniżej 10%.

Reguły są stosunkowo proste: najlepsi recenzenci pracują niemal wyłącznie dla najlepszych czasopism, ponieważ sami w nich publikują. Jednocześnie co do zasady nie recenzują artykułów w czasopismach o niskim prestiżu, ponieważ w nich nie publikują, a pula czasu przeznaczonego na recenzje jest zawsze ograniczona.

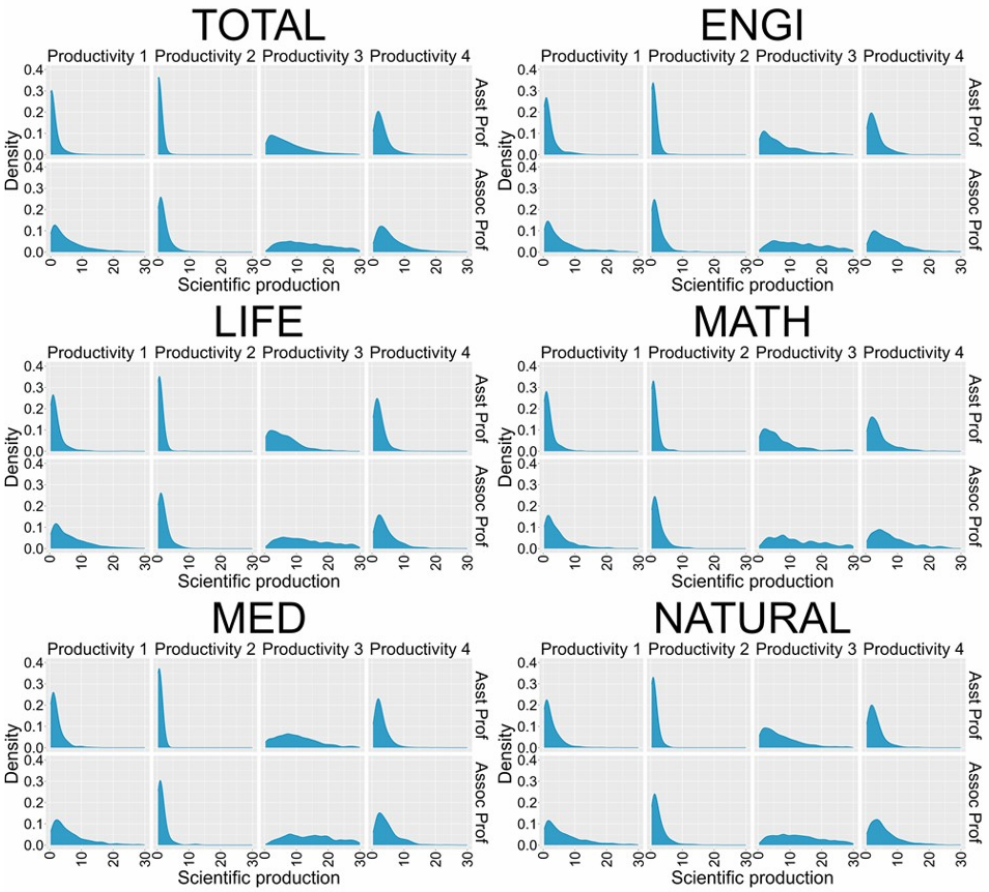
W najlepszych czasopismach jest ogromny tłok i najlepsi recenzenci, w słabych czasopismach teksty jest prosto wydać, a recenzenci są radykalnie mniej kompetentni. Dlatego artykuły w kiepskich czasopismach, choć wydane – nie są szeroko czytane, a tym bardziej szeroko cytowane. Nie stoi za nimi renoma czasopisma i renoma jego surowych i kompetentnych recenzentów. Oczywiście tak wygląda uśredniony i wyidealizowany obraz – w praktyce najbardziej cenieni i znani naukowcy mogą publikować w dowolnych czasopismach, choć najczęściej tego nie robią.

3.3.8. Metoda zliczania pełnego i metoda zliczania ułamkowego w pomiarze produktywności publikacyjnej

Nasza próba badawcza obejmuje wyłącznie naukowców reprezentujących dziedziny STEMM, gdzie normą są publikacje wieloautorskie, a publikacje indywidualne stanowią rzadkość (Wagner 2018; Olechnicka i in. 2019). W metodzie zliczania pełnego (*full counting*) każdy współautor otrzymuje pełen udział w publikacji, natomiast w metodzie zliczania ułamkowego (*fractional counting*) udział dzieli się przez liczbę współautorów (nasza próba nie obejmuje artykułów mających ponad 100 współautorów, które najczęściej występują w subdyscyplinach fizyki i astronomii; zob. Waltman i van Eck 2019). Uwzględnienie obu metod zliczania (pełnego i ułamkowego) w połączeniu z podejściem znormalizowanym i niezależnym od prestiżu czasopism dało nam w sumie cztery typy produktywności w niniejszym badaniu:

1. Produktywność 1 (znormalizowana do prestiżu, zliczanie pełne),
2. Produktywność 2 (znormalizowana do prestiżu, zliczanie ułamkowe),
3. Produktywność 3 (bez normalizacji, zliczanie pełne),
4. Produktywność 4 (bez normalizacji, zliczanie ułamkowe).

Rozkład produktywności według tych czterech typów (Produktywności 1–4), etapu kariery (okres doktoratu, okres habilitacji) oraz obszaru nauk przedstawia Rysunek 2. Najbardziej stromy rozkład zaobserwowano w obu podejściach znormalizowanych do prestiżu, natomiast podejście bez normalizacji z pełnym zliczaniem cechowało się rozkładem najbardziej spłaszczonym.



Rysunek 2. Wykresy gęstości jądrowej przedstawiające rozkład produktywności według czterech typów produktywności (Produktywności 1–4), etapu kariery (okres doktorski, okres habilitacyjny) oraz obszaru nauk. Panel górny (wszystkie obszary nauk łącznie; ENGI), panel środkowy (LIFE; MATH) i panel dolny (MED; NATURAL). Ogony prawe ucięte na poziomie 30 artykułów (N = 4165).

3.3.9. Alokacja naukowców do klas produktywności

Kluczowym elementem metodologicznym niniejszego badania jest przyporządkowanie naukowców do 10 (opartych na decylach) klas produktywności. Najpierw, w obrębie każdego obszaru nauk, uszeregowaliśmy wszystkich obecnych doktorów habilitowanych w kolejności malejącej według ich czteroletniej produktywności w okresie referencyjnym 2018–2021.

Ponieważ zdefiniowaliśmy cztery typy produktywności, przeprowadziliśmy cztery procedury rankingowe. Górnych 10% naukowców w każdym obszarze nauk (tj. 10. decyl produktywności według któregoś z czterech typów) zakwalifikowano jako grupę najwyższej produktywności, a dolnych 10% (1. decyl produktywności) – jako grupę najniższej produktywności, oczywiście z uwzględnieniem odpowiednich punktów odcięcia. W efekcie w klasie najwyższej produktywności znalazło się 419 naukowców, natomiast w klasie najniższej – 412 (413 w przypadku Produktywności 4; zob. Tabela 2).

Jednym ze sposobów wyróżniania grup o najwyższej i najniższej produktywności jest oparcie się na danych (np. stosując przedziały produktywności – liczby publikacji) i grupowanie osób,

które przekraczają wyznaczone progi. W naszym podejściu, polegającym na wyznaczaniu decyli, łatwiej jest porównywać te grupy przy użyciu modeli statystycznych, w których analizujemy predyktory zwiększające prawdopodobieństwo przynależności do najwyższej lub najniższej klasy.

Testowaliśmy również podejście polegające na badaniu indywidualnych „skoków" oraz „spadków" w przedziałach procentowych produktywności między dwoma etapami kariery (gdzie sukces oznaczałby wysoki „skok"), jednak wówczas należałoby mówić raczej o „wspinających się" (*top risers*) i „spadających" (*top droppers*), a nie o grupie najbardziej i najmniej produktywnych. Dlatego też zastosowane tu podejście oparte na decylach uznaliśmy za bardziej efektywne.

Klasy produktywności oparte na decylach traktujemy jako dobre narzędzia statystyczne, które umożliwiają pracę z silnie skośnym, ciągłym rozkładem (Rysunek 2). Nie odzwierciedlają one w sposób bezpośredni rzeczywistych doświadczeń życiowych poszczególnych naukowców; istnieje wiele różnych dróg prowadzących do wysokiej produktywności i wiele powodów niskiej produktywności (zob. Wang i Barabási 2021: 13-15 – model Shockleya; Bornmann 2024 – zasada „Anny Kareniny"). Produktywność publikacyjna to tylko jeden z wymiarów aktywności naukowej, która obejmuje także m.in. wpływ cytowań, liczbę publikacji w wiodących czasopismach (górny 10% rankingu czasopism), uzyskane granty badawcze i ich prestiż, wystąpienia plenarne na konferencjach czy opiekę nad doktorantami. Jednocześnie aktywność naukowa jest jedynie częścią szerszej działalności akademickiej, tradycyjnie obejmującej również dydaktykę i prace organizacyjne.

Szczegółowej analizie poddano dane, na których opiera się bieżąca klasyfikacja decylowa: w każdym obszarze nauk prześledziliśmy punkty odcięcia między poszczególnymi decylami produktywności (Tabela 2, tylko Produktywność 1). Oddzielna analiza dla wszystkich obszarów nauk oraz dla dwóch etapów kariery (doktoratu i habilitacji) wykazała znaczne różnice w punktach odcięcia między naukowcami na tych etapach – dotyczy to zarówno najniższych (1. decyl), jak i najwyższych (10. decyl) wartości produktywności. Na przykład w przypadku granicy pomiędzy 9. a 10. decylem produktywności różnice mieszczą się w przedziale 4-6-krotnym (od średnio 4,73 w MATH do średnio 5,98 w ENGI, przy wartości 5,33 dla wszystkich obszarów łącznie). Pokazuje to, że doktorzy habilitowani publikują znacznie więcej (i częściej w bardziej prestiżowych czasopismach) niż na etapie pracy z doktoratem.

Następnie, ponownie w obrębie każdego obszaru nauk i dla każdego z czterech typów produktywności, uszeregowaliśmy wszystkich obecnych doktorów habilitowanych według średniej czteroletniej produktywności z czasów, gdy pracowali jako doktorzy. Analizowany okres jest różny w zależności od długości trwania tej fazy kariery, jednak zawsze bazuje na ujednoliconym czteroletnim ekwiwalencie produktywności.

4. Wyniki

4.1. Wzorce mobilności między klasami produktywności

Skupiamy się na mobilności między klasami produktywności, w szczególności między klasami najwyższymi i najniższymi oraz klasami im najbliższymi: decylami 8, 9 i 10 w górnej strefie oraz decylami 1, 2 i 3 w dolnej strefie produktywności. Doktorzy z najwyższych i najniższych klas produktywności mogą zmieniać swoje klasy produktywności na etapie pracy jako doktorzy habilitowanni, przechodząc do klasy wyższej, niższej bądź do jakiegokolwiek innego decyla produktywności. W szczególności analizujemy następujące typy mobilności, zróżnicowane w zależności od obszaru nauk i typu produktywności:

1. **Mobilność z najwyższej do najwyższej klasy** (doktorzy należący do najwyższej klasy produktywności nadal należą do najwyższej klasy jako doktorzy habilitowani: przejście z 10. decyla produktywności do 10. decyla produktywności).
2. **Mobilność z najniższej do najniższej klasy** (doktorzy należący do najniższej klasy produktywności nadal należą do najniższej klasy jako doktorzy habilitowani: przejście z 1. decyla produktywności do 1. decyla produktywności).
3. **Skrajna mobilność w dół i w górę**: przejście z najwyższej do najniższej klasy oraz z najniższej do najwyższej klasy (doktorzy należący do najwyższej klasy produktywności przechodzą do najniższej klasy jako doktorzy habilitowani; analogicznie doktorzy należący do najniższej klasy przechodzą do najwyższej klasy; odpowiednio: przejście z 10. do 1. decyla oraz z 1. do 10. decyla produktywności).

Poza powyższymi typami mobilności, które odnoszą się wyłącznie do najwyższej (10.) i najniższej (1.) klasy produktywności, omawiamy również szerzej mobilność między górnymi decylami produktywności (8–10) a dolnymi decylami (1–3), uwzględniając przy tym znaczenie wartości granicznych (cut-off points) liczby publikacji.

W badanych danych występują przypadki bliskie odcięciu zarówno przy dolnej, jak i przy górnej granicy: naukowcy minimalnie powyżej granicy 1. decyla i minimalnie poniżej granicy 10. decyla. Z tego powodu szersze ujęcie, obejmujące sąsiednie decyle, wydaje się zasadne.

Zasadnicze pytanie dotyczy tego, jak obecni doktorzy habilitowani – zaliczający się do grupy o najwyższej produktywności (10. decyl, N = 419) – byli rozmieszczeni w rozkładzie rankingu percentylowego produktywności (zakres 0–99) w przeszłości, gdy pracowali jako doktorzy. Analogicznie interesuje nas również, jak obecni doktorzy habilitowani o najniższej produktywności (1. decyl, N = 412) byli rozmieszczeni w rankingach percentylowych w przeszłości, na etapie pracy ze stopniem doktora.

W celu odpowiedzi na te pytania przeanalizowaliśmy rozkłady z uwzględnieniem obszaru nauk, płci, intensywności badawczej instytucji zatrudniających (IDUB) oraz dwóch zmiennych związanych z wiekiem (wiek akademicki i wiek biologiczny). Zgodnie z przewidywaniami, mediana pierwotnej rangi percentylowej (z etapu doktora) dla obecnych naukowców w 10. decylu produktywności jest bardzo zbliżona do późniejszej pozycji (n atrapie doktora habilitowanego), zaś dla 1. decyla – jest analogicznie. Mediana wynosi 87,9 percentyla w przypadku naukowców z obecnej grupy o najwyższej produktywności oraz 18,3 percentyla w przypadku naukowców z grupy o najniższej produktywności (Tabela 3). Zróżnicowanie między obszarami nauk jest niewielkie dla decyla 10 (od 84,7 w LIFE do 89,8 w NATURAL) oraz zauważalne dla decyla 1 (od 13,6 w MATH do 29,6 w ENGI). Różnice między

mężczyznami i kobietami są marginalne: zarówno mężczyźni, jak i kobiety z grup obecnie najwyższej lub najniższej produktywności pochodzą przeciętnie z podobnych rang percentylowych na etapie pracy z doktoratem.

Tabela 2. Progi (liczba publikacji: artykułów i rozdziałów w materiałach konferencyjnych) kwalifikujące do poszczególnych decyli produktywności w zależności od etapu kariery (doktor i doktor habilitowany), obszaru nauk oraz typu Produktywności 1 (dane dla Produktywności 2–4 dostępne na życzenie) (N = 4165).

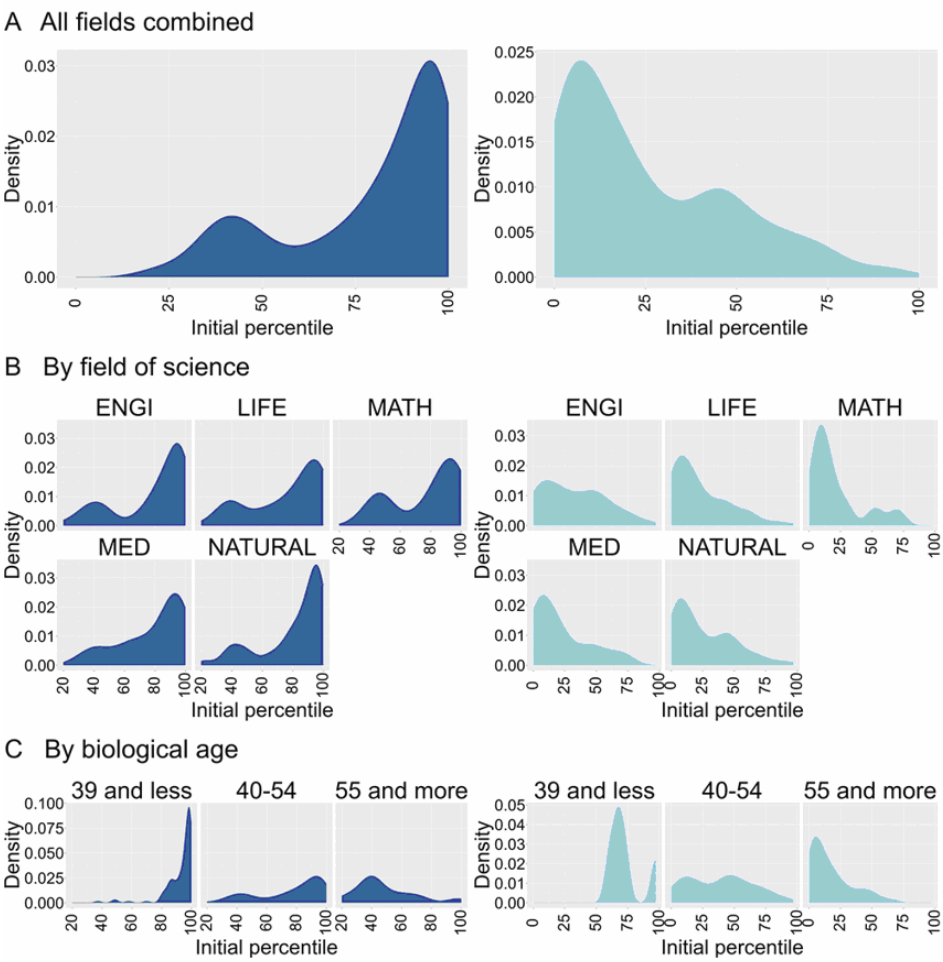
	ENGI		**LIFE**		**MATH**		**MED**		**NATURAL**		**Total**	
Decyl	**Etap - doktorat**	**Etap - habiliacja**	**Etap - doktorat**	**Etap - habiliacja**	**Etap - doktorat**	**Etap - habiliacja**	**Etap - doktorat**	**Etap - habiliacja**	**Etap - doktorat**	**Etap - habiliacja**	**Etap - doktorat**	**Etap - habiliacja**
Minimum	0,001	0,004	0,001	0,002	0,001	0,004	0,001	0,010	0,001	0,002	0,001	0,002
1	0,003	0,288	0,003	0,553	0,003	0,350	0,010	0,859	0,004	0,522	0,004	0,471
2	0,007	0,734	0,008	1,433	0,007	0,880	0,019	1,690	0,009	1,278	0,009	1,117
3	0,013	1,288	0,016	2,313	0,012	1,363	0,028	2,480	0,017	2,070	0,017	1,903
4	0,032	2,036	0,032	3,148	0,020	1,971	0,054	3,485	0,040	3,276	0,037	2,778
5	0,155	2,909	0,240	4,560	0,081	2,681	0,309	4,476	0,205	4,665	0,195	3,899
6	0,395	4,283	0,498	6,097	0,304	3,753	0,667	5,952	0,568	6,480	0,478	5,422
7	0,731	5,973	0,956	8,035	0,634	5,003	1,179	7,835	1,089	8,867	0,906	7,476
8	1,252	8,610	1,535	10,975	1,222	6,755	1,732	10,771	2,110	12,603	1,615	10,393
9	2,510	15,010	2,738	15,777	2,129	10,063	3,140	16,269	4,008	19,758	3,055	16,271
Maximum	32,430	81,313	23,640	76,806	11,883	39,775	14,668	116,741	308,016	762,767	308,016	762,767

Tabela 3. Jak obecni doktorzy habilitowani z najwyższą (decyl 10) i najniższą (decyl 1) produktywnością (odpowiednio: panel lewy i panel prawy) byli ulokowani w percentylowym rozkładzie produktywności (zakres: 0–100) na etapie doktoratu. Doktorzy habilitowani: początkowy (w okresie doktoratu) rozkład rang percentylowych, Produktywność 1 (zliczanie pełne, znormalizowane do prestiżu czasopism), w podziale na dziedzinę, płeć, intensywność badawczą instytucji, grupę wieku akademickiego oraz grupę wieku biologicznego (N = 4165).

		Aktualnie najbardziej produktywni (górnych 10%) doktorzy habilitowani				**Aktualnie najmniej produktywni (dolnych 10%) doktorzy habilitowani**			
		N	**Średnia**	**SD**	**Mediana**	**N**	**Średnia**	**SD**	**Mediana**
Łącznie		N=419	78,6	22,2	**87,9**	N=412	26,1	23,2	**18,3**
Dziedzina nauki	ENGI	N=96	78,5	23,4	**88,2**	N=95	33,0	24,8	**29,6**
	LIFE	N=90	76,3	23,3	**84,7**	N=89	23,3	22,0	**17,2**
	MATH	N=41	77,3	21,9	**86,3**	N=39	21,2	20,7	**13,6**
	MED	N=64	78,4	21,0	**86,6**	N=62	22,7	22,1	**15,5**
	NATURAL	N=128	80,8	21,2	**89,8**	N=127	25,9	23,2	**18,0**
Płeć	Kobiety	N=140	78,5	21,8	**88,5**	N=1`33	28,0	24,8	**18,7**
	Mężczyźni	N=279	78,6	22,4	**87,6**	N=279	25,1	22,4	**18,1**
Typ uczelni	IDUB	N=161	81,2	21,7	**91,3**	N=91	29,3	24,7	**21,2**
	Pozostałe	N=258	76,9	22,4	**85,2**	N=321	25,1	22,7	**18,0**
Grupa wieku akademickiego	Początkujący	N=6	78,5	16,2	**80,7**	N=7	40,1	21,5	**44,6**
	Wczesny	N=201	89,0	14,2	**93,7**	N=128	31,8	26,5	**30,0**
	Średni	N=198	69,2	24,0	**74,5**	N=195	25,1	23,1	**16,5**
	Późny	N=14	60,9	23,2	**55,4**	N=82	18,0	13,3	**16,2**
Grupa wieku	Poniżej 40 r.ż.	N=104	92,7	10,9	**96,9**	N=5	72,9	14,3	**68,6**
	40–54 lata	N=289	76,2	21,9	**84,3**	N=148	39,3	25,1	**42,8**
	55 lat i więcej	N=26	48,7	20,3	**42,2**	N=259	17,6	16,7	**12,0**

Dobrym sposobem na pokazanie, jak obecni doktorzy habilitowani z najwyższą (i najniższą) produktywnością byli ulokowani w poszczególnych decylach produktywności w okresie, gdy pracowali jako doktorzy, jest zastosowanie wykresów gęstości jądrowej (Rysunek 3). Wykresy te wykorzystują estymację gęstości jądrowej do utworzenia wygładzonej, ciągłej krzywej przybliżającej rozkład danych. Ta metoda lepiej odzwierciedla kształt rozkładu niż histogramy, ponieważ jej wynik nie zależy ani od liczby przedziałów w histogramie, ani od dużych różnic między nimi; umożliwia też elastyczne porównywanie rozkładów kilku zbiorów danych.

Analizując wszystkie dziedziny nauki łącznie, okazuje się, że zdecydowana większość obecnych doktorów habilitowanych o najwyższej produktywności należała wcześniej do 8-10 decyla produktywności, podczas gdy zdecydowana większość doktorów habilitowanych o najniższej produktywności wywodzi się z 1–3 decyla. Najwyższa koncentracja najbardziej produktywnych doktorów habilitowanych występuje w obszarze NATURAL, natomiast największy odsetek najmniej produktywnych naukowców obserwujemy w obszarze MATH. Natomiast w podziale na grupy wiekowe najbardziej usytuowani w czołówce są najmłodsi naukowcy (do 39 lat), co ilustruje Rysunek 3.



Rysunek 3. Sposób rozmieszczenia obecnych doktorów habilitowanych o najwyższej produktywności (po lewej, N=419, 10. decyl produktywności) oraz o najniższej produktywności (po prawej, N=412, 1. decyl produktywności) w rozkładzie percentyli produktywności (zakres: 0–100) z okresu, gdy byli doktorami. (A). wszystkie dziedziny nauki łącznie, (B). podział na dziedziny, (C). podział na grupy wieku biologicznego. Wykresy gęstości jądrowej, początkowy rozkład rang percentylowych, Produktywność 1: zliczanie pełne, znormalizowane do prestiżu czasopism.

Dzięki naszemu zestawowi danych możemy szczegółowo analizować mobilność pomiędzy decylami produktywności na poziomie poszczególnych osób. Tabela 4 (panel górny) ukazuje, z których decyli produktywności (z okresu, gdy byli doktorami) pochodzą obecni doktorzy habilitowani zaliczani obecnie do 10. decyla. Prawie połowa (46,5%) obecnych doktorów habilitowanych o najwyższej produktywności wywodzi się z 10. decyla produktywności w czasach, gdy byli doktorami – a więc pozostaje w tej samej klasie produktywności po zrobieniu habilitacji (17,7% pochodzi z 9. decyla, a 8,6% z 8. decyla). W sumie trzy czwarte z nich (72,8%) należało w przeszłości do 8.–10. decyla produktywności. Niemal żaden z nich nie znajdował się w najniższych trzech decylach; nie zanotowano przypadku ekstremalnej mobilności w górę (z 1. do 10. decyla), a tylko jeden naukowiec (z obszaru NATURAL) awansował z 2. do 10. decyla. W bazie posiadamy pełne dane biograficzne i publikacyjne o wszystkich naukowcach, w tym również o tym jednym wyjątku.

Tabela 4. Mobilność naukowców o najwyższej produktywności pomiędzy decylami produktywności na dwóch etapach kariery – doktor (etap początkowy) i doktor habilitowany (etap docelowy). Z których początkowych decyli produktywności (z okresu doktoratu) pochodzą obecni doktorzy habilitowani z najwyższą (panel górny) i najniższą (panel dolny) produktywnością? Doktorzy habilitowani z najwyższą (N=419) i najniższą produktywnością (N=412) według dziedziny nauki i początkowego decyla produktywności, Produktywność 1: zliczanie pełne, znormalizowane do prestiżu czasopism (liczebności i odsetki).

		Łącznie	**Dolnych 10 %**	**Decyl 2**	**Decyl 3**	**Decyl 4**	**Decyl 5**	**Decyl 6**	**Decyl 7**	**Decyl 8**	**Decyl 9**	**Górnych 10%**
Najbardziej produktywni doktorzy habilitowani												
Łącznie	**N**	**419**	**0**	**1**	**7**	**34**	**37**	**15**	**20**	**36**	**74**	**195**
	%	**100,0**	**0,0**	**0,2**	**1,7**	**8,1**	**8,8**	**3,6**	**4,8**	**8,6**	**17,7**	**46,5**
ENGI	N	96	0	0	2	10	9	1	3	7	18	46
	%	100,0	0,0	0,0	2,1	10,4	9,4	1,0	3,1	7,3	18,8	47,9
LIFE	N	90	0	0	2	10	7	4	6	7	16	38
	%	100,0	0,0	0,0	2,2	11,1	7,8	4,4	6,7	7,8	17,8	42,2
MATH	N	41	0	0	0	2	9	1	0	4	6	19
	%	100,0	0,0	0,0	0,0	4,9	22,0	2,4	0,0	9,8	14,6	46,3
MED	N	64	0	0	1	4	4	4	5	7	11	28
	%	100,0	0,0	0,0	1,6	6,3	6,3	6,3	7,8	10,9	17,2	43,8
NATURAL	N	128	0	1	2	8	8	5	6	11	23	64
	%	100,0	0,0	0,8	1,6	6,3	6,3	3,9	4,7	8,6	18,0	50,0
Najmniej produktywni doktorzy habilitowani												
Łącznie	**N**	**412**	**137**	**81**	**45**	**30**	**49**	**24**	**23**	**15**	**3**	**5**
	%	**100,0**	**33,3**	**19,7**	**10,9**	**7,3**	**11,9**	**5,8**	**5,6**	**3,6**	**0,7**	**1,2**
ENGI	N	95	22	14	12	10	14	9	5	6	1	2
	%	100,0	23,2	14,7	12,6	10,5	14,7	9,5	5,3	6,3	1,1	2,1
LIFE	N	89	32	19	11	6	10	2	6	1	1	1
	%	100,0	36,0	21,3	12,4	6,7	11,2	2,2	6,7	1,1	1,1	1,1
MATH	N	39	14	12	4	2	0	4	1	2	0	0
	%	100,0	35,9	30,8	10,3	5,1	0,0	10,3	2,6	5,1	0,0	0,0
MED	N	62	25	13	6	2	6	4	3	3	0	0
	%	100,0	40,3	21,0	9,7	3,2	9,7	6,5	4,8	4,8	0,0	0,0
NATURAL	N	127	44	23	12	10	19	5	8	3	1	2
	%	100,0	34,6	18,1	9,4	7,9	15,0	3,9	6,3	2,4	0,8	1,6

Rozpatrując poszczególne dziedziny nauki: połowa doktorów habilitowanych o wysokiej produktywności (50,0%) była również wysoko produktywna w okresie pracy jako doktorzy w obszarze NATURAL, zaś w obszarze ENGI odsetek ten wynosi 47,9%. W ENGI 74,0% najbardziej produktywnych doktorów habilitowanych pochodzi z trzech najwyższych decyli, a żaden nie wywodzi się z trzech najniższych decyli produktywności. W LIFE i MATH wartości te wynoszą odpowiednio 67,8% i 70,7%, a z trzech najniższych decyli pochodzi w tych obszarach zaledwie 2,2% oraz 0% analizowanych naukowców.

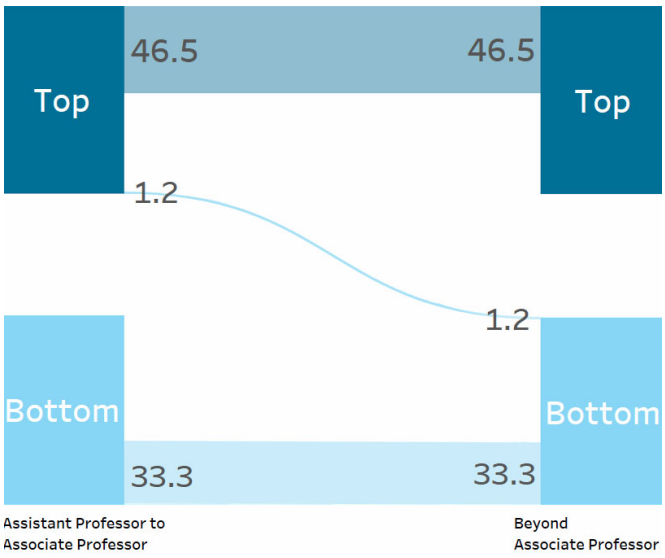
W dolnym panelu Tabeli 4 zaprezentowano, z których decyli produktywności pochodzą obecni doktorzy habilitowani należący dziś do 1. decyla (najniższa produktywność). Obserwowane wzorce są podobne do tych dla grupy o najwyższej produktywności, lecz mniej wyraźne. Niemal dwie trzecie (63,9%) doktorów habilitowanych o najniższej produktywności wywodzi się z trzech najniższych decyli (1-3), w tym jedna trzecia z najniższego (decyla 1, 33,3%). Tylko 5,5% (23 naukowców) pochodzi z trzech najwyższych decyli.

4.2. Mobilność między klasami produktywności według typu produktywności: wszystkie dziedziny nauki łącznie

Diagram Sankeya (Rysunek 4) pomaga pokazać to, co rozumiemy przez mobilność naukowców pomiędzy różnymi klasami produktywności. Ukazuje on przepływy naukowców między decylami produktywności na etapie pracy z doktoratem (lewa strona: najwyższa i najniższa klasa) oraz na etapie pracy z habilitacją (prawa strona: najwyższa i najniższa klasa). W szczególności interesuje nas mobilność pozioma i skrajna mobilność pionowa.

Przykład na Rysunku 4 obrazuje mobilność naukowców ze wszystkich dziedzin nauki łącznie, stosując Produktywność 1 (zliczanie pełne, znormalizowane do prestiżu czasopism). Lewa kolumna pokazuje rozkład doktorów w najwyższych i najniższych decylach produktywności (oba łącznie 100%), prawa kolumna – odpowiedni rozkład doktorów habilitowanych w tych samych klasach produktywności.

Grube strumienie poziome odpowiadają mobilnościom poziomym. Skrajna, pionowa mobilność od najwyższej do najniższej klasy zdarza się rzadko i jest przedstawiona jako cienki strumień wiodący w dół; skrajny strumień do góry nie występuje w ogóle: jedynie 1,2% doktorów z najwyższej klasy produktywności (dokładnie pięciu naukowców) trafia do klasy najniższej jako doktorzy habilitowani, natomiast żaden doktor z najniższej klasy produktywności (dokładnie 0 przypadków) nie osiąga klasy najwyższej prpduktywności.



Rysunek 4. Mobilność naukowców między klasami produktywności na dwóch etapach kariery naukowej (typ produktywności: pełne zliczanie z normalizacją do prestiżu czasopisma). Wszystkie dziedziny STEMM łącznie, obecni doktorzy habilitowani. Typ produktywności: pełne zliczanie z normalizacją do prestiżu czasopisma. Wszystkie obserwacje uszeregowane i pogrupowane w decyle produktywności, najwyższe klasy produktywności (górnych 10%, decyl produktywności 10, N = 419) i najniższe klasy produktywności (dolnych 10%, decyl produktywności 1, N = 412) (wartości procentowe, tylko najwyższa klasa i najniższa klasa, każda klasa łącznie obejmuje 100% naukowców).

Patrząc całościowo na wszystkie dziedziny nauki (Tabela 5 oraz Table Uzupełniająca 1): zaobserwowane wzorce mobilności są jednoznaczne – niemal połowa (46,5%) naukowców przypisanych do najwyższej klasy produktywności (decyl 10) utrzymuje się w tej samej klasie w dalszej karierze akademickiej, a jedna trzecia (33,3%) naukowców z najniższej klasy produktywności (decyl 1) pozostaje w tej najniższej klasie (w ramach Produktywności 1). Zjawisko to można określić mianem „mechanizmu zakotwiczenia" w karierze akademickiej, co zasługuje na dalsze pogłębione badania. Jest to o tyle ciekawe, że w specyficznych polskich warunkach, awans w karierze akademickiej zależy niemal wyłącznie od publikacji i produktywności publikacyjnej, przy znikomej roli dydaktyki pracy organizacyjnej.

Analizując aktualny rozkład wieku biologicznego doktorów habilitowanych (Rysunek 1) i ich podział na grupy wiekowe (Tabela 1), można wnioskować, że naukowcy w obszarze STEMM „zastygają" w danej klasie produktywności na wiele lat, a niekiedy nawet dekad: niemal jedna trzecia (30,9%) doktorów habilitowanych ma 55 lat lub więcej; stanowisko doktora uzyskali średnio w wieku około 28–32 lat. W systemie, w którym tytuł profesora tytularnego jest ukoronowaniem kariery naukowej, osiąganym przez stosunkowo nieliczne grono naukowców, doktorzy habilitowani są obecni we wszystkich grupach wiekowych. Dlatego też nasza analiza obejmuje kilka dekad karier akademickich obecnych doktorów habilitowanych.

Co istotne, w naszym podejściu nie odwołujemy się do bezwzględnej liczby publikacji, ponieważ produktywność w Polsce w ostatnich latach rosła w skali całego systemu. Wszystkich obecnych doktorów habilitowanych uszeregowaliśmy pod względem bieżącej produktywności („docelowe miejsce w mobilności produktywności" w Tabeli 5), przydzielając ich do klas produktywności oddzielnie dla każdej dziedziny nauki i dla każdego typu produktywności. Następnie odtworzyliśmy retrospektywnie, w którym miejscu w klasyfikacji znajdowali się ci sami naukowcy w okresie, gdy byli doktorami („wyjściowe miejsce w mobilności produktywności" w Tabeli 6), opierając się na danych o ich produktywności z wybranego czteroletniego okresu. W sumie przeanalizowaliśmy 4165 indywidualnych ścieżek kariery akademickiej w pięciu dziedziny nauki STEMM, korzystając z pełnych danych biograficznych, administracyjnych i bibliometrycznych na poziomie poszczególnych naukowców.

Tabela 5. Polscy naukowcy: mobilność pomiędzy najwyższymi (decyl 10) i najniższymi (decyl 1) klasami produktywności podczas przechodzenia od etapu pracy po doktoracie do etapu pracy po habilitacji. Typ produktywności: pełne zliczanie z normalizacją do prestiżu czasopisma, wszystkie dziedziny nauki łącznie (częstości i wartości procentowe) (N = 4 165)

Etap pracy (wyjściowy)	Decyl produktywności po doktoracie (etap wyjściowy)	Etap pracy (docelowy)	Decyl produktywności po habilitacji (etap docelowy)	Liczba naukowców w danej mobilności	Liczba naukowców w klasie produktywności	%
Po doktoracie	Najniższy (1)	Po habilitacji	Najniższy (1)	137	412	33,3
Po doktoracie	Najniższy (1)	Po habilitacji	Najwyższy (10)	0	412	0
Po doktoracie	Najwyższy (10)	Po habilitacji	Najniższy (1)	5	419	1,2
Po doktoracie	Najwyższy (10)	Po habilitacji	Najwyższy (10)	195	419	46,5

Tabela 5. Mobilność między najwyższym (decyl 10) a najniższym (decyl 1) decylem produktywności w trakcie awansu od etapu doktoratu do etapu habilitacji, z uwzględnieniem czterech typów produktywności, wszystkie dziedziny nauk łącznie (liczebności i odsetki) (N = 4165).

Etap pracy (wyjściowy)	Decyl produktwyności po doktoracie (etap wyjściowy)	Etap pracy (docelowy)	Decyl produktwyności po habilitacji (etap docelowy)	Liczba naukowców w danej mobilności	Liczba naukowców w klasie produktywności	%
Produktywność 1: Prestige-normalized full counting						
Po doktoracie	Najniższy (1)	Po habilitacji	Najniższy (1)	137	412	33,3
Po doktoracie	Najniższy (1)	Po habilitacji	Najwyższy (10)	0	412	0
Po doktoracie	Najwyższy (10)	Po habilitacji	Najniższy (1)	5	419	1,2
Po doktoracie	Najwyższy (10)	Po habilitacji	Najwyższy (10)	195	419	46,5
Produktywność 2: Prestige-normalized fractional counting						
Po doktoracie	Najniższy (1)	Po habilitacji	Najniższy (1)	122	412	29,6
Po doktoracie	Najniższy (1)	Po habilitacji	Najwyższy (10)	0	412	0
Po doktoracie	Najwyższy 10)	Po habilitacji	Najniższy (1)	5	419	1,2
Po doktoracie	Najwyższy (10)	Po habilitacji	Najwyższy (10)	168	419	40,1
Produktywność 3: Non-normalized full counting						
Po doktoracie	Najniższy (1)	Po habilitacji	Najniższy (1)	135	412	32,8
Po doktoracie	Najniższy (1)	Po habilitacji	Najwyższy (10)	1	412	0,2
Po doktoracie	Najwyższy (10)	Po habilitacji	Najniższy (1)	5	419	1,2
Po doktoracie	Najwyższy (10)	Po habilitacji	Najwyższy (10)	191	419	45,6
Produktywność 4: Non-normalized fractional counting						
Po doktoracie	Najniższy (1)	Po habilitacji	Najniższy (1)	111	413	26,9
Po doktoracie	Najniższy (1)	Po habilitacji	Najwyższy (10)	1	413	0,2
Po doktoracie	Najwyższy (10)	Po habilitacji	Najniższy (1)	4	419	1
Po doktoracie	Najwyższy (10)	Po habilitacji	Najwyższy (10)	175	419	41,8

Jak kształtują się szanse na radykalny awans (z 1. do 10. decyla) bądź radykalny spadek (z 10. do 1. decyla) w klasyfikacji produktywności? Czy naukowcy mogą w sposób zasadniczy zmieniać swoje zachowania publikacyjne (w porównaniu z rówieśnikami pod względem stopnia naukowego w poszczególnych dziedzinach nauki)?

Z naszych danych (Tabela 5) jasno wynika, że w podejściach uwzględniających prestiż czasopism nie występuje w ogóle przypadek skrajnego awansu w górę: żaden spośród 412 obecnych doktorów habilitowanych zaliczanych do najwyższej klasy produktywności w drugim etapie kariery nie należał wcześniej do najniższej klasy (0%). Z kolei w tradycyjnym podejściu bez normalizacji (zliczanie całkowite) znaleziono tylko jednego naukowca (0,24%) z taką ścieżką mobilności. Szanse na skrajny spadek są nieco wyższe, lecz w dalszym ciągu znikome – około 1% (5 naukowców spośród 419, czyli 1,19% w przypadku trzech typów produktywności, oraz 4 naukowców, czyli 0,95% dla Produktywności 4).

4.3. Różnice pomiędzy dziedzinami nauki

Zbiorcze ujęcie wszystkich dziedzin nauki STEMM maskuje bardziej zniuansowany obraz poszczególnych dziedzin nauki, które charakteryzują się odmiennymi wzorcami mobilności

między klasami produktywności. Jeśli uwzględnimy Produktywność 1 i skupimy się najpierw na mobilności poziomej (przejście z 10. decyla do 10. decyla), to w skali wszystkich dziedzin nauki 40–50% doktorów utrzymuje najwyższą klasę produktywności na etapie pracy jako doktorzy habilitowani (Tabela 6). Najwyższy odsetek zaobserwowano w naukach przyrodniczych (NATURAL) – 50,0%, natomiast w inżynierii (ENGI) jest to 47,9%. Najniższy odsetek zanotowano w naukach biologicznych (LIFE), gdzie 42,2% doktorów pozostaje w tej samej najwyższej klasie produktywności po uzyskaniu stopnia doktora habilitowanego. Znaczne zróżnicowanie między dziedzinami nauki widać również przy analizie mobilności według pozostałych trzech typów produktywności (zob. Tabela Uzupełniająca 1).

Tabela 6. Cztery typy mobilności według dziedziny nauki (Produktywność 1, zliczanie pełne, znormalizowane do prestiżu czasopism), wartości procentowe (N = 4165).

Dziedzina nauki	Decyl 10 do decyl 10		Decyl 1 do decyl 1		Decyl 10 do decyl 1		Decyl 1 do decyl 10	
	Doktorzy: Decyl 10 do decyl 10 (%)	Jako odsetek najbardziej produktywnych doktorów habilitowanych (%)	Doktorzy: Decyl 1 do decyl 1 (%)	Jako odsetek najbardziej produktywnych doktorów habilitowanych (%)	Doktorzy: Decyl 1 dodecyl 1 (%)	Jako odsetek najbardziej produktywnych doktorów habilitowanych (%)	Doktorzy: Decyl 1 do decyl 1o (%)	Jako odsetek najbardziej produktywnych doktorów habilitowanych (%)
ENGI	47,9	47,9	22,4	23,2	2,1	2,1	0	0
LIFE	42,2	42,2	36,0	36,0	1,1	1,1	0	0
MATH	46,3	46,3	36,8	35,9	0	0	0	0
MED	43,8	43,8	40,3	40,3	0	0	0	0
NATURAL	50,0	50,0	35,2	34,6	1,6	1,6	0	0
Łącznie	46,5	46,5	33,3	33,3	1,2	1,2	0	0

Podobnie przeanalizowaliśmy poziomą mobilność z decyla 1 do decyla 1 w podziale na dziedziny nauki i typy produktywności. W skali wszystkich dziedzin nauki około jedna trzecia (33,3%) doktorów habilitowanych charakteryzujących się obecnie najniższą produktywnością utrzymuje ją przez oba etapy kariery. Najwyższe wartości obserwujemy przy zastosowaniu Produktywności 1, a najniższe przy Produktywności 4 (odpowiednio 33,3% i 26,9%). Jednocześnie zróżnicowanie między dziedzinami nauki dla poszczególnych typów produktywności jest wyraźnie większe niż w przypadku mobilności z Decyla 10 do Decyla 10 (szczegółowe dane: Tabela Uzupełniająca 2). W dziedzinie ENGI (przy Produktywności 1) odsetek naukowców rozpoczynających karierę jako doktor w najniższej klasie produktywności i utrzymujących ją po habilitacji wynosi 22,4%, natomiast w dziedzinie MED już 40,3%. Ogólnie rzecz biorąc, od 20% do 40% osób o najniższej produktywności w pierwszym etapie kariery utrzymuje najniższą produktywność w drugim etapie.

Przejścia z 10. do 1. decyla praktycznie się nie zdarzają; najwyższe empiryczne prawdopodobieństwo (2,1%) występuje w dziedzinie ENGI, a następnie 1,6% w dziedzinie NATURAL. Jedynie 1,2% doktorów zanotowało skrajny spadek z najwyższej do najniższej klasy produktywności; w dziedzinach MATH i MED nie występują takie przypadki (0%).

Naukowcy przejawiający mobilność w górę (z decyla 1 do decyla 10), co szczególnie interesuje badaczy produktywności, nie występują w żadnej dziedzinie nauki w typach produktywności uwzględniających prestiż czasopism (0%, Tabela 7). Wyjątek stanowi zaledwie jeden naukowiec w naukach biologicznych (1,1% w LIFE) w każdym z dwóch typów bez normalizacji do prestiżu, łącznie więc jest dwoje takich naukowców.

Przykład ten dobrze pokazuje wartość danych mikro na poziomie jednostkowym, jakie gromadzimy w naszym Laboratorium Polskiej Nauki. Owe dwie osoby (mężczyzna i kobieta), pracujące w dyscyplinie AGRI w instytucjach o niższej intensywności badawczej (czyli nie typu IDUB) mają odpowiednio 44 i 48 lat, uzyskały stopień doktora w wieku 30 lat, a stopień doktora habilitowanego w wieku 41 i 39 lat. Publikują głównie w średnio- lub niskoprestiżowych czasopismach Scopus (mediana percentyla prestiżu: 32 i 25); ich zespoły badawcze są dość liczne jak na AGRI (średnio 5,21 i 4,77 autorów na artykuł). Łączna liczba publikacji w dorobku tych naukowców to odpowiednio 14 i 40 artykułów, a w rozkładzie produktywności przeskoczyli z 6. i 4. percentyla do 90. percentyla. Z łatwością możemy obliczyć kilkanaście innych wskaźników dotyczących ich karier akademickich (tak jak w przypadku wszystkich pozostałych naukowców), w tym m.in. ich znormalizowany do dyscypliny wpływ cytowań, wiek i szybkość awansu w porównaniu z rówieśnikami w AGRI, zmieniające się w czasie wzorce publikacyjne czy wzorce współpracy.

Tabela 7. Mobilność w górę (z decyla 1 do decyla 10) w podziale na dziedziny nauki i typ produktywności (wartości procentowe) (N = 4165).

Dziedzina nauki	Produktywność 1. Znormalizowana do prestiżu, pełne zliczanie		Produktywność 2. Znormalizowana do prestiżu, zliczanie cząstkowe		Produktywność 3. nieznormalizowana do prestiżu, pełne zliczanie		Produktywność 4. nieznormalizowana do prestiżu, zliczanie cząstkowe	
	Doktorzy: Decyl 1 do decyl 10 (%)	Jako odsetek najbardziej produktywnych doktorów habilitowanych (%)	Doktorzy: Decyl 1 do decyl 10 (%)	Jako odsetek najbardziej produktywnych doktorów habilitowanych (%)	Doktorzy: Decyl 1 do decyl 10 (%)	Jako odsetek najbardziej produktywnych doktorów habilitowanych (%)	Doktorzy: Decyl 1 do decyl 10 (%)	Jako odsetek najbardziej produktywnych doktorów habilitowanych (%)
ENGI	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
LIFE	0,0	0,0	0,0	0,0	1,1	1,1	1,1	1,1
MATH	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
MED	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
NATURAL	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Łącznie	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,2	0,2	0,2

4.4. Modelowanie statystyczne: regresja logistyczna

Na początku przedstawiamy cztery modele (po jednym dla każdego typu produktywności), w których oszacowano ilorazy szans przynależności do grupy doktorów habilitowanych o najwyższej produktywności (górnych 10%). Analogiczną analizę przeprowadzono dla grupy doktorów habilitowanych o najniższej produktywności (dolnych 10%). Każdy model ocenia wpływ wielu zmiennych na prawdopodobieństwo zaliczenia się do grupy bardzo wysoko (lub bardzo nisko) produktywnych doktorów habilitowanych.

4.4.1. Regresja logistyczna: doktorzy habilitowani o najwyższej produktywności

W każdym modelu sukcesem jest znalezienie się w grupie 10% najbardziej produktywnych doktorów habilitowanych. Wybór zmiennych był oparty na literaturze dotyczącej produktywności (np. Lee i Bozeman 2005; Ramsden 1994; Shin i Cummings 2010; Teodorescu 2000) oraz wysokiej produktywności (np. Abramo i in. 2009; Fox i Nikivincze 2021) i dostępności danych. Przeprowadzono również analizę współliniowości między zmiennymi niezależnymi i w tym celu przebadano odwrócone macierze korelacji wykorzystując wartości z głównej przekątnej nie znajdując istotnego stopnia skorelowania wektora zmiennych niezależnych (zob. Tabela Uzupełniająca 4).

Najważniejszym predyktorem w czterech wykorzystanych modelach okazała się wcześniejsza przynależność doktorów habilitowanych do klasy doktorów o najwyższej produktywności (śledzimy dokładnie tych samych naukowców zmieniających klasy produktywności w czasie; zmienna: Top_assistant_class, Tabela 8). W Modelu 1 zwiększa to szanse niemal sześciokrotnie (Exp(B) = 5,978, 95% CI: 4,493–7,954). Podobnie silne efekty występują w pozostałych modelach, z ilorazami szans równymi 6,735 (Model 3), 3,677 (Model 2) oraz 6,305 (Model 4). W każdym przypadku p-wartość w teście na istotność parametru jest mniejsza niż 0,001.

Tym samym wielowymiarowa analiza zdecydowanie potwierdza wyniki dwuwymiarowych analiz zaprezentowanych w poprzednich sekcjach: przy uwzględnieniu łącznego wpływu wszystkich zmiennych, wcześniejsza przynależność do najwyższej klasy produktywności jako doktor (przy pozostałych czynnikach niezmienionych) jest zdecydowanie najsilniejszym predyktorem obecnej przynależności do tej klasy.

Uzyskane modele potwierdzają intuicje dotyczące zmian klas produktywności na dwóch etapach kariery w perspektywie longitudinalnej: jeśli naukowiec jest obecnie wysoce produktywny na etapie doktora habilitowanego, zwykle był wysoce produktywny również wcześniej, na etapie doktora. Niezależnie od przyjętej metody pomiaru produktywności (zliczanie pełne, zliczanie cząstkowe, podejście znormalizowane do prestiżu czasopism bądź nieznormalizowane), wzorce wyłaniające się z analizy regresji pozostają podobne.

Czynnikiem statystycznie istotnym we wszystkich modelach jest też wcześniejsza przynależność do szybkiej ścieżki awansu wśród doktorów habilitowanych definiowanej jako

20% naukowców, którzy uzyskali stopień doktora habilitowanego w najkrótszym czasie od uzyskania doktoratu. Innymi słowy, chodzi o zmienną *Fast_associate_class*, wskazującą na naukowców z relatywnie krótkim okresem przejścia ze doktoratu do habilitacji. W Modelu 1 przynależność do tej klasy zwiększa szanse na sukces o 47,1% (Exp(B) = 1,471, 95% CI: 1,015–2,13), a w Modelu 4 efekt jest jeszcze silniejszy: iloraz szans wzrasta ponad dwukrotnie (Exp(B) = 2,128, 95% CI: 1,479–3,062; zob. materiały uzupełniające odnoszące się do szybkości i wieku uzyskania awansu). Wydaje się zatem, że szybka ścieżka kariery akademickiej stanowi istotny czynnik sprzyjający wysokiej produktywności. Z kolei przynależność do klasy naukowców, którzy uzyskali doktorat w młodym wieku (*Young_assistant_class*, górne 20% rozkładu), nie jest istotna statystycznie. Podobnie intensywność badawcza instytucji (typ IDUB) nie odgrywa tu znaczącej roli.

Interesująco wypada kwestia płci, która pojawia się jedynie w dwóch modelach – za każdym razem w tych modelach, gdzie zastosowano liczenie ułamkowe. W Modelu 2 bycie mężczyzną zwiększa szanse na dołączenie do grupy wysoko produktywnych doktorów habilitowanych o 49% (Exp(B) = 1,49, 95% CI: 1,165–1,905), a w Modelu 4 o 33% (Exp(B) = 1,33, 95% CI: 1,042–1,697).

W trzech z czterech modeli (Modele 1–3) wiek biologiczny wpływa istotnie i negatywnie na prawdopodobieństwo znalezienia się w grupie najbardziej produktywnych naukowców. W Modelu 1 każdy dodatkowy rok zmniejsza iloraz szans o ok. 11% (Exp(B) = 0,888, 95% CI: 0,85–0,929), zaś w Modelach 2 i 3 spadek wynosi 8–12% na rok. Wynika stąd, że młodsi doktorzy habilitowani częściej osiągają wysoką produktywność. Z kolei wiek akademicki, definiowany jako liczba lat od pierwszej publikacji indeksowanej w bazie Scopus, wpływa pozytywnie na szanse w Modelach 1 i 2 (oba podejścia są znormalizowane do prestiżu czasopism). W Modelu 1 każdy dodatkowy rok zwiększa szansę o 8% (Exp(B) = 1,079, 95% CI: 1,049–1,11), a w Modelu 2 o 5,8% (Exp(B) = 1,058, 95% CI: 1,029–1,088).

Warto zaznaczyć, że zarówno kierunek, jak i w dużej mierze siła działania predyktorów, nie zależą od konkretnego modelu (czyli od przyjętego typu produktywności). Niezależnie od sposobu pomiaru produktywności, statystycznie istotne pozostają te same predyktory. Najsilniejszym z nich okazuje się być wcześniejsza przynależność do klasy o najwyższej produktywności na etapie pracy z doktoratem, co potwierdzają też omówione wcześniej analizy dwuwymiarowe mobilności typu poziomego z decyla do decyla 10.

4.4.2. Regresja logistyczna: doktorzy habilitowani o najniższej produktywności

Następnie zbudowano cztery modele regresji logistycznej (po jednym dla każdego typu produktywności), w których sukcesem było znalezienie się w klasie 10% najmniej produktywnych doktorów habilitowanych. Przy konstruowaniu modeli korzystaliśmy m.in. z wcześniejszych badań dotyczących produktywności, w szczególności tych odnoszących się do polskich naukowców (np. Antonowicz i in., 2019). Szczegółowe wyniki statystyk reszt standaryzowanych oraz wartości z głównej przekątnej odwróconych macierzy korelacji przedstawiono w materiałach uzupełniających.

Najsilniejszym predyktorem zwiększającym prawdopodobieństwo przynależności do klasy najmniej produktywnych doktorów habilitowanych jest wcześniejsza przynależność do klasy najmniej produktywnych doktorów (Tabela 9). Bycie doktorantem o najniższej produktywności (dolne 10% w rozkładzie, zmienna: *Bottom_assistant_class*) istotnie wpływa na wyniki we wszystkich modelach. W Modelu 1 zwiększa ono szanse znalezienia się w dolnych 10% aż dwuipółkrotnie (Exp(B) = 2,508; 95% CI: 1,882–3,342). Zbliżony efekt obserwujemy w pozostałych modelach, gdzie ilorazy szans wynoszą odpowiednio 2,036 (Model 2), 3,566 (Model 3) i 2,929 (Model 4). Analiza regresji logistycznej potwierdza zatem wyniki uzyskane w analizach dwuwymiarowych, ukazując znaczącą mobilność z decyla 1 do decyla 1, choć nie tak silną jak w przypadku mobilności z decyla 10 do decyla 10 wśród wysoko produktywnych doktorów habilitowanych.

Wiek biologiczny i wiek akademicki okazały się istotnymi statystycznie predyktorami, lecz wpływają one na wynik w przeciwnych kierunkach, podobnie jak w przypadku najbardziej produktywnych naukowców. Wiek biologiczny jest dodatnio skorelowany z przynależnością do najniższej klasy produktywności we wszystkich modelach. Przykładowo, w Modelu 1 każdy dodatkowy rok życia zwiększa iloraz szans o ok. 15,5% (Exp(B) = 1,155; 95% CI: 1,123–1,189). Analogiczne efekty widoczne są w Modelach 2, 3 i 4, wskazując, że starsi doktorzy habilitowani częściej mają niższą produktywność. Z kolei wiek akademicki (liczba lat od pierwszej publikacji w bazie Scopus) oddziałuje ujemnie w Modelach 1 i 2. W Modelu 1 każdy dodatkowy rok redukuje iloraz szans o 4,1% (Exp(B) = 0,959; 95% CI: 0,942–0,976), a w Modelu 2 o 4% (Exp(B) = 0,960; 95% CI: 0,944–0,977).

Zmienna *Associate_age_class* (wiek uzyskania habilitacji) również wykazuje pewien wpływ, tym razem ujemny, w Modelach 1 i 2. Na przykład w Modelu 1 każdy dodatkowy rok obniża iloraz szans o 5,9% (Exp(B) = 0,941; 95% CI: 0,903–0,981), co sugeruje, że wcześniejsze uzyskanie stopnia doktora habilitowanego nieznacznie zmniejsza ryzyko niskiej produktywności.

Niska szybkość uzyskania habilitacji (*Slow_associate_class*) okazuje się dodatnio skorelowana z przynależnością do dolnych 10% w Modelu 4, gdzie iloraz szans rośnie o 51,1% (Exp(B) = 1,511; 95% CI: 1,048–2,178). Wynik ten sugeruje, że powolne tempo uzyskania habilitacji może być powiązane z niższą produktywnością.

Tabela 8. Statystyki regresji logistycznej: oszacowania ilorazów szans na przynależność do klasy najbardziej produktywnych doktorów habilitowanych (N = 4165).

Model	**Model 1: Produktywność 1. Znormalizowana do prestiżu, pełne zliczanie**			**Model 2: Produktywność 2. Znormalizowana do prestiżu, zliczanie cząstkowe**			**Model 3: Produktywność 3. nieznormalizowana do prestiżu, pełne zliczanie**			**Model 4: Produktywność 4. nieznormalizowana do prestiżu, zliczanie cząstkowe**		
	R^2 = 0,22, N=4165			**R^2 = 0,21, N=4165**			**R^2 = 0,20, N=4165**			**R^2 = 0,18, N=4165**		
	Exp(B)	**95% przedział ufności**		**Exp(B)**	**95% przedział ufności**		**Exp(B)**	**95% przedział ufności**		**Exp(B)**	**95% przedział ufności**	
		Dolny	**Górny**		**Dolny**	**Górny**		**Dolny**	**Górny**		**Dolny**	**Górny**
Mężczyzna	1,147	0,899	1,464	1,49**	1,165	1,905	1,255	0,983	1,602	1,33*	1,042	1,697
Intensywność badawcza: nie IDUB	0,923	0,725	1,174	1,079	0,847	1,374	0,856	0,675	1,086	0,912	0,72	1,157
Wiek biologiczny	0,888***	0,85	0,929	0,878***	0,839	0,918	0,922***	0,884	0,961	0,981	0,945	1,018
Wiek akademicki	1,079***	1,049	1,11	1,058***	1,029	1,088	1,025	0,998	1,052	0,988	0,964	1,012
Wiek: doktorat	1,066	0,993	1,145	1,126**	1,048	1,21	1,054	0,987	1,126	1,013	0,949	1,081
Wiek: habilitacja	0,959	0,905	1,016	0,949	0,891	1,011	0,97	0,917	1,026	0,936	0,887	0,987
Klasa: najbardziej produktywni doktorzy (10%)	5,978***	4,493	7,954	3,677***	2,776	4,871	6,735***	5,156	8,797	6,305***	4,85	8,197
Klasa: doktorat młodo (10%)	1,301	0,939	1,804	1,54	1,119	2,12	1,154	0,837	1,592	1,057	0,768	1,455
Klasa: habilitacja młodo (10%)	0,736	0,502	1,08	0,781	0,537	1,137	0,661*	0,45	0,972	0,568**	0,387	0,834
Klasa: habilitacja szybko (10%)	1,471*	1,015	2,13	1,63*	1,129	2,354	1,825**	1,265	2,633	2,128***	1,479	3,062
Constant	4,01	0,62	25,93	2,117	0,354	12,671	1,453	0,269	7,84	2,274	0,423	12,241

Tabela 9. Statystyki regresji logistycznej: oszacowania ilorazów szans dla przynależności do klasy najmniej produktywnych doktorów habilitowanych (N = 4165).

Model	Model 1: Produktywność 1. Znormalizowana do prestiżu, pełne zliczanie			Model 2: Produktywność 2. Znormalizowana do prestiżu, zliczanie cząstkowe			Model 3: Produktywność 3. nieznormalizowana do prestiżu, pełne zliczanie			Model 4: Produktywność 4. nieznormalizowana do prestiżu, zliczanie cząstkowe		
	R^2 = 0,13, N=4165			R^2 = 0,12, N=4165			R^2 = 0,10, N=4165			R^2 = 0,07, N=4165		
	Exp(B)	95% przedział ufności		Exp(B)	95% przedział ufności		Exp(B)	95% przedział ufności		Exp(B) Dolny	95% przedział ufności	
		Dolny	Górny		Dolny	Górny		Dolny	Upper		Górny	Upper
Mężczyzna	1,110	0,879	1,403	1,135	0,904	1,424	1,033	0,821	1,300	1,016	0,814	1,270
Intensywność badawcza: nie IDUB	1,379*	1,065	1,786	1,102	0,864	1,405	1,307*	1,012	1,686	1,035	0,815	1,315
Wiek biologiczny	1,155***	1,123	1,189	1,062***	1,032	1,093	1,149***	1,117	1,182	1,038*	1,008	1,068
Wiek akademicki	0,959***	0,942	0,976	0,984	0,968	1,001	0,96***	0,944	0,977	0,986	0,969	1,003
Wiek: doktorat	0,993	0,941	1,047	0,950	0,901	1,001	0,991	0,941	1,045	0,965	0,915	1,018
Wiek: habilitacja	0,941**	0,903	0,981	1,047*	1,006	1,089	0,952*	0,914	0,993	1,038	0,997	1,081
Klasa: najmniej produktywni doktorzy (10%)	2,508***	1,882	3,342	3,566***	2,666	4,769	2,036***	1,523	2,723	2,929***	2,185	3,925
Klasa: doktorat późno (10%)	0,815	0,548	1,213	0,743	0,503	1,098	0,738	0,499	1,091	0,727	0,491	1,075
Klasa: habilitacja późno (10%)	1,120	0,782	1,605	1,316	0,925	1,873	1,319	0,929	1,872	1,314	0,921	1,875
Klasa: habilitacja wolno (10%)	1,278	0,871	1,876	1,133	0,784	1,638	1,317	0,904	1,920	1,511*	1,048	2,178
Constant	0,001***	0,000	0,007	0,003***	0,001	0,013	0,001***	0,000	0,006	0,008***	0,002	0,041

Modele regresji logistycznej wskazują na kilka istotnych predyktorów przynależności do grupy najmniej produktywnych doktorów habilitowanych. Najsilniejszym predyktorem jest wcześniejsza przynależność do klasy najmniej produktywnych doktorów, a w dalszej kolejności – wiek biologiczny. Wiek akademicki oraz wiek uzyskania habilitacji również odgrywają istotne role: dłuższa kariera akademicka oraz niższy wiek uzyskania habilitacji zmniejszają prawdopodobieństwo niskiej produktywności. W przeciwieństwie do modeli dotyczących doktorów habilitowanych o najwyższej produktywności, płeć jako zmienna nie okazała się istotna statystycznie. Natomiast intensywność badawcza instytucji (uczelnia typu IDUB) jest istotna w dwóch modelach, zwiększając szanse na niską produktywność o 37,9% w Modelu 1 oraz 30,7% w Modelu 3.

W modelach konstruowanych dla najniższych klas produktywności predyktory mają zazwyczaj słabsze działanie niż w modelach dla klas najwyższych. Kierunki wpływu są zazwyczaj przeciwne — widać to szczególnie w przypadku zmiennych związanych z wiekiem. W obu przypadkach, niezależnie od przyjętego typu produktywności, najważniejszym predyktorem przynależności do klasy najwyższej (bądź najniższej) produktywności jest wcześniejsza przynależność do analogicznej klasy produktywności na etapie pracy z doktoratem.

5. Dyskusja i wnioski

Siła naszego badania bierze się z dostępu do krajowych zbiorów danych i z zastosowania solidnego podejścia metodologicznego. Po pierwsze, nasza analiza ma mocne fundamenty empiryczne: zbadaliśmy produktywność publikacyjną wszystkich polskich doktorów habilitowanych widocznych międzynarodowo w 12 dyscyplinach STEMM (zgrupowanych w pięć dziedzin nauki, N = 4165) i przeanalizowaliśmy ich kompletne portfele publikacyjne (Scopus) i pełne dane biograficzne (OPI PIB). Dane biograficzne i demograficzne zostały połączone z metadanymi o publikacjach, obejmującymi wszystkie polskie artykuły opublikowane w ostatnim półwieczu i indeksowane w bazie Scopus (1973–2021, N = 935 167).

Po drugie, w ramach szerszego podejścia metodologicznego, przyjęliśmy za jednostkę analizy indywidualnego naukowca, a nie pojedynczą publikację. Zastosowaliśmy cztery główne typy pomiaru produktywności, aby ocenić, w jakim stopniu różne metody zliczania produktywności mogą wpływać na uzyskiwane wzorce (aby nie komplikować badań jeszcze bardziej, pominęliśmy kilka kolejnych sposobów: zliczanie inaczej publikacji w charakterze pierwszego i ostatniego autora, autora korespondującego etc. w różnych wariantach).

Ponadto posłużyliśmy się klasyfikacjami opartymi na decylach produktywności (a nie na bezwzględnej liczbie publikacji). Szczególnie istotne okazało się podejście znormalizowane do prestiżu czasopisma (w którym lokalizacja opublikowanego artykułu w zhierarchizowanym globalnym systemie czasopism, czyli w systemie Scopus CiteScore) zestawione z podejściem nieznormalizowanym (ze zliczaniem pełnym lub ułamkowym).

I wreszcie zastosowaliśmy longitudinalny schemat badawczy, w którym możemy śledzić produktywność publikacyjną na przestrzeni lat i dekad, uwzględniając dwa kolejne etapy

kariery: etap doktoratu i etap habilitacji. Udało się to dzięki dysponowaniu pełnymi danymi o awansach, cechach demograficznych oraz o publikacjach (indeksowanych w Scopus) na poziomie indywidualnych naukowców.
W naszym zbiorze danych produktywność doktorów habilitowanych rozciąga się na wiele dekad, ponieważ w polskim systemie nie ma zewnętrznych wymogów czasowych związanych z awansami. Część analizowanych naukowców (30,9%) jest w wieku 55 lat lub więcej i pracuje w systemie od dekad.

W analizach longitudinalnych skupialiśmy się na wzorcach mobilności pomiędzy klasami produktywności na etapie doktoratu i etapie habilitacji. W naszym głównym typie produktywności (zliczanie pełne, znormalizowane do prestiżu czasopism) wyniki pokazują, że niespełna połowa (46,5%) naukowców z najwyższej klasy (górne 10%, decyl 10) utrzymuje tę pozycję, a około jedna trzecia (33,3%) naukowców z najniższej klasy (dolne 10%, decyl 1) pozostaje w tej samej klasie.

Ekstremalna mobilność okazała się zjawiskiem marginalnym: 0–1,2% obecnych doktorów habilitowanych (w zależności od typu produktywności) doświadczyło takiej ścieżki w trakcie swojej kariery. W badanej próbie 4165 naukowców nie odnotowaliśmy przypadków awansu z najniższej do najwyższej klasy w typach znormalizowanych do prestiżu (oraz zaledwie dwie osoby w podejściach bez normalizacji) oraz jedynie pięcioro naukowców przeszło z najwyższej do najniższej klasy. Obecni doktorzy habilitowani z najwyższej klasy produktywności w przeszłości prawie zawsze należeli do grupy bardzo produktywnych już na etapie pracy z doktoratem (mediana: 87,9 percentyla), a doktorzy habilitowani z klasy najniższej – do grona najniższych klas produktywności (mediana: 18,3 percentyla).

Zarówno dla samych naukowców, jak i dla decydentów w obszarze polityki naukowej na różnych poziomach nasze ustalenia stanowią wyzwanie: wyniki analiz pokazują, że radykalne zmiany poziomu produktywności publikacyjnej (skok w górę bądź w dół, tutaj rozumiane jako przejście między najwyższymi 10% a najniższymi 10% w rozkładzie produktywności) praktycznie nie zdarzają się w obszarze STEMM.

Innymi słowy, niektórzy naukowcy przez lata i dekady utrzymują bardzo wysoki poziom produktywności, podczas gdy inni — pracujący w tych samych instytucjach i w tych samych dziedzinach nauki — latami utrzymują bardzo niski poziom produktywności. Prawdopodobieństwo, że naukowiec przechodząc kolejne szczeble kariery akademickiej stanie się nagle znacznie bardziej produktywny, jest zerowe – a prawdopodobieństwo, że stanie się znacznie mniej produktywny, jest marginalne.

Istotne jest też zróżnicowanie między poszczególnymi dyscyplinami: w naukach przyrodniczych (NATURAL) odsetek naukowców doświadczających mobilności z 10 decyla do 10 decyla sięga 50%. Ponadto ogólny obraz dla wszystkich dziedzin STEMM, w którym 33,3% doktorów pracujących wcześniej jako doktorzy w najniższej klasie produktywności pozostaje na tym samym poziomie jako doktorzy habilitowani, kryje w sobie dużo większe zróżnicowanie. W zależności od dziedziny, między 30% a 60% doktorów o najniższej produktywności kontynuuje karierę w tej samej najniższej klasie także na późniejszym etapie. Porównując te wyniki z trwałością „gwiazdorstwa” w nauce zbadaną przez Abramo i in.

(2017) dla Włoch, widać, że w Polsce odsetek naukowców utrzymujących wysoką produktywność na obu etapach kariery (46,5% we wszystkich dziedzinach STEMM łącznie) jest wyższy niż udział naukowców utrzymujących we Włoszech swój status gwiazdorski w ciągu 12 lat (35%). Stratyfikacja produktywności w Polsce okazuje się głębsza i trwalsza niż we Włoszech, prawdopodobnie z uwagi na wieloletnie, poważne niedofinansowanie badań naukowych.

Analiza regresji logistycznej zdecydowanie potwierdza wyniki analizy dwuwymiarowej. W przypadku oszacowań ilorazów szans przynależności do klasy doktorów habilitowanych o najwyższej produktywności najważniejszym predyktorem (we wszystkich czterech badanych modelach) okazuje się wcześniejsza przynależność do klasy najbardziej produktywnych doktorów. Efekt ten jest istotny statystycznie we wszystkich modelach i zwiększa szanse na znalezienie się w najwyższej klasie nawet 4–6-krotnie (w zależności od typu produktywności). Również wcześniejsza przynależność do klasy szybko awansujących habilitowanych jest istotna statystycznie w każdym modelu i zwiększa szanse na sukces od 50% do 130%. Z kolei w przypadku oszacowań ilorazów szans przynależności do klasy najmniej produktywnych doktorów habilitowanych najsilniejszym predyktorem jest wcześniejsza przynależność do najmniej produktywnej klasy doktorów; w takim przypadku szanse wzrastają o 150–300% (również w zależności od typu produktywności).

Z szerszej perspektywy, nasze badanie pokazuje, że tradycyjne pojęcie silnego i słabego indywidualnego dorobku naukowego — tutaj rozumianego wyłącznie jako produktywność publikacyjna (bez uwzględniania np. cytowalności znormalizowanej do dyscypliny czy pozyskiwania funduszy badawczych) — jest przydatne do oceny poszczególnych naukowców. Osoby z bardzo słabym dorobkiem w przeszłości mają, zgodnie z naszymi wynikami, znikome szanse, aby w przyszłości osiągnąć wyjątkowo wysoki poziom produktywności (w obszarze STEMM).

Wniosek płynący z naszych badań dla rozwoju karier akademickich jest taki, że wczesne osiągnięcia naukowe, mierzone tutaj wysoką publikacyjną produktywnością w początkowej fazie kariery, istotnie wpływają na osiągnięcia na późniejszym etapie. Innymi słowy, jeśli okres pracy na etapie doktoratu wyróżniał się wysoką liczbą i jakością publikacji, to analogicznie okres pracy na etapie habilitacji również będzie najpewniej charakteryzował się wysoką produktywnością. Jeśli zaś ten pierwszy etap cechował się słabym dorobkiem – to i kolejne lata zwykle pozostaną na niskim poziomie produktywności.

Zgromadzone dane na poziomie mikro wyraźnie wskazują, że naukowcy przez lata, a nawet dekady, tkwią w tych samych klasach produktywności publikacyjnej we własnych dziedzinach. Radykalne przejścia między skrajnymi klasami są wyjątkową rzadkością. W efekcie wczesne osiągnięcie górnych granic indywidualnej produktywności przekłada się na dalsze etapy kariery: późniejsza produktywność jest silnie powiązana z wcześniejszą.

Należy jednak podkreślić, że w tym badaniu nasz pomiar produktywności ma charakter względny, a nie bezwzględny. Produktywność poszczególnych naukowców, pogrupowanych w klasy, jest porównywana do produktywności innych naukowców, również pogrupowanych

w klasy. Choć interesuje nas zmiana, to chodzi o zmianę między klasami (czyli względną), a nie zmianę dotyczącą samej liczby publikacji (nominalną).

Nie zajmujemy się więc tym, czy produktywność mierzona liczbą publikacji rośnie bądź spada wraz z wiekiem naukowca (lub wraz z postępami w jego karierze). W tym sensie nie możemy stwierdzić, czy najbardziej produktywni naukowcy faktycznie zwiększają swą produktywność w czasie — zgodnie z hipotezą intensyfikacji publikacyjnej (Hermanowicz i Scheitle 2023). Skupiamy się wyłącznie na tym, czy dochodzi do zmiany klasy produktywności, co jest zagadnieniem niezależnym od klasycznej dyskusji nad relacjami między wiekiem a osiągnięciami naukowymi (np. Wang i Barabàsi 2021).

Zaobserwowane wzorce zmian można zrozumieć, odwołując się do tradycyjnych teorii produktywności naukowej (zwłaszcza teorii „iskry bożej," np. Allison i Stewart 1974; Cole i Cole 1973; Fox 1983 czy teorii akumulacji przewag i efektu św. Mateusza, np. David 1994; DiPrete i Eirich 2006; Merton 1968). Nieco zaskakująca jest jednak siła tych wzorców w tak różnych dziedzinach nauki i dla różnych miar produktywności: uderzająca okazuje się wysoka trwałość przynależności do klasy najwyższej produktywności przez całą karierę akademicką, a także niemal zerowe (bądź marginalne) prawdopodobieństwo mobilności między klasą najniższą a najwyższą na kolejnych szczeblach awansu akademickiego.

Nasze badanie podkreśla zatem długofalowy charakter kariery naukowej, w którym już na etapie pracy z doktoratem kształtują się wzorce produktywności (i zapewne inne wzorce aktywności zawodowej), wpływające na produktywność w okresie pracy z habilitacją. Można założyć, że pewne wzorce pracy, często przejmowane od promotorów i opiekunów naukowych — nastawienie na dydaktykę lub na badania, podział czasu pracy w tygodniu (w tym czas poświęcony na badania), nawyki publikacyjne i nawyki związane ze współpracą — kształtują się latami i utrzymują na dalszych etapach kariery. Nauka wymaga znacznych nakładów czasowych (tygodniowych, miesięcznych, rocznych); a kariery naukowe o bardzo wysokiej produktywności zwykle formują się przez dekady — i nasze dane potwierdzają, że potrzebne są do tego lata konsekwentnie wysokiej produktywności.

Oczywiście nasze badanie ma ograniczenia. Nie analizujemy klas produktywności wszystkich doktorów, ponieważ skupiamy się na doktorach habilitowanych publikujących w ostatnim dostępnym czteroletnim okresie (2018–2021) i retrospektywnie na ich produktywności z czasów pracy z doktoratem. Tym samym nie obejmujemy doktorów, którzy opuścili polski system nauki. Ponadto badanie nie dotyczy tych naukowców, którzy nigdy nie uzyskali stopnia doktora habilitowanego (ponieważ nie znaleźli się w naszej próbie).

W naszym zbiorze danych nie ujęto też wielu czynników środowiskowych, które mogą silnie wpływać na indywidualną produktywność — np. klimatu miejsca pracy (Fox i Mohapatra 2007), który ma duże znaczenie szczególnie dla kobiet w STEMM (Branch 2016). Dysponujemy bowiem tylko jedną zmienną opisującą intensywność badawczą uczelni, tj. przynależność do programu doskonałości naukowej (IDUB). Nie mamy też dostępu do danych na temat nastawień i zachowań akademickich (typowych dla ankiet), work-life balance czy sytuacji rodzinnej, co jest istotne w badaniach ankietowych (zob. Kwiek 2019).

Należy również pamiętać, że na poziomie jednostkowym długotrwała zerowa lub bardzo niska produktywność jest w zasadzie niemożliwa, zwłaszcza w górnych warstwach systemu nauki: tacy naukowcy zwykle opuszczają polski system szkolnictwa wyższego i nauki. Zatem nasza grupa doktorów habilitowanych i tak stanowi grono osób, które odniosły sukces – w sensie pozostania w systemie (co można określić mianem *success bias*). To tylko nasz statystyczny podział decylowy sprawia, że pewna część pozostających w systemie zalicza się do dolnych klas produktywności. Bez względu na ogólny poziom produktywności w systemie, zawsze można go podzielić na dziesięć decyli, z których jeden będzie tym najniższym, zachowując wartości progowe.

Nasze badanie obejmuje jeden system nauki (Polskę). Możliwość uogólniania wniosków zależy więc od podobieństw i różnic między systemami nauki na świecie — choćby w zakresie zróżnicowania ścieżek kariery akademickiej, wewnętrznej konkurencyjności, struktury zachęt, proporcji czasu poświęconego na dydaktykę i badania, dostępu do finansowania czy atrakcyjności zawodu naukowca. Nasze badanie jest jednak elementem szerszego projektu porównawczego obejmującego 38 krajów OECD i analizującego mobilność pomiędzy klasami produktywności na podstawie ścieżek ponad 320 tys. naukowców w zaawansowanych etapach kariery.

Materiały uzupełniające

1. Podejście znormalizowane do prestiżu czasopism (funkcja wykładnicza)

W przypadku zastosowania funkcji liniowej wartość artykułu opublikowanego w czasopiśmie z 99. percentyla czasopism w bazie Scopus (np. *Nature*, *Science*, *Cell*, *Lancet* itp.) wynosiłaby 0,99, co jest tylko nieznacznie niższą wartością niż dwukrotność wagi artykułu w czasopiśmie z 50. percentyla. Taka sytuacja nie odzwierciedlałaby w sposób odpowiedni nakładu pracy naukowej.

Dlatego w naszej metodzie (wykorzystywanej w dwóch wariantach produktywności znormalizowanych do prestiżu czasopism) wartość artykułu w czasopiśmie o niskiej randze percentylowej (np. z 1–50 percentyla) rośnie powoli, natomiast w czasopismach wysoko notowanych (90–99. percentyl) – rośnie bardzo stromo, tak by różnica między artykułem opublikowanym w 99. a 50. percentylu wynosiła pięciokrotność (dokładnie 4,67).

Takie podejście pozwala uchwycić różnorodność indywidualnych wzorców publikacyjnych i zróżnicowane drogi do wysokiej produktywności: jedni badacze wybierają kilka publikacji w bardzo prestiżowych czasopismach, inni skupiają się na licznych publikacjach w czasopismach o niższym prestiżu (niższych rangach percentylowych). (Analogicznym ujęciem byłaby praca na danych z bazy Web of Science w oparciu o współczynnik wpływu; uważamy jednak, że praca w ramach CiteScore z bazy Scopus jest bardzije adekwatna).

W analizowanym czteroletnim okresie (2018–2021) nie rozróżniamy zmian w rangach percentylowych czasopism w bazie Scopus w kolejnych latach czy dekadach (historyczne dane

o rangach percentylowych nie są dostępne). Wykorzystujemy najnowsze (z 2023 roku) rangi percentylowe Scopus jako przybliżenia. Dla zdecydowanej większości czasopism z obszaru STEMM zmiany w rangach percentylowych w kolejnych latach są raczej umiarkowane.

W Scopus system rangowania czasopism opiera się na cytowaniach, jakie w ciągu poprzednich czterech lat uzyskały wszystkie publikacje z danego czasopisma. Choć rangi percentylowe stanowią jedynie przybliżenie jakości (odzwierciedlają wpływ całego czasopisma na środowisko naukowe, a nie wpływ konkretnego artykułu), to jednak artykuły w czasopismach o wysokim prestiżu są na ogół przeciętnie wyżej cytowane. Zastosowane w niniejszej pracy miary mogą być uznane za przybliżone, jednak obecnie brak bardziej wiarygodnych, zintegrowanych danych o publikacjach polskich naukowców z ostatniego półwiecza.

W podejściu do produktywności bez normalizacji do prestiżu czasopisma (zliczanie pełne) każdy artykuł, niezależnie od czasopisma, otrzymuje wartość 1. Z kolei w naszym podejściu znormalizowanym do prestiżu (wersja wykładnicza) w przypadku zliczania pełnego artykuł w czasopiśmie z 90. percentylem ma wartość 0,77, zaś artykuł w czasopiśmie z 50. percentylem – 0,18.

Wzór przyjmuje postać:

padj(exp)=(perc100)2,5p_{\mathrm{adj(exp)}} = \left(\frac{\textit{perc}}{100}\right)^{2{,}5}padj(exp)=(100perc)2,5

gdzie padj(exp)p_{\mathrm{adj(exp)}}padj(exp) to wykładniczo znormalizowana do prestiżu wartość artykułu, a perc\textit{perc}perc oznacza percentyl czasopisma, w którym opublikowano artykuł (według bazy Scopus).

Tym samym cztery artykuły w 50. percentylu (wydane w okresie czterech lat) dają łącznie wartość 4×0,177=0,7084, a następnie średnią dzieloną przez cztery lata, co daje 0,177. Natomiast pojedynczy artykuł w 99. percentylu będzie miał wartość 0,975 podzielone przez 4 lata (0,248). Funkcja wykładnicza wprowadza karę za publikacje w czasopismach z niską rangą percentylową – o niskim prestiżu – która maleje wraz ze wzrostem prestiżu czasopisma.

Tabela uzupełniająca 1. Mobilność pozioma z decyla 10 do decyla 10 w podziale na dziedziny nauki i typ produktywności (wartości procentowe) (N = 4165)

Dziedzina nauki	Productivity 1. Zliczanie pełne, znormalizowane do prestiżu czasopism		Productivity 2. Zliczanie ułamkowe, znormalizowane do prestiżu czasopism		Productivity 3. Non-normalized full counting		Productivity 4. Non-normalized fractional counting	
	Doktorzy: Decyl 10 do decyl 10 (%)	Jako odsetek najbardziej produktywnych doktorów habilitowanych (%)	Doktorzy: Decyl 10 do decyl 10 (%)	Jako odsetek najbardziej produktywnych doktorów habilitowanych (%)	Doktorzy: Decyl 10 do decyl 10 (%)	Jako odsetek najbardziej produktywnych doktorów habilitowanych (%)	Doktorzy: Decyl 10 do decyl 10 (%)	Jako odsetek najbardziej produktywnych doktorów habilitowanych (%)
ENGI	47,9	47,9	46,9	46,9	44,8	43,9	41,7	41,2
LIFE	42,2	42,2	37,8	37,8	45,6	45,1	32,2	32,2
MATH	46,3	46,3	34,1	34,1	46,3	46,3	48,8	48,8
MED	43,8	43,8	34,4	34,4	39,1	39,1	37,5	37,5
NATURAL	50,0	50,0	41,4	41,4	49,2	49,2	48,4	48,4
Łącznie	46,5	46,5	40,1	40,1	45,6	45,3	41,8	41,7

Tabela uzupełniająca 2. Mobilność pozioma z decyla 1 do decyla 1 w podziale na dziedziny nauk i typ produktywności (wartości procentowe) (N = 4165)

Dziedzina nauki	Model 1: Produktywność 1. Znormalizowana do prestiżu, pełne zliczanie		Model 2: Produktywność 2. Znormalizowana do prestiżu, zliczanie cząstkowe		Model 3: Produktywność 3. nieznormalizowana do prestiżu, pełne zliczanie		Model 4: Produktywność 4. nieznormalizowana do prestiżu, zliczanie cząstkowe	
	Doktorzy: Decyl 1 do decyl 1 (%)	Jako odsetek najmniej produktywnych doktorów habilitowanych (%)	Doktorzy: Decyl 1 do decyl 1 (%)	Jako odsetek najmniej produktywnych doktorów habilitowanych (%)	Doktorzy: Decyl 1 do decyl 1 (%)	Jako odsetek najmniej produktywnych doktorów habilitowanych (%)	Doktorzy: Decyl 1 do decyl 1 (%)	Jako odsetek najmniej produktywnych doktorów habilitowanych (%)
ENGI	22,4	23,2	22,1	22,1	29,8	28,9	25,3	25,3
LIFE	36	36	33,7	33,7	36,7	34,4	25,8	25,8
MATH	36,8	35,9	30,8	30,8	35	35,9	30	30,8
MED	40,3	40,3	29	29	32,3	32,3	24,2	24,2
NATURAL	35,2	34,6	32,3	32,3	31,7	31	29,1	29,1
Łącznie	33,3	33,3	29,6	29,6	32,8	31,9	26,9	26,9

Tabela uzupełniająca 3. Mobilność pionowa z decyla 10 do decyla 1 w podziale na dziedziny nauk i typ produktywności (wartości procentowe) (N = 4165)

Dziedzina nauki	Model 1: Produktywność 1. Znormalizowana do prestiżu, pełne zliczanie		Model 2: Produktywność 2. Znormalizowana do prestiżu, zliczanie cząstkowe		Model 3: Produktywność 3. nieznormalizowana do prestiżu, pełne zliczanie		Model 4: Produktywność 4. nieznormalizowana do prestiżu, zliczanie cząstkowe	
	Doktorzy: Decyl 10 do decyl 1 (%)	Jako odsetek najmniej produktywnych doktorów habilitowanych (%)	Doktorzy: Decyl 10 do decyl 1 (%)	Jako odsetek najmniej produktywnych doktorów habilitowanych (%)	Doktorzy: Decyl 10 do decyl 1 (%)	Doktorzy: Decyl 10 do decyl 1 (%)	Doktorzy: Decyl 10 do decyl 1 (%)	Doktorzy: Decyl 10 do decyl 1 (%)
ENGI	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	1	1,1
LIFE	1,1	1,1	0,0	0,0	1,1	1	2,2	2,2
MATH	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
MED	0,0	0,0	0,0	0,0	1,6	1,6	0,0	0,0
NATURAL	1,6	1,6	2,3	2,4	0,8	0,8	0,8	0,8
Łącznie	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1	1

2. Diagnostyka współliniowości wektora zmiennych niezależnych w modelach regresji

Zaprezentowane wartości obrazują stopień korelacji danej zmiennej z pozostałymi zmiennymi. Zmienne, które cechują się istotnie wyższymi wartościami w porównaniu z innymi, uznaje się za istotnie skorelowane. W naszym przypadku do zmiennych o względnie wysokim stopniu korelacji wielowymiarowej należą: wiek biologiczny oraz wiek uzyskania habilitacji. Ze względu na kluczowe znaczenie obu zmiennych dla rozwoju kariery akademickiej (oraz dla niniejszej analizy) i fakt, że poziom tej korelacji nie jest bardzo wysoki, pozostają one w modelu. W poniższej części omówiono rozkład statystyk reszt.

Tabela uzupełniająca 4. Odwrócona macierz korelacji, główna przekątna (modele dotyczące najwyższych klas produktywności)

Zmienna	Produktywność 1. Znormalizowana do prestiżu, pełne zliczanie	Produktywność 2. Znormalizowana do prestiżu, zliczanie cząstkowe	Produktywność 3. nieznormalizowana do prestiżu, pełne zliczanie	Produktywność 4. nieznormalizowana do prestiżu, zliczanie cząstkowe
Male	1.046	1.049	1.046	1.050
Research intensive: Rest	1.032	1.028	1.028	1.027
Biological age	5.911	5.775	5.850	5.674
Academic age	2.008	2.026	2.000	2.010
Assistant_professor_age	2.624	2.627	2.625	2.629
Associate__professor_age	5.595	5.535	5.585	5.509
Top_Assistant_Professor_class	1.234	1.163	1.203	1.135
Young_Assistant_Professor_class	1.864	1.866	1.865	1.869
Young_Associate_Professor_class	2.513	2.508	2.512	2.502
Fast_Associate_Professor_class	2.151	2.148	2.147	2.154

Tabela uzupełniająca 5. Statystyki reszt standaryzowanych (modele dotyczące najwyższych klas)

Statystyka	Produktywność 1. Znormalizowana do prestiżu, pełne zliczanie	Produktywność 2. Znormalizowana do prestiżu, zliczanie cząstkowe	Produktywność 3. nieznormalizowana do prestiżu, pełne zliczanie	Produktywność 4. nieznormalizowana do prestiżu, zliczanie cząstkowe
Mean	0.00	0.00	0.00	0.00
Median	-0.19	-0.22	-0.17	-0.23
Std.Dev	1.00	1.00	1.00	1.00
Q1	-0.20	-0.23	-0.18	-0.23
Q3	-0.19	-0.21	-0.17	-0.22
IQR	0.01	0.01	0.01	0.01
Min	-0.64	-0.69	-0.65	-0.62
Max	18.26	18.66	31.55	14.16
K-S statistic	0.264	0.234	0.295	0.272
p-value	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001

Tabela uzupełniająca 6. Odwrócona macierz korelacji, główna przekątna (modele dotyczące najniższych klas)

Zmienna	Produktywność 1. Znormalizowana do prestiżu, pełne zliczanie	Produktywność 2. Znormalizowana do prestiżu, zliczanie cząstkowe	Produktywność 3. nieznormalizowana do prestiżu, pełne zliczanie	Produktywność 4. nieznormalizowana do prestiżu, zliczanie cząstkowe
Male	1.036	1.036	1.036	1.036
Research intensive	1.027	1.027	1.028	1.028
Biological age	6.839	6.705	6.769	6.478
Academic age	2.208	2.311	2.202	2.254
Assistant_age	1.294	1.290	1.284	1.242
Associate_age	4.587	4.588	4.587	4.589
Bottom_Assistant_professor_class	8.246	8.109	8.214	8.033
Old_Assistant_professor_class	2.810	2.810	2.809	2.809
Old_Associate_professor_class	3.092	3.086	3.092	3.085
Late_Associate_professor_class	2.830	2.830	2.830	2.830

Tabela uzupełniająca 7. Statystyki reszt standaryzowanych (modele dotyczące najniższych klas)

Statystyka	Produktywność 1. Znormalizowana do prestiżu, pełne zliczanie	Produktywność 2. Znormalizowana do prestiżu, zliczanie cząstkowe	Produktywność 3. nieznormalizowana do prestiżu, pełne zliczanie	Produktywność 4. nieznormalizowana do prestiżu, zliczanie cząstkowe
Mean	0.00	0.00	0.00	0.00
Median	-0.22	-0.24	-0.21	-0.25
Std.Dev	1.00	1.00	1.00	1.00
Q1	-0.23	-0.25	-0.22	-0.26
Q3	-0.21	-0.23	-0.20	-0.24
IQR	0.02	0.02	0.02	0.02
Min	-0.90	-0.50	-0.63	-0.41
Max	19.36	18.68	21.22	23.61
K-S statistic	0.246	0.251	0.274	0.265
p-value	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001

Rozkład statystyk reszt w naszych modelach nie jest normalny (w teście normalności Kołmogorowa-Smirnowa statystyka D osiąga wartości 0,268–0,292, przy $p < 0,001$, co oznacza odrzucenie hipotezy zerowej o zgodności rozkładu z rozkładem normalnym). Normalność rozkładu reszt pozwoliłaby na wnioskowanie statystyczne na temat własności modeli, ponieważ testy istotności zakładają normalność rozkładu. W celu skorygowania braku zgodności z założeniami stosujemy odporne (robust) błędy standardowe, a na ich podstawie przeprowadzamy testy istotności współczynników (Croux i in., 2004). Kolejny etap analizy rozkładu reszt wykazał, że nie ma obserwacji „wpływowych" (influential observations), ponieważ zakres reszt standaryzowanych mieści się w granicach ±3 odchyleń standardowych. W konsekwencji wnioski z naszych modeli pozostają ważne.

Zmienne o stosunkowo wysokiej korelacji wielowymiarowej to ponownie wiek biologiczny oraz wiek uzyskania habilitacji. Z uwagi na centralne znaczenie tych zmiennych dla

przeprowadzanej analizy, a także fakt, że ich korelacja nie jest bardzo wysoka, pozostają one w modelach. Rozkład reszt w naszych modelach nie jest normalny. Aby skorygować niezgodność z założeniami, stosujemy odporne (robust) błędy standardowe, na podstawie których przeprowadzamy testy istotności współczynników (Croux i in., 2004), analogicznie do modeli dotyczących najwyższych klas opisanych powyżej.

3. Wiek uzyskania awansu i szybkość awansu

Dodatkowo, tylko w modelach regresji logistycznej, zastosowaliśmy dwie zmienne dotyczące wieku uzyskania awansu i szybkości awansu. Dla wszystkich naukowców przyjęliśmy schemat 20/60/20, oparty na indywidualnych ścieżkach biograficznych. Wszystkich naukowców podzieliliśmy na trzy grupy w zależności od wieku, w jakim uzyskali kolejno stopień doktora oraz doktora habilitowanego („młodzi," „średni," „starsi"), a także w zależności od liczby lat, jaka upłynęła między uzyskaniem doktoratu a habilitacji („szybko," „typowo," „wolno" — variable: fast, typical, slow associate professors) (zob. np. Costas i in., 2010 w kontekście Hiszpanii). Wszyscy naukowcy, w swoich dziedzinach nauki, zostali przydzieleni do odpowiednich klas wieku awansu i szybkości awansu.

Część druga: zaangażowanie w badania naukowe i etapy kariery naukowej

1. Wprowadzenie

Przeanalizowaliśmy dużą próbę polskich naukowców z dziedzin nauk ścisłych, technicznych, inżynieryjnych, matematycznych i medycznych (STEMM) (N = 16 083), aby zbadać relacje między awansami w hierarchii akademickiej i produktywnością publikacyjną. Wykorzystaliśmy w naszym badaniu dwa pomijane dotąd w literaturze przedmiotu wymiary czasowe — wiek w momencie otrzymania awansu (wiek uzyskania doktoratu, habilitacji i profesury) i jego szybkość — do stworzenia indywidualnych profili biograficznych i publikacyjnych.

Zastosowaliśmy podejście klasyfikacyjne i nowatorską metodologię opartą na normalizacji produktywności do prestiżu czasopism naukowych. Wszyscy naukowcy zostali przypisani do klas produktywności, wieku awansu i szybkości awansu (górnych 20%, środkowych 60% i dolnych 20%, czyli w uproszczonym podziale 20/60/20).

Wzorce produktywności i awansów okazały się podobne we wszystkich dyscyplinach: naukowcy, którzy w przeszłości należeli do klas młodszych wiekowo w momencie awansu (i zarazem do klas szybkich w zakresie awansu: w sensie liczby lat, jaka upłynęła między kolejnymi awansami: doktorat – habilitacja – profesura), okazali się obecnie najbardziej produktywni. W przeciwieństwie do nich naukowcy z klas starszych wiekowo w momencie awansu (i z klas powolnych awansów) okazali się obecnie najmniej produktywni.

W trzech największych dyscyplinach różnica w produktywności między młodszymi a starszymi wiekowo klasami awansu wynosiła 100–200% dla doktorów habilitowanych (150–200% dla profesorów tytularnych), a różnica w produktywności między klasami szybkiego i wolnego awansu wynosiła 80–150% dla doktorów habilitowanych (100–170% dla profesorów tytularnych). Nasze wyniki zostały częściowo potwierdzone przez analizę regresji logistycznej, w której szacowaliśmy ilorazy szans przynależności do klas najwyższej produktywności (górnych 20% naukowców pod względem produktywności). W celu analizy próby połączyliśmy dane biograficzne i demograficzne z krajowego rejestru wszystkich polskich naukowców (OPI PIB) i metadane publikacyjne wszystkich polskich artykułów indeksowanych w bazie Scopus w ostatnich 50 latach (N = 935 167).

Związek pomiędzy awansami w karierach akademickich a produktywnością badawczą jest badany w literaturze od dawna (zob. Bayer i Dutton 1977; Cole 1979; Long i in. 1993; Tien i Blackburn 1996). W klasycznym ujęciu, awans na każdy kolejny etap kariery akademickiej następuje w określonym wieku oraz po upływie określonego czasu od wcześniejszego awansu. Tym samym dwie niezbadane dotąd w wystarczającym stopniu niezależne wymiary czasowe — wiek naukowca w momencie awansu oraz szybkość awansu — mogą wpływać na sukces (lub brak sukcesu) w karierze naukowej. Wpływ tych dwóch zmiennych może różnić się w

zależności od kraju i okresu, a prezentowane badanie opiera się na danych pochodzących z ostatnich 40 lat.

Socjologowie nauki od dawna argumentują, że „naukowcom zależy nie tylko na osiąganiu wysokiej pozycji, ale także na osiągnięciu jej w możliwie najkrótszym czasie. Pewną miarą uznania jest wyróżnienie się w postaci ‘młodego’ profesora uczelnianego czy też ‘młodego’ pełnego profesora” (Cole i Cole 1973: 130). Wiek otrzymania awansu może być uznany za wskaźnik sukcesu, a różnice w czasie otrzymywania awansów stanowią kluczowy element badań na styku sukcesu w nauce i produktywności (Long i in. 1993: 704). System stopni naukowych ma za zadanie motywować do produktywności; publikowanie jest wzmacniane przez awanse, a naukowcy często deklarują, że publikują w celu uzyskania awansu (Tien i Blackburn 1996: 2). Możliwości badawcze naukowców, rozkład ich czasu pracy czy też uczestnictwo w zarządzaniu uczelnią są w dużej mierze determinowane aktualnym miejscem zajmowanym na drabinie akademickiej.

Awans w hierarchii akademickiej jest zarazem formą uznania ze strony środowiska naukowego. Sukces (i niepowodzenie) w uzyskiwaniu awansów w polskich warunkach stanowi odzwierciedlenie sukcesu (i niepowodzenia) w nauce akademickiej. Awans można badać na podstawie dostępnych danych dotyczących wieku biologicznego w momencie jego uzyskania oraz dotyczących czasu upływającego między kolejnymi awansami (lub czasu spędzonego na danym stanowisku, Bayer i Dutton 1977: 263–264; Long i in. 1993: 705–707; Tien i Blackburn 1996: 6–8).

Niektórzy polscy naukowcy uzyskują kolejne awanse w młodym wieku, inni w starszym – ponadto niektórzy awansują szybko, a inni robią to wolniej. W Polsce awanse na stopnie i tytuł naukowy są uzależnione niemal wyłącznie od dorobku naukowego, a na każdym etapie kariery publikacje są poddawane rygorystycznej ocenie recenzentów i komisji (na poziomie krajowym lub instytucjonalnym). Czynnik czasu w awansach nie jest kluczowy — liczą się osiągnięcia badawcze (zwłaszcza publikacje indeksowane międzynarodowo, doświadczenie międzynarodowe, granty i projekty badawcze), szczególnie w dyscyplinach STEMM, na których się tu koncentrujemy.

Postawiliśmy w pracy trzy pytania badawcze:

1. Jaki jest związek między obecną indywidualną produktywnością a wiekiem w momencie uzyskiwania awansu w przeszłości?
2. Jaki jest związek między obecną indywidualną produktywnością a szybkością uzyskiwania awansu w przeszłości?
3. Jaki jest związek między wiekiem w momencie uzyskiwania awansu (i szybkością awansu) w przeszłości a obecną przynależnością do klas najwyższej produktywności, uwzględniając łączny wpływ innych zmiennych (z wykorzystaniem analizy regresji logistycznej)?

Przeanalizowaliśmy historie karier akademickich 16 000 naukowców co najmniej ze stopniem doktora, aby zbadać wzorce, które dotychczas nie były badane na podobną skalę. Wykorzystaliśmy połączenie uporządkowanych danych publikacyjnych (typu Scopus: N = 935

167 artykułów, 1973–2021) z danymi biograficznymi i demograficznymi (OPI PIB). Zgodnie z naszą wiedzą, jest to pierwsze badanie na poziomie całego kraju przeprowadzone na tak dużą skalę, analizujące związki między awansem zawodowym a produktywnością w całej międzynarodowo widocznej społeczności akademickiej STEMM w Polsce w okresie czterech dekad.

2. Ramy teoretyczne

Jak pisali klasyczni badacze stratyfikacji społecznej w nauce, „kluczowym aspektem uznania związanego ze stanowiskiem jest osiągnięcie stanowiska wysokiej rangi na prestiżowym wydziale w stosunkowo młodym wieku" (Cole i Cole 1973: 131). Abramo i in. (2016: 15) wykazali, że „osoba, która uzyskała awans na stanowisko pełnego profesora w młodym wieku następnie utrzymuje i zwiększa swoją produktywność bardziej niż jej koledzy awansowani na to samo stanowisko w starszym wieku". Co więcej, „produktywność profesorów mianowanych w młodym wieku jest po awansie wyższa niż produktywność ich kolegów, którzy uzyskali awans w późniejszym wieku" (Abramo i in. 2016: 15).

Związek między produktywnością a awansami zawodowymi od dawna stanowi temat badań w socjologii nauki i ekonomii nauki (np. Stephan i Levin 1992; Long i in. 1993; David 1994; Stephan 2012). Zajmowane stanowiska stratyfikują profesję akademicką (Zuckerman 1988), a każdy etap kariery reprezentowany przez kolejne awanse wiąże się z podwyższeniem prestiżu i rosnącym wynagrodzeniem (Tien i Blackburn 1996). W niniejszym badaniu porównano naukowców z młodszych i starszych klas wieku awansu w przeszłości oraz naukowców z szybkich i wolnych klas szybkości awansu w przeszłości – pod względem ich obecnej czteroletniej produktywności (z lat 2014–2017).

Zmiany dotykające profesję akademicką są szeroko dokumentowane. Szczególnie obszerny nurt badań opiera się na badaniach ankietowych – projektach porównawczych obejmujących wiele krajów (zob. Cummings i Finkelstein 2012; Teichler i in. 2013; Teichler i Höhle 2013; Fumasoli i in. 2015; Arimoto i in. 2015; Postiglione i Jung 2017; Kwiek 2019; Antonowicz i Kwiek 2015). Badania te, przeprowadzane na dużą skalę, pokazują, że stale rozwijająca się nauka akademicka, w połączeniu z obfitością możliwości oferowanych nowym pracownikom sektora szkolnictwa wyższego (znana z lat 60. XX wieku), przekształciła się w naukę ograniczonych zasobów i permanentnej oszczędności. Obecnie liczba postdoków jest ogromna, a możliwości ich pierwszego pełnoetatowego zatrudnienia maleją (Finkelstein i in. 2016: 99–102; Wang i Barabási 2021: 169). Jednak zarazem, jak nigdy dotąd, „uznanie jest kluczowe w nauce" (Stephan 2012: 19) – uznanie często decyduje o przetrwaniu w nauce akademickiej i określa ramy możliwości zewnętrznego finansowania badań. Nasze analizy opierają się na założeniu, że w polskim systemie w obszarze STEMM uznanie bierze się z awansów na kolejne stopnie – opartych niemal wyłącznie na dorobku publikacyjnym. Awanse otwierają nowe możliwości kariery, w tym dostęp do infrastruktury i finansowania badań.

Zarówno biologiczny wiek w momencie otrzymania awansu (wiek awansu), jak i czas między kolejnymi stopniami kariery (szybkość awansu) są czynnikami wpływającymi na postrzeganie sukcesu i porażki w karierze akademickiej (Cole i Cole 1973: 130; Long i in. 1993: 704), co pokazuje tradycyjna socjologia nauki. Profesura jest w całym świecie celem kariery, do

którego wielu dąży, ale tylko nieliczni go osiągają (Hermanowicz 2012). Wśród tych wybranych, czas potrzebny na osiągnięcie profesury różni się w zależności od płci i dyscypliny (Teelken i in. 2021; Mantai i Marrone 2023).

Pytania o to, w jaki sposób awanse akademickie są związane z produktywnością oraz czy wiek awansu i szybkość awansu są czynnikami różnicującymi produktywność, są powiązane z szerszymi zagadnieniami nierówności w nauce. Rozkład produktywności wśród naukowców — na wydziałach, w instytucjach i w całym krajach — jest wysoce nierówny, ponieważ niewielu publikuje wiele, a wielu publikuje niewiele lub zgoła nic. Charakterystyczną cechą nauki jest „skrajna nierówność w rozdziale nagród" (Stephan 2012: 31). Nierówność tę wyjaśnia się m.in. w ramach teorii akumulacji przewagi czy w ramach hipotezy „iskry bożej" (David 1994).

Po pierwsze, implikacje dla produktywności wynikające z teorii akumulacji przewagi i towarzyszącej jej teorii wzmocnienia są jasne (Stephan i Levin 1992: 29): „naukowcy produktywni we wczesnym okresie pozostają produktywni w późniejszych okresach; ci, którzy nie są produktywni na początku, mają mniejsze szanse na produktywność w przyszłości". W innej formie brzmi ona tak: „produktywni naukowcy prawdopodobnie będą jeszcze bardziej produktywni w przyszłości, a naukowcy, którzy są autorami niewiele oryginalnych prac, prawdopodobnie będą dalej tracić na produktywności" (Allison i Stewart 1974: 596).

Wczesne sukcesy publikacyjne wiążą się ze wzrostem produktywności; natomiast zły początek w publikowaniu – może prowadzić do całkowitego zaniechania prowadzenia badań naukowych (Turner i Mairesse 2005: 3). Profesorowie mianowani w młodym wieku wykazują wyższą produktywność po awansie w porównaniu z rówieśnikami, którzy awans uzyskali w starszym wieku (Turner i Mairesse 2005: 17). Każdy kolejny krok w karierze nagradza dalsze sukcesy badawcze poprzez lepszy dostęp do środków umożliwiających przyszłe osiągnięcia naukowe (David 1994: 12). Jednak w specyficznych polskich warunkach uznanie nie wynika z samego publikowania; uznanie wiąże się z awansami opartymi na dorobku publikacyjnym. Wczesne uznanie otwiera dostęp do zasobów, podczas gdy późne uznanie ogranicza ten dostęp i zmniejsza szanse na przyszłą produktywność.

Po drugie**,** zgodnie z hipotezą „iskry bożej", „istnieją istotne, z góry określone różnice między naukowcami pod względem ich zdolności i motywacji do prowadzenia twórczych badań naukowych" (Allison i Stewart 1974: 596). Naukowcy to heterogeniczna populacja zawierająca oddzielną klasę „rzadkich jednostek o wielkim talencie" (David 1994: 12). Ci, którzy posiadają iskrę, „są zawsze produktywni. Ci, którzy jej nie mają, nigdy nie osiągają znaczącego poziomu rozwoju i nie doświadczają rozkwitu kariery" (Stephan i Levin 1992: 30). Hipoteza ta podkreśla, że zróżnicowany rozkład talentu wśród naukowców wpływa na nierówności w produkcji naukowej bardziej niż sposób, w jaki w nauce jest rozdzielane uznanie.

2.1. Uznanie w nauce, publikacje i stopnie naukowe

W Polsce — w dziedzinach STEMM i w analizowanych dekadach — uznanie w nauce było osiągane wyłącznie poprzez uzyskiwanie wyższych stopni naukowych, a wyższe stopnie

naukowe zdobywano niemal wyłącznie poprzez wysokiej jakości publikacje (ilość, jakość). Z tego powodu produktywność, rozumiana jako liczba wysokiej jakości publikacji w jednostce czasu, odgrywała zawsze kluczową rolę. Zatem w polskim przypadku to awanse oparte na publikacjach – zwłaszcza profesura – decydowały o tym, kto odnosił sukces w nauce akademickiej z perspektywy instytucjonalnej, a kto nie. Te unikalne cechy tworzą specyficznie polską „konfigurację uniwersytecką", jak nazwałaby to Musselin (2010: 207).

Ponieważ awans oparty na dorobku publikacyjnym jest kluczowy dla sukcesu akademickiego, wczesny sukces jest zwykle rozumiany jako awans w młodym wieku, który przyspiesza karierę, a późny sukces oznacza awans w starszym wieku – co z kolei utrudnia rozwój kariery. Badania w Polsce są zatem często prowadzone w celu uzyskania uznania w nauce wynikającego z awansów opartych na publikacjach. Wszyscy naukowcy w naszej próbie mają już doktoraty, dlatego w ich przypadku awans oznacza osiągnięcie (w odpowiednim czasie) stopnia doktora habilitowanego, a następnie tytułu profesora.

System nauki w Polsce jest zhierarchizowany, z około 10% profesorów tytularnych na szczycie hierarchii i około 20% doktorów habilitowanych poniżej (10,17% profesorów tytularnych, 19,57% doktorów habilitowanych, 44,09% adiunktów, 14,56% wykładowców oraz 11,61% pozostałej kadry, GUS 2023). Dostęp do habilitacji i profesur tytularnych jest regulowany na poziomie instytucjonalnym i krajowym, a liczba nowych doktorów habilitowanych i profesorów nie jest limitowana ani na poziomie instytucji, ani na poziomie krajowym. Nie istnieje w Polsce *numerus clausus* – nie ma ograniczeń co do liczby stopni i tytułów.

Z historycznego punktu widzenia, na przestrzeni ostatnich 30 lat nie zaszły istotne zmiany w wymaganiach dotyczących awansów: zawsze były one ściśle związane z publikacjami naukowymi. Naukowcy z dziedzin STEMM, którzy mają profil publikacyjny ograniczony do krajowych czasopism, mieli zawsze ograniczone szanse na awans, zwłaszcza małe były ich szanse na profesury.

„Praktyki mikropolityczne" na poziomie instytucji związane z awansami (Teelken i in. 2021) odgrywają w Polsce niewielką rolę w porównaniu z systemami, w których istnieją instytucjonalne limity awansów. Związek między awansem akademickim a produktywnością badawczą jest silny, a dorobek naukowy przedstawiany do rygorystycznej oceny jest najważniejszym składnikiem wniosków awansowych. Chociaż bezpośrednie korzyści z awansów (np. większy prestiż i wynagrodzenie) są jednakowe w całym polskim systemie, niezależnie od dyscypliny, pośrednie korzyści z awansów różnią się między naukowcami należącymi do młodszych i starszych klas wieku awansu. Na przykład różnice te dotyczą sukcesów w aplikowaniu o granty na badania. Wczesne awanse w karierze akademickiej, jak pokazują życiorysy naukowe, na ogół wzmacniają aplikacje grantowe, a późne awanse na ogół je osłabiają. Takim ważnym czynnikiem osłabiającym są zwłaszcza późne i bardzo późne habilitacje.

Zatem w Polsce wczesne osiągnięcie uznania w postaci awansu ma duże znaczenie, szczególnie w warunkach silnego funkcjonowania mechanizmów pozytywnego i negatywnego sprzężenia zwrotnego. Istnieje pozytywne sprzężenie zwrotne między osiągnięciami (tu:

awansami akademickimi i publikacjami) a dostępem do finansowania badań. Awanse funkcjonują jako skonstruowana reputacja naukowa: awans to „fundamentalna waluta w systemie nagród w nauce” (David 1994: 19). W polskim przypadku (inaczej niż choćby w Stanach Zjednoczonych), indywidualny czas uzyskania awansu stanowi istotny czynnik różnicujący i kluczowy wskaźnik sukcesu w karierze akademickiej. Zwłaszcza ważnym wyróżnikiem jest bardzo wcześnie uzyskana profesura. W obszarze STEMM wczesne awanse zazwyczaj wskazują bowiem na naukowców odnoszących sukcesy i prowadzących badania wysokiej jakości.

3. Dane i metody

W niniejszym badaniu zastosowaliśmy do karier akademickich podejście klasyfikacyjne. Wykorzystaliśmy trzy równoległe systemy klasyfikacji: (1) produktywność publikacyjną, (2) wiek awansu oraz (3) szybkość awansu. Klasyfikacje były trójstopniowe, a naukowców klasyfikowano zgodnie z zasadą 20/60/20 oddzielnie dla każdej dyscypliny. Każdy naukowiec z naszej próby został przypisany do jednej z trzech klas: górnej, środkowej lub dolnej pod kątem produktywności; młodej, średniej lub starszej pod względem wieku awansu; oraz szybkiej, typowej lub wolnej pod względem szybkości awansu.

Po pierwsze, wykorzystując metadane publikacji z bazy Scopus, przypisaliśmy wszystkich naukowców z naszej próby do trzech klas produktywności (górnej, środkowej lub dolnej) na podstawie ich publikacji z lat 2014–2017. Następnie, korzystając z danych dotyczących wieku biologicznego w momencie uzyskania awansów (doktorat, habilitacja i profesura tytularna, w odpowiednich przypadkach), przypisaliśmy naukowców do różnych klas wieku awansu. Rzecz jasna tylko dla profesorów dysponowaliśmy trzema datami uzyskania trzech awansów – doktorat, habilitacja, profesura. Pominęliśmy w badaniu stanowiska, ponieważ lepszym i jednoznacznym wyznacznikiem kolejnych etapów w karierze naukowej są stopnie i tytuł naukowy.

Zgodnie z trójstopniową formułą 20/60/20, klasa młodych naukowców obejmowała 20% naukowców w górnym przedziale wieku biologicznego w momencie awansu na każdym z trzech etapów kariery, a klasa starszych naukowców obejmowała 20% naukowców w dolnym przedziale wieku biologicznego w tych samych momentach kariery.

Ponadto, ponownie korzystając z danych o wieku biologicznym i wieku w momencie uzyskania awansu, przypisaliśmy naukowców do trzech klas szybkości awansu. Klasa naukowców o szybkim awansie obejmowała 20% naukowców, którzy najszybciej przechodzili między kolejnymi etapami kariery, a klasa naukowców o wolnym awansie obejmowała 20% najwolniejszych naukowców pod tym względem.

Wszystkie trzy systemy klasyfikacji zastosowano na każdym z trzech etapów kariery, a naukowców klasyfikowano retrospektywnie (tj. w okresie, gdy byli doktorami i doktorami habilitowanymi, jeśli to ich dotyczyło). Pół wieku metadanych Scopus na temat polskich publikacji, w połączeniu z danymi demograficznymi dotyczącymi wszystkich polskich naukowców, pozwoliło nam retrospektywnie stworzyć główne klasy, umożliwiając porównywanie naukowców na różnych etapach kariery w określonych dyscyplinach STEMM

z ich dokładnymi odpowiednikami w polskim systemie nauki. Chodziło nam o to, aby porównywać ze sobą naukowców na tym samym etapie – doktorów z doktorami, a profesorów z profesorami. Zakładaliśmy bowiem, że różne etapy kariery różnią z różnymi możliwościami, zwłaszcza w kontekście dostępu do zasobów (infrastruktura i ludzie) i możliwości współpracy i networkingu międzynarodowego. Sieci współpracy powstają długo i co do zasady są one radykalnie większe w przypadku profesorów niż doktorów, choćby z racji czasu rozwoju kariery.

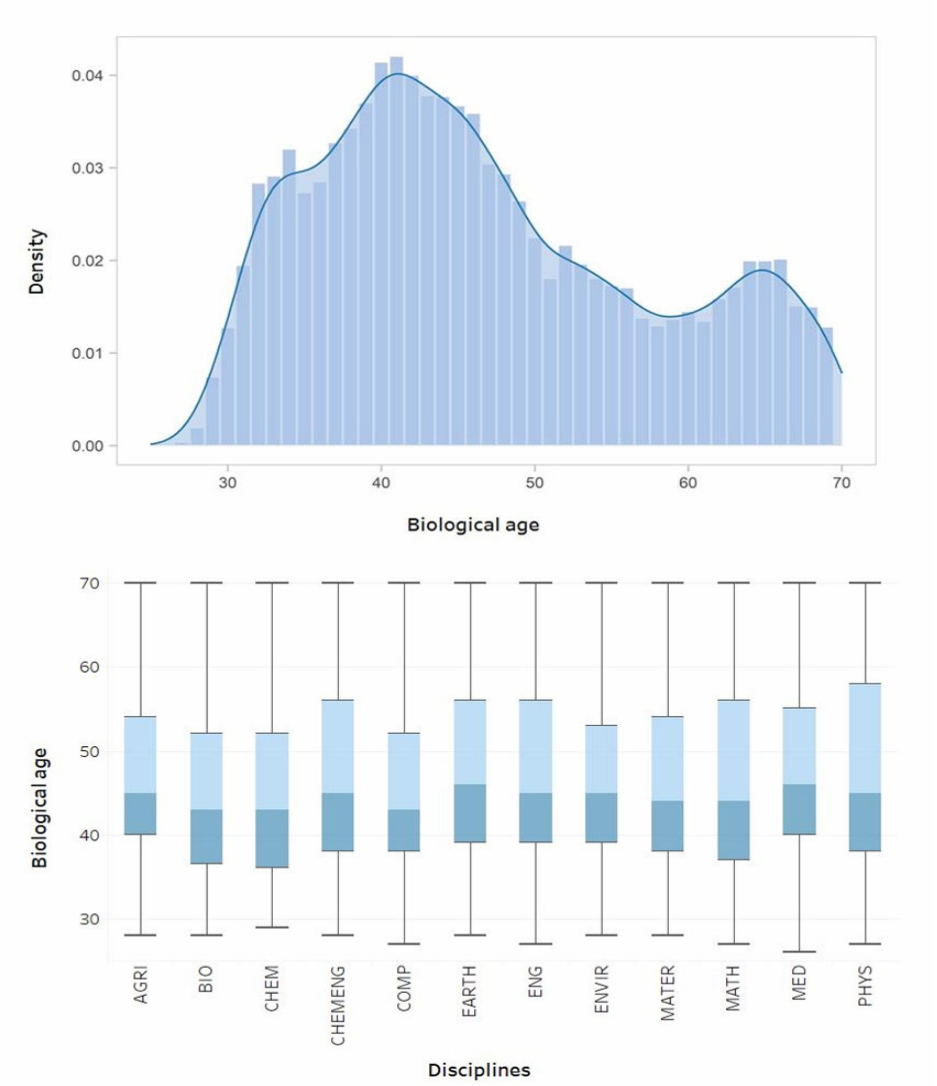
3.1. Zbiór danych, próba i zmienne

Dane zebrano z dwóch źródeł: (1) Obserwatorium Polskiej Nauki, bazy danych stworzonej i utrzymywanej przez autorów, oraz (2) surowej bazy Scopus dostarczonej przez International Center for the Studies of Research Lab (ICSR Lab), zawierającej metadane dotyczące wszystkich artykułów opublikowanych w latach 1973–2021 przez autorów z polskimi afiliacjami (N = 935 167 artykułów). Wybrano wyłącznie naukowców z 12 dyscyplin STEMM (N = 16 083). Wszyscy naukowcy z naszej próby posiadali co najmniej stopień doktora, byli zatrudnieni na pełny etat w szkolnictwie wyższym i opublikowali przynajmniej jeden artykuł indeksowany w bazie Scopus (lista dyscyplin znajduje się pod Tabelą 1).

Obserwatorium obejmuje wszystkie polskie uczelnie z międzynarodowo widocznymi publikacjami w dekadzie 2007–2017. Główne kroki związane z budową bazy danych, obejmujące łączenie zestawów danych biograficznych i administracyjnych przy użyciu podejść deterministycznych i probabilistycznych, zostały wcześniej szczegółowo opisane (Kwiek i Roszka 2021a: 1350–1351 oraz Kwiek i Roszka 2021b: 4–7). Rysunek 1 przedstawia rozkład naszej próby według wieku biologicznego. Hierarchia akademicka jest odzwierciedlona w rozkładzie wiekowym. Średni wiek na poszczególnych stanowiskach wynosi: doktorzy – 41,0 lat; doktorzy habilitowani – 50,8 lat; profesorowie tytularni – 61,7 lat.

Nasza baza danych zawiera płeć w formie binarnej (mężczyzna lub kobieta) oraz rok urodzenia. Przy użyciu protokołu API pozyskaliśmy rok pierwszej publikacji, co pozwoliło nam obliczyć wiek akademicki, czyli liczbę lat, jakie upłynęły od pierwszej publikacji indeksowanej w bazie Scopus. Zebraliśmy wszystkie publikacje indeksowane w bazie Scopus (typ: artykuł naukowy) do indywidualnych profili publikacyjnych dla każdego naukowca oraz określiliśmy dominującą dyscyplinę (wartość modalna) jako tę, która występowała w odniesieniach bibliograficznych we wszystkich publikacjach danego autora najczęściej. Opis zmiennych znajduje się w Tabeli 1 w materiale uzupełniającym (MU).

Nasza próba obejmuje doktorów (N = 9 084), doktorów habilitowanych (N = 4 715) i profesorów tytularnych (N = 2 284). Trzy daty w naszym zbiorze danych, czyli lata uzyskania doktoratu, habilitacji i tytułu profesora, posłużyły do klasyfikacji naukowców w trzech okresach: okres pomiędzy uzyskaniem doktoratu a habilitacją (jeśli została uzyskana) traktowano jako okres pracy z doktoratem; okres pomiędzy uzyskaniem habilitacji a uzyskaniem tytułu profesora – jako okres pracy z habilitacją; a okres po uzyskaniu tytułu profesora – jako etap pracy z profesurą tytularną.



Rysunek 1. Rozkład wieku biologicznego: wykres gęstości jądrowej (wszystkie dziedziny STEMM łącznie) (panel górny) oraz rozkład wieku biologicznego według dyscypliny (panel dolny, N = 16 083).

Dla każdego naukowca w naszej próbie (N = 16 083) stworzyliśmy indywidualne profile biograficzne i publikacyjne obejmujące całe życie zawodowe – od pierwszej indeksowanej publikacji. Profile biograficzne zawierały kluczowe daty kariery akademickiej, a profile publikacyjne obejmowały metadane dotyczące publikacji i cytowań w całym okresie kariery. Łącząc dane publikacyjne z biograficznymi, mogliśmy przypisać każdą publikację do odpowiedniego etapu kariery akademickiej i obliczyć produktywność indywidualną znormalizowaną do prestiżu czasopism dla dowolnego okresu dla każdego naukowca w naszym zbiorze danych.

Tabela 1. Struktura próby. Wszyscy polscy naukowcy pracujący w obszarze STEMM, którzy opublikowali co najmniej jeden artykuł indeksowany w bazie Scopus, posiadali co najmniej stopień doktora i pracowali w sektorze szkolnictwa wyższego według płci, grupy wiekowej, stopnia/tytułu naukowego i dyscypliny

		Kobiety			Mężczyźni			Łącznie		
		N	% kolumn.	% wierszowy	N	% kolumn.	% wierszowy	N	% kolumn.	% wierszowy
Grupa wiekowa	Poniżej 40 r.ż.	2,180	34.0	46.4	2,516	26.0	53.6	4,696	29.2	100.0
	40–54	3,094	48.2	42.0	4,277	44.2	58.0	7,371	45.8	100.0
	55 i więcej	1,139	17.8	28.4	2,877	29.8	71.6	4,016	25.0	100.0
Stopień / tytuł naukowy	Doktor	4,148	64.7	45.7	4,936	51.0	54.3	9,084	56.5	100.0
	Doktor hab.	1,725	26.9	36.6	2,990	30.9	63.4	4,715	29.3	100.0
	Profesor tytul.	540	8.4	23.6	1,744	18.0	76.4	2,284	14.2	100.0
Dyscyplina	AGRI	1,130	17.6	53.7	976	10.1	46.3	2,106	13.1	100.0
	BIO	865	13.5	61.8	535	5.5	38.2	1,400	8.7	100.0
	CHEM	595	9.3	50.6	581	6.0	49.4	1,176	7.3	100.0
	CHEMENG	135	2.1	39.0	211	2.2	61.0	346	2.2	100.0
	COMP	126	2.0	16.3	645	6.7	83.7	771	4.8	100.0
	EARTH	284	4.4	33.7	559	5.8	66.3	843	5.2	100.0
	ENG	380	5.9	14.8	2,181	22.6	85.2	2,561	15.9	100.0
	ENVIR	685	10.7	51.9	635	6.6	48.1	1,320	8.2	100.0
	MATER	397	6.2	32.9	808	8.4	67.1	1,205	7.5	100.0
	MATH	195	3.0	25.2	580	6.0	74.8	775	4.8	100.0
	MED	1,478	23.0	54.5	1,233	12.8	45.5	2,711	16.9	100.0
	PHYS	143	2.2	16.5	726	7.5	83.5	869	5.4	100.0
Łącznie		6,413	100.0	39.9	9,670	100.0	60.1	16,083	100.0	100.0

Dwanaście analizowanych dyscyplin STEMM to: AGRI (nauki rolnicze i biologiczne), BIO (biochemia, genetyka i biologia molekularna), CHEMENG (inżynieria chemiczna), CHEM (chemia), COMP (informatyka), EARTH (nauki o Ziemi i planetach), ENG (inżynieria), ENVIR (nauki o środowisku), MATER (materiałoznawstwo), MATH (matematyka), MED (medycyna) i PHYS (fizyka i astronomia).

3.2. Metodologia

3.2.1. Produktywność publikacyjna znormalizowana do prestiżu czasopism

W naszym podejściu opartym na normalizacji produktywności do prestiżu czasopism, z wykorzystaniem percentyli wskaźnika CiteScore z bazy Scopus, artykuły opublikowane w prestiżowych czasopismach mają większą wagę w indywidualnej produktywności niż artykuły opublikowane w mniej prestiżowych czasopismach (oddzielnie w ramach każdej dyscypliny).

Nasze podejście odzwierciedla ogólną ideę, że artykuły opublikowane w czasopismach o wysokim wpływie na rozwój nauki i wyższych wskaźnikach cytowań wymagają przeciętnie większego wysiłku naukowego i mają przeciętnie większy wpływ na społeczność naukową. Równoważne traktowanie wszystkich publikacji pomijałoby ogromne różnice w indywidualnym wysiłku badawczym. Bierzemy więc pod uwagę pracę polskich naukowców w

wysoce zhierarchizowanym systemie czasopism akademickich (Shibayama i Baba 2015; Hammarfelt 2017).

Podejście znormalizowane do prestiżu czasopism umożliwia bardziej sprawiedliwą ocenę wysiłku naukowego w dyscyplinach STEMM (w Materiale Uzupełniającym podajemy również wzorce wynikające z analiz według podejścia nieznormalizowanego). Wysoce selektywne, prestiżowe czasopisma są specyficzne dla danej dyscypliny, a globalna stratyfikacja czasopism odgrywa istotną rolę w karierach akademickich, w tym w zatrudnieniu, awansach i dostępie do konkurencyjnych funduszy badawczych, szczególnie w dziedzinach STEMM (zob. Materiał Uzupełniający).

3.2.2. Klasyfikacyjne podejście do badania karier akademickich: klasy produktywności, wieku awansu i szybkości awansu

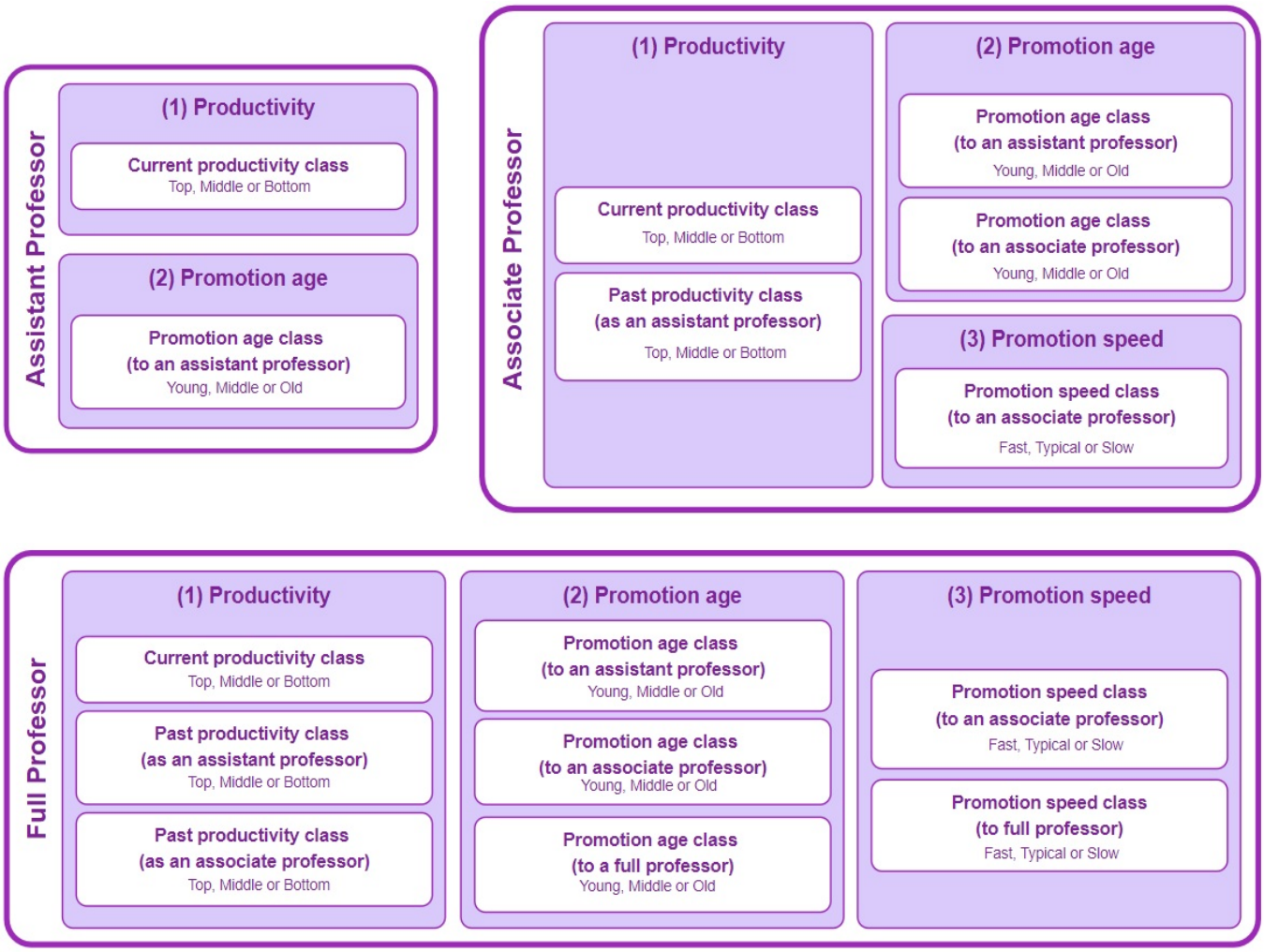
Kluczowym elementem naszego badania było przypisanie wszystkich naukowców do trzech typów klas kariery akademickiej — klas produktywności, klas wieku awansu i klas szybkości awansu — zgodnie ze schematem 20/60/20.

Im wyższy stopień, tym więcej dostępnych klas (co pokazano na Rysunku 2); jest to zgodne z naszym podejściem retrospektywnym, w którym każdy profesor tytularny w przeszłości był zarówno doktorem, jak i doktorem habilitowanym. W przypadku profesorów tytularnych uwzględniono trzy klasy produktywności (bieżąca produktywność, produktywność w przeszłości na etapie pracy z doktoratem oraz w przeszłości na etapie pracy z habilitacją), trzy klasy wieku awansu (wiek w momencie uzyskania doktoratu, habilitacji i profesury) oraz dwie klasy szybkości awansu (czas między doktoratem i habilitacją oraz czas między habilitacją i profesurą, w pełnych latach).

Klasy produktywności zostały określone jako górnych 20%, środkowych 60% i dolnych 20% naukowców w podejściu znormalizowanym do prestiżu czasopism (oddzielnie w ramach każdej z 12 dyscyplin STEMM). Podejście według zasady 20/60/20 okazało się konieczne z racji małych liczebności w ramach dyscyplin – z tego powodu nie zastosowaliśmy podejścia decylowego (czyli 10/10…10/10).

Klasy wieku awansu profesorów tytularnych obejmowały młodych, średnich i starszych doktorów habilitowanych oraz młodych, średnich i starszych profesorów tytularnych. Klasy szybkości awansu profesorów tytularnych obejmowały szybkich, typowych i wolnych doktorów habilitowanych oraz szybkich, typowych i wolnych profesorów tytularnych, tj. odpowiednio górnych 20%, środkowych 60% i dolnych 20% naukowców pod względem czasu przejścia między kolejnymi awansami, wyrażonym w pełnych latach.

Analogiczne procedury konstrukcji bieżących i retrospektywnych klas kariery akademickiej zastosowano do doktorów i doktorów habilitowanych.



Rysunek 2. Klasy kariery akademickiej. Schemat klasyfikacji 20/60/20. Bieżące klasy (dla lat 2014–2017) oraz retrospektywnie skonstruowane klasy produktywności (górna, środkowa i dolna), wieku awansu (młodzi, średni i starsi) oraz szybkości awansu (szybcy, typowi i wolni).

Po zidentyfikowaniu wszystkich naukowców spełniających nasze warunki dostępowe do próby, znajdujących się na różnych etapach kariery, i określeniu ich profili biograficznych i publikacyjnych, zbadaliśmy ich wiek biologiczny w momencie wcześniejszych awansów (wiek awansu). Analizowaliśmy również czas pomiędzy awansami (szybkość awansu). W ten sposób przeanalizowaliśmy rozkład naukowców według wieku biologicznego w momencie wszystkich wcześniejszych awansów (zob. Materiał Uzupełniający).

4. Wyniki

4.1. Bieżąca produktywność a klasy wieku awansu w przeszłości (badanie longitudinalne)

W tej części pracy analizujemy wartości mediany bieżącej indywidualnej produktywności (w okresie czterech lat: 2014–2017) w zależności od trzech klas wieku awansu (młodzi, średni i starsi) dla trzech stopni naukowych. We wszystkich dyscyplinach klasa awansowanych w młodym wieku była konsekwentnie najbardziej produktywna, a klasa awansowanych w

starszym wieku— była najmniej produktywna pod względem mediany produktywności (szczegóły w Tabeli 2 w Materiałach Uzupełniających). W celu uproszczenia nie badaliśmy pełnych rozkładów produktywności, ale wyłącznie jej mediany, w różnych przekrojach, biorąc pod uwagę skośne rozkłady w naszych danych.

Nasze wyniki pokazują, że im młodszy wiek w momencie awansu na wszystkich poziomach, tym wyższa bieżąca produktywność. Klasy wieku awansu w przeszłości są silnie powiązane z bieżącą produktywnością. Różnice są zdumiewająco podobne we wszystkich dyscyplinach. Największe różnice w produktywności dotyczą awansowanych w młodym wieku i awansowanych w starszym wieku doktorów habilitowanych, a najmniejsze – awansowanych w młodym wieku i awansowanych w starszym wieku doktorów.

Na przykład w inżynierii chemicznej (CHEMENG) porównanie median produktywności wykazało, że doktorzy awansowani w młodym wieku mają produktywność trzykrotnie wyższą niż doktorzy awansowani w starszym wieku (272,8%), a doktorzy habilitowani awansowani w młodym wieku mają produktywność pięciokrotnie wyższą niż doktorzy habilitowani awansowani w starszym wieku (485,8%). Ponadto profesorowie awansowani w młodym wieku mają produktywność trzykrotnie wyższą niż profesorowie awansowani w starszym wieku (339,3%, Rysunek 3).

Bieżąca produktywność naukowców z klasy awansowanych w młodym wieku we wszystkich dyscyplinach była wyraźnie wyższa niż produktywność w pozostałych dwóch klasach wiekowych, zwłaszcza w klasie awansowani w starszym wieku. Wyniki te zostały doprecyzowane na podstawie testów statystycznych, w szczególności porównań parami. Wartość statystyki testowej w porównaniach parami była najwyższa dla pary klas awansowani w młodym wieku / awansowani w starszym wieku. Im wyższa wartość statystyki testowej, tym większa rozbieżność między rozkładami. Przy dużej rozbieżności między rozkładami zaobserwowano również znaczne różnice w ich charakterystykach (wyniki testu Kruskala-Wallisa omówiono w Materiałach Uzupełniających).

Rysunek 3. Różnice w produktywności w zależności od klas wieku awansu. Porównanie różnic w produktywności między doktorami (górny lewy panel), doktorami habilitowanymi (górny prawy panel) i profesorami tytularnymi (dolny panel) w klasach wieku awansu (młodzi, średni i starsi) w różnych dyscyplinach. Produktywność znormalizowana do prestiżu czasopism, pełne zliczanie, lata 2014–2017. Produktywność klasy awansowanych w starszym wieku jako punkt odniesienia = 100% (N = 9 084, N = 4 715 i N = 2 284 odpowiednio).

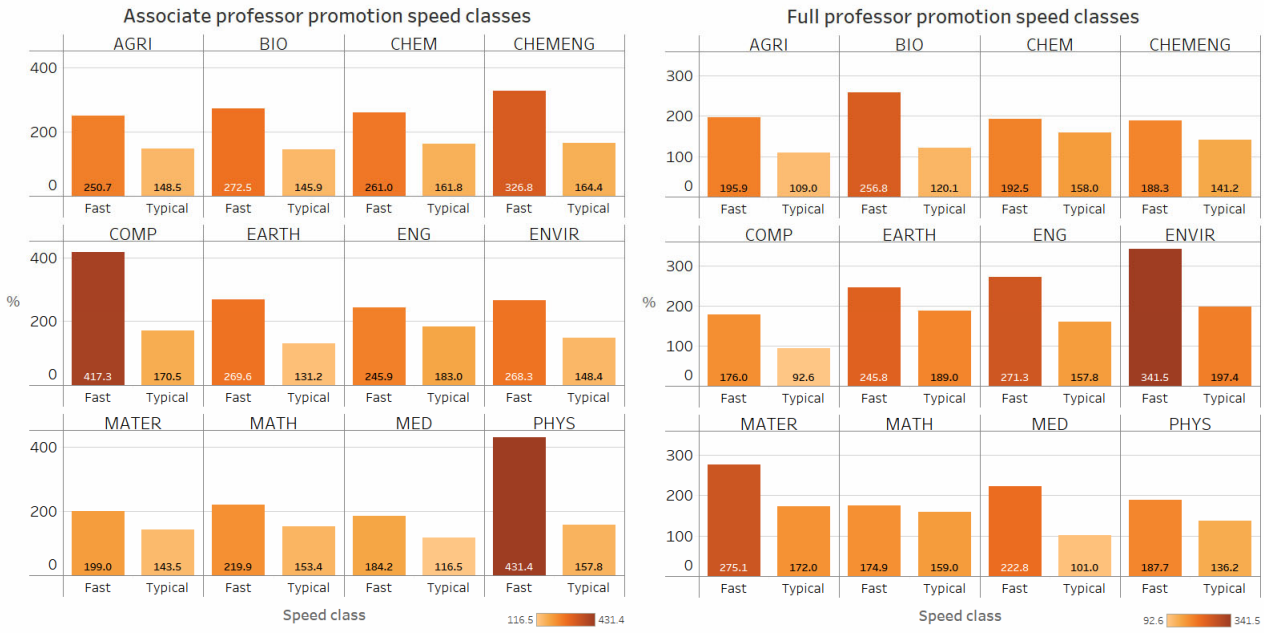
4.2. Bieżąca produktywność a klasy szybkości awansu w przeszłości (badanie longitudinalne)

W tej części pracy analizujemy medianę aktualnej indywidualnej produktywności w zależności od trzech klas szybkości awansu (szybkie, typowe i wolne awanse) dla dwóch etapów awansów: uzyskania habilitacji i uzyskania profesury. Wyniki we wszystkich dyscyplinach pokazują, że naukowcy z klasy, która w przeszłości awansowała najszybciej

(klasa szybkie awanse), jest konsekwentnie najbardziej produktywna w chwili obecnej. Natomiast klasa, która awansowała najwolniej (klasa wolne awanse), jest aktualnie najmniej produktywna pod względem mediany produktywności (szczegóły w Tabeli 3 w Materiałach Uzupełniających).

Im większa szybkość awansu w przeszłości, tym wyższa aktualna mediana produktywności. We wszystkich dyscyplinach doktorzy habilitowani, którzy awansowali szybko, byli średnio najbardziej produktywni, a ci, którzy awansowali wolno – są najmniej produktywni. Podobnie, we wszystkich dyscyplinach profesorowie tytularni, którzy awansowali szybko, byli średnio najbardziej produktywni, a ci, którzy awansowali wolno – byli najmniej produktywni. Różnica w produktywności między klasami szybkości awansu była większa dla doktorów habilitowanych niż dla profesorów tytularnych.

Na przykład w dziedzinie fizyki i astronomii (PHYS), na podstawie analizy median, okazało się, że produktywność doktorów habilitowanych awansujących szybko jest średnio czterokrotnie wyższa (431,4%) niż produktywność doktorów habilitowanych awansujących wolno, a produktywność profesorów tytularnych awansujących szybko jest średnio dwukrotnie wyższa (187,7%, Rysunek 4) niż produktywność profesorów tytularnych awansujących wolno. Wyniki testu Kruskala-Wallisa omówiono w Materiałach Uzupełniających.



Rysunek 4. Różnice w produktywności w zależności od klas szybkości awansu. Porównanie różnic w produktywności doktorów habilitowanych (lewy panel) i profesorów tytularnych (prawy panel) między klasami szybkości awansu (szybkie, typowe i wolne awanse) w ujęciu dyscyplin. Produktywność znormalizowana do prestiżu czasopism, pełne zliczanie, lata 2014–2017. Produktywność klasy naukowców wolno awansujących = 100% (odpowiednio N = 4 715 i N = 2 284).

4.3. Badanie wielowymiarowe – wyniki regresji logistycznej

Stworzyliśmy trzy modele regresji logistycznej – oddzielnie dla doktorów, doktorów habilitowanych i profesorów tytularnych – w których sukces zdefiniowano jako przynależność

do klasy 20% najbardziej produktywnych naukowców. Celem analizy było zidentyfikowanie predyktorów zwiększających szanse na przynależność do bieżących klas wysokiej produktywności (górnych 20% najbardziej produktywnych naukowców dzisiaj).

W modelach uwzględniono predyktory na poziomie indywidualnym i organizacyjnym: płeć (ujęcie binarne), wiek biologiczny i wiek akademicki; wiek uzyskania doktoratu, habilitacji i profesury tytularnej; indywidualna średnia wielkość zespołu (z całego życia) oraz indywidualna mediana prestiżu czasopism (z całego życia), obie zmienne związane z publikacjami; oraz instytucja intensywnie badawcza (czyli typu IDUB). Średnia wielkość zespołu była medianą liczby współautorów przypadającą na artykuł we wszystkich publikacjach naukowca – w całym dorobku.

Mediana prestiżu czasopism w indywidualnym profilu publikacyjnym naukowca (zakres: 0–99) była obliczana na podstawie wszystkich publikacji wydanych w ciągu życia. Nasze zmienne obejmowały także klasy młodo awansowanych doktorów, doktorów habilitowanych i profesorów tytularnych (wiek awansu, górnych 20%); klasy szybko awansowanych doktorów habilitowanych i profesorów tytularnych (szybkość awansu, górnych 20%); oraz klasy najbardziej produktywnych doktorów i doktorów habilitowanych (produktywność w przeszłości, górnych 20%).

W modelach uwzględniono zatem czynnik wieku awansu, czynnik szybkości awansu oraz czynnik produktywności publikacyjnej osiąganej na wcześniejszych etapach kariery akademickiej, o ile miały one zastosowanie (na przykład dla doktorów habilitowanych nie miały zastosowania zmienne odnoszące się do profesury).

Wyniki analizy regresji logistycznej (Tabela 2) pokazują, że klasy wieku awansu i klasy szybkości awansu odgrywają różne role jako predyktory przynależności do aktualnych klas wysokiej produktywności. W modelu dla profesorów tytularnych (Model 1) najsilniejszym predyktorem jest przynależność do klasy najbardziej produktywnych doktorów habilitowanych na wcześniejszym etapie kariery, co zwiększa szanse średnio aż o 358%**.** Podczas gdy płeć nie jest statystycznie istotna, wiek biologiczny zmniejsza szanse, a wiek akademicki – zwiększa szanse (odpowiednio średnio o 4,1% i 2,7% dla każdego dodatkowego roku). Różnica ta jest spowodowana spóźnionym wchodzeniem polskich naukowców do międzynarodowego obiegu publikacji indeksowanych.

W modelu dla doktorów habilitowanych (Model 2) wyniki wskazują na jeden silny predyktor przynależności do aktualnej klasy wysokiej produktywności: wysoka produktywność w przeszłości na etapie pracy z doktoratem, co zwiększa szanse średnio o 482%**.** Sześć innych zmiennych okazało się statystycznie istotnych. Przynależność do klasy szybko awansujących doktorów habilitowanych zwiększa szanse średnio o jedną trzecią **(**35,6%). W tym modelu mała intensywność badawcza instytucji (grupa nie-IDUB) jest istotna i zmniejsza szanse o około jedną czwartą (26,1%; zob. również Materiał Uzupełniający).

Wyniki wielowymiarowej analizy wszystkich predyktorów wskazały, że role klas wieku awansu i klas szybkości awansu nie są tak istotne, jak oczekiwano na podstawie analizy

dwuwymiarowej. Najsilniejszymi predyktorami jest przynależność do klas wysokiej produktywności w przeszłości.

Tabela 2. Statystyki regresji logistycznej: oszacowania ilorazów szans przynależności do aktualnych klas najbardziej produktywnych naukowców (górnych 20%)

Model	**Model 1: Najbardziej produktywni profesorowie tytularni (aktualnie) N=1754 R2=0,202**				**Model 2: Najbardziej produktywni doktorzy habilitowani (aktualnie) N=4225 R2=0,265**				**Model 3: Najbardziej produktywni doktorzy (aktualnie) N=9077 R2=0,239**			
	Exp(B)	**95% CI for Exp(B)**		**Sig,**	**Exp(B)**	**95% CI for Exp(B)**		**Sig.**	**Exp(B)**	**95% CI for Exp(B)**		**Sig.**
		LB	**UB**			**LB**	**UB**			**LB**	**UB**	
(Intercept)	0,199	0,013	2,981	0,239	0.934	0.299	2.917	0.906	1.575	0.811	3.059	0.215
Wiek akademicki	1,027*	1,003	1,051	0,028	1.051***	1.034	1.069	<0.001	1.139***	1.122	1.157	<0.001
Wiek biologiczny	0,959*	0,928	0,991	0,010	0.932***	0.907	0.957	<0.001	0.792***	0.778	0.805	<0.001
Wiek uzyskania doktoratu	1,001	0,929	1,078	0,980	1.013	0.973	1.055	0.535	1.167***	1.139	1.195	<0.001
Wiek uzyskania habilitacji	1,096*	1,019	1,178	0,026	0.996	0.964	1.030	0.810	-	-	-	-
Wiek uzyskania profesury	0,94	0,885	0,999	0,077	-	-	-	-	-	-	-	-
Mężczyzna	1,06	0,769	1,462	0,733	1.321**	1.107	1.576	0.002	1.484***	1.323	1.664	<0.001
Klasa młodo awansowanych doktorów	0,911	0,612	1,355	0,655	1.103	0.866	1.404	0.440	1.535***	1.334	1.765	<0.001
Klasa młodo awansowanych doktorów habilitowanych	1,472	0,910	2,381	0,107	0.859	0.636	1.159	0.335	-	-	-	-
Klasa młodo awansowanych profesorów tytularnych	1,399	0,868	2,257	0,158	-	-	-	-	-	-	-	-
Klasa szybko awansowanych doktorów habilitowanych	1,276	0,838	1,943	0,247	1.356*	1.029	1.787	0.033	-	-	-	-
Klasa szybko awansowanych profesorów tytularnych	0,913	0,621	1,341	0,660	-	-	-	-	-	-	-	-
Klasa wysoko produktywnych doktorów	2,831	0,489	16,376	0,408	5.824***	4.646	7.302	<0.001	-	-	-	-
Klasa wysoko produktywnych doktorów habilitowanych	4,581***	2,872	7,307	<0,001	-	-	-	-	-	-	-	-
Średnia wielkość zespołu (z całego życia)	1,031**	1,016	1,046	0,002	1.025**	1.014	1.037	0.004	1.003	1.000	1.006	0.419
Mediana prestiżu czasopism (z całego życia)	1,05***	1,039	1,061	<0,001	1.032***	1.028	1.036	<0.001	1.028***	1.026	1.031	<0.001
Instytucje intensywne badawczo: pozostałe	0,916	0,691	1,216	0,538	0.739**	0.619	0.883	0.001	1.015	0.901	1.144	0.805

5. Dyskusja i wnioski

Sporządziliśmy indywidualne profile biograficzne (obejmujące całe życie zawodowe) i indywidualne profile publikacyjne dla każdego naukowca w naszej próbie naukowców z obszaru STEMM posiadających co najmniej doktoraty i pracujących w sektorze akademickim (N = 16 083). Nasze badania pokazują nowe możliwości wynikające z łączenia dużych krajowych (OPI PIB) i globalnych (Scopus) zbiorów danych w longitudinalnych badaniach karier akademickich. Użyliśmy metadanych publikacyjnych wszystkich polskich artykułów indeksowanych w Scopus w ostatnim półwieczu (N = 935 167), a w badaniu analizowaliśmy kariery tych samych naukowców na kolejnych etapach ich karier. W przypadku profesorów tytularnych był to etap pracy z doktoratem i z habilitacją, a w przypadku doktorów habilitowanych – etap pracy z doktoratem. Dysponowaliśmy danymi dotyczącymi produktywności na każdym etapie kariery każdego naukowca i datami uzyskiwania kolejnych stopni i tytułów naukowych.

Ponadto zastosowaliśmy nowe podejście metodologiczne w analizie produktywności publikacyjnej: zamiast tradycyjnej produktywności opartej na liczbie publikacji (pełne zliczanie lub częściowe zliczanie), wykorzystaliśmy produktywność znormalizowaną do prestiżu czasopism, odzwierciedlającą różnorodność wysiłków naukowych, włożonej pracy i wpływu na społeczność akademicką poprzez cytowania. Użyliśmy podejścia klasyfikacyjnego, przypisując wszystkich naukowców do różnych klas produktywności, klas wieku awansu i klas szybkości awansu na podstawie podstawowego podziału na trzy klasy: w ramach podziału 20/60/20.

Nasze badania pokazały, że awanse na wyższe stanowiska (to znaczy: uzyskiwanie stopni i tytułów) wcześniej w karierze akademickiej oraz produktywność później w karierze są silnie ze sobą powiązane w sposób, który nie był wcześniej omawiany w literaturze — poprzez dwa wymiary związane z czasem: wiek awansu i szybkość awansu.

Istniały dotąd jedynie ogólne i rozproszone uwagi na ten temat (np. Cole i Cole 1973; Cole 1979; Long i in. 1993; Abramo i in. 2016), natomiast nasze badanie szczegółowo pokazało w dużej skali na dużej próbie naukowców, że doktorzy, doktorzy habilitowani i profesorowie tytularni, którzy otrzymali awans w młodym wieku (klasy awansowanych młodo, górnych 20%), byli średnio znacznie bardziej produktywni niż doktorzy, doktorzy habilitowani i profesorowie tytularni awansowani w późniejszym wieku (klasy awansowanych w starszym wieku, dolnych 20%).

W całej pracy pod pojęciem awansu rozumiemy uzyskanie doktoratu, habilitacji i profesury tytularnej (a nie otrzymanie stanowisk adiunkta, profesora uczelni czy profesora – ponieważ dane tego drugiego typu awansu nie nadają się do prowadzonej przez nas analizy, a same stanowiska niekoniecznie odpowiadają stopniom, na przykład funkcjonują w systemie adiunkci z habilitacją).

W literaturze przedmiotu bardzo rzadko pojawiały się uwagi dotyczące związków między wczesnymi awansami (według wieku biologicznego) a późniejszą produktywnością w karierze akademickiej — w przeciwieństwie do szerokiej literatury dotyczącej związków

między wiekiem a produktywnością w ogóle. Badania łączące wiek przy kolejnych awansach z produktywnością na późniejszych etapach kariery akademickiej oraz czas między awansami a produktywnością na późniejszych etapach kariery, które rozwijamy w tym badaniu, nie były dotąd prowadzane na dużych zbiorach danych.

Wzorce, które wyłoniły się z naszych badań, są zaskakująco spójne.

Po pierwsze, we wszystkich dyscyplinach, naukowcy w klasach młodego wieku awansu (klasa awansowanych młodo, górnych 20%) są konsekwentnie najbardziej produktywni, a naukowcy w klasach starszego wieku awansu (klasa awansowanych w starszym wieku, dolnych 20%) są konsekwentnie najmniej produktywni na wszystkich trzech etapach (doktorat, habilitacja, profesura). Tak więc aktualne poziomy produktywności znormalizowane do prestiżu czasopism (w latach 2014-2017) we wszystkich dyscyplinach są silnie związane z przeszłymi klasami wieku awansu.

Po drugie, naukowcy w klasach dużej szybkości awansu (klasa szybko awansujących, górnych 20%) są konsekwentnie najbardziej produktywni, a naukowcy w klasach małej szybkości awansu (klasa wolno awansujących, dolnych 20%) są konsekwentnie najmniej produktywni. Co istotne, nasze badanie nie dotyczyło młodych i starszych naukowców, ani styku wieku biologicznego i produktywności — lecz młodo awansujących (i szybko awansowanych) w porównaniu z awansującymi w starszym wieku (i wolno awansowanymi), czyli dotyczyły relacji wieku biologicznego przy kolejnych awansach i produktywności publikacyjnej.

Zatem mediana aktualnej produktywności jest najwyższa dla naukowców zarówno w klasach młodego (lub wczesnego) wieku awansu, jak i dużej szybkości awansu we wszystkich dyscyplinach. Mediana jest najniższa dla naukowców w klasach starszego (lub późnego) wieku awansu oraz małej szybkości awansu.

Jednak wyniki badań zostały tylko częściowo potwierdzone przez wyniki analiz regresji, w których badaliśmy oszacowania ilorazów szans przynależności do bieżących klas najwyższej produktywności. Różnica w zakresie badania odegrała tu swoją rolę: skupienie się na medianie produktywności według klas wieku awansu i klas szybkości awansu w podejściu dwuwymiarowym oraz, w przeciwieństwie do tego podejścia, skupienie się na wysokiej produktywności badawczej i jej predyktorach w analizie regresji doprowadziło do nie do końca spójnych wyników. W obu podejściach badaliśmy bowiem inne zjawiska.

Przynależność do klas wieku awansu i do klas szybkości awansu wyłoniły się jako predyktory w naszej analizie regresji, ale ich rola była mniej znacząca niż przynależność do klas najwyższej produktywności na wcześniejszych etapach kariery akademickiej. Średnio naukowcy na wszystkich etapach kariery, którzy zostali awansowani wcześnie (w młodym wieku) i szybko, byli znacznie bardziej produktywni niż naukowcy, którzy zostali awansowani późno (w starszym wieku) i wolno.

Jednak aby móc spekulować na temat przyczyn takiego stanu rzeczy, musimy wrócić do teorii produktywności omówionych w części teoretycznej. Teoria akumulacji przewag (Allison & Stewart 1974) oraz hipoteza „iskry bożej” (David 1994; Stephan & Levin 1992) rzucają pewne

światło na związki odnalezione w tym badaniu. Nasze wyniki pokazały, że mała grupa wysoce utalentowanych i zmotywowanych naukowców jest konsekwentnie bardzo produktywna, a dodatkowo byli oni awansowani wcześnie i szybko; mieli krótsze okresy czasu między kolejnymi awansami między trzema stopniami (doktorat, habilitacja, profesura). Trajektorie ich kariery naukowej w każdej dyscyplinie były widoczne w mikrodanych na poziomie indywidualnym. A zatem dla niektórych naukowców teoria „iskry bożej" dobrze się sprawdza i jest użyteczna w wyjaśnianiu ich sukcesów w produktywności na przestrzeni kariery.

Natomiast dla innych naukowców bardziej odpowiednie są teoria akumulacji przewag i wzmocnienia. Według niej możemy założyć, że naukowcy, którzy byli postrzegani jako odnoszący większe sukcesy, otrzymywali więcej zasobów finansowych i reputacyjnych. Byli awansowani szybciej i w młodszym wieku. Ci naukowcy odnosili sukcesy i byli rozpoznawani w systemie, w którym awanse były oparte prawie wyłącznie na publikacjach. Ich wysoka produktywność była, przynajmniej częściowo, wynikiem zewnętrznych bodźców. Habilitacje uzyskiwane w młodym wieku często prowadziły do profesur tytularnych uzyskiwanym w młodym wieku, co było widoczne w naszych danych (zob. analizę współwystępowania w Materiałach Uzupełniających).

Podobnie niska produktywność naukowców w klasach starszego wieku awansu oraz wolnych klas szybkości awansu była kontynuowana przez ich całą karierę. Bycie starszym i wolniejszym w otrzymywaniu awansów negatywnie wpływa na postrzeganie przez innych naukowców w komisjach grantowych i innych we własnych dyscyplinach. W ich przypadku zewnętrzne nagrody tradycyjnie towarzyszące wczesnym awansom i szybkim awansom—uznanie w nauce, dostęp do grantów i wyższe wynagrodzenia—nie wzmacniają trwałego skupienia na badaniach.

Naukowcy w tych dwóch stosunkowo niekorzystnych klasach awansów (klasa awansowanych w starszym wieku i klasa wolno awansowanych) w końcu osiągają awans – w sensie: w końcu uzyskują habilitację. A wybrana, niewielka grupa spośród nich może nawet w przyszłości uzyskać profesurę tytularną bez utrzymywania wysokiej produktywności w czasie. Jednak zewnętrzne nagrody przychodzą w ich przypadku zbyt późno, aby okazać się skuteczne jako zewnętrzne bodźce promujące wysoką produktywność. W tych rzadkich przypadkach dwa awanse – habilitacja i profesura – przychodzą późno w karierze i nie mają niemal żadnego wpływu na produktywność, dostęp do środków, zasobów czy (związanych z tym) uznaniem w nauce.

Mechanizm, który prawdopodobnie wyjaśnia, dlaczego naukowcy z wczesnymi awansami (i szybkimi awansami) są znacznie bardziej produktywni niż ci z późnymi awansami (i wolnym awansami), jest podobny do tradycyjnego mechanizmu wyjaśniającego wysoką i niską produktywność, z tym że dążenie do uznania przez publikowanie, w polskim przypadku, jest zastąpione dążeniem do uznania przez publikowanie dla sukcesów w awansach. Mechanizm ten jest zgodny ze starszymi ujęciami kariery w socjologii nauki, ale nasze badanie opiera się na znacznie większej liczbie obserwacji w porównaniu do wszystkich wcześniejszych badań.

Jakie są implikacje dla administratorów uczelni i decydentów w ramach polityki publicznej w obszarze szkolnictwa wyższego? Średni rozkład kolejnych awansów w populacji naukowców

odzwierciedla średni rozkład produktywności w tej populacji. Niektórzy naukowcy szybko wspinają się po drabinie akademickiej i otrzymują awanse wcześnie, a oczekiwania badawcze wobec nich powinny być zawsze wysokie. Podniesienie poprzeczki dla nich wydaje się konieczne.

Jednak uczelnie zatrudniają również naukowców, którzy wspinają się po drabinie wolno (lub bardzo wolno) i otrzymują swoje awanse późno (a czasem nie otrzymują ich wcale). Na podstawie naszych mikrodanych na poziomie indywidualnym możemy stwierdzić, że oczekiwania badawcze wobec klas naukowców awansujących w starszym wieku i awansujących wolno powinny być obniżane, a nie podwyższane. Zarówno przed, jak i po awansach – habilitacjach i profesurach – ta grupa naukowców wykazuje niską produktywność publikacyjną. Dzieje się tak z wielu powodów, i nie wszystkie można analizować z poziomu badań ilościowych i w oparciu o liczby. Są jeszcze inne powody, których analiza wymaga badań jakościowych – tradycyjnych wywiadów pogłębionych, jak również badań ankietowych, stojących między czystymi liczbami z baz OPI PIB i Scopus i czystymi słowami transkrybowanymi w wywiadach. Prezentowane tu badanie mówi, jak wyglądają wzorce – i nie mówi, bo nie może, jakie dokładnie stoją za ich powstawaniem mechanizmy rządzące nauką. Tym niemniej łatwiej analizuje się przyczyny wtedy, kiedy widzi się szersze prawidłowości. Pokazywane zarówno dla polskiego systemu nauki, jak i dla obszaru OECD czy obszaru kontynentalnej Europy, jak w przypadku prowadzonych przez nas badań.

Być może na pewnym etapie kariery energia naukowców o niskiej produktywności powinna być skierowana bardziej na kształcenie (czy administrację), ponieważ ich szanse na wysoką produktywność wydają się marginalne. Model ścisłych wymagań opartych na publikacjach dla kolejnych awansów może być nieefektywny dla systemu jako całości, choć może nadal dobrze działać w instytucjach intensywnie badawczych. Większość naukowców nigdy nie będzie wysoce produktywna, dlatego mniej rygorystyczne zasady i pozostawienie większej władzy decydowania instytucjom w kwestii awansów mogłoby być realną, praktyczną opcją na przyszłość. Wtedy decyzje awansowe byłyby wewnętrzne: profesury w ramach uczelni, trochę tak jak dzisiaj w przypadku profesur uczelnianych.

Nasze badanie ma jednak pewne ograniczenia. Po pierwsze, mamy do czynienia z uprzedzeniem czy skrzywieniem w stronę sukcesu, czyli tych, którzy sukces odnieśli (*success bias*). Badaliśmy tu tylko odnoszących sukcesy naukowców, czyli tych, którzy są zarejestrowani w krajowym systemie nauki jako otrzymujący awanse (OPI PIB) i jako publikujący wyniki swoich badań naukowych (Scopus, standardowa baza dla oceny dorobku naukowego w obszarze STEMM). Jednak stronniczość doboru do próby w Polsce jest mniejsza niż w innych systemach nauki—naukowcy, którzy się starzeją, zarówno najbardziej produktywni, jak i najmniej produktywni, pozostają w systemie naukowym w dużym odsetku (jak pokazują badania rezygnacji z nauki / rezygnacji z publikowania w 38 krajach OECD, w tym w Polsce – dane dla Polski z dashboardu dostępnego dla 11 kohort naukowców z lat 2000-2011). Po drugie, dane o rzeczywistych naukowcach (OPI PIB) zostały połączone z danymi o indywidualnych identyfikatorach autorów Scopus, z możliwym błędem między rzeczywistymi jednostkami a ich identyfikatorami w globalnym systemie indeksowania (błąd marginalny ze względu na rolę bazy Scopus jako dostawcy danych o polskich reformach, ale jednak o poziomie przez nas niezmierzonym). Po trzecie, główne globalne zestawy danych

bibliometrycznych mają uprzedzenia językowe, geograficzne i dyscyplinarne, które są omawiane od wielu lat (zob. np. Boekhout i in. 2021).

Materiały Uzupełniające

1. Zmienne

Jakość danych biograficznych zebranych z krajowego rejestru naukowców (OPI PIB) jest bardzo wysoka (dane te można uznać za niemal idealne), natomiast jakość metadanych dotyczących publikacji i cytowań zebranych z bazy Scopus jest wysoka. Do analizy użyliśmy ośmiu zmiennych (patrz Tabela 1 MU), oprócz klas produktywności, klas wieku awansu i klas szybkości awansu (w ramach podstawowego podziału 20/60/20) opisanych w pracy.

Tabela 1 MU. Zmienne użyte w analizie

Nr	Zmienna	Opis	Źródło
1.	Wiek biologiczny	Wiek biologiczny podany przez krajowy rejestr naukowców (N = 99 935). Wiek w pełnych latach na dzień 2017.	Obserwatorium
2.	Wiek akademicki	Liczba lat, które upłynęły między pierwszą publikacją (dowolnego typu) zarejestrowaną w bazie danych Scopus a rokiem 2017, który jest rokiem odniesienia.	Obserwatorium
3.	Płeć	Zmienna binarna, mężczyzna lub kobieta, podana przez krajowy rejestr naukowców (N = 99 935).	Obserwatorium
4.	Stanowisko akademickie	Wyłącznie doktorat (N = 9 084), habilitacja (N = 4 715) oraz profesura tytularna (N = 2 284).	Obserwatorium
5.	Mediana prestiżu czasopism (przez całe życie)	Mediana wartości prestiżu czasopism wyrażona w randze percentylowej dla wszystkich publikacji (tylko artykuły naukowe) napisanych przez naukowca w ciągu całej kariery i indeksowanych w bazie Scopus (rangi czasopism: 0-99). Dla czasopism, którym baza danych Scopus nie przypisała rang percentylowych, przypisaliśmy rangę percentylową 0.	Obserwatorium, na podstawie danych Scopus
6.	Dyscypliny STEMM	Dwanaście analizowanych dyscyplin STEMM to: AGRI (nauki rolnicze i biologiczne), BIO (biochemia, genetyka i biologia molekularna), CHEMENG (inżynieria chemiczna), CHEM (chemia), COMP (informatyka), EARTH (nauki o Ziemi i planetach), ENG (inżynieria), ENVIR (nauki o środowisku), MATER (materiałoznawstwo), MATH (matematyka), MED (medycyna) i PHYS (fizyka i astronomia). Inne dyscypliny STEMM używane w systemie klasyfikacji ASJC (All Sciences Journal Classification) Scopus zostały usunięte z analizy ze względu na zbyt małą liczbę obserwacji (poniżej 300). Użyto dominujących dyscyplin, tj. dyscypliny modalnej dla każdego naukowca w jego publikacjach zarejestrowanych w indywidualnym profilu publikacyjnym.	Scopus
7.	Średnia wielkość zespołu (przez całe życie)	Mediana liczby współautorów publikacji (tylko artykuły naukowe) we wszystkich publikacjach indeksowanych w Scopus w ciągu całego życia naukowca.	Obserwatorium, na podstawie danych Scopus
8.	Instytucje intensywnie badawcze	Instytucje intensywnie badawcze to 10 instytucji (spośród 85 badanych) wybranych w 2019 roku do programu krajowej doskonałości IDUB („Inicjatywa Doskonałości–Uniwersytet Badawczy").	Ministerstwo

2. Produktywność badawcza znormalizowana do prestiżu czasopism

W przypadku zastosowania funkcji liniowej wartość punktowa artykułu opublikowanego w czasopiśmie z 99. percentyla czasopism w bazie Scopus (np. *Nature*, *Science*, *Cell*, *Lancet*

itp.) wynosiłaby 0,99, czyli tylko nieznacznie mniej niż dwukrotność wartości artykułu w czasopiśmie z 50. percentyla. Taka sytuacja nie odzwierciedlałaby w sposób odpowiedni nakładu pracy naukowej w przypadku obu czasopism.

Dlatego w naszej metodzie (wykorzystywanej w dwóch wariantach produktywności znormalizowanych do prestiżu czasopism) wartość artykułu w czasopiśmie o niskiej randze percentylowej (np. z 1–50 percentyla) rośnie powoli, natomiast w czasopismach wysoko notowanych (90–99. percentyl) – rośnie szybko, tak aby różnica między artykułem opublikowanym w 99. a 50. percentylu wynosiła pięciokrotność (dokładnie 4,67).

Takie podejście pozwala uchwycić różnorodność indywidualnych wzorców publikacyjnych i zróżnicowane drogi do wysokiej produktywności: jedni badacze wybierają kilka publikacji w bardzo prestiżowych czasopismach, inni skupiają się na licznych publikacjach w czasopismach o niższym prestiżu (niższych rangach percentylowych). (Analogicznym ujęciem byłaby praca na danych z bazy Web of Science w oparciu o współczynnik wpływu; uważamy jednak, że praca w ramach CiteScore z bazy Scopus jest bardziej adekwatna, a dane są bardziej niezawodne).

W analizowanym czteroletnim okresie nie rozróżniamy historycznych zmian w rangach percentylowych czasopism w bazie Scopus w kolejnych latach czy dekadach (historyczne dane o rangach percentylowych nie są dostępne). Wykorzystujemy najnowsze (z 2023 roku) rangi percentylowe Scopus jako przybliżenia. Dla zdecydowanej większości czasopism z obszaru STEMM zmiany w rangach percentylowych w kolejnych latach są raczej umiarkowane.

W bazie Scopus system rangowania czasopism opiera się na cytowaniach, jakie w ciągu poprzednich czterech lat uzyskały wszystkie publikacje z danego czasopisma. Choć rangi percentylowe stanowią jedynie przybliżenie jakości (odzwierciedlają wpływ całego czasopisma na środowisko naukowe, a nie wpływ konkretnego artykułu), to jednak artykuły w czasopismach o wysokim prestiżu są na ogół przeciętnie wyżej cytowane. Zastosowane w niniejszej pracy miary mogą być uznane za przybliżone, jednak obecnie brak bardziej wiarygodnych, zintegrowanych danych o publikacjach polskich naukowców z ostatniego półwiecza. Z pewnością nie nadają się do tego punkty przyznawane przez MNISW (chociaż testowo można się nimi posługiwac w wybranych dziedzinach czy latach, znając ograniczenia tak prostego systemu).

W podejściu do produktywności bez normalizacji do prestiżu czasopisma (zliczanie pełne) każdy artykuł, niezależnie od czasopisma, otrzymuje wartość 1. Z kolei w naszym podejściu znormalizowanym do prestiżu (wersja wykładnicza) w przypadku zliczania pełnego artykuł w czasopiśmie z 90. percentyla czasopism w bazie Scopus ma wartość 0,77, zaś artykuł w czasopiśmie z 50. percentyla – wartosc 0,18.

Wzór przyjmuje postać:

padj(exp)=(perc100)2,5p_{\mathrm{adj(exp)}} = \left(\frac{\textit{perc}}{100}\right)^{2{,}5}padj(exp)=(100perc)2,5

gdzie padj(exp)p_{\mathrm{adj(exp)}}padj(exp) to wykładniczo znormalizowana do prestiżu wartość artykułu, a perc\textit{perc}perc oznacza percentyl czasopisma, w którym opublikowano artykuł (według bazy Scopus).

Tym samym cztery artykuły w czasopiśmie z 50. percentyla (wydane w okresie czterech lat) dają łącznie wartość 4×0,177=0,7084, a następnie dają średnią dzieloną przez cztery lata, co daje 0,177. Natomiast pojedynczy artykuł w 99. percentylu będzie miał wartość 0,975 podzielone przez 4 lata (0,248). Funkcja wykładnicza wprowadza zatem karę za publikacje w czasopismach z niską rangą percentylową – o niskim prestiżu – która maleje wraz ze wzrostem prestiżu czasopisma.

Różnica w rozkładzie produktywności między podejściem znormalizowanym do prestiżu czasopism a standardowym nienormalizowanym (metoda pełnego zliczania w obu przypadkach) jest znaczna. Gdy stosuje się normalizację do prestiżu, rozkład produktywności jest bardziej stromy (Rysunek 1 MU). W obu typach produktywności, we wszystkich badanych dyscyplinach mamy do czynienia z niskim odsetkiem naukowców wysoce produktywnych i wysokim odsetkiem naukowców o niskiej produktywności.

Książki naukowe i rozdziały w książkach zostały wykluczone z analizy ze względu na marginalny wpływ na awanse w obszarze STEM przeprowadzane niemal wyłącznie na podstawie artykułów naukowych – mimo że są one publikowane w polskim systemie (np. w 2022 roku było około 100 książek i rozdziałów w CHEM, 150 w MATER, 150 w MATH i 240 w BIO, bez rozróżnienia między książkami a rozdziałami).

Ponieważ system awansowy w dyscyplinach STEMM jest bardzo stabilny, a awanse opierają się prawie wyłącznie na publikacjach (międzynarodowych), zdecydowaliśmy się nie rozróżniać naukowców według czasu ich awansu (czyli według kohort zawodowych). Badania kohortowe, które również prowadziliśmy, stawiają przed badaczem zupełnie inne wymagania i sprawdzają się przy dużych liczbach naukowców. System polski – o małej liczbie wchodzących do systemu w każdym roku i małej liczbie odchodzących z niego – do badania relacji awansów i produktywności w ujęciu kohortowym nie do końca się nadaje. Ponadto system OPI PIB obejmuje tylko pracujących w systemie w danym momencie i nie posiada wersji historycznych, co skutecznie uniemożliwia pełne badania longitudinalne i pełne badania kohortowe (możliwe do prowadzenia z bazą Scopus).

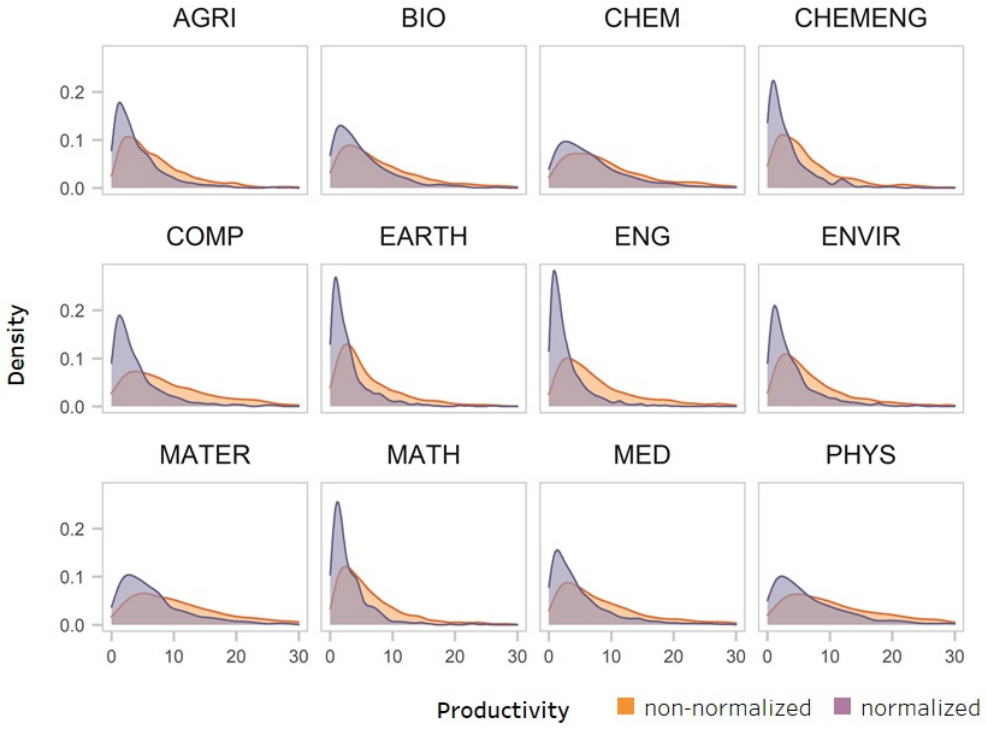
W naszej próbie zatem mamy doktorów, doktorów habilitowanych i profesorów tytularnych ze znanym rozkładem wieku awansu, łącznie z wykresami gęstości jądrowej na Rysunku 2 MU poniżej. Dla aktualnie pracujących doktorów i doktorów habilitowanych system, w którym byli oni awansowani, był stabilny; a dla profesorów tytularnych, ewolucja systemu w ciągu ostatnich 30 lat była marginalna; wymagania były prawie identyczne w dyscyplinach STEMM, które były znacznie bardziej przywiązane do jakości publikacji indeksowanych globalnie niż dyscypliny HUM i SOC.

W naszym zbiorze danych mamy wszystkie daty awansów (doktorat, habilitacja, profesura tytularna) używane do określenia okresów, kiedy naukowcy z próby pracowali jako doktorzy, doktorzy habilitowani i profesorowie) oraz pełne dane publikacyjne zebrane z całego życie

naukowego. Zatem dla dowolnego okresu w karierze akademickiej możemy wyliczyć produktywność jako liczbę publikacji w danym okresie czasu.

Jednak koncentrujemy się tutaj na produktywności naukowców w czteroletnim okresie 2014-2017 i obliczamy produktywność w dyscyplinach STEMM, aby rangować naukowców według ich produktywności w ramach ich dyscyplin. Używamy produktywności znormalizowanej do prestiżu czasopism, metodę pełnego zliczania. W związku z tym mamy wszystkich naukowców aktywnych w okresie 2014-2017 oraz ich produktywność – i przypisujemy wszystkich naukowców do klas naukowców awansowanych w młodym wieku (wcześniej) / awansowanych w starszym wieku (później) oraz klas szybkich awansów / klas wolnych awansów na każdym etapie kariery akademickiej (na podstawie dostępnych dat awansów).

Klasy awansów są tylko narzędziami służącymi do rangowania naukowców: dla każdego etapu kariery w każdej dyscyplinie zawsze będzie istniała klasa górnych 20%, środkowych 60% i dolnych 20% pod względem wieku biologicznego awansu (awansowanych w młodym wieku vs. awansowanych w starszym wieku) oraz pod względem czasu, jaki minął między awansami (szybko awansowani vs. wolno awansowani). Śledzimy naukowców od momentu uzyskania stopnia doktora, więc w tym sensie jest to badanie przypominające badanie longitudinalne. Jednak analizujemy produktywność w jednym okresie 2014-2017, podobnie jak w badaniach przekrojowych.



Rysunek 1 MU. Rozkład indywidualnej produktywności w okresie czterech lat (2014–2017). Wykres gęstości jądrowej, produktywność znormalizowana do prestiżu czasopism i standardowa (nieznormalizowana), metoda pełnego zliczania, tylko artykuły, według dyscyplin (tylko STEMM), N = 16 083

3. Rozkład wieku awansu i szybkości awansu

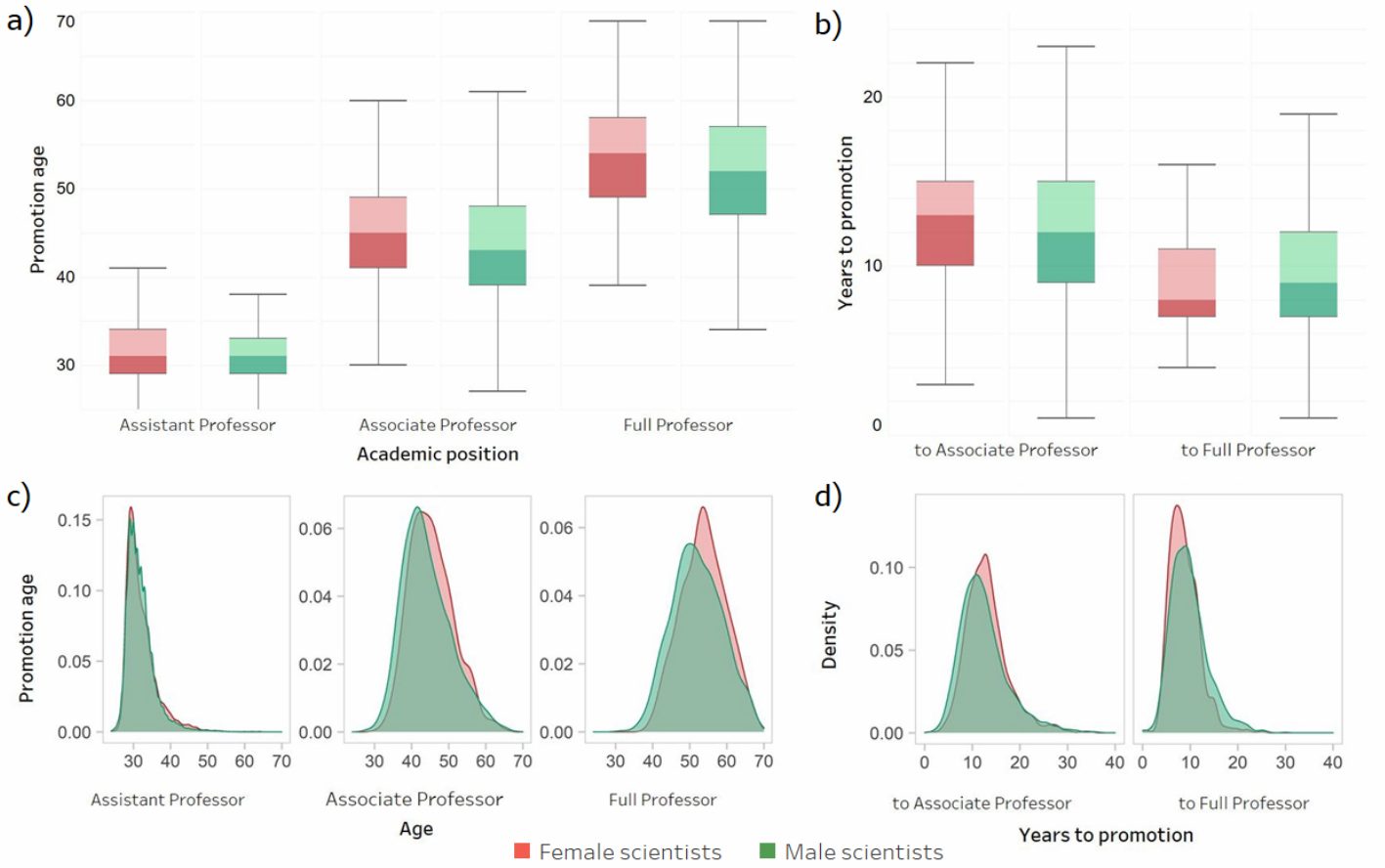
Wiek biologiczny i awanse na wyższe stopnie w Polsce są w pewnym sensie ze sobą niepowiązane. Istnieją ograniczone szanse na profesurę tytularną bez solidnego, międzynarodowego dorobku publikacyjnego (w dyscyplinach STEMM, które badamy). Czynnik wieku jest w dużej mierze nieistotny, a profesura tytularna nie przychodzi w naturalny sposób wraz z wiekiem: jest to raczej ukoronowanie kariery, które osiąga tylko niewielka grupa wybranych naukowców. W sumie profesorowie tytularni w ostatniej dekadzie stanowią średnio ok. 10% kadry akademickiej. Jak się wydaje, w awansach najważniejsze są publikacje. Z perspektywy historycznej przez ostatnich 30 lat nie zaszły istotne zmiany dotyczące wymagań, przynajmniej w sensie praktycznym (w sensie teoretycznym wymagania zostały wzmocnione o wymiar umiędzynarodowienia kariery naukowej, m.in. o dłuższe wyjazdy stażowe i stypendia): wymagania zawsze były ściśle związane z dorobkiem publikacyjnym. Naukowcy o niskiej produktywności i słabym (na przykład wyłącznie krajowym) profilu publikacyjnym (w STEMM) zawsze mieli niewielkie szanse na awanse – a wszelkie indywidualne wyjątki od tej zasady raczej stanowią jej potwierdzenie.

Rysunek 2 (MU) poniżej pokazuje szczegółowo rozkład wieku awansu (lewe panele a i c) oraz szybkości awansu (prawe panele b i d) w ujęciu płci. Chociaż mediana wieku awansu dla mężczyzn i kobiet jest równa na stanowisku doktora, to jest ona wyższa dla kobiet na stanowiskach zarówno doktora habilitowanego, jak i tytularnego (panel a), jak pokazują wykresy gęstości jądrowej (panel c). Jednak, co ciekawe, różnicowanie ze względu na płeć jest największe jeżeli chodzi o szybkość awansu (prawe panele b i d). Chociaż uzyskiwanie przez kobiety habilitacji zajmowało więcej czasu, uzyskiwanie profesury zajmowało mniej czasu, na podstawie porównania median i wykresów gęstości. Wiek awansu i etapy kariery, w polskim przypadku, nie są jedynie danymi dotyczącymi wieku biologicznego, jak pokazują dane dla dolnych i górnych kwartyli, zwłaszcza dla doktorów habilitowanych i profesorów tytularnych. Znaczny odsetek doktorów habilitowanych nigdy nie zostaje profesorami tytularnymi.

Tabela 2 (MU) odnosi się do klas wieku awansu. Pokazuje ona medianę produktywności (znormalizowanej do prestiżu czasopism, metoda pełnego zliczania, z wartościami dla 95% przedziału ufności) w badanym czteroletnim okresie (2014–2017) według dyscypliny, stopnia naukowego i klas wieku awansu. Wyniki testu Kruskala–Wallisa (nie przedstawione w tabelach z powodu braku miejsca) wskazują, że wśród doktorów habilitowanych główną osią istotnych różnic w produktywności jest linia awansowani młodo / awansowani w starszym wieku. W każdej dyscyplinie (z wyjątkiem COMP) para ta jest charakteryzowana przez istotną różnicę. Wśród profesorów tytularnych wszystkie pary są charakteryzowane przez istotnie różną produktywność, a we wszystkich dziedzinach pary awansowani młodo / awansowani w starszym wieku są istotnie różne.

Tabela 3 (MU) odnosi się do klas szybkości awansu. Pokazuje ona medianę produktywności (również znormalizowanej do prestiżu czasopism, metoda pełnego zliczania, z wartościami dla 95% przedziału ufności) w tym samym czteroletnim okresie (2014–2017) według dyscypliny, stopnia naukowego i klas szybkości awansu. Wyniki testu Kruskala–Wallisa (nie przedstawione w tabelach) pokazują, że wśród doktorów habilitowanych główną osią istotnych różnic w produktywności jest linia awansowani szybko / awansowani wolno. W każdej dyscyplinie (ponownie z wyjątkiem COMP) para jest charakteryzowana przez istotną różnicę.

Wśród profesorów tytularnych wszystkie pary charakteryzuje istotnie różna produktywność, a we wszystkich dziedzinach pary awansowani szybko / awansowani młodo są istotnie różne.



Rysunek 2 (MU). Rozkład wieku awansu i szybkości awansu. Panel a: Rozkład wieku awansu na stopnie naukowe według płci. **Panel b:** Rozkład czasu upływającego do awansu z doktora na doktora habilitowanego (N = 6565) oraz z doktora habilitowanego na profesora tytularnego (N = 2275), w latach, według płci. **Panel c:** Wykres gęstości jądrowej pokazujący rozkład wieku awansu na stopnie naukowe. **Panel d:** Wykres gęstości jądrowej pokazujący rozkład czasu upływającego do awansu od doktoratu do habilitacji (N = 6565) oraz od habilitacji do profesury tytularnej (N = 2275), w latach, według płci.

Tabela 2 (MU). Mediana produktywności (znormalizowana do prestiżu czasopism, metoda pełnego zliczania, z wartościami dla 95% przedziału ufności) w czteroletnim okresie (2014–2017) według dyscypliny, stopnia naukowego i klas wieku awansu, N = 16 083

	Klasy wieku awansu dla doktorów (N = 8891)						**Klasy wieku awansu dla doktorów habilitowanych (N = 4565)**						**Klasy wieku awansu dla profesorów tytularnych (N = 2277)**					
	Doktorzy awansowani młodo (dolnych 20%)		**Doktorzy awansowani średnio (21-79%)**		**Doktorzy awansowani w starszym wieku (górnych 20%)**		**Doktorzy habilitowani awansowani młodo (dolnych 20%)**		**Doktorzy habilitowani awansowani średnio (21-79%)**		**Doktorzy habilitowani awansowani w starszym wieku (górnych 20%)**		**Profesorowie awansowani młodo (dolnych 20%)**		**Profesorowie awansowani średnio (21-79%)**		**Profesorowie awansowani w starszym wieku (górnych 20%)**	
AGRI	3,20	2,8-3,9	2,51	2,3-2,8	1,70	1,4-2,2	7,11	5,7-8,0	3,69	3,3-4,3	2,25	1,8-2,8	8,40	5,3-9,9	3,49	3,0-4,0	2,68	1,7-4,2
BIO	4,39	3,7-4,9	2,96	2,6-3,4	1,97	1,6-2,5	9,98	8,8-11,8	5,28	4,2-5,9	3,58	3,1-4,3	11,52	7,7-15,2	7,19	5,5-8,6	5,13	3,4-7,8
CHEM	6,05	5,5-6,7	3,80	3,4-4,3	3,05	2,3-3,8	11,08	8,5-12,7	6,23	5,5-7,1	4,35	3,2-5,0	17,23	12,0-21,0	10,08	8,4-11,8	6,52	4,4-9,1
CHEMENG	3,11	1,8-4,2	1,67	1,3-2,0	1,14	0,8-1,5	7,36	0,7-15,8	3,40	2,0-4,2	1,52	1-2,2,0	11,74	0,0-0,0	4,88	3,1-6,9	3,46	1,1-6,5
COMP	2,95	2,5-3,6	2,17	1,9-2,5	1,64	1,3-2,2	7,65	6,5-10,4	3,54	2,4-4,6	1,55	0,8-2,8	6,87	3,2-9,8	4,71	3,2-6,8	4,04	1,9-5,4
EARTH	2,24	1,5-2,6	1,52	1,3-1,8	1,13	0,8-1,6	5,66	2,7-7,8	2,66	2,2-3,3	2,10	1,6-2,5	5,49	2,0-8,0	2,63	1,7-3,4	1,90	0,9-3,1
ENG	2,17	1,9-2,5	1,64	1,5-1,8	1,26	1,0-1,4	4,90	3,7-6,0	2,86	2,6-3,2	1,59	1,4-1,9	6,49	4,8-8,4	2,98	2,6-3,6	2,22	1,7-3,3
ENVIR	2,70	2,2-3,1	2,06	1,7-2,5	1,44	1,2-1,8	6,27	4,8-8,5	3,45	2,9-4,1	2,64	1,8-3,0	5,93	4,4-11,0	3,23	1,8-5,4	3,47	2,7-5,4
MATER	5,48	4,7-6,5	4,55	4,0-5,0	3,15	2,6-4,1	9,27	7,3-13,2	5,97	4,9-7,2	3,74	3,2-6,0	13,16	6-21,7,0	9,56	8,3-11,4	5,83	4,2-8,0
MATH	2,00	1,7-2,6	1,62	1,3-1,9	1,49	1,2-1,8	3,25	2,1-4,5	2,60	1,9-3,2	2,22	1,4-4,4	3,82	3,1-6,6	2,46	1,7-3,7	1,73	1,1-3,9
MED	3,07	2,7-3,4	2,33	2,1-2,6	1,96	1,7-2,2	8,44	7,1-9,2	5,28	4,7-5,7	4,01	3,7-4,7	14,06	10,9-16,2	6,70	6,0-8,3	5,57	4,4-6,5
PHYS	6,10	5,2-8,0	4,10	3,4-4,7	2,51	1,6-2,9	11,22	9-15,6	5,13	4,2-6,6	2,91	2,0-3,7	12,30	9,3-14,3	7,94	6,3-10,5	6,04	2,7-9,8

Tabela 3 (MU). Mediana produktywności (znormalizowana do prestiżu czasopism, metoda pełnego zliczania, z wartościami dla 95% przedziału ufności) w czteroletnim okresie badawczym (2014–2017) według dyscypliny, stopnia naukowego i klas szybkości awansu, N = 6 697

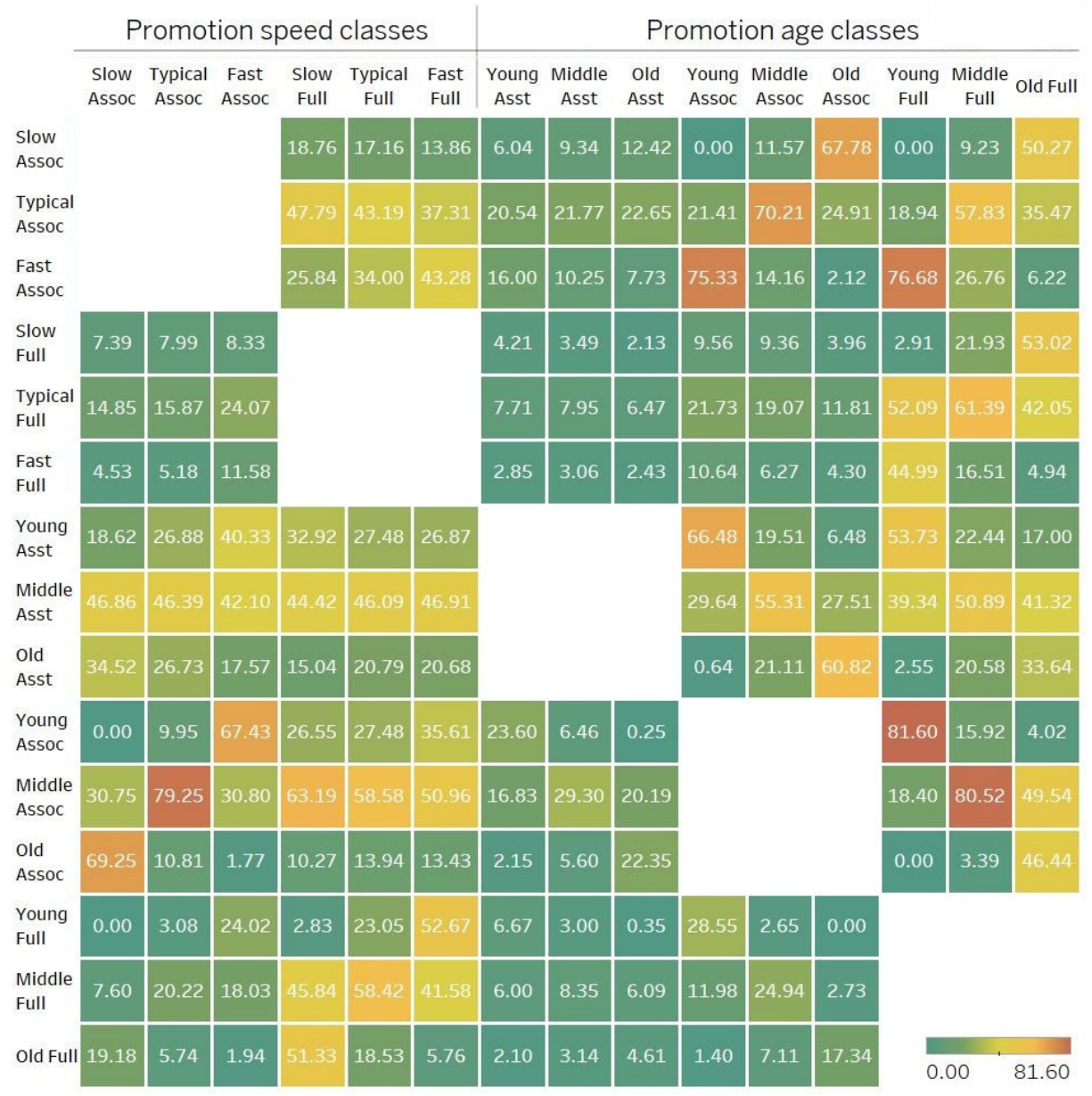
	Klasy szybkości awansu doktorów habilitowanych (N = 4422)						**Klasy szybkości awansu profesorów (N = 2275)**					
	Szybcy (górnych 20%)		**Typowi (21-79%)**		**Wolni (dolnych 20%)**		**Szybcy (górnych 20%)**		**Typowi (21-79%)**		**Wolni (dolnych 20%)**	
AGRI	6,18	5,2–7,7	3,66	3,2–4,2	2,47	1,9–3,1	6,17	4,7–8,5	3,44	3,0–4,0	3,15	1,9–4,2
BIO	9,98	8,8–11,4	5,34	4,3–6,1	3,66	3,2–4,4	14,69	7,7–18,6	6,87	5,1–8,8	5,72	3,4–7,9
CHEM	11,08	8,3–13,5	6,87	5,9–7,8	4,25	2,8–5,3	12,48	8,2–17,3	10,24	9,2–13,0	6,48	4,6–9,6
CHEMENG	5,61	0,7–12,4	2,80	2,1–4,0	1,72	0,8–2,6	6,94	1,5–12,7	5,21	2,4–7,0	3,69	1,5–8,0
COMP	8,43	6,5–10,5	3,45	2,2–4,7	2,02	1,4–3,5	7,96	3,8–17,0	4,19	3,2–7,2	4,52	2,8–6,8
EARTH	5,41	2,8–7,6	2,63	2,1–3,1	2,01	1,4–2,6	3,79	1,7–8,7	2,91	2,2–5,5	1,54	0,9–2,1
ENG	3,91	3,0–4,7	2,91	2,6–3,3	1,59	1,3–1,9	6,05	3,5–10,1	3,52	2,8–4,3	2,23	1,7–2,9
ENVIR	5,93	4,9–8,0	3,20	2,8–4,0	2,21	1,7–2,8	6,01	4,9–10,8	3,48	2,3–5,3	1,76	1,1–4,9
MATER	7,96	7,2–11,8	5,74	4,7–6,7	4,00	3,0–6,3	15,52	5,5–30,5	9,70	8,3–11,0	5,64	3,9–7,5
MATH	3,87	1,9–5,1	2,70	2,3–3,5	1,76	1,5–2,8	3,59	1,7–6,9	3,26	2,2–3,9	2,05	1,6–4,0
MED	7,72	6,8–8,9	4,88	4,3–5,5	4,19	3,4–5,1	13,35	11,5–14,6	6,05	5,4–6,9	5,99	4,4–6,9
PHYS	14,02	9,6–19,5	5,13	4,3–6,4	3,25	2,4–4,1	13,45	8,0–28,7	9,76	6,8–12,4	7,17	5,0–9,4,0

Tabela 4 (MU). Próba według dyscyplin i klas naukowców

	Klasa wolni dr hab.	**Klasa typowi dr hab.**	**Klasa szybcy dr hab.**	**Klasa Wolni Prof.**	**Klasa typowi Prof.**	**Klasa szybcy Prof.**	**Klasa młodo Dr**	**Klasa średnio Dr**	**Klasa W starszym wieku Dr**	**Klasa młodo dr hab.**	**Klasa średnio dr hab.**	**Klasa W starszym wieku dr hab.**	**Klasa młodo Prof.**	**Klasa średnio Prof.**	**Klasa W starszym wieku Prof.**
AGRI	189	576	237	45	157	144	576	1026	543	185	638	205	86	214	48
BIO	113	241	126	34	81	57	449	575	300	125	281	97	52	94	26
CHEM	95	261	116	42	82	38	461	507	176	128	286	88	29	98	35
CHEMENG	38	63	19	18	13	11	115	146	87	17	63	54	3	28	11
COMP	58	116	103	39	37	20	266	358	171	104	148	45	33	47	16
EARTH	90	247	74	44	51	20	199	437	266	58	252	111	17	65	33
ENG	301	423	251	116	127	64	593	1261	756	205	536	303	48	173	86
ENVIR	122	336	137	29	67	63	367	591	381	124	348	140	34	86	39
MATER	110	256	116	51	70	39	349	565	259	109	281	123	21	91	48
MATH	71	179	120	54	62	26	340	341	105	144	192	54	43	81	18
MED	234	498	301	54	141	178	429	1110	887	211	607	228	105	209	59
PHYS	64	201	142	43	85	53	330	386	146	155	215	57	70	88	23
Łącznie	**1485**	**3397**	**1742**	**569**	**973**	**713**	**4474**	**7303**	**4077**	**1565**	**3847**	**1505**	**541**	**1274**	**442**

4. Analiza współwystępowania

Analiza współwystępowania (Rysunek 3 MU) pokazuje, że przynależność do niektórych klas łączy się z przynależnością do innych klas. Wyniki analizy współwystępowania klas szybkości awansu i klas wieku awansu pokazują interesujące wzorce. Indywidualne profile biograficzne doktorów habilitowanych i profesorów tytularnych wykazują ciągłość między klasami wieku awansu a klasami szybkości awansu: duże odsetki klas młodego wieku awansu należą do tej samej klasy na kolejnych etapach kariery, a duże odsetki klas dużej szybkości awansu należą do tej samej klasy na kolejnych etapach.



Rysunek 3 (SM). Analiza współwystępowania. Panel lewy: współwystępowanie klas szybkości awansu. Panel prawy: współwystępowanie klas wieku awansu**.** Opis: współwystępowanie klas awansu akademickiego (klasy szybkości awansu, panel lewy; klasy wieku awansu, panel prawy), procenty kolumnowe. Klasy szybkich/typowych/wolnych oraz młodych/środkowych/starszych dla trzech stopni (doktor, doktor habilitowany i profesor tytularny). Parzyste pary na przekątnej celowo pozostawiono puste (0% lub 100%) (N = 16 083).

Przygotowaliśmy dwie tabele. Pierwsza tabela (Tabela 5 MU) przedstawia analizę zbieżności, a druga jest tabelą krzyżową między przynależnością do klas, stanowiskami i grupami wieku. Analiza zbieżności pokazuje, jaki odsetek naukowców będących w określonej klasie należy również do innych klas. Z reguły, jeśli ktoś znajduje się w klasie awansowanych młodo, zazwyczaj rzadko należy do klasy awansowanych późno na późniejszych etapach kariery. Analiza zbieżności wskazuje, jaki odsetek osób należących do określonej grupy (głowa tabeli) należy również do innej grupy (bok tabeli). Analiza wskazuje, że awansowani młodo są niezwykle rzadko w klasach awansowanych późno na późniejszych etapach kariery, a przypadki szybkiego awansu rzadko można znaleźć w klasach awansowanych w starszym wieku na późniejszych etapach kariery. Jednocześnie druga tabela (Tabela 5 MU) pokazuje rozkład stanowisk i grup wieku w odniesieniu do przynależności do danych grup wieku i szybkości awansu.

Tabela 5 (MU). Analiza współwystępowania: klasy wieku awansu i szybkości awansu (w %)

	Late dr hab.	Typical dr hab.	Fast dr hab.	Late profesor	Typical profesor	Fast profesor	Young dr	Middle dr	Old dr	Young dr hab.	Middle dr hab.	Old dr hab.	Young profesor	Middle profesor	Old profesor
	% kol.	% kol.	% kol.	% kol.	% kol.	% kol.	% kol.	% kol.	% kol.	% kol.	% kol.	% kol.	% kol.	% kol.	% kol.
Late dr hab.	100,0	0,0	0,0	18,5	17,0	14,7	6,1	9,6	12,6	0,0	11,9	68,2	0,0	10,8	53,8
Typical dr hab.	0,0	100,0	0,0	47,6	45,3	37,6	20,4	21,7	22,1	21,3	70,2	24,1	18,9	57,6	32,6
Fast dr hab.	0,0	0,0	100,0	26,4	32,0	42,4	16,0	9,9	7,5	75,5	13,7	2,2	77,1	25,0	6,3
Late profesor	7,1	8,0	8,6	100,0	0,0	0,0	4,2	3,4	2,2	9,7	9,3	3,9	3,0	24,2	55,4
Typical profesor	11,1	13,0	17,9	0,0	100,0	0,0	6,0	6,3	4,7	16,2	15,3	8,7	32,7	50,6	34,2
Fast profesor	7,1	7,9	17,3	0,0	0,0	100,0	4,4	4,6	3,5	16,1	9,5	6,4	64,3	25,0	10,4
Young dr	18,2	26,8	41,0	33,0	27,4	27,3	100,0	0,0	0,0	67,0	19,5	6,6	54,5	22,4	15,8
Middle dr	47,3	46,7	41,5	43,8	47,1	47,1	0,0	100,0	0,0	29,3	55,5	27,6	39,4	50,7	41,6
Old dr	34,5	26,5	17,5	15,6	19,7	20,2	0,0	0,0	100,0	0,6	20,8	60,3	2,0	20,3	35,3
Young dr hab.	0,0	9,8	67,9	26,7	26,1	35,3	23,4	6,3	0,2	100,0	0,0	0,0	82,3	15,4	3,8
Middle dr hab.	30,8	79,5	30,3	62,9	60,4	51,2	16,7	29,2	19,6	0,0	100,0	0,0	17,7	80,0	44,3
Old dr hab.	69,2	10,7	1,9	10,4	13,5	13,5	2,2	5,7	22,3	0,0	0,0	100,0	0,0	4,5	51,8
Young profesor	0,0	3,0	23,9	2,8	18,2	48,8	6,6	2,9	0,3	28,4	2,5	0,0	100,0	0,0	0,0
Middle profesor	9,2	21,6	18,3	54,1	66,3	44,7	6,4	8,8	6,4	12,5	26,5	3,8	0,0	100,0	0,0
Old profesor	16,0	4,2	1,6	43,1	15,5	6,5	1,6	2,5	3,8	1,1	5,1	15,2	0,0	0,0	100,0

Tabela 6 (MU). Klasy wieku awansu i szybkości awansu według stanowisk akademickich i wieku biologicznego (w %)

	Dr	**Dr hab.**	**Profesor**	**Poniżej 40 r.ż.**	**40-54 lata**	**55 i więcej lat**
	% kol.	**% kol.**	**% kol.**	**% kol.**	**% kol.**	**% kol.**
Late dr hab.	0,0	23,1	16,6	0,0	3,9	28,8
Typical dr hab.	0,0	50,2	43,4	0,9	25,5	34,9
Fast dr hab.	0,0	20,3	33,8	6,0	11,7	14,4
Late profesor	0,0	0,0	25,1	0,0	0,1	13,5
Typical profesor	0,0	0,0	43,0	0,0	1,6	20,5
Fast profesor	0,0	0,0	31,5	0,0	3,1	11,6
Young dr	27,8	27,0	28,8	47,8	22,1	16,0
Middle dr	46,6	42,1	46,3	46,3	49,7	36,0
Old dr	25,6	27,6	18,8	5,9	27,2	42,7
Young dr hab.	0,0	18,8	29,2	6,9	10,6	11,1
Middle dr hab.	0,0	52,7	58,1	0,0	29,1	40,1
Old dr hab.	0,0	25,3	12,7	0,0	2,3	32,1
Young profesor	0,0	0,0	23,9	0,0	3,2	7,3
Middle profesor	0,0	0,0	56,3	0,0	1,6	27,7
Old profesor	0,0	0,0	19,5	0,0	0,0	10,6

5. Analiza regresji

Podejście dwuwymiarowe nie ujmuje łącznych efektów różnych predyktorów na produktywność. W związku z tym zastosowano wielowymiarowy model regresji logistycznej.

Wartość dźwigni została użyta do wykrycia obserwacji odstających. Dźwignia jest miarą tego, jak daleko wartości zmiennych niezależnych w danej obserwacji są oddalone od wartości innych obserwacji. Obserwacje o wysokiej dźwigni, jeśli występują, są odstającymi obserwacjami względem zmiennych niezależnych. W praktyce oznacza to, że obserwacje o wysokiej dźwigni są obserwacjami wpływowymi, silnie wpływającymi na oszacowania parametrów (Chatterjee i Hadi 1986). W każdym modelu znaleziono kilka takich obserwacji i usunięto je.

W następnym kroku przeprowadzono analizę obecności współliniowości między zmiennymi niezależnymi przy użyciu odwróconej macierzy korelacji oraz wartości ich głównych przekątnych (szczegóły nie zostały przedstawione w tabelach z powodu braku miejsca). Zmienne, które miały wartości znacznie wyższe niż inne (o rząd lub więcej wielkości), zostały uznane za znacząco skorelowane. Zmienne o stosunkowo wysokim stopniu korelacji wielowymiarowej były następujące: wiek doktorów habilitowanych, wiek uzyskania habilitacji w modelach dla doktorów habilitowanych i profesorów tytularnych oraz wiek uzyskania profesury tytularnej w modelu dla profesorów tytularnych. Ze względu na wagę tych zmiennych i ponieważ stopień ich korelacji nie był wysoki, pozostawiono je w analizie. Rozkład statystyk reszt w naszych modelach nie był normalny. Aby dopasować niespójność modelu do założeń, oszacowano odporne błędy standardowe. Na podstawie oszacowań przeprowadzono test istotności w celu określenia indywidualnych współczynników w modelu. Wyniki kolejnego kroku w analizie rozkładu reszt wskazały, że nie było wpływowych obserwacji. Wyciągnięte wnioski z naszego modelu są ważne.

Wiek uzyskania habilitacja jest istotny, ze wzrostem o 9,6% przypadającym na każdy dodatkowy rok. Mediana indywidualnego prestiżu czasopism jest również istotna: zwiększenie rangi percentylowej o jedną jednostkę zwiększa szanse o 5%. Klasy wieku awansu i klasy szybkości awansu są statystycznie nieistotne. Średnia wielkość zespołu jest tylko marginalnie istotna, a intensywność badawcza instytucji (czyli środowisko pracy naukowca) jest nieistotna. W modelu dla doktorów habilitowanych (Model 3), dwoma najsilniejszymi predyktorami są przynależność do klasy młodych doktorów oraz bycie mężczyzną, co średnio zwiększa szanse o połowę (odpowiednio o 53,5% i 48,4%,). Podobnie jak w Modelach 1 i 2, mediana prestiżu czasopism jest istotna, a zwiększenie rangi percentylowej o jedną jednostkę zwiększa szanse o 2,8%.

Zbudowaliśmy również modele regresji dla produktywności nieznormalizowanej do prestiżu czasopisma i, ogólnie rzecz biorąc, modele te są podobne, z niektórymi parametrami wyższymi i niektórymi niższymi. Kierunki wpływu są również podobne. W modelach z produktywnością nieznormalizowaną również użyto klas produktywności (Najbardziej produktywni i pozostali: górnych 20% vs. dolnych 80%). Modele, w których przynależność do konkretnych klas produktywności była określana przez produktywność nieznormalizowaną,

zostały oszacowane, a wyniki przedstawiono poniżej. Wnioski z tych modeli są bardzo podobne do wyników z modeli dla produktywności znormalizowanej do prestiżu czasopism. Może to wynikać z faktu, że najbardziej produktywni naukowcy w metodach zliczania nieznormalizowanych i znormalizowanych do prestiżu czasopism w dużej mierze są tymi samymi osobami.

Test Kruskala-Wallisa został użyty do weryfikacji hipotezy o potencjalnym związku między średnią wielkością zespołu a rangą. Hipoteza zerowa w tym teście stwierdza, że empiryczne rozkłady średniej wielkości zespołu pokrywają się dla każdej rangi (a zatem ranga nie ma wpływu na rozkład), podczas gdy hipoteza alternatywna zakłada, że istnieje przynajmniej jedna para rang, dla których rozkłady średniej wielkości zespołu różnią się. Ze względu na bardzo różnorodne wzorce publikacji w dysycplinach, analiza została przeprowadzona według dyscyplin. Tabela 7 (MU) wskazuje, że w większości dyscyplin (z wyjątkiem CHEMENG, EARTH i MATH) istnieje związek między rangą a dyscypliną. Tabela 8 (MU) wskazuje, które pary rang w ramach dyscyplin różnią się istotnie w rozkładzie średniej wielkości zespołu.

Aby sprawdzić łączny wielowymiarowy wpływ zmiennych zależnych w modelu, przeprowadzono analizę odwróconych macierzy korelacji i odczytano główne przekątne. Patrząc na średnią wielkość zespołu na głównej przekątnej macierzy, możemy zauważyć, że wartość jest prawie równa 1. Oznacza to, że zmienna średniej wielkości zespołu jest prawie niezależna od innych zmiennych. Analiza pokazuje (Tabela 9 MU), że żadna ze zmiennych nie charakteryzuje się znacząco wyższymi wartościami niż inne. Nieco wyższe wartości były charakterystyczne dla atrybutów związanych z wiekiem uzyskania habilitacji oraz profesury, jednak zdecydowaliśmy się uwzględnić te atrybuty w modelu z dwóch powodów: (1) wartości te nie różni się istotnie od innych, (2) obecność możliwej współliniowości nie wpływa na stronniczość estymatora parametrów, lecz jedynie zmniejsza jego efektywność (parametr charakteryzuje się większym błędem standardowym niż w przypadku braku współliniowości).

Tabela 7 (MU). Statystyki testu Kruskala-Wallisa

Dyscyplina	Statystyka testu	Stopnie swobody	Sig. asymptotyczna	Łączna liczba N
AGRI	22.617***	2	<0.001	2172
BIO	66.922***	2	<0.001	1347
CHEM	50.206***	2	<0.001	1174
CHEMENG	5.896	2	0.052	362
COMP	18.798***	2	<0.001	815
EARTH	3.776	2	0.151	912
ENG	56.161***	2	<0.001	2679
ENVIR	6.692*	2	0.035	1356
MATER	21.281***	2	<0.001	1204
MATH	0.897	2	0.639	806
MED.	9.336**	2	0.009	2439
PHYS	13.333**	2	0.001	882

*** - $p<0.001$, ** - $p<0.01$, * - $p<0.05$

Tabela 8 (MU). Porównania parami

Dyscyplina	Para	Statystyka testu	Błąd standardowy	Sig.	Sig. skorygowana
AGRI	Dr hab.-Profesor	-17,272	41,172	0,675	1,000
	Dr hab.-Dr	133,34***	30,227	<0,001	<0,001
	Profesor-Dr	116,069**	38,454	0,003	0,008
BIO	Dr hab.-Profesor	-14,452	36,363	0,691	1,000
	Dr hab.-Dr	183,366***	25,073	<0,001	<0,001
	Profesor-Dr	168,914***	32,490	<0,001	<0,001
CHEM	Dr hab.-Dr	127,158***	22,443	<0,001	<0,001
	Profesor-Dr	165,535***	29,641	<0,001	<0,001
	Profesor-Dr hab.	38,376	32,180	0,233	0,699
CHEMENG	Dr hab.-Dr	9,4	12,842	0,464	1,000
	Profesor-Dr	42,517*	17,582	0,016	0,047
	Profesor-Dr hab.	33,116	19,420	0,088	0,264
COMP	Dr hab.-Profesor	-22,517	29,002	0,438	1,000
	Dr hab.-Dr	79,701***	19,307	<0,001	<0,001
	Profesor-Dr	57,184*	26,194	0,029	0,087
EARTH	Dr hab.-Profesor	-30,175	28,659	0,292	0,877
	Dr hab.-Dr	36,541	19,052	0,055	0,165
	Profesor-Dr	6,366	27,350	0,816	1,000
ENG	Dr hab.-Profesor	-53,223	52,266	0,309	0,926
	Dr hab.-Dr	241,75***	33,986	<0,001	<0,001
	Profesor-Dr	188,527***	48,174	<0,001	<0,001
ENVIR	Dr hab.-Profesor	-16,109	35,924	0,654	1,000
	Dr hab.-Dr	58,396*	23,176	0,012	0,035
	Profesor-Dr	42,287	34,281	0,217	0,652
MATER	Dr hab.-Profesor	-24,016	32,743	0,463	1,000
	Dr hab.-Dr	98,825***	22,341	<0,001	<0,001
	Profesor-Dr	74,809*	30,631	0,015	0,044
MATH	Dr hab.-Profesor	-10,616	24,408	0,664	1,000
	Dr hab.-Dr	17,613	18,601	0,344	1,000
	Profesor-Dr	6,997	22,659	0,757	1,000
MED	Dr hab.-Profesor	-105,091*	45,180	0,020	0,060
	Dr-Dr hab.	-19,459	32,991	0,555	1,000
	Dr-Profesor	-124,55**	40,879	0,002	0,007
PHYS	Dr hab.-Profesor	-1,516	24,780	0,951	1,000
	Dr hab.-Dr	63,273**	20,018	0,002	0,005
	Profesor-Dr	61,757**	22,444	0,006	0,018

Tabela 9 (MU). Odwrócona macierz korelacji: główne przekątne w niezależnych zmiennych modeli

Zmienna	Najbardziej produktywni doktorzy	Najbardziej produktywni doktorzy habilitowani	Najbardziej produktywni profesorowie
Wiek akademicki	1,82	6,26	2,52
Wiek biologiczny	1,57	1,66	1,86
Średnia wielkość zespołu (całe życie)	1,01	1,01	1,02
Wiek doktoratu	1,02	2,55	2,90
Wiek habilitacji		5,35	6,88
Klasa szybkiego awansu: habilitacja		2,14	2,51
Klasa szybkiego awansu: profesura			1,61
Intensywność badawcza instytucji (IDUB): Pozostałe	1,03	1,04	1,08
Klasa najbardziej produktywnych doktorów		1,74	1,41
Klasa najbardziej produktywnych doktorów habilitowanych			1,42
Mediana prestiżu czasopism (całe życie)	1,08	1,13	1,11
Wiek awansu: profesura			6,29
Mężczyźni	1,03	1,05	1,10
Klasa doktorów – awansowani młodo	1,20	1,86	2,06
Klasa doktorów habilitowanych – awansowani młodo		2,50	2,98
Klasa profesorów – awansowani młodo			2,70

Tabela 10 (MU). Statystyki regresji logistycznej: oszacowania ilorazów szans przynależności do klas najbardziej produktywnych naukowców (górnych 20%), metoda pełnego zliczania, nieznormalizowana do prestiżu czasopism. Model 1: Najbardziej produktywni profesorowie tytularni (N = 1 746, R^2 = 0,258). Model 2: Najbardziej produktywni doktorzy habilitowani (N = 4 230, R^2 = 0,253). Model 3: Najbardziej produktywni doktorzy (N = 9 228, R^2 = 0,146)

Model	**Model 1: Najbardziej produktywni profesorowie N=1746 R2=0,258**				**Model 2: Najbardziej produktywni doktorzy habilitowani N=4230 R2=0,253**				**Model 3: Najbardziej produktywni doktorzy N=9228 R2=0,146**			
	Exp(B)	**95% CI for Exp(B)**		**Sig.**	**Exp(B)**	**95% CI for Exp(B)**		**Sig.**	**Exp(B)**	**95% CI for Exp(B)**		**Sig.**
		LB	**UB**			**LB**	**UB**			**LB**	**UB**	
Wiek akademicki	0,006**	<0,001	0,116	0,001	0,147**	0,044	0,498	0,002	3,609**	1,707	7,631	0,002
Wiek biologiczny	0,996	0,971	1,021	0,717	0,998	0,981	1,016	0,852	1,113***	1,096	1,13	<0,001
Średnia wielkość zespołu (całe życie)	1,106***	1,067	1,147	<0,001	0,97*	0,942	0,998	0,017	0,813***	0,799	0,828	<0,001
Wiek doktoratu	1,02**	1,007	1,033	0,002	1,009**	1,002	1,016	0,003	1,004	1,002	1,007	0,184
Wiek habilitacji	1,005	0,928	1,088	0,902	0,989	0,948	1,032	0,607	1,122***	1,093	1,151	<0,001
Klasa szybkiego awansu: habilitacja	1,077	0,994	1,167	0,090	1,017	0,98	1,055	0,366	-	-	-	-
Klasa szybkiego awansu: profesura	1,057	0,687	1,628	0,804	1,137	0,853	1,517	0,391	-	-	-	-
Intensywność badawcza instytucji (IDUB): Pozostałe	0,7	0,464	1,055	0,094	-	-	-	-	-	-	-	-
Klasa najbardziej produktywnych doktorów	0,997	0,742	1,338	0,982	0,893	0,739	1,08	0,244	1,022	0,904	1,155	0,733
Klasa najbardziej produktywnych doktorów habilitowanych	2,052***	1,397	3,015	<0,001	8,66***	7,037	10,658	<0,001	-	-	-	-
Mediana prestiżu czasopism (całe życie)	7,476***	5,273	10,599	<0,001	-	-	-	-	-	-	-	-
Wiek awansu: profesura	1,052***	1,041	1,063	<0,001	1,027***	1,023	1,031	<0,001	1,006***	1,004	1,008	<0,001
Mężczyźni	0,864***	0,807	0,925	<0,001	-	-	-	-	-	-	-	-
Klasa doktorów - awansowani młodo	1,341	0,948	1,895	0,111	1,304**	1,081	1,573	0,006	1,548***	1,374	1,743	<0,001
Klasa doktorów habilitowanych - awansowani młodo	1,309	0,870	1,967	0,206	1,047	0,813	1,35	0,722	1,569***	1,356	1,815	<0,001
Klasa profesorów - awansowani młodo	1,366	0,833	2,240	0,247	0,868	0,635	1,185	0,379	-	-	-	-
Wiek akademicki	0,006**	<0,001	0,116	0,001	-	-	-	-	-	-	-	-

Kierunki zmian dla zmiennych statystycznie istotnych nie zależą od płci; co najwyżej możemy zaobserwować różną siłę między modelami oszacowanymi dla produktywności znormalizowanej do prestiżu czasopism a tymi modelami. Jednocześnie należy zauważyć, że pojedynczy model, który uwzględnia płeć jako zmienną zależną, wydaje się być dokładniejszy niż dwa modele skonstruowane osobno dla mężczyzn i kobiet. Wynika to z faktu, że dwa osobne modele oznaczają w rzeczywistości dwa odrębne, rozłączne uniwersa, w żaden sposób ze sobą niezwiązane. W modelu, który uwzględnia zmienną płeć, brane są pod uwagę wielowymiarowe interakcje zmiennych ze sobą, a atrybut płeć kontroluje wartości wszystkich innych parametrów (patrz Tabela 11 (MU) i Tabela 12 (MU)).

Tabela 11 (MU). Statystyki regresji logistycznej: oszacowania ilorazów szans przynależności do klas najbardziej produktywnych naukowców (górnych 20%) – tylko mężczyźni

Model	Model 1: Mężczyźni - najbardziej produktywni profesorowie N=1346 R2=0,227				Model 2: Mężczyźni - najbardziej produktywni doktorzy habilitowani N=2648 R2=0,271				Model 3: Model 3: Mężczyźni - najbardziej produktywni doktorzy N=5009 R2=0,261			
	Exp(B)	95% CI for Exp(B)		Sig.	Exp(B)	95% CI for Exp(B)		Sig.	Exp(B)	95% CI for Exp(B)		Sig.
		LB	UB			LB	UB			LB	UB	
(Intercept)	0,136	0,005	3,535	0,232	2,542	0,581	11,117	0,232	3,441*	1,444	8,201	0,01
Wiek akademicki	1,024	0,997	1,053	0,099	1,042***	1,021	1,063	<0,001	1,129***	1,107	1,152	<0,001
Wiek biologiczny	0,955*	0,920	0,992	0,017	0,93***	0,901	0,959	<0,001	0,785***	0,768	0,803	<0,001
Średnia wielkość zespołu (całe życie)	1,025**	1,010	1,040	0,007	1,019*	1,006	1,033	0,029	1,002	1	1,005	0,243
Wiek doktoratu	0,985	0,896	1,083	0,777	0,971	0,922	1,022	0,28	1,17***	1,133	1,207	<0,001
Wiek habilitacji	1,103*	1,015	1,199	0,037	1,016	0,979	1,055	0,369	-	-	-	-
Klasa szybkich habilitacji	1,569	0,958	2,569	0,066	1,596*	1,126	2,26	0,011	-	-	-	-
Klasa szybkich profesur	1,106	0,707	1,731	0,676	-	-	-	-	-	-	-	-
Intensywność badawcza instytucji (IDUB): Pozostałe	0,911	0,661	1,255	0,565	0,761*	0,613	0,944	0,014	0,9	0,772	1,05	0,185
Klasa najbardziej produktywnych doktorów	-	-	-	-	5,923***	4,447	7,888	<0,001	-	-	-	-
Klasa najbardziej produktywnych doktorów habilitowanych	6,028***	3,385	10,734	<0,001	-	-	-	-	-	-	-	-
Mediana prestiżu czasopism (całe życie)	1,053***	1,039	1,068	<0,001	1,031***	1,026	1,037	0	1,028***	1,024	1,031	0
Wiek profesury	0,955	0,893	1,021	0,225	-	-	-	-	-	-	-	-
Mężczyźni	0,901	0,563	1,440	0,678	1,136	0,837	1,541	0,431	1,624***	1,342	1,964	0
Klasa doktorów - awansowani młodo	1,417	0,819	2,452	0,194	0,798	0,546	1,165	0,266	-	-	-	-
Klasa doktorów habilitowanych - awansowani młodo	1,422	0,822	2,460	0,191	-	-	-	-	-	-	-	-

a) Ze względu na niewielką liczbę obserwacji w segmencie mężczyzn profesorów należących do klasy najbardziej produktywnych doktorów oraz na wynikającą z tego ogromną wariancję estymatora, zmienna „klasa najbardziej produktywnych doktorów" została usunięta z modelu.

Tabela 12 (MU). Statystyki regresji logistycznej: oszacowania ilorazów szans przynależności do klas najbardziej produktywnych naukowców (górnych 20%) – tylko kobiety

Model	**Model 1: Kobiety - najbardziej produktywni profesorowie N=399 R2=0,193**				**Model 2: Kobiety - najbardziej produktywni doktorzy habilitowani N=1577 R2=0,263**				**Model 3: Kobiety - najbardziej produktywni Kobiety doktorzy N=4068 R2=0,215**			
	Exp(B)	**95% CI for Exp(B)**		**Sig.**	**Exp(B)**	**95% CI for Exp(B)**		**Sig.**	**Exp(B)**	**95% CI for Exp(B)**		**Sig.**
		LB	**UB**			**LB**	**UB**			**LB**	**UB**	
(Intercept)	0,091	<0,001	16,768	0,380	0,456	0,073	2,84	0,389	0,788	0,285	2,181	0,678
Wiek akademicki	1,04	0,989	1,094	0,088	1,069***	1,038	1,1	<0,001	1,153***	1,127	1,181	<0,001
Wiek biologiczny	0,989	0,918	1,065	0,761	0,948**	0,9	0,998	0,009	0,803***	0,782	0,823	<0,001
Średnia wielkość zespołu (całe życie)	1,108*	1,020	1,204	0,014	1,032*	1,014	1,05	0,029	1,008	1,001	1,016	0,229
Wiek doktoratu	1,047	0,923	1,189	0,483	1,089*	1,015	1,168	0,023	1,161***	1,119	1,204	<0,001
Wiek habilitacji	1,087	0,925	1,278	0,372	0,938	0,876	1,005	0,077	-	-	-	-
Klasa szybkich habilitacji	0,914	0,386	2,162	0,837	0,982	0,616	1,563	0,938	-	-	-	-
Klasa szybkich profesur	0,505	0,223	1,143	0,124	-	-	-	-	-	-	-	-
Intensywność badawcza instytucji (IDUB): Pozostałe	0,973	0,504	1,877	0,933	0,677*	0,493	0,93	0,017	1,226*	1,012	1,485	0,044
Klasa najbardziej produktywnych doktorów	0,127	0,008	1,936	0,280	5,754***	3,96	8,36	<0,001	-	-	-	-
Klasa najbardziej produktywnych doktorów habilitowanych	3,464*	1,426	8,416	0,014	-	-	-	-	-	-	-	-
Mediana prestiżu czasopism (całe życie)	1,051***	1,032	1,070	<0,001	1,035***	1,028	1,042	<0,001	1,03***	1,026	1,034	<0,001
Wiek profesury	0,895	0,771	1,038	0,196	-	-	-	-	-	-	-	-
Mężczyźni	1,202	0,515	2,803	0,689	1,061	0,71	1,585	0,776	1,441**	1,171	1,775	0,001
Klasa doktorów - awansowani młodo	1,679	0,579	4,868	0,347	0,876	0,531	1,445	0,606	-	-	-	-
Klasa doktorów habilitowanych - awansowani młodo	1,401	0,499	3,930	0,529								

Tabela 13 (MU). Statystyki regresji logistycznej: oszacowania ilorazu szans przynależności do klas najbardziej produktywnych (górnych 20%) – wcześniejsze członkostwo w klasach najbardziej produktywnych zostały usunięte ze zmiennych

Model	Model 1: Najbardziej produktywni profesorowie N=1754 R2=0,202				Model 2: Najbardziej produktywni doktorzy habilitowani N=4225 R2=0,265				Model 3: Najbardziej produktywni doktorzy N=9077 R2=0,239			
	Exp(B)	95% CI for Exp(B)		Sig.	Exp(B)	95% CI for Exp(B)		Sig.	Exp(B)	95% CI for Exp(B)		Sig.
		LB	UB			LB	UB			LB	UB	
(Intercept)	2,217	0,192	25,546	0,509	2,676	0,914	7,831	0,075	1,575	0,811	3,059	0,215
Wiek akademicki	1,062***	1,043	1,080	<0,001	1,086***	1,069	1,102	<0,001	1,139***	1,122	1,157	<0,001
Wiek biologiczny	0,887***	0,865	0,908	<0,001	0,851***	0,83	0,873	<0,001	0,792***	0,778	0,805	<0,001
Średnia wielkość zespołu (całe życie)	1,027**	1,015	1,039	0,001	1,028**	1,016	1,041	0,005	1,003	1	1,006	0,419
Wiek doktoratu	0,983	0,918	1,052	0,635	1,051*	1,011	1,091	0,014	1,167***	1,139	1,195	<0,001
Wiek habilitacji	1,119**	1,047	1,196	0,003	1,038*	1,004	1,073	0,028	-	-	-	-
Klasa szybkich habilitacji	1,328	0,895	1,969	0,159	1,665***	1,286	2,155	<0,001	-	-	-	-
Klasa szybkich profesur	1,005	0,704	1,435	0,979	-	-	-	-	-	-	-	-
Intensywność badawcza instytucji (IDUB): Pozostali	0,941	0,722	1,227	0,655	0,728***	0,615	0,862	<0,001	1,015	0,901	1,144	0,805
Mediana prestiżu czasopism (całe życie)	1,043***	1,034	1,052	<0,001	1,035***	1,031	1,039	<0,001	1,028***	1,026	1,031	<0,001
Wiek profesura	0,964	0,911	1,020	0,251	-	-	-	-	-	-	-	-
Mężczyźni	0,995	0,745	1,331	0,976	1,356***	1,148	1,602	<0,001	1,484***	1,323	1,664	<0,001
Klasa doktorów - awansowani młodo	0,865	0,601	1,245	0,440	1,098	0,875	1,377	0,424	1,535***	1,334	1,765	<0,001
Klasa doktorów habilitowanych - awansowani młodo	1,414	0,904	2,211	0,124	0,999	0,756	1,319	0,995	-	-	-	-
Klasa profesorów - awansowani młodo	1,406	0,902	2,191	0,123	-	-	-	-	-	-	-	-

Bibliografia

Abramo, G., Cicero, T., D'Angelo, C. A. (2013). The impact of unproductive and top researchers on overall university research performance. *Journal of Informetrics*. Vol. 7(1). 166–175.

Abramo, G., D'Angelo, C. A., & Murgia, G. (2016). The combined effect of age and seniority on the research performance of full professors. *Science and Public Policy, 43*(3), 301–319.

Abramo, G., D'Angelo, C. A., Caprasecca, A. (2009). The contribution of star scientists to overall sex differences in research productivity. *Scientometrics*. Vol. 81(1). 137–156.

Abramo, G., D'Angelo, C. A., Di Costa, F. (2009). Research collaboration and productivity: Is there correlation? *Higher Education*. Vol. 57(2). 155–171.

Abramo, G., D'Angelo, C. A., Soldatenkova, A. (2017). How long do top scientists maintain their stardom? An analysis by region, gender and discipline: Evidence from Italy. *Scientometrics*. Vol. 110(2). 867–877.

Adams, J. (2013). The fourth age of research. *Nature,* Vol. 497(30 May 2013). 557–560.

Agrawal, A., McHale, J., Oettl, A. (2017). How stars matter: Recruiting and peer effects in evolutionary biology. *Research Policy*. Vol. 46(4). 853–867.

Aguinis, H., O'Boyle, E. (2014). Star performers in twenty-first century organizations. *Personnel Psychology*. Vol. 67(2). 313–350.

Albarrán, P., Crespo, J. A., Ortuño, I., Ruiz-Castillo, J. (2011). The skewness of science in 219 sub-fields and a number of aggregates. *Scientometrics*. Vol. 88(2). 385–397.

Allison, P. D., & Stewart, J. A. (1974). Productivity differences among scientists: Evidence for accumulative advantage. *American Sociological Review, 39*(4), 596–606.

Allison, P. D., Long, J. S., & Krauze, T. K. (1982). Cumulative advantage and inequality in science. *American Sociological Review, 47*(5), 615.

Allison, P. D., Long, J. S., Krauze, T. K. (1982). Cumulative advantage and inequality in science. *American Sociological Review*. Vol. 47(5). 615–625.

Antonowicz, D. (2015). *Między siłą globalnych procesów a lokalną tradycją. Polskie szkolnictwo wyższe w dobie przemian*. Toruń: Wyd. Naukowe Uniwersytetu Mikołaja Kopernika

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

Antonowicz, D., Kulczycki, E., Budzanowska, A. (2021). Breaking the deadlock of mistrust? A participative model of the structural reforms in higher education in Poland. *Higher Education Quarterly.* Vol. 74(4). 391–409.

Arimoto, A., Cummings, W. K., Huang, F., & Shin, J. C. (2015). *The changing academic profession in Japan.* Dordrecht: Springer.

Baas, J., Schotten, M., Plume, A., Côté, G., Karimi, R. (2020). Scopus as a curated, high-quality bibliometric data source for academic research in quantitative science studies. *Quantitative Science Studies*. Vol. 1(1). 377–386. 10.1162/qss_a_00019

Bayer, A. E., & Dutton, J. E. (1977). Career age and research-professional activities of academic scientists. *The Journal of Higher Education, 48*(3), 259–282.

Boekhout, H., van der Weijden, I., & Waltman, L. (2021). Gender differences in scientific careers: A large-scale bibliometric analysis. https://arxiv.org/abs/2106.12624 (accessed June 15, 2023).

Bornmann, L. (2024). Skewed distributions of scientists' productivity: a research program for the empirical analysis. *Scientometrics.* Vol. 129. 2455–2468.

Branch, E.H., ed. (2016). *Pathways, Potholes, and the Persistence of Women in Science: Reconsidering the Pipeline*. Lanham, MD: Lexington Books.

Carrasco, R., Ruiz-Castillo, J. (2014). The evolution of the scientific productivity of highly productive economists. *Economic Inquiry*. Vol. 52(1). 1–16.

Carvalho, T. (2017). The study of the academic profession – Contributions from and to the sociology of professions. In: J. Huisman and M. Tight (Eds.), *Theory and Method in Higher Education Research*. Bingley, UK: Emerald Group Publishing Limited, First edition, 59–76.

Chatterjee, S., & Hadi, A. S. (1986). Influential observations, high leverage points, and outliers in

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

Cole, S. (1979). Age and scientific performance. *American Journal of Sociology, 84*(4), 958–977.

Cortés, L. M., Mora-Valencia, A., Perote, J. (2016). The productivity of top researchers: A semi-nonparametric approach. *Scientometrics*. Vol. 109(2). 891–915.

Costas, R, Bordons, M. (2007). A classificatory scheme for the analysis of bibliometric profiles at the micro level. *Proceedings of ISSI 2007: 11th international conference of the ISSI, Vols I and II*, 226–230.

Costas, R., Bordons, M. (2005). Bibliometric indicators at the micro-level: Some results in the area of natural resources at the Spanish CSIC. *Research Evaluation.* Vol. 14(2). 110–120

Crane, D. (1965). Scientists at major and minor universities: A study of productivity and recognition. *American Sociological Review*. Vol. 30(5). 699–714.

Croux, C., Dhaene, G., Hoorelbeke, D. (2004): *Robust Standard Errors for Robust Estimators.* Center for Economic Studies Discussions Paper Series (DPS) 03.16. Available from:

Cummings, W. K., & Finkelstein, M. J. (2012). *Scholars in the changing American academy. New contexts, new rules and new roles.* Dordrecht: Springer.

David, P. A. (1994). Positive feedbacks and research productivity in science: Reopening another black box. In O. Granstrand (Ed.), *Economics of technology* (pp. 65–89). Amsterdam: Elsevier.

DiPrete, T. A., Eirich, G. M. (2006). Cumulative advantage as a mechanism for inequality: A review of theoretical and empirical developments. *Annual Review of Sociology*. Vol. 32(1). 271–297.

Fender, B. F., Taylor, S. W., Burke, K. G. (2005). Making the big leagues: Factors contributing to publication in elite economics journals. *Atlantic Economic Journal.* Vol. 33(1). 93–103.

Finkelstein, M. J., Conley, V. M., & Schuster, J. H. (2016). *The faculty factor: Reassessing the American academy in a turbulent era*. Baltimore, MD: Johns Hopkins UP.

Fox, M. F. (1983). Publication productivity among scientists: A critical review. *Social Studies of Science*. Vol. 13(2). 285–305.

Fox, M. F., Mohapatra, S. (2007). Social-organizational characteristics of work and publication productivity among academic scientists in doctoral-granting departments. *The Journal of Higher Education*. Vol. 78(5). 542–571.

Fox, M. F., Nikivincze, I. (2021). Being highly prolific in academic science: Characteristics of individuals and their departments. *Higher Education.* Vol. 81. 1237–1255.

Fumasoli, T., Goastellec, G., & Kehm, B. M. (Eds.). (2015). *Academic work and careers in Europe: Trends, challenges, perspectives*. Cham: Springer.

GUS (2022). *Higher Education Institutions and Their Finances in 2021.* Warsaw: Main Statistical Office.

GUS (2023). *Higher Education and its Finances in 2022.* Main Statistical Office of Poland. Available from (accessed: June 12, 20924): https://stat.gov.pl/obszary-tematyczne/edukacja/edukacja/szkolnictwo-wyzsze-i-jego-finanse-w-2022-roku,2,19.html

Hammarfelt, B. (2017). Recognition and reward in the academy: Valuing publication oeuvres in biomedicine, economics and history. *Aslib Journal of Information Management, 69*(5), 607–623.

Hermanowicz, J. (2012). The sociology of academic careers: Problems and prospects. In J. C. Smart & M. B. Paulsen (Eds.), *Higher education: Handbook of theory and research 27* (pp. 207–248). Dordrecht: Springer.

Hermanowicz, J. C., Scheitle, C.P. (2023). Predicting future publishing success among sociologists at time of hire in the US Higher education system, *Research Evaluation*, 32(2), 384–394. http://www.econ.kuleuven.be/ces/discussionpapers/default.htm

Huang, J., Gates, A. J., Sinatra, R., Barabási, A.-L. (2020). Historical comparison of gender inequality in scientific careers across countries and disciplines. *Proceedings of the National Academy of Sciences*. Vol. 117(9). 4609–4616.

Kelchtermans, S., Veugelers, R. (2013). Top research productivity and its persistence: Gender as a double-edged sword. *Review of Economics and Statistics*. Vol. 95(1). 273–285.

Kwiek, M. (2016). The European research elite: A cross-national study of highly productive academics across 11 European systems. *Higher Education*. Vol. 71(3). 379-397. https://doi.org/10.1007/s10734-015-9910-x

Kwiek, M. (2017). A generational divide in the Polish academic profession. A mixed quantitative and qualitative approach. *European Educational Research Journal*. 16(5). 645-669.

Kwiek, M. (2018). High research productivity in vertically undifferentiated higher education systems: Who are the top performers? *Scientometrics*. Vol. 115(1). 415–462. https://doi.org/10.1007/s11192-018-2644-7

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

Kwiek, M. (2023). The Globalization of Science: The Increasing Power of Individual Scientists. *The Oxford Handbook of Education and Globalization*. Edited by P. Mattei, X. Dumay, E. Mangez & J. Behrend. Oxford: Oxford University Press.

Kwiek, M. (2021a). The Prestige Economy of Higher Education Journals: A Quantitative Approach. *Higher Education.* 81, 493–519.

Kwiek, M., & Roszka, W. (2021a). Gender disparities in international research collaboration: A large-scale bibliometric study of 25,000 university professors. *Journal of Economic Surveys*, *35*(5), 1344–1388.

Kwiek, M., & Roszka, W. (2021b). Gender-based homophily in research: A large-scale study of man-woman collaboration. *Journal of Informetrics*, *15*(3), 1–38.

Kwiek, M., Roszka, W. (2022). Academic vs. biological age in research on academic careers: A large-scale study with implications for scientifically developing systems. *Scientometrics*. Vol. 127. 3543–3575. https://doi.org/10.1007/s11192-022-04363-0

Kwiek, M., Roszka, W. (2023). The young and the old, the fast and the slow: a large-scale study of productivity classes and rank advancement. *Studies in Higher Education*, 1–16. https://doi.org/10.1080/03075079.2023.2288172

Kwiek, M., Roszka, W. (2024). Once highly productive, forever highly productive? Full professors' research productivity from a longitudinal perspective. *Higher Education*. 87, 519–549. https://doi.org/10.1007/s10734-023-01022-y

Kyvik, S. (1990). Age and scientific productivity: Differences between fields of learning. *Higher Education*. Vol. 19. 37–55.

Kyvik, S. (1990). Age and scientific productivity: Differences between fields of learning. *Higher Education*, *19*, 37–55.

Lee, S. Bozeman, B. (2005). The impact of research collaboration on scientific productivity. *Social Studies of Science*. Vol. 35(5). 673–702.

Leišyte, L., Dee, J. R. (2012). Understanding academic work in a changing institutional environment. In: J. C. Smart and M. B. Paulsen (Eds.), *Higher Education: Handbook of Theory and Research*. Dordrecht: Springer Netherlands, Vol. 27, 123–206.

Long, J. S., Allison, P. D., & McGinnis, R. (1993). Rank advancement in academic careers: Sex differences and the effects of productivity. *American Sociological Review, 58*(5), 703–722.
Lotka, A. J. (1926). The frequency distribution of scientific productivity. *Journal of the Washington Academy of Sciences*. Vol. 16(12). 317–323.
Menard, S. (2002). *Longitudinal Research*. Thousand Oaks, CA: Sage.
Merton, R. K. (1968). The Matthew effect in science: The reward and communication systems of science are considered. *Science*. Vol. 159(3810). 56–63.
Milojevic, S., Radicchi, F., Walsh, J. P. (2018). Changing demographics of scientific careers: The rise of the temporary workforce. *Proceedings of the National Academy of Sciences*. Vol. 115. 12616–12623.
Musselin, C. (2010). *The market for academics.* New York: Routledge.
O'Boyle, Jr., E., & Aguinis, H. (2012). The best and the rest: Revisiting the norm of normality of individual performance: Personnel psychology. *Personnel Psychology, 65*(1), 79–119.
Olechnicka, A., Ploszaj, A., Celinska-Janowicz, D. (2019). *The Geography of Scientific Collaboration*. London and New York: Routledge.
Piro, F. N., Rørstad, K., Aksnes, D. W. (2016). How does prolific professors influence on the citation impact of their university departments? *Scientometrics*. Vol. 107(3). 941–961.
Postiglione, G., & Jung, J. (2017). *The changing academic profession in Hong Kong.* Dordrecht: Springer.
Price, D. J. de S. (1963). *Little Science, Big Science*. New York: Columbia University Press.
Ramsden, P. (1994). Describing and explaining research productivity. *Higher Education*. Vol. 28(2). 207–226.
Ruiz-Castillo, J., Costas, R. (2014). The skewness of scientific productivity. *Journal of Informetrics*. Vol. 8(4). 917–934.
Schuster, J. H., M. J. Finkelstein (2006). *The American Faculty. The Restructuring of Academic Work and Careers*. Baltimore: Johns Hopkins University Press.
Shibayama, S., & Baba, Y. (2015). Impact-oriented science policies and scientific publication practices: The case of life sciences in Japan. *Research Policy, 44*(4), 936–950.
Shin, J. C., Cummings, W. K. (2010). Multilevel analysis of academic publishing across disciplines: Research preference, collaboration, and time on research. *Scientometrics*. Vol. 85(2). 581–594.
Sidiropoulos, A., Gogoglou, A., Katsaros, D., Manolopoulos, Y. (2016). Gazing at the skyline for star scientists. *Journal of Informetrics*. Vol. 10(3). 789–813.
Singer, J.D., Willett, J.B. (2003). *Applied Longitudinal Data Analysis. Modeling Change and Event Occurrence*. Oxford: Oxford University Press.
Stephan, P. (2012). *How economics shapes science.* Cambridge: Harvard University Press.
Stephan, P. E. (2015). *How Economics Shapes Science*. Boston, MA: Harvard University Press.
Stephan, P. E., & Levin, S. G. (1992). *Striking the mother lode in science: The importance of age, place, and time*. New York: Oxford UP.
Stephan, P. E., Levin, S. G. (1992). *Striking the Mother Lode in Science: The Importance of Age, Place, and Time*. New York: Oxford University Press.
Sugimoto, C., Larivière, V. (2018). *Measuring Research: What Everyone Needs to Know.* Oxford: Oxford University Press.
Teelken, C., Taminiau, Y. & Rosenmöller, C. (2021) Career mobility from associate to full professor in academia: micro-political practices and implicit gender stereotypes, *Studies in Higher Education*, *46*(4), 836–850.
Teichler, U., & Höhle, E. E. (Eds.). (2013). *The work situation of the academic profession in Europe: Findings of a survey in twelve countries*. Dordrecht: Springer.
Teichler, U., Arimoto, A., & Cummings, W. K. (2013). *The changing academic profession. Major findings of a comparative survey*. Dordrecht: Springer.
Teodorescu, D. (2000). Correlates of faculty publication productivity: A cross-national analysis. *Higher*

Education. Vol. 39(2). 201–222.
Tien, F. F., & Blackburn, R. T. (1996). Faculty rank system, research motivation, and faculty research productivity: Measure refinement and theory testing. *The Journal of Higher Education, 67(*1), 2–22.
Turner, L., & Mairesse, J. (2005). *Individual productivity differences in public research: How important are non-individual determinants? An econometric study of French physicists' publications and citations (1986–1997)*. Paris: CNRS.
Wagner, C. S. (2018). *The Collaborative Era in Science. Governing the Network*. Cham: Palgrave Macmillan.
Waltman, L., van Eck, N. J. (2019). Field normalization of scientometric indicators. In W. Glänzel, H. F. Moed, U. Schmoch, and M. Thelwall (Eds.), *Springer Handbook of Science and Technology Indicators*. Cham: Springer, 281–300.
Wang, D., & Barabási, A. (2021). *The science of science*. Cambridge: Cambridge University Press.
Wanner, R. A., Lewis, L. S., Gregorio, D. I. (1981). Research productivity in academia: A comparative study of the sciences, social sciences and humanities. *Sociology of Education*. Vol. 54(4). 238.
Wuchty, S., Jones, B.F., Uzzi, B. (2007) The increasing dominance of teams in production of knowledge. *Science.* Vol. 316(5827). 1036–1039.
Xie, Y. (2014). 'Undemocracy': Inequalities in science. *Science*, *344*(6186), 809–810.
Yair, G., Gueta, N., Davidovitch, N. (2017). The law of limited excellence: Publication productivity of Israel Prize laureates in the life and exact sciences. *Scientometrics*. Vol. 113(1). 299–311.
Yin, Z., Zhi, Q. (2017). Dancing with the academic elite: A promotion or hindrance of research production? *Scientometrics*. Vol. 110(1). 17–41.
Zuckerman, H. (1970). Stratification in American science. *Sociological Inquiry*. Vol. 40(2). 235–257.
Zuckerman, H. (1988). The sociology of science. In N. J. Smelser (Ed.), *Handbook of sociology* (pp. 511–574). Sage.

Nota o autorach

Prof. dr hab. Marek Kwiek

Prof. Marek Kwiek jest kierownikiem Katedry UNESCO Badań Instytucjonalnych i Polityki Szkolnictwa Wyższego na UAM w Poznaniu. Od dwudziestu pięciu lat prowadzi międzynarodowe badania instytucji uniwersytetu w ramach naukoznawstwa i ilościowych badań nauki. Międzynarodowy doradca w sprawach polityki naukowej (OECD, Komisja Europejska, Rada Europy, Parlament Europejski, OBWE, USAID, UNDP i Bank Światowy).

Kierownik lub partner w 25 międzynarodowych projektach badawczych finansowanych m.in. przez fundacje Fulbrighta, Forda i Rockefellera, 6 i 7 unijne Programy Ramowe, European Science Foundation, NCN, NCBR i FNP. Ponadto kierownik ok. 25 międzynarodowych projektów z polityki publicznej w obszarze szkolnictwa wyższego w kilkunastu krajach.

Jego zainteresowania koncentrują się na współpracy naukowej, produktywności badawczej i stratyfikacji społecznej w nauce. Jest autorem 240 publikacji i 10 monografii. Ostatnio prowadził zaproszone seminaria m.in. na Harvardzie i Stanfordzie oraz w Oksfordzie, Pekinie, Szanghaju, Hiroszimie, Hongkongu, Oslo i Paryżu. Jego najnowsze książki to *Changing European Academics. A Comparative Study of Social Stratification, Work Patterns and Research Productivity* (Routledge 2019) oraz dwie monografie dla Wydawnictwa Naukowego PWN: *Uniwersytet w dobie przemian. Instytucje i kadra akademicka w warunkach rosnącej konkurencji* (2015) i *Globalna nauka, globalni naukowcy* (2022)

W latach 2012-2017 kierował projektem MAESTRO (NCN): *Program Międzynarodowych Badań Porównawczych Szkolnictwa Wyższego*, a w 2015 r. otrzymał dwuletnie „subsydium profesorskie" w programie MISTRZ Fundacji na Rzecz Nauki Polskiej (FNP). Członek rad naukowych znanych międzynarodowych czasopism naukowych i redaktor koordynujący w czasopiśmie *Higher Education*. Członek zwyczajny *Europejskiej Akademii Nauk i Sztuk* (EASA, Salzburg), *Academia Europaea* (Londyn); członek *Komitetu Naukoznawstwa* Polskiej Akademii Nauk (2024-2028). Wiceprzewodniczący projektu IDUB na UAM, członek Zespołu ds. Promocji Polskiej Nauki w MNISW. Członek Rady Dyrektorów stowarzyszenia CHER – Consortium od Higher Education Researchers (2025-2029), członek Międzynarodowego Komitetu Doradczego DZHW w Berlinie i Hanowerze (2024-2026).

W ostatnich 5 latach należy do 2% najbardziej cytowanych naukowców na świecie umieszczonych na Liście Stanfordzkiej (Elsevier) oraz najbardziej cytowany polski naukowiec w dziedzinie *Education* tamże.

Dr Wojciech Roszka

Doktor nauk ekonomicznych, adiunkt w Katedrze Statystyki Uniwersytetu Ekonomicznego w Poznaniu oraz wykładowca w Collegium Da Vinci. Od 2012 roku współpracuje z Centrum Studiów nad Polityką Publiczną Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza w Poznaniu, gdzie zajmuje się analizą systemu szkolnictwa wyższego oraz polityką naukową. Jego zainteresowania badawcze obejmują naukometrię, analizę produktywności naukowców oraz modelowanie danych w naukach społecznych i ekonomicznych.
Specjalizuje się w probabilistycznych metodach integracji danych, w tym *probabilistic record linkage*, stosowanych do analizy dużych zbiorów danych naukowych i administracyjnych. Wspólnie z prof. Markiem Kwiekiem dokonał pionierskiej integracji danych ze źródeł administracyjnych (OPI) oraz bibliograficznych (Scopus), co umożliwiło przeprowadzenie nowatorskich badań nad dorobkiem naukowym polskich badaczy. Jego prace koncentrują się na zagadnieniach związanych z nierównościami w nauce, dynamiką publikacyjną oraz wpływem uwarunkowań instytucjonalnych na kariery akademickie.
Jest autorem i współautorem publikacji w międzynarodowych czasopismach, takich jak *Journal of Informetrics, Scientometrics, Higher Education* oraz *Studies in Higher Education*. Jego badania dostarczają wglądu w mechanizmy awansu akademickiego, procesy stratyfikacji dorobku naukowego oraz wzorce współpracy międzynarodowej. Szczególną uwagę poświęca analizie mobilności naukowców oraz strukturalnych nierówności w systemie akademickim.
Jest członkiem Polskiego Towarzystwa Statystycznego oraz recenzentem w międzynarodowych czasopismach naukowych. Posiada doświadczenie w realizacji projektów badawczych, zarówno krajowych, jak i międzynarodowych, dotyczących ewaluacji dorobku naukowego oraz analizy systemu szkolnictwa wyższego. Na Uniwersytecie Ekonomicznym w Poznaniu prowadzi zajęcia z

zakresu analizy danych, statystyki stosowanej oraz modelowania ekonometrycznego, a w Collegium Da Vinci wykłada przedmioty związane z analizą danych i informatyką.
W swojej pracy naukowej łączy podejście ilościowe z analizami opartymi na dużych zbiorach danych. Wykorzystuje zaawansowane metody modelowania statystycznego, analizę sieci współpracy naukowej oraz integrację danych, aby badać dynamikę publikacyjną i produktywność naukowców. Jego analizy, oparte na połączonych zbiorach danych administracyjnych i bibliograficznych, pozwalają na kompleksowe zrozumienie funkcjonowania polskiego systemu nauki w kontekście globalnym.