



OŚRODEK
PRZETWARZANIA
INFORMACJI
PAŃSTWOWY INSTYTUT BADAWCZY

Polityka rozwoju sztucznej inteligencji w Polsce

Perspektywa sektora nauki

Adam Müller
dr Aldona Tomczyńska

Plan wystąpienia

1. Czym jest sztuczna inteligencja?
2. Droga Polski do polityki sztucznej inteligencji
3. Jaki jest potencjał rozwoju sztucznej inteligencji w sektorze nauki w Polsce?
 - Metodologia badania
 - Rozwój badań nad SI w Polsce i na świecie
 - Potencjał B+R
 - Potencjał szkolnictwa wyższego
 - Bariery rozwoju
4. Rozwój SI w Polsce – wnioski i prognozy



Sztuczna inteligencja – definicja

katalog technik i metod cyfrowych
umożliwiających realizację zadań, które
do tej pory mogły być wykonywane tylko
przez ludzi

System oparty na koncepcji maszyny,
która może wpływać na środowisko,
formułując zalecenia, przewidywania lub
decyzje dotyczące zadanego zestawu
celów. Czyni to wykorzystując dane
wejściowe, dane maszynowe lub ludzkie

(definicja wykorzystywana przez OECD)

Sztuczna inteligencja – zastosowanie

- rozpoznawanie obrazu,
- przetwarzanie mowy,
- podejmowanie decyzji,
- tłumaczenie maszynowe,
- wnioskowanie na podstawie dużych zbiorów danych,
- rozwiązania z zakresu robotyki

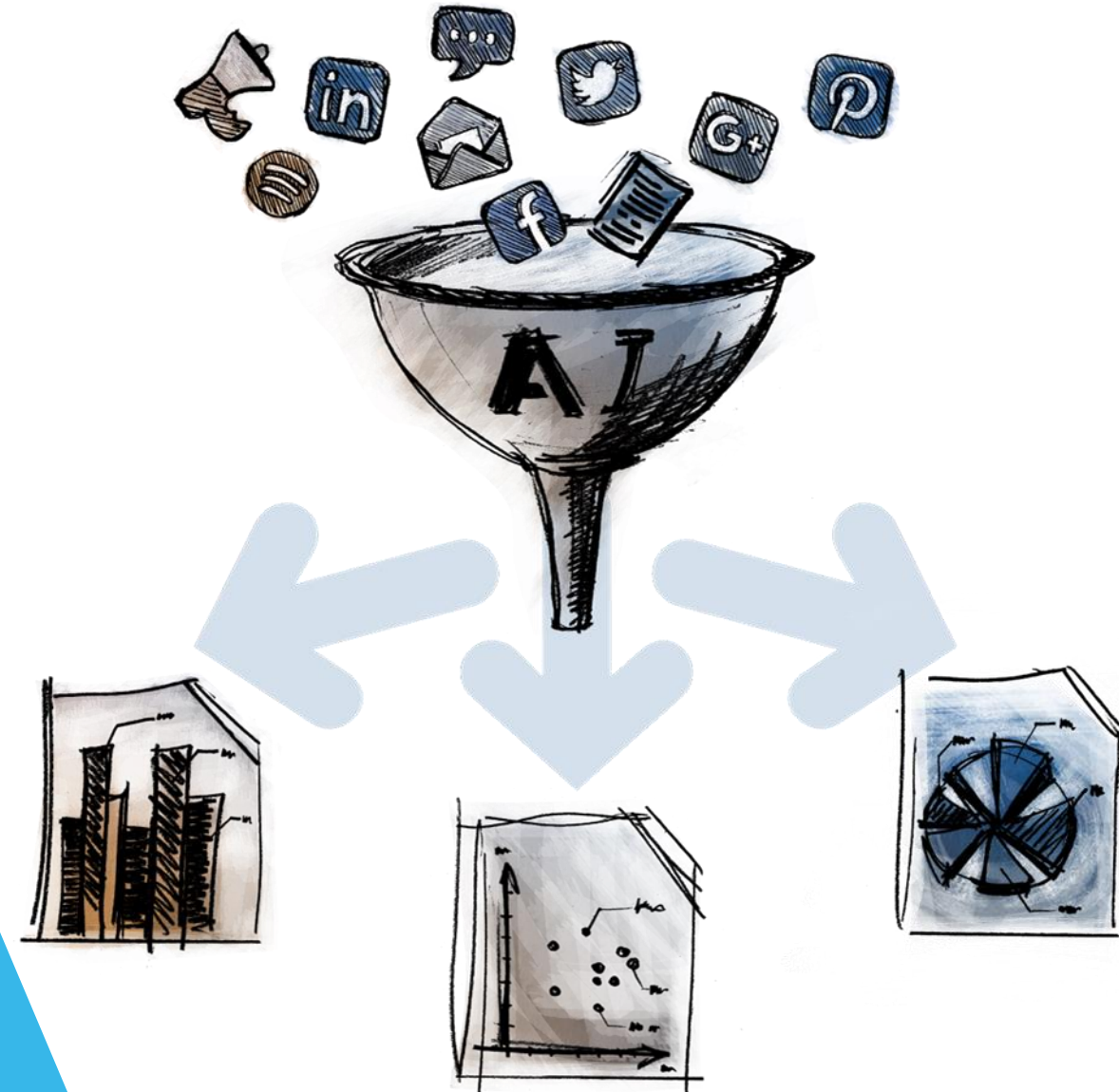
+40%

wzrost produktywności
pracowników

+200%

wzrost gospodarczy

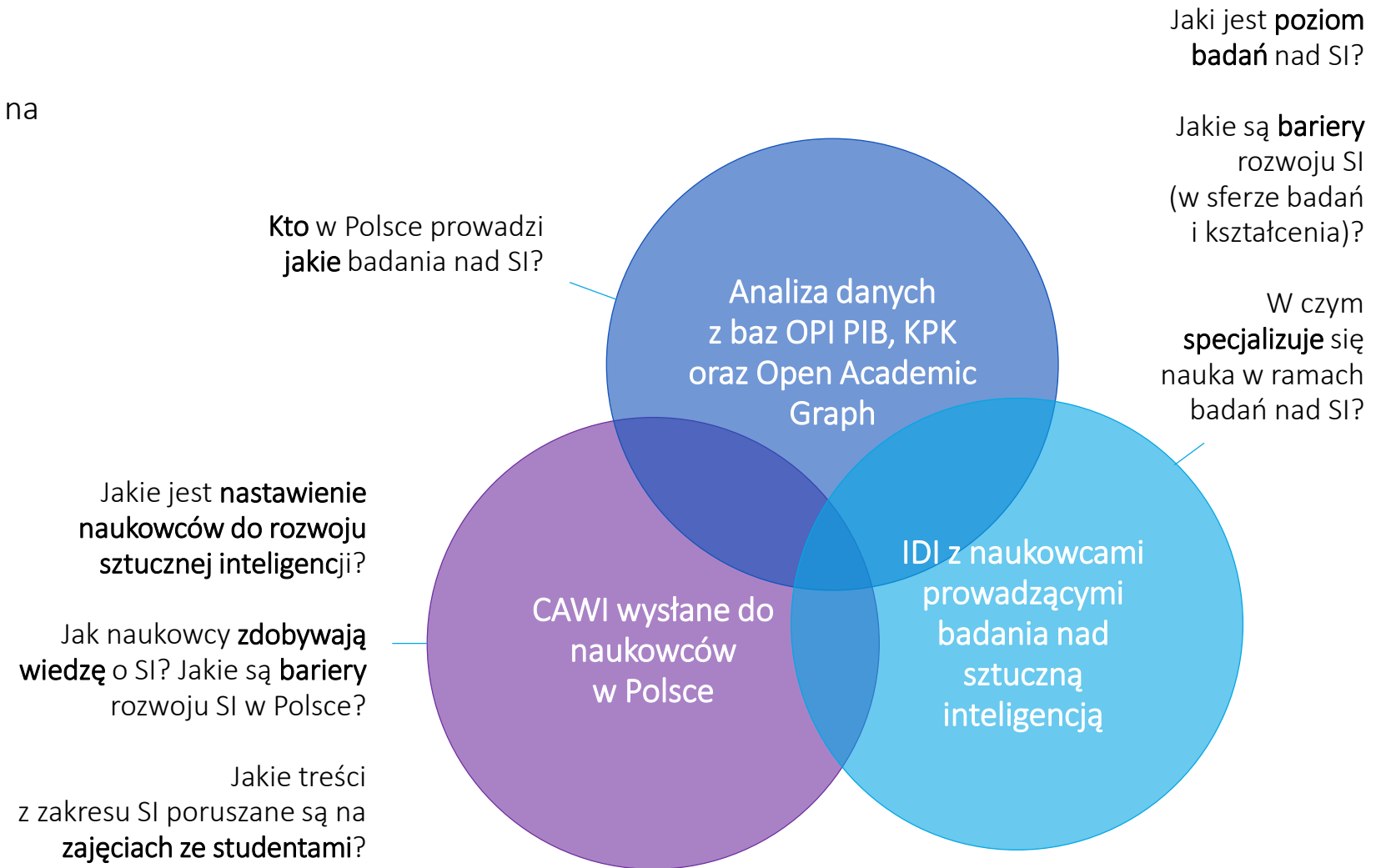
**Efekty gospodarcze
do roku 2035***



*Accenture, How AI boosts industry profits and innovation 2020

Kontekst badania

Badanie zrealizowane w 2019 roku na zlecenie MNiSW



1

**Zintegrowany System Informacji
o Szkolnictwie Wyższym (POL-on)**
m.in. w zakresie danych o kierunkach
studiów

2

Polska Bibliografia Naukowa (PBN)
m.in. statystyki dotyczące publikacji
z zakresu SI i ich autorów

3

Baza Wiedzy o Nauce Polskiej (BWNP)
m.in. dane o doktoratach i habilitacjach SI

4

**Ogólnopolskie Repozytorium Prac
Dyplomowych (ORPD)**
m.in. jako źródło wiedzy o studentach SI

5

Ekonomiczne Losy Absolwentów (ELA)
m.in. dane o zarobkach absolwentów kierunków
informatycznych ze specjalizacją SI

6

**Baza Krajowego Punktu Kontaktowego
Programów Badawczych UE (KPK)**
jako źródło danych o uczestnictwach Polski
w projektach SI w ramach programu Horyzont 2020

7

Open Academic Graph
stanowi największe publicznie dostępne źródło
informacji o publikacjach naukowych powstających na
świecie

Informacje o wykorzystanych w badaniu bazach danych

Metoda przeszukiwania baz danych

Metoda maszynowo-eksperska: słowa kluczowe

Lista słów kluczowych ustalona została na podstawie literatury przedmiotu, w konsultacji z ekspertami SI z OPI PIB.

Wytypowano:

- 294 słowa kluczowe w języku angielskim;
- słowa przetłumaczono na język polski;
- na ostatnim etapie wykluczone zostały słowa niewłaściwie identyfikujące prace z zakresu SI, np. wieloznaczne, mające inne znaczenie w dyscyplinach badań niezwiązanych z SI

Metoda maszynowa: prestiżowe czasopisma

Na potrzeby przeglądu wykorzystano czasopisma informatyczne posiadające współczynnik wpływu:

- 111 czasopism z obszaru machine learning, data mining and artificial intelligence;
- 57 czasopism z obszaru image processing and computer vision;
- 28 czasopism z obszaru human computer interaction.

Czasopisma pochodzą z rankingu strony Guide to research:
<http://www.guide2research.com/>

Informacje o badaniu ilościowym i jakościowym

Kwestionariusz internetowy (CAWI) N=4 006

Do udziału w badaniu ilościowym zostali zaproszeni pracownicy instytucji naukowych (szkoły wyższe publiczne i niepubliczne, instytuty badawcze i jednostki PAN).

Łącznie zaproszenia otrzymało **64 016** osób.

W skład próby weszli naukowcy o zróżnicowanym stopniu specjalizacji w zakresie SI:

- **554 osoby** rozwijały metody sztucznej inteligencji w ramach badań podstawowych lub stosowanych;
- **1 054 osoby** wykorzystują w swojej pracy naukowej SI lub prowadzą badania nad społecznymi aspektami jej rozwoju lub też współpracują ze specjalistami SI w ramach prowadzonych przez siebie badań;
- **2 398 osób** nie zajmowało się sztuczną inteligencją w jakimkolwiek zakresie.

Termin realizacji badania: od 7 lipca do 17 września 2019 roku.

Wywiady pogłębione (IDI) N=9

Do udziału w badaniu jakościowym zostali zaproszeni pracownicy instytucji naukowych mający doświadczenie w prowadzeniu badań z zakresu SI, zróżnicowani pod względem:

- **stopnia naukowego:** 4 profesorów i 5 doktorów;
- **typu instytucji naukowej:** 5 pracowników uczelni, 2 pracowników instytutów PAN i 2 pracowników instytutów badawczych;
- **specjalizacji:** 7 naukowców specjalizujących się w metodach sztucznej inteligencji.

Część rozmówców poza pracą w instytucji naukowej była zaangażowana w pracę w sektorze biznesu (właściciele firm lub osoby współpracujące z przedsiębiorstwami).

Termin realizacji wywiadów: od marca do maja 2019 roku.

Informacje o badaniu ilościowym i jakościowym



naukowcy
rozwijający
metody SI
(N=554)



naukowcy
wykorzystujący SI
w badaniach
(N=1 054)



pozostali naukowcy
(N=2 398)

Łącznie 4 006 naukowców

1. Rozwijam metody sztucznej inteligencji w ramach badań podstawowych

2. Tworzę nowe rozwiązania oparte na metodach sztucznej inteligencji w ramach badań stosowanych

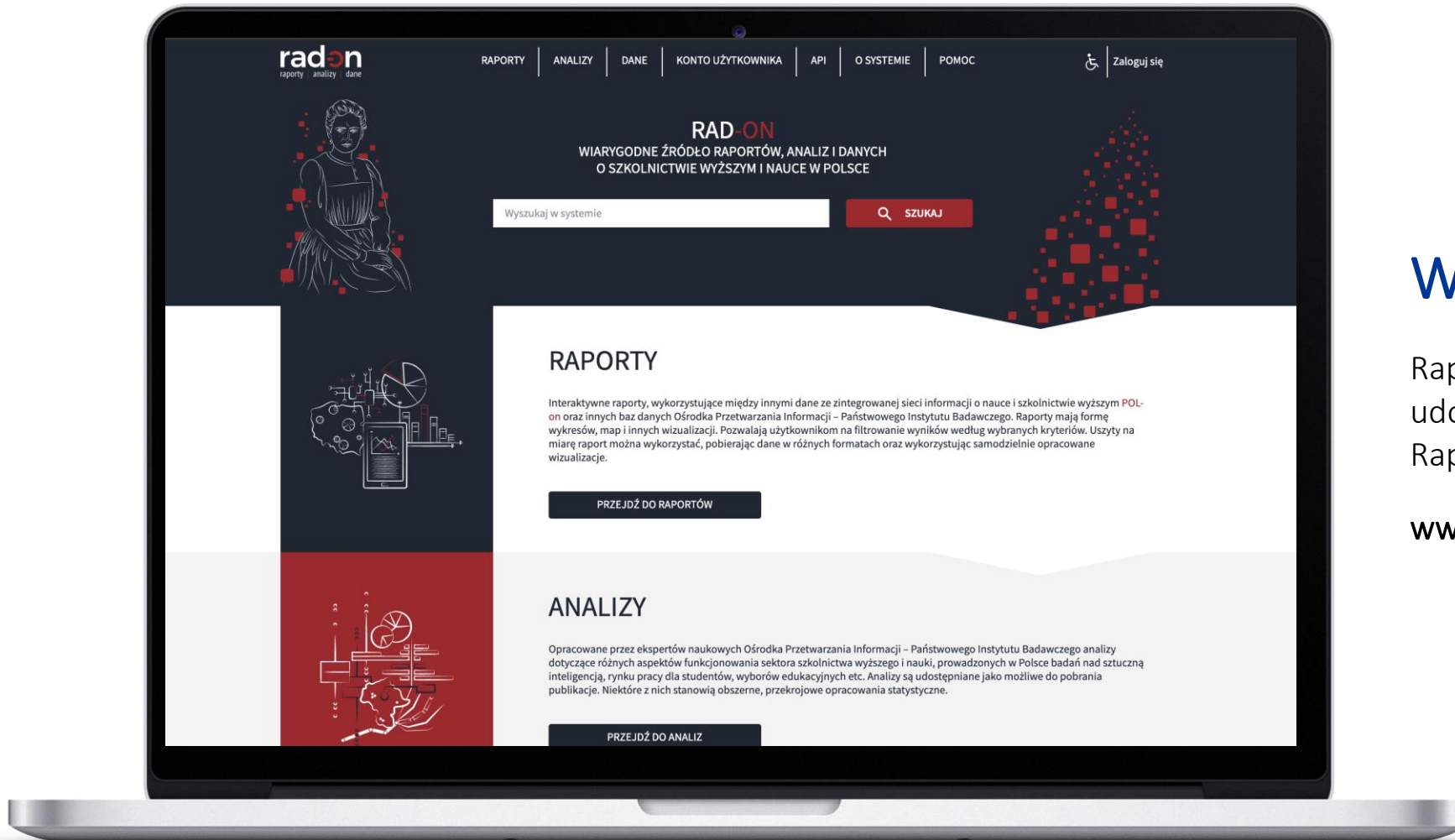
3. Wykorzystuję w swojej pracy naukowej gotowe rozwiązania oparte na metodach sztucznej inteligencji, których nie tworzyłem/tworzyłam samodzielnie

4. Prowadzę badania nad zagadnieniami związanymi ze sztuczną inteligencją, takimi jak psychologiczne, społeczne, ekonomiczne, etyczne lub prawne aspekty rozwoju lub wykorzystania sztucznej inteligencji

5. Współpracuję ze specjalistami od sztucznej inteligencji w ramach prowadzonych przeze mnie badań

6. Moje badania nie są w żaden sposób związane z tematyką sztucznej inteligencji

Na podstawie pytania wielokrotnego wyboru, respondentów badania CAWI podzielono na trzy kategorie naukowców, w zależności od ich stopnia zaangażowania w prace badawcze nad SI. Naukowców, którzy zaznaczyli odpowiedź 1. lub 2. przypisywano automatycznie do grupy naukowców rozwijających metody SI, nawet jeżeli jednocześnie zaznaczyli którąkolwiek z odpowiedzi od 3 do 5.

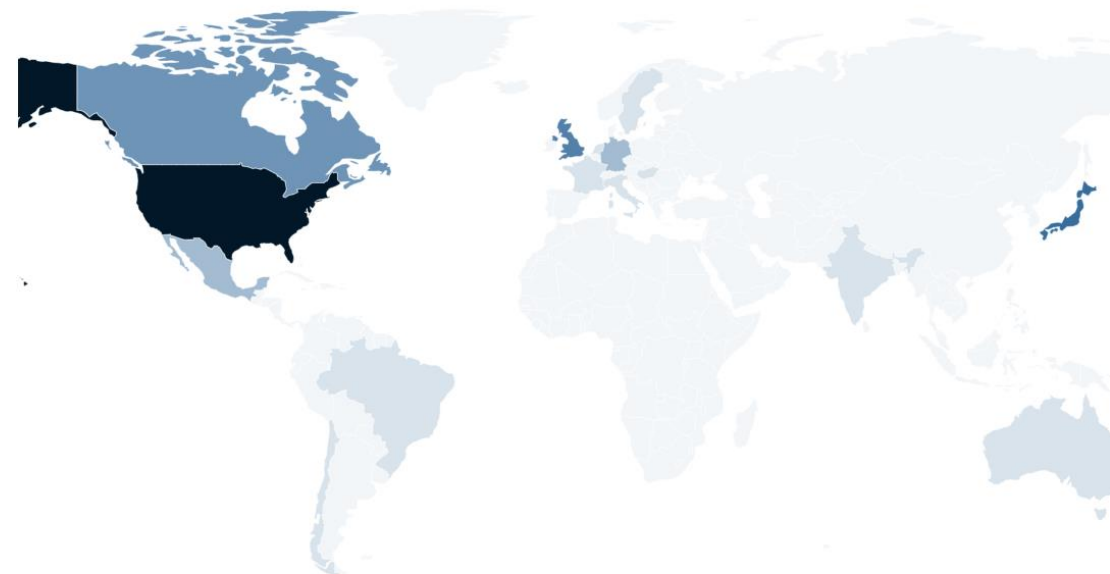
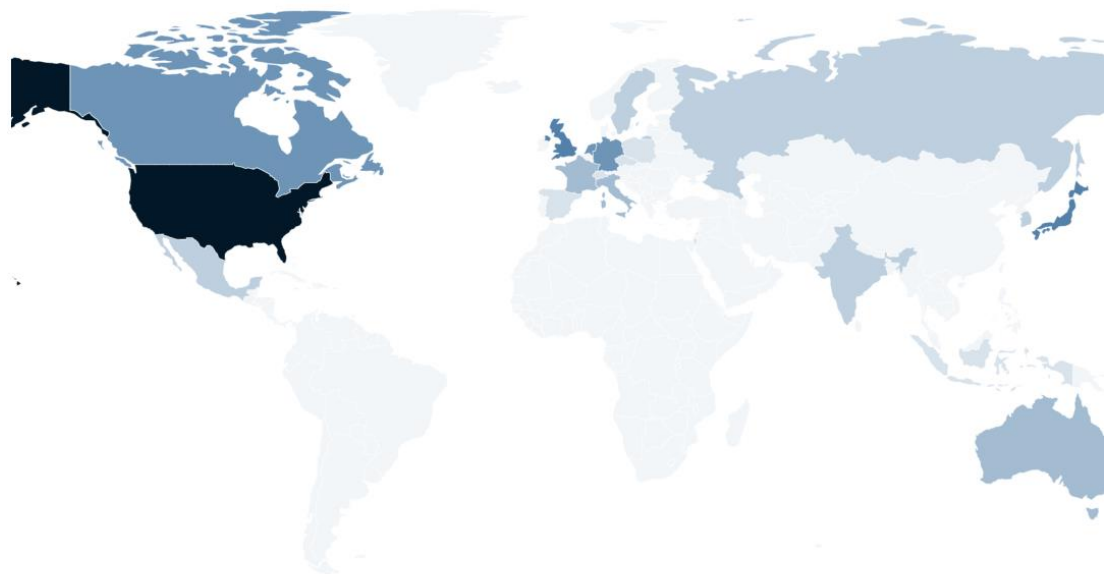
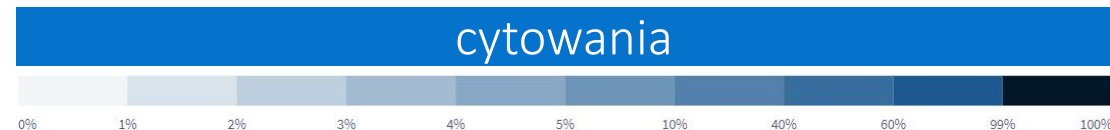


Wyniki badania

Raporty z badania zostały udostępnione w serwisie RAD-on: Raporty, Analizy, Dane

www.radon.nauka.gov.pl

Rozwój badań nad SI w Polsce i na świecie



lata 70. XX wieku

lata 80. XX wieku

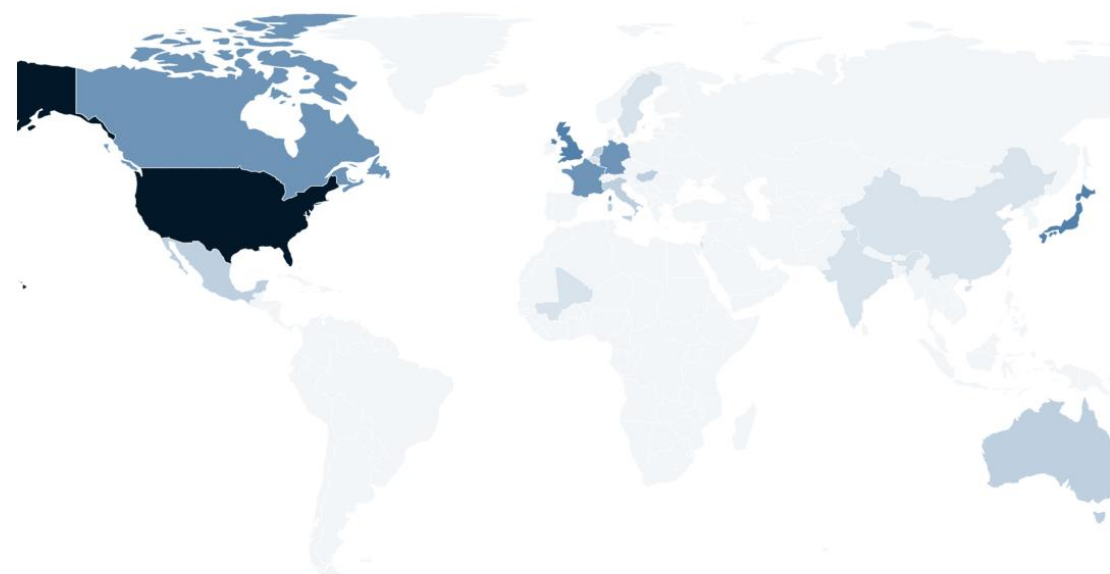
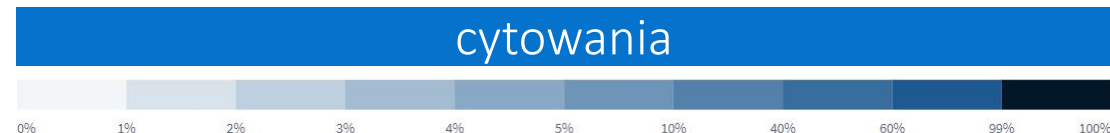
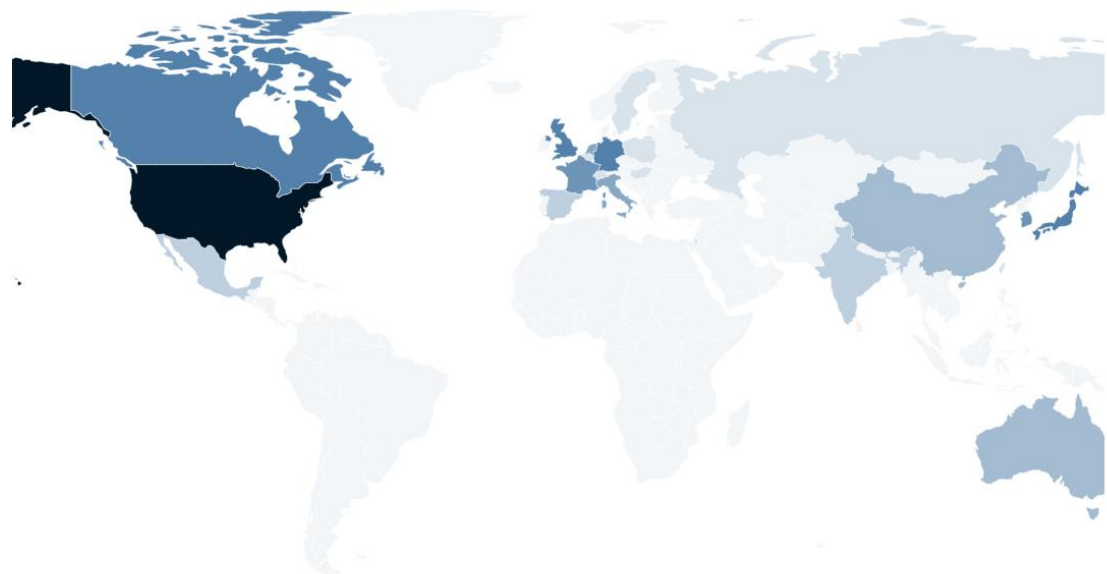
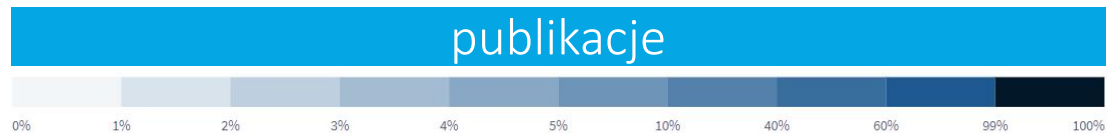
lata 90. XX wieku

lata 2001-2010

lata 2011–2017

Źródło: opracowanie własne Ośrodka Przetwarzania Informacji – Państwowego Instytutu Badawczego na podstawie Open Academic Graph, stan na 22.06.2017.

Rozwój badań nad SI w Polsce i na świecie



lata 70. XX wieku

lata 80. XX wieku

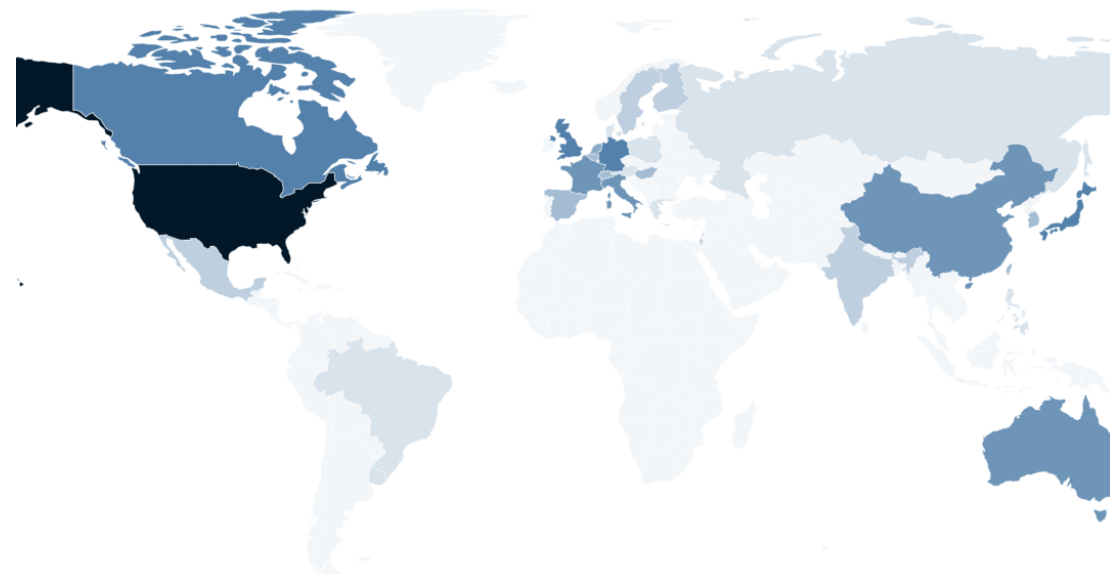
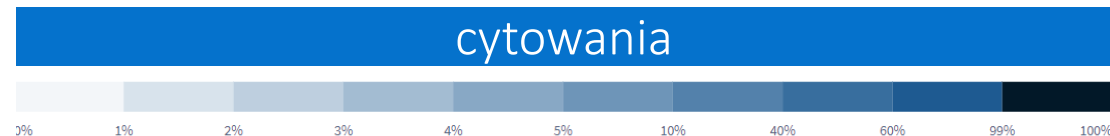
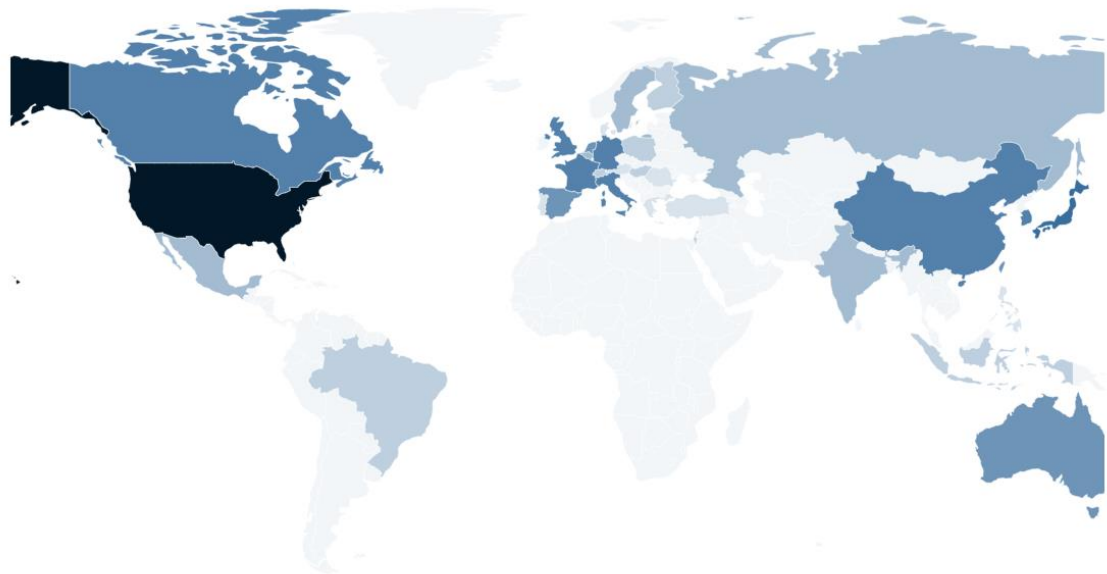
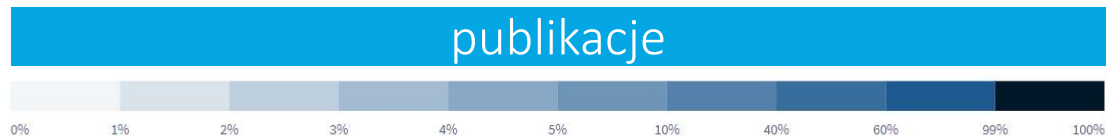
lata 90. XX wieku

lata 2001-2010

lata 2011–2017

Źródło: opracowanie własne Ośrodka Przetwarzania Informacji – Państwowego Instytutu Badawczego na podstawie Open Academic Graph, stan na 22.06.2017.

Rozwój badań nad SI w Polsce i na świecie



lata 70. XX wieku

lata 80. XX wieku

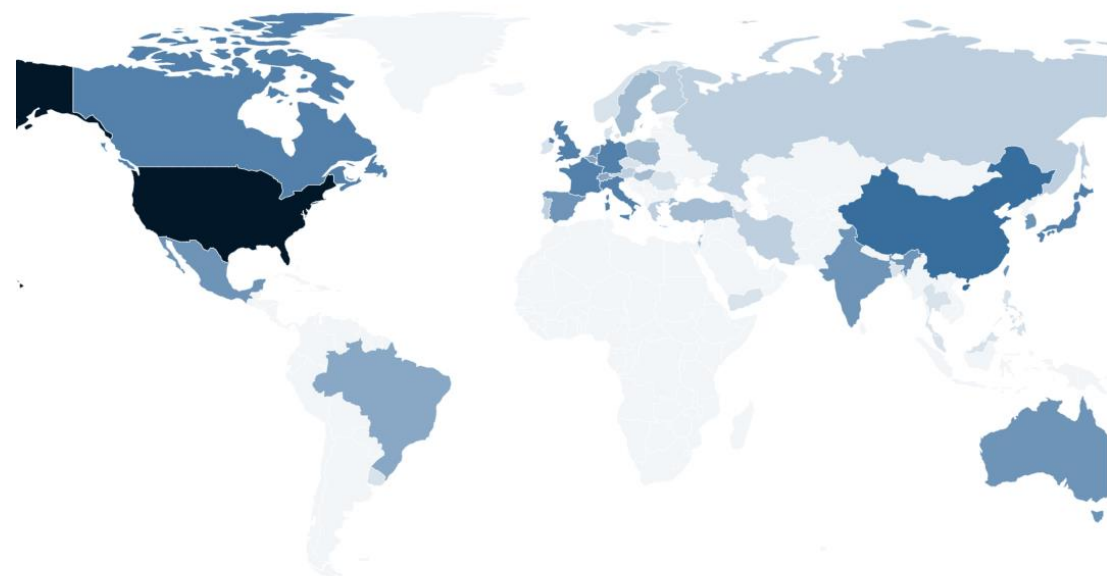
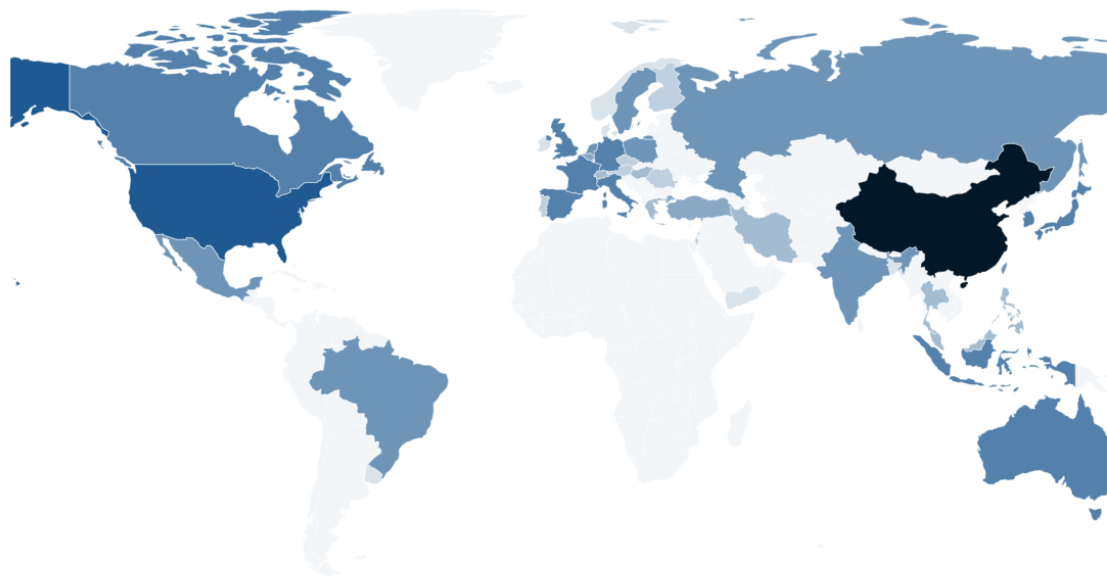
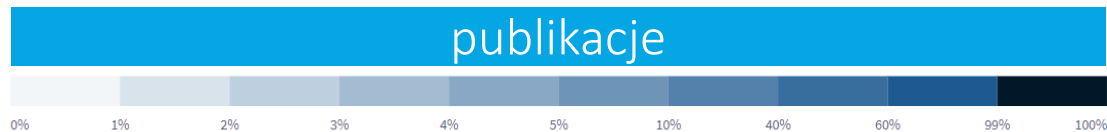
lata 90. XX wieku

lata 2001-2010

lata 2011–2017

Źródło: opracowanie własne Ośrodka Przetwarzania Informacji – Państwowego Instytutu Badawczego na podstawie Open Academic Graph, stan na 22.06.2017.

Rozwój badań nad SI w Polsce i na świecie



lata 70. XX wieku

lata 80. XX wieku

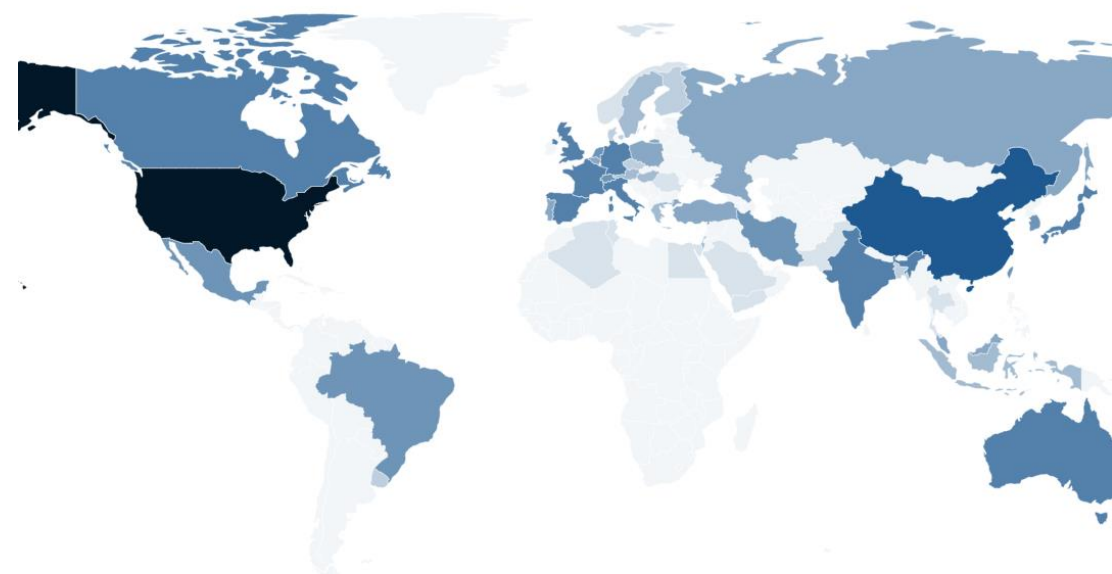
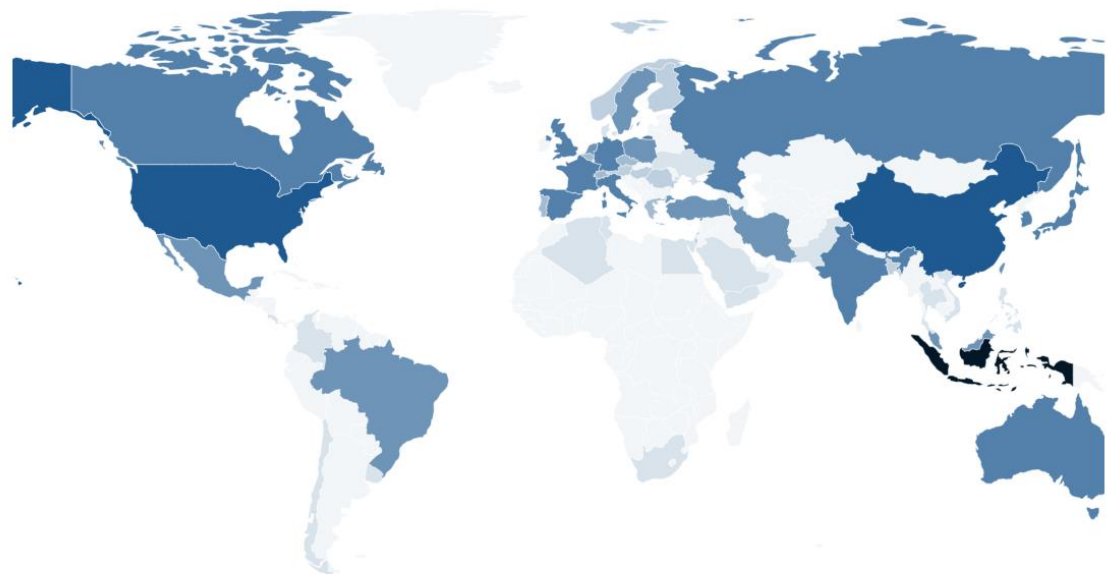
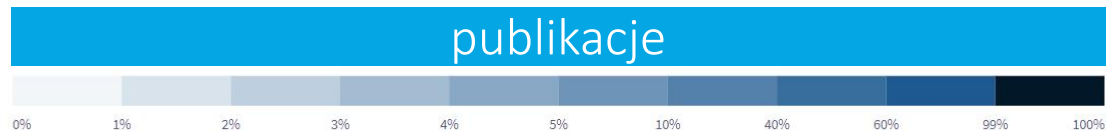
lata 90. XX wieku

lata 2001-2010

lata 2011-2017

Źródło: opracowanie własne Ośrodka Przetwarzania Informacji – Państwowego Instytutu Badawczego na podstawie Open Academic Graph, stan na 22.06.2017.

Rozwój badań nad SI w Polsce i na świecie



lata 70. XX wieku

lata 80. XX wieku

lata 90. XX wieku

lata 2001-2010

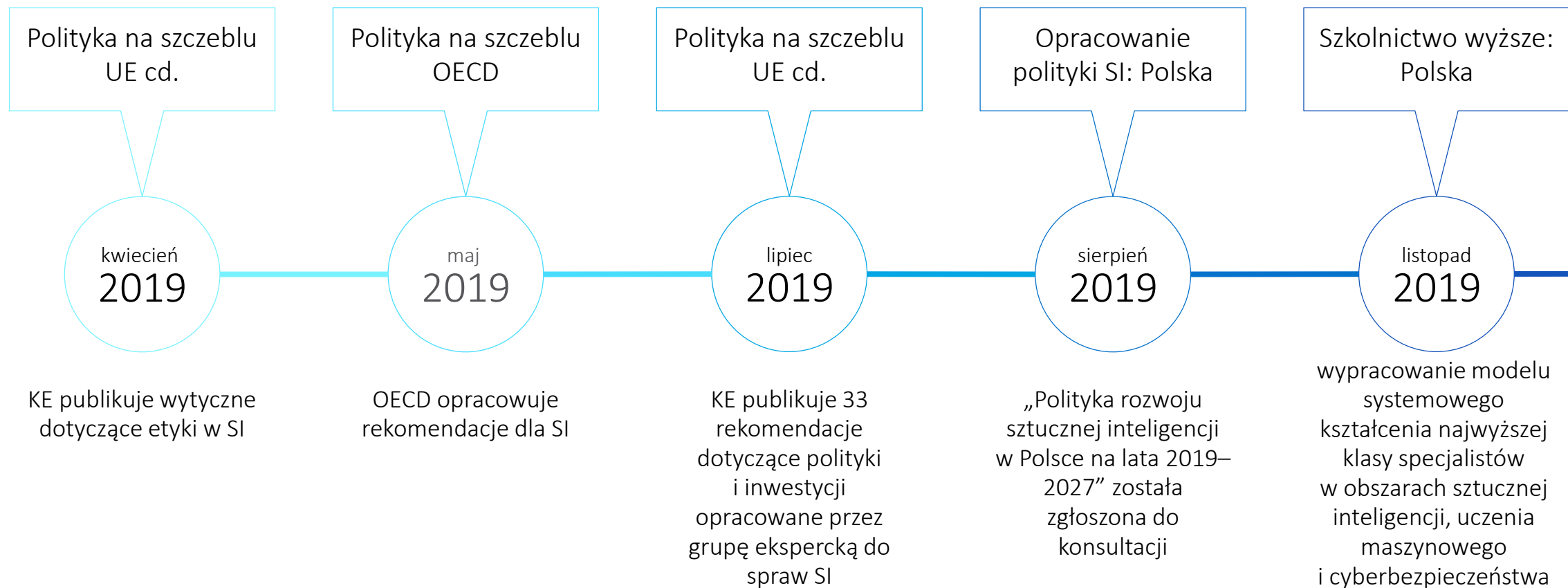
lata 2011–2017

Źródło: opracowanie własne Ośrodka Przetwarzania Informacji – Państwowego Instytutu Badawczego na podstawie Open Academic Graph, stan na 22.06.2017.

Kształtowanie polityki sztucznej inteligencji w Polsce



Kształtowanie polityki sztucznej inteligencji w Polsce



Kształtowanie polityki sztucznej inteligencji w Polsce



Aktualnie dokument strategiczny został skierowany do rozpatrzenia przez Radę Ministrów

Źródło: <https://www.gov.pl/web/cyfryzacja/ai>

Polska strategia SI: sektor nauki

Komercjalizacja

zwiększenie stopnia współpracy nauki z biznesem i transfer technologii



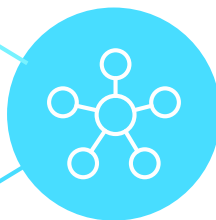
Kształcenie studentów

wspieranie studentów i doktorantów w zakresie badań nad SI



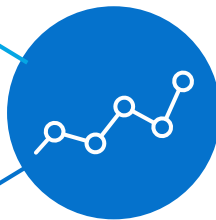
Umiejdzynarodowienie badań

stworzenie z Polski ośrodka przyciągającego wyspecjalizowaną kadrę naukową z innych państw oraz zagranicznych studentów



SI jako metoda badawcza

popularyzacja wykorzystania SI jako narzędzia wspierającego pracę badawczą we wszystkich dziedzinach nauki



Nowe metody nauczania

dostosowanie akademickich metod nauczania do potrzeb związanych z rozwojem SI

1,5 tys.
badaczy publikujących prace
z zakresu SI w dyscyplinach
informatycznych



5,3 tys.
publikacji z zakresu SI
z lat 2013–2018



2,6 tys.
obronionych prac
doktorskich o SI
w ciągu dekady



Potencjał badaczy SI w Polsce



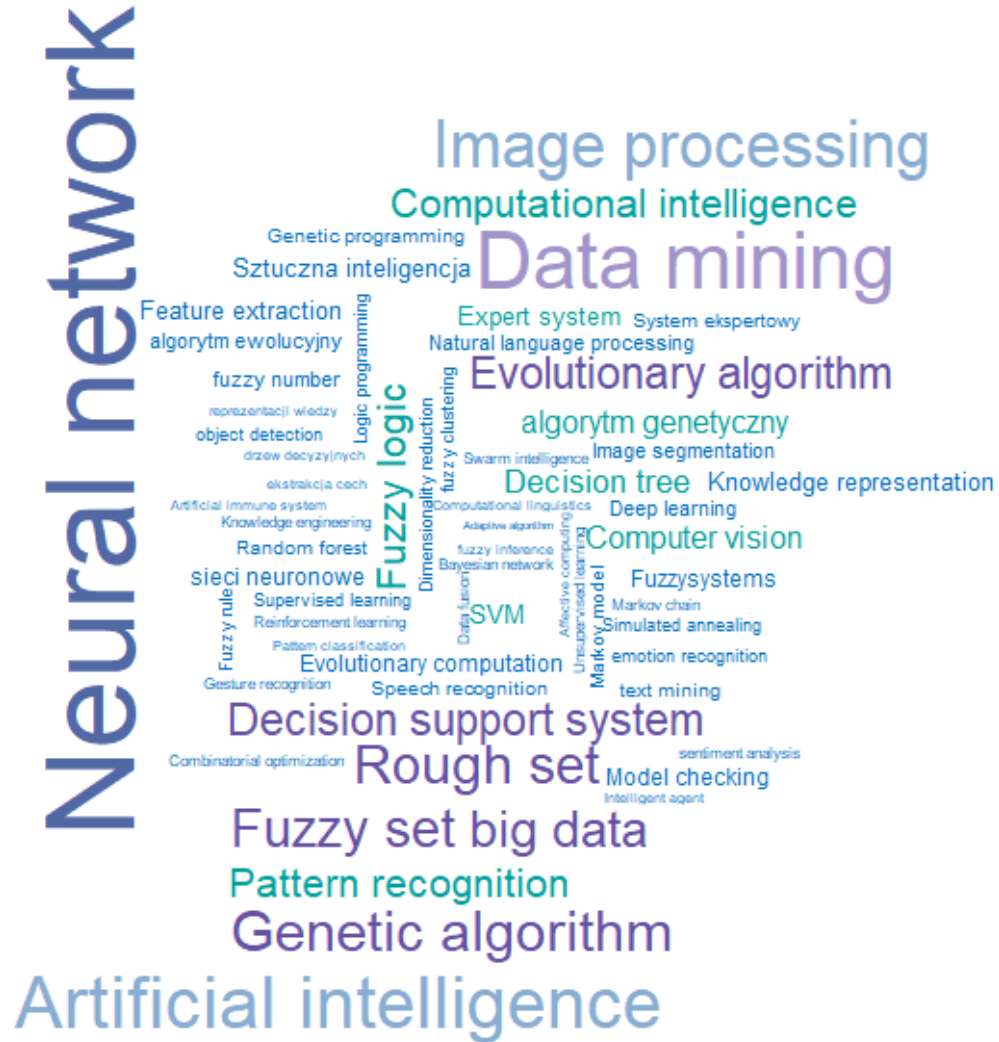
50%
osób, które obroniły doktorat
z zakresu SI w latach 1999–2018
pozostało w sektorze nauki

36%
 premia w zarobkach absolwentów SI
w stosunku do pozostałych absolwentów już
w pierwszym roku po obronie



614
obronionych prac
habilitacyjnych
z zakresu SI w ciągu dekady



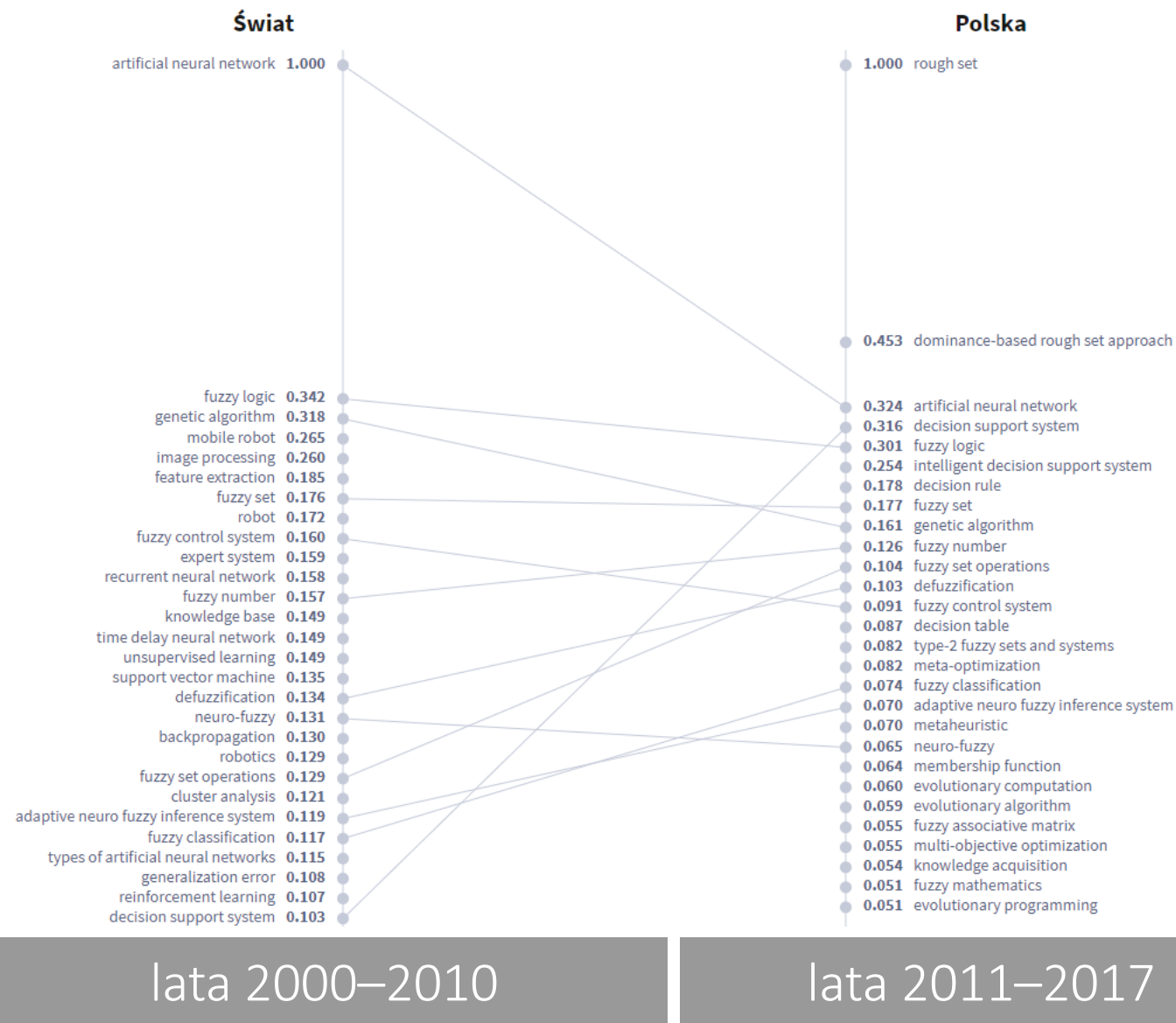


Najpopularniejsze słowa kluczowe
występujące
w publikacjach z zakresu SI
autorstwa badaczy
reprezentujących dyscypliny
informatyczne
w latach 2013–2018

Uwaga: uwzględniono prace naukowe (monografie, rozdziały, artykuły), które wyszukano na podstawie listy słów kluczowych występujących w tytule bądź abstrakcie tych prac. Lista słów kluczowych zawierała 294 terminy z obszaru SI w języku angielskim, które przetłumaczono dodatkowo na język polski.

Źródło: opracowanie OPI PIB na podstawie systemu PBN, stan na 07.05.2019.

Trendy w badaniach nad SI w Polsce i na świecie



lata 90. XX wieku

lata 2000–2010

lata 2011–2017

Źródło: opracowanie własne Ośrodka Przetwarzania Informacji – Państwowego Instytutu Badawczego na podstawie Open Academic Graph, stan na 22.06.2017.

Trendy w badaniach nad SI w Polsce i na świecie



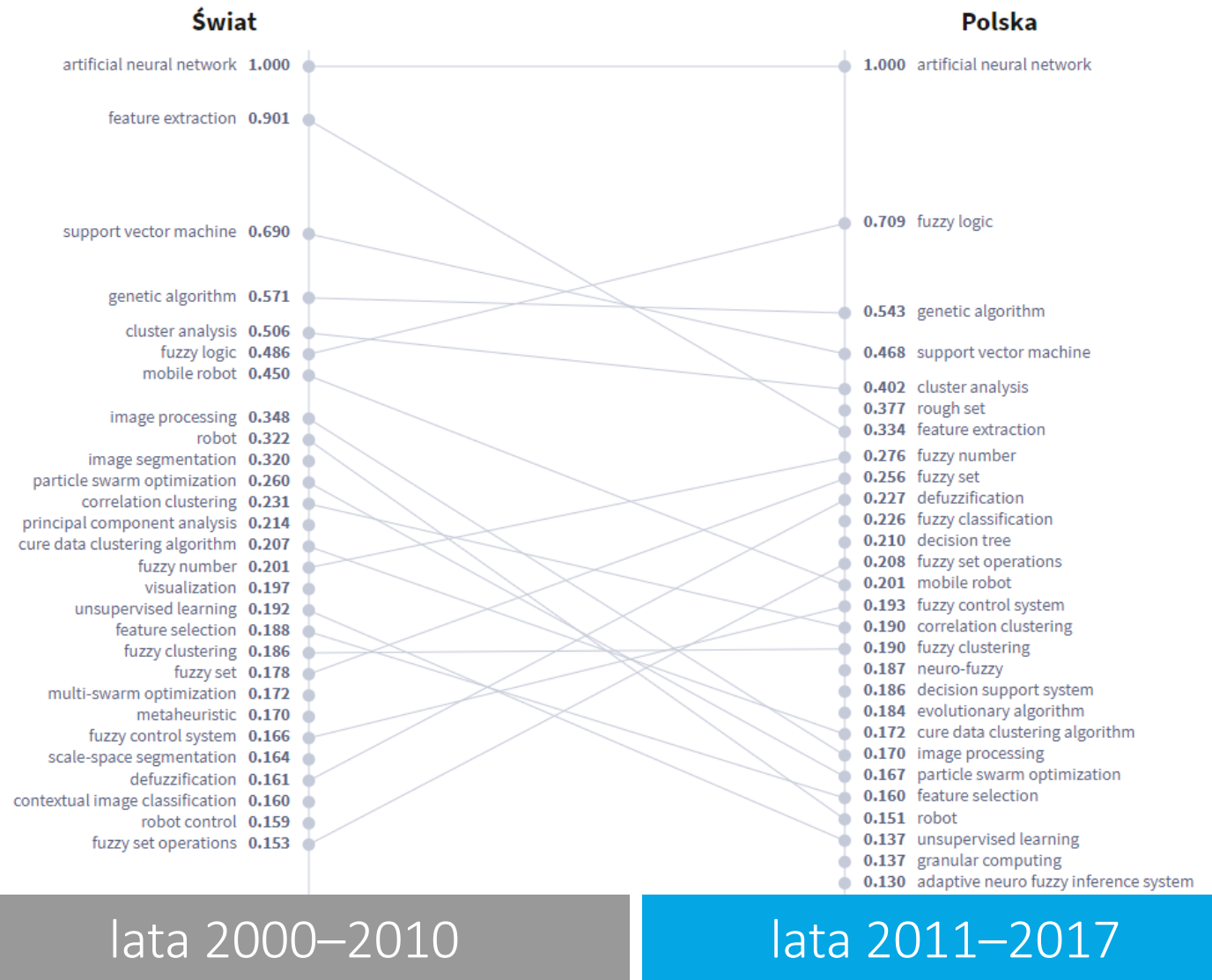
lata 90. XX wieku

lata 2000–2010

lata 2011–2017

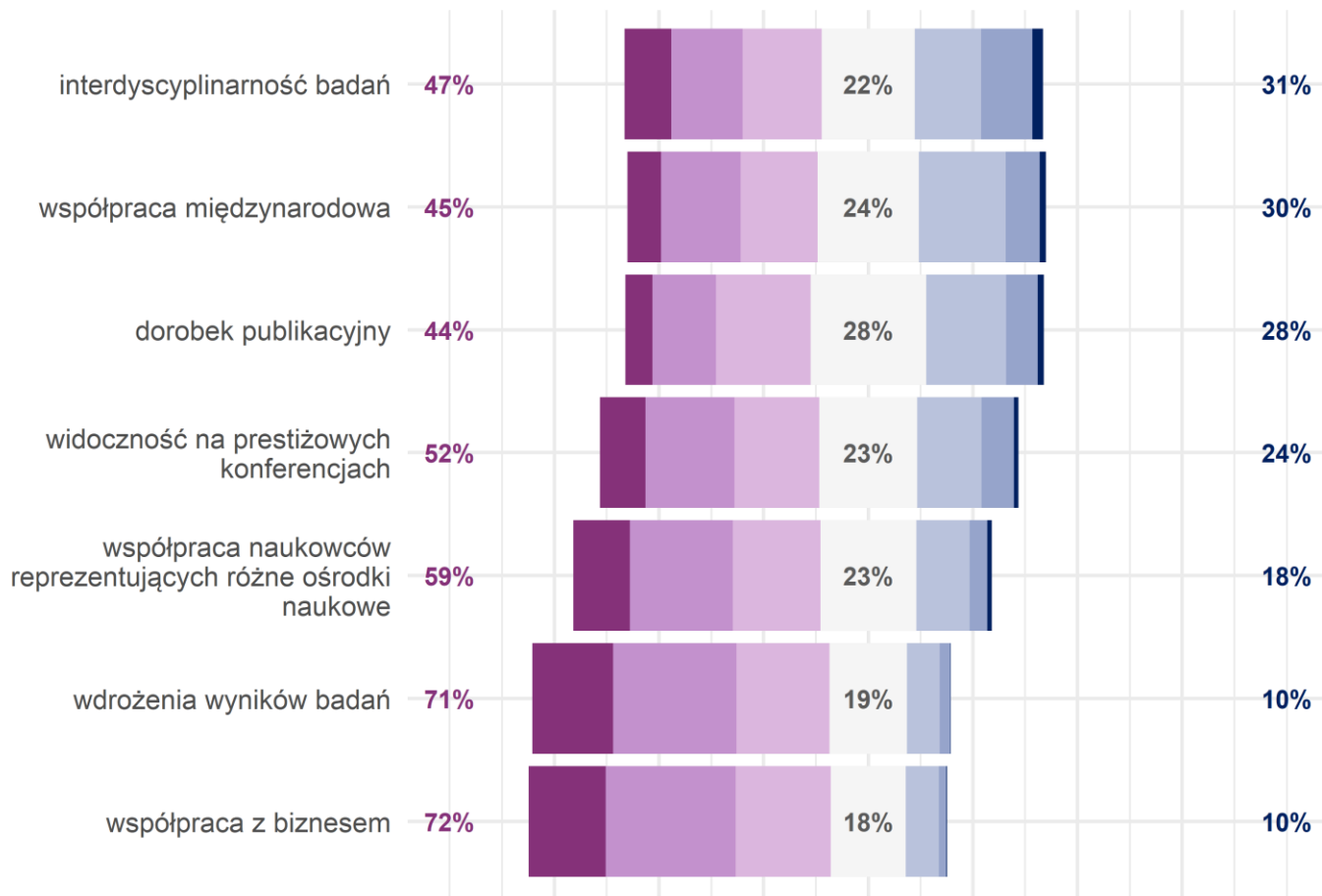
Źródło: opracowanie własne Ośrodka Przetwarzania Informacji – Państwowego Instytutu Badawczego na podstawie Open Academic Graph, stan na 22.06.2017.

Trendy w badaniach nad SI w Polsce i na świecie



Źródło: opracowanie własne Ośrodka Przetwarzania Informacji – Państwowego Instytutu Badawczego na podstawie Open Academic Graph, stan na 22.06.2017.

1- poziom
niedostateczny 2 3 4 5 6 7 - poziom
wyróżniający



Jaki poziom reprezentują polscy naukowcy w zakresie sztucznej inteligencji w Pana/Pani dyscyplinie naukowej, w wymienionych niżej obszarach? Odpowiedzi na skali od 1 do 7

Baza: naukowcy rozwijający metody SI, N=554. Wartości procentowe na wykresie mogą nie sumować się do 100% z powodu zaokrągleń.

Źródło: badanie CAWI przeprowadzone przez OPI PIB w 2019 roku.



Co eksperci mówią na ten temat w wywiadach?

„Znam kilku ludzi z kilku ciekawych ośrodków, z którymi współpracowałam. Wydaje mi się, że oni nie odstają, jeśli chodzi o stosowane metodologie, wiedzę i tak dalej. Oni odstają zasobami, odstają wielkością grantów, które mogą realizować, odstają statusem i tak dalej. Natomiast nie sądzę, żeby odstawali wiedzą”

„Różnego rodzaju ośrodki naukowe prowadzą w Polsce badania [nad SI], ale na pewno na mniejszą skalę niż mogą. U nas jest jednak opóźnienie w stosunku do tego, co się dzieje na świecie”

Źródło: pogłębione wywiady z naukowcami SI przeprowadzone przez OPI PIB w 2019 roku.

Pracownicy naukowci

- liczba nadanych stopni dra i dr hab. z SI
- liczba zatrudnionych dr. i dr. hab., którzy obronili prace z zakresu SI

Projekty z zakresu SI

- liczba realizowanych projektów z SI
- liczba projektów z SI realizowanych z wykorzystaniem funduszy UE

Publikacje

- liczba informatycznych publikacji z zakresu SI ogółem
- Liczba publikacji w prestiżowych czasopismach informatycznych z zakresu SI

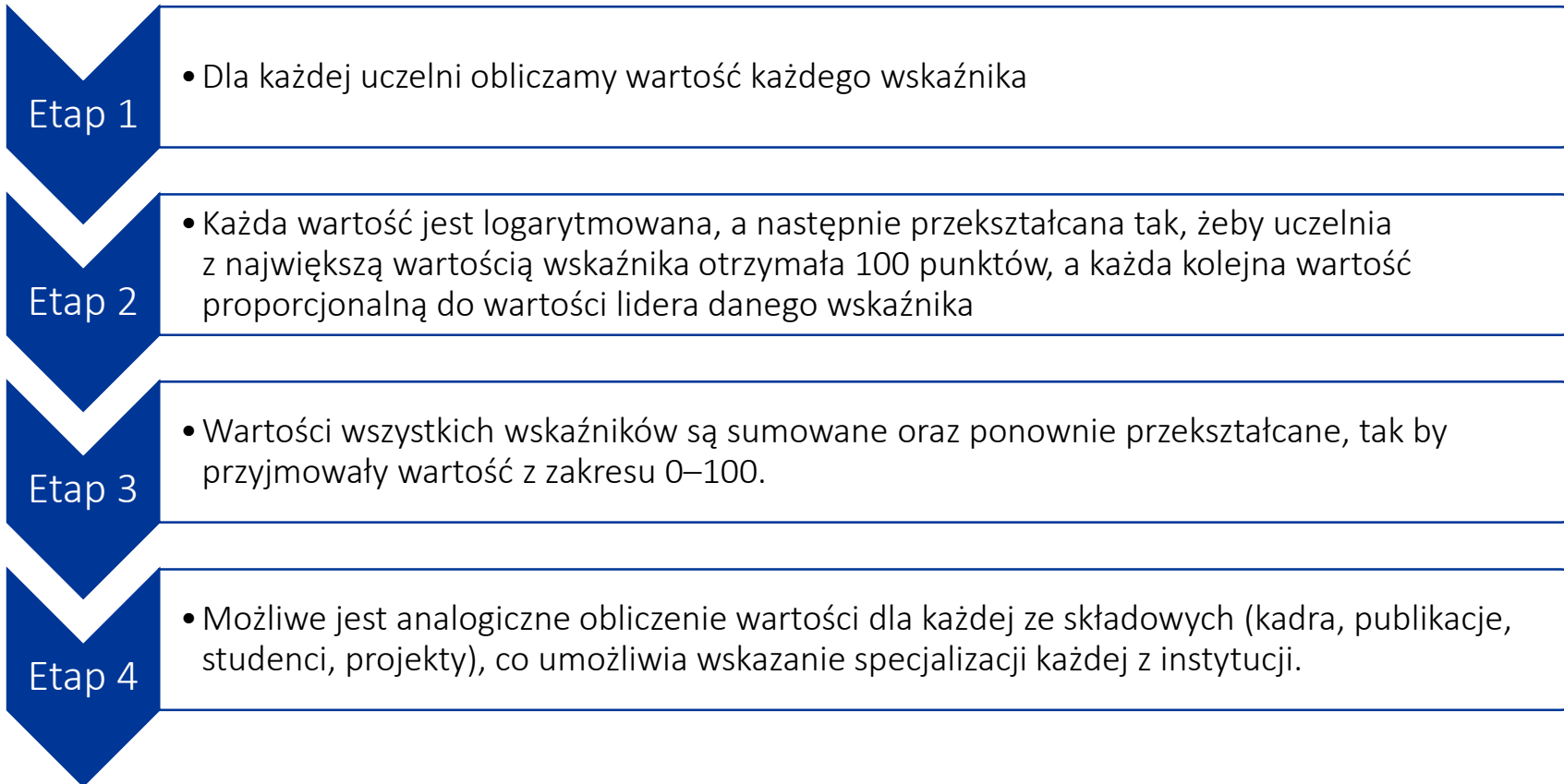
Studenci

- liczba studentów, którzy obronili prace z zakresu SI
- liczba absolwentów na kierunkach o potencjale SI
- średnie zarobki absolwentów kierunków SI

Wskaźniki użyte w rankingu uczelni

Źródło: opracowanie OPI PIB na podstawie systemu PBN, stan na 07.05.2019.

Opis konstrukcji wskaźnika



Źródło: opracowanie OPI PIB na podstawie systemu PBN, stan na 07.05.2019.

Ranking uczelni SI

Nazwa uczelni	Kadra	Studenci	Projekty	Publikacje	Ranking
Politechnika Wrocławska	91	100	100	98	100
Politechnika Warszawska	82	80	94	100	93
Politechnika Łódzka	93	89	79	75	90
Akademia Górniczo-Hutnicza	100	80	99	89	89
Uniwersytet Warszawski	63	83	96	86	88
Politechnika Poznańska	81	83	86	84	85
Politechnika Gdańska	86	81	67	84	85
Politechnika Śląska	70	68	80	96	79
Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny	80	74	68	70	79
Politechnika Częstochowska	82	72	61	68	76
Politechnika Białostocka	80	75	50	59	73
Uniwersytet Jagielloński w Krakowie	49	83	75	76	69
Uniwersytet Śląski w Katowicach	73	75	34	74	68
Wojskowa Akademia Techniczna	70	74	50	71	67
Politechnika Rzeszowska	59	70	59	55	63

Źródło: opracowanie OPI PIB na podstawie systemu PBN, stan na 07.05.2019.

Wskaźniki użyte w rankingu instytucji

Pracownicy naukowci

- liczba nadanych stopni dra i dra hab. z SI
- liczba zatrudnionych dr. i dr. hab., którzy obronili prace z zakresu SI

Projekty z zakresu SI

- liczba realizowanych projektów z SI
- liczba projektów SI realizowanych z wykorzystaniem funduszy UE

Publikacje

- liczba informatycznych publikacji z zakresu SI ogółem
- liczba publikacji w prestiżowych czasopismach informatycznych z zakresu SI

Źródło: opracowanie OPI PIB na podstawie systemu PBN, stan na 07.05.2019.

Ranking instytucji naukowych SI

Nazwa uczelni	Kadra	Projekty	Publikacje	Ranking
Politechnika Warszawska	82	94	100	100
Politechnika Wrocławska	91	100	98	98
Akademia Górniczo-Hutnicza	100	99	89	91
Uniwersytet Warszawski	63	96	86	89
Politechnika Łódzka	93	79	75	87
Politechnika Gdańska	86	67	84	85
Politechnika Śląska	70	80	96	84
Politechnika Poznańska	81	86	84	82
Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny	80	68	70	77
Politechnika Częstochowska	82	61	68	72
Politechnika Białostocka	80	50	59	65
Instytut Badań Systemowych PAN	67	37	91	62
Wojskowa Akademia Techniczna	70	50	71	62
Instytut Podstaw Informatyki PAN	66	56	64	61
Uniwersytet Śląski w Katowicach	73	34	74	58

Źródło: opracowanie OPI PIB na podstawie systemu PBN, stan na 07.05.2019.

Miary nierówności

Zastosowane miary nierówności wskazują na koncentrację badań nad sztuczną inteligencją w kilku głównych ośrodkach akademickich. Kilka dużych ośrodków wykazuje zdecydowaną większość zrealizowanych projektów z zakresu SI oraz zatrudnionych specjalistów ze stopniem doktora habilitowanego. Wskaźniki dotyczące publikacji oraz liczby studentów wydają się być mniej różnicujące.

Miara	Wskaźnik nierówność i Atkinson	Wskaźnik nierówności Gini	Wskaźnik nierówności Theil	Udział najlepszych 15 uczelni	Udział najlepszych 10 uczelni	Udział najlepszych 5 uczelni
Liczba publikacji SI ogółem	0,52	0,75	0,94	50,9%	33,7%	26,3%
Liczba publikacji SI na liście A w dyscyplinach informatycznych	0,80	0,89	0,64	65,7%	44,2%	35,2%
Liczba publikacji SI publikowanych w prestiżowych czasopismach SI	0,78	0,89	0,94	61,1%	65,2%	27,0%
Liczba zatrudnionych specjalistów SI ze stopniem dra hab. ogółem	0,84	0,91	0,62	81,6%	40,5%	36,3%
Liczba zatrudnionych specjalistów SI ze stopniem dra hab. w informatyce	0,91	0,95	0,33	85,7%	49,8%	47,2%
Realizowane projekty z zakresu SI	0,80	0,90	0,90	74,1%	50,7%	43,2%
Realizowane projekty międzynarodowe z zakresu SI	0,95	0,97	0,50	87,0%	60,9%	56,5%
Liczba absolwentów SI	-	-	0,60	42,2%	24,3%	20,5%
Liczba studentów SI	0,74	0,86	0,70	51,6%	32,4%	27,6%

Źródło: opracowanie OPI PIB na podstawie systemu PBN, stan na 07.05.2019.

absolwentów kierunków
informatycznych obroniło pracę
z zakresu SI
w latach 2010–2018

1 915

2 461

absolwentów pozostałych
kierunków obroniło
pracę z zakresu SI
w latach 2010–2018

absolwentów rocznie uzyskuje
dyplom licencjacki lub równoważny
na podstawie pracy z zakresu SI

232

95%

autorów prac z zakresu SI
stanowili absolwenci uczelni
publicznych

absolwentów rocznie
uzyskuje dyplom magisterski
lub równoważny na podstawie pracy
z zakresu SI

315

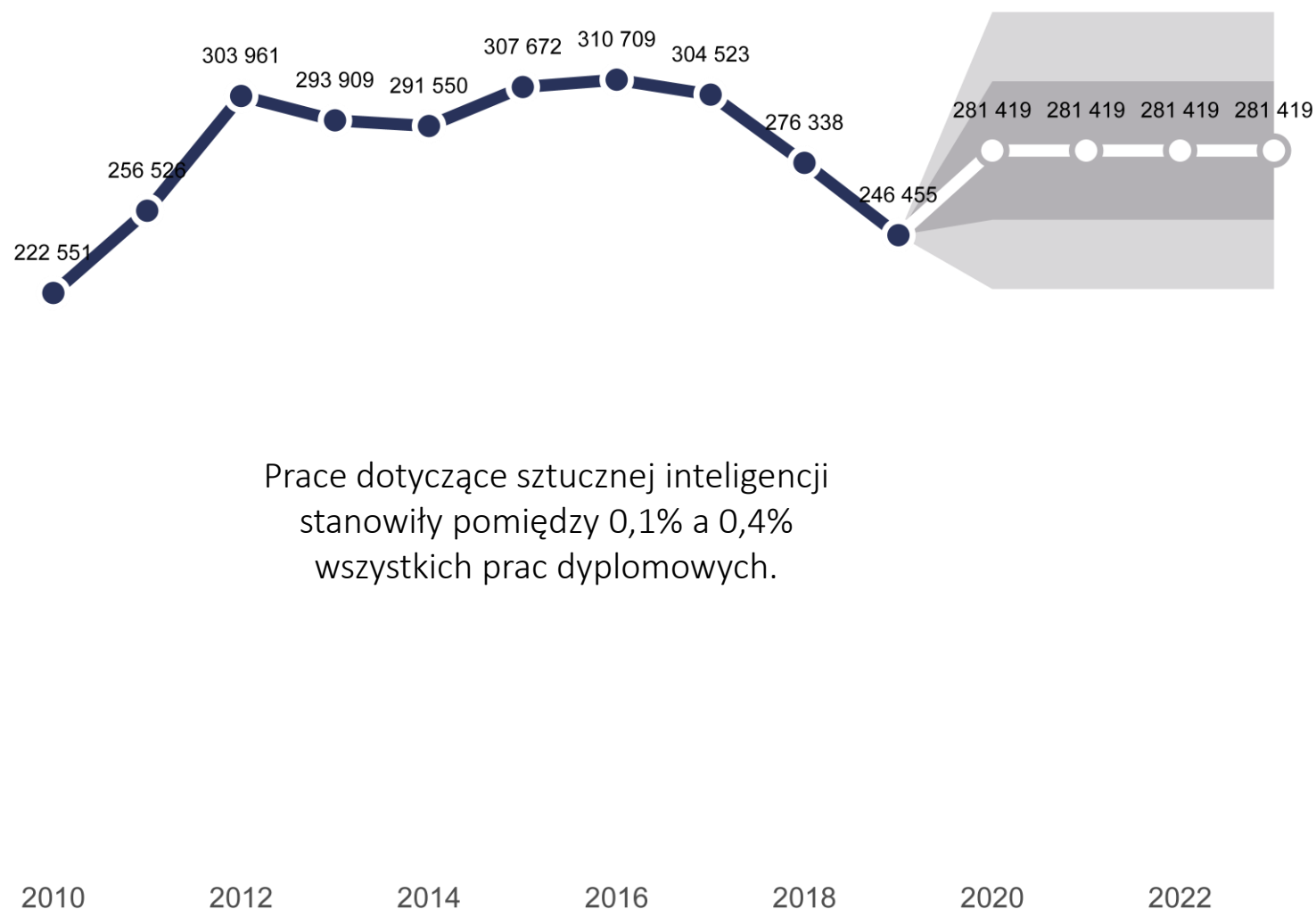
84%

autorów prac z zakresu SI
stanowili absolwenci
studiów stacjonarnych



Potencjał studentów SI w Polsce

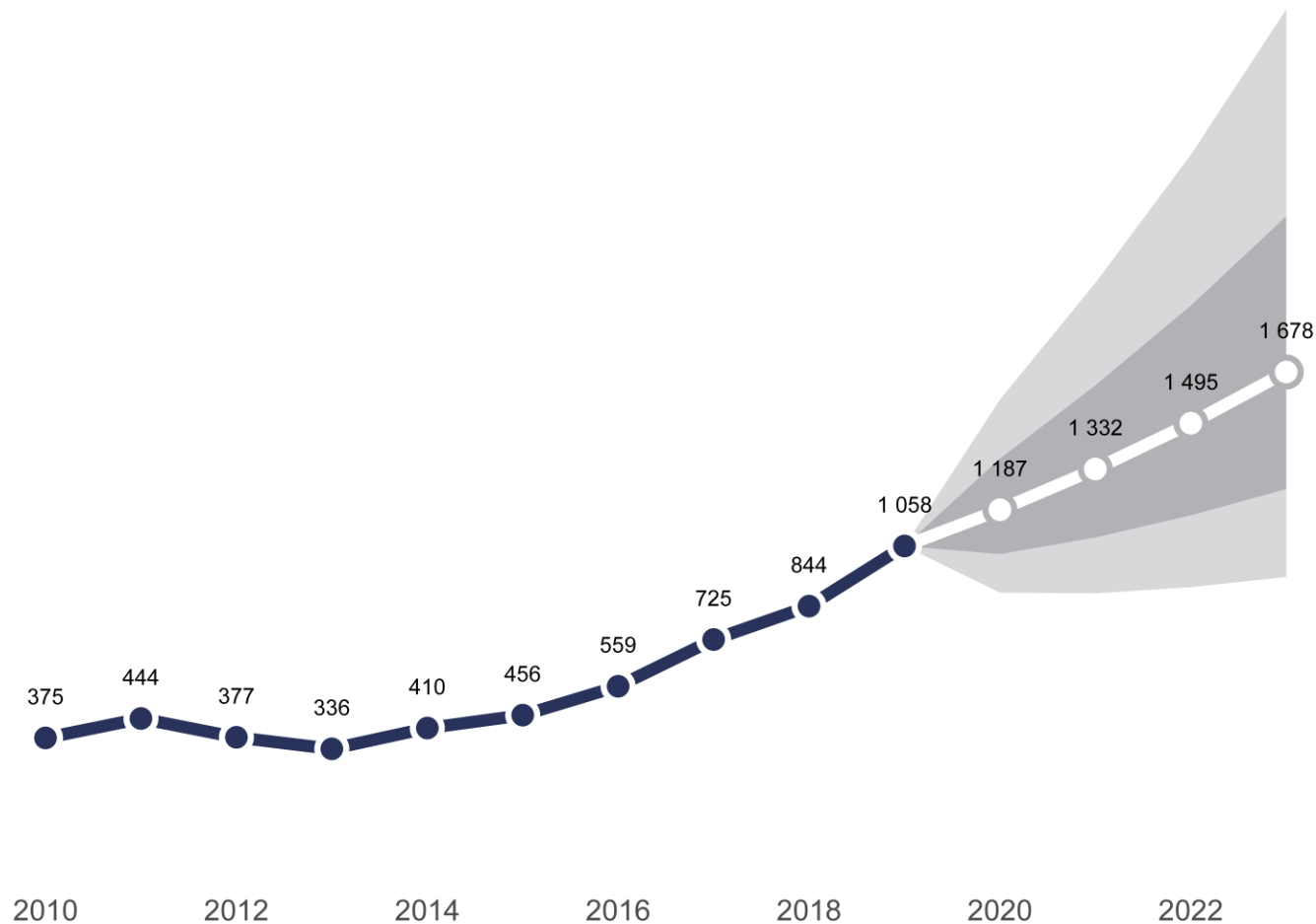
Prognoza całkowitej liczby prac dyplomowych (licencjackich, inżynierskich, magisterskich i im równoważnych) obronionych na wszystkich kierunkach do roku 2023



Uwaga: dane historyczne uwzględniają prace dyplomowe (licencjackie, magisterskie i im równorzędne), które wyszukano na podstawie listy terminów występujących w tytule bądź słowach kluczowych tych prac. Lista zawierała 294 terminy z obszaru SI w języku angielskim, które przetłumaczono dodatkowo także na język polski. Ciemnoniebieski obszar to odległość jednego błędu standardowego od przewidywanej wartości, jasnoniebieski – dwóch błędów standardowych.

Prace dotyczące sztucznej inteligencji stanowiły pomiędzy 0,1% a 0,4% wszystkich prac dyplomowych.

Źródło: opracowanie OPI PIB na podstawie systemu ORPPD, stan na 21.04.2020.

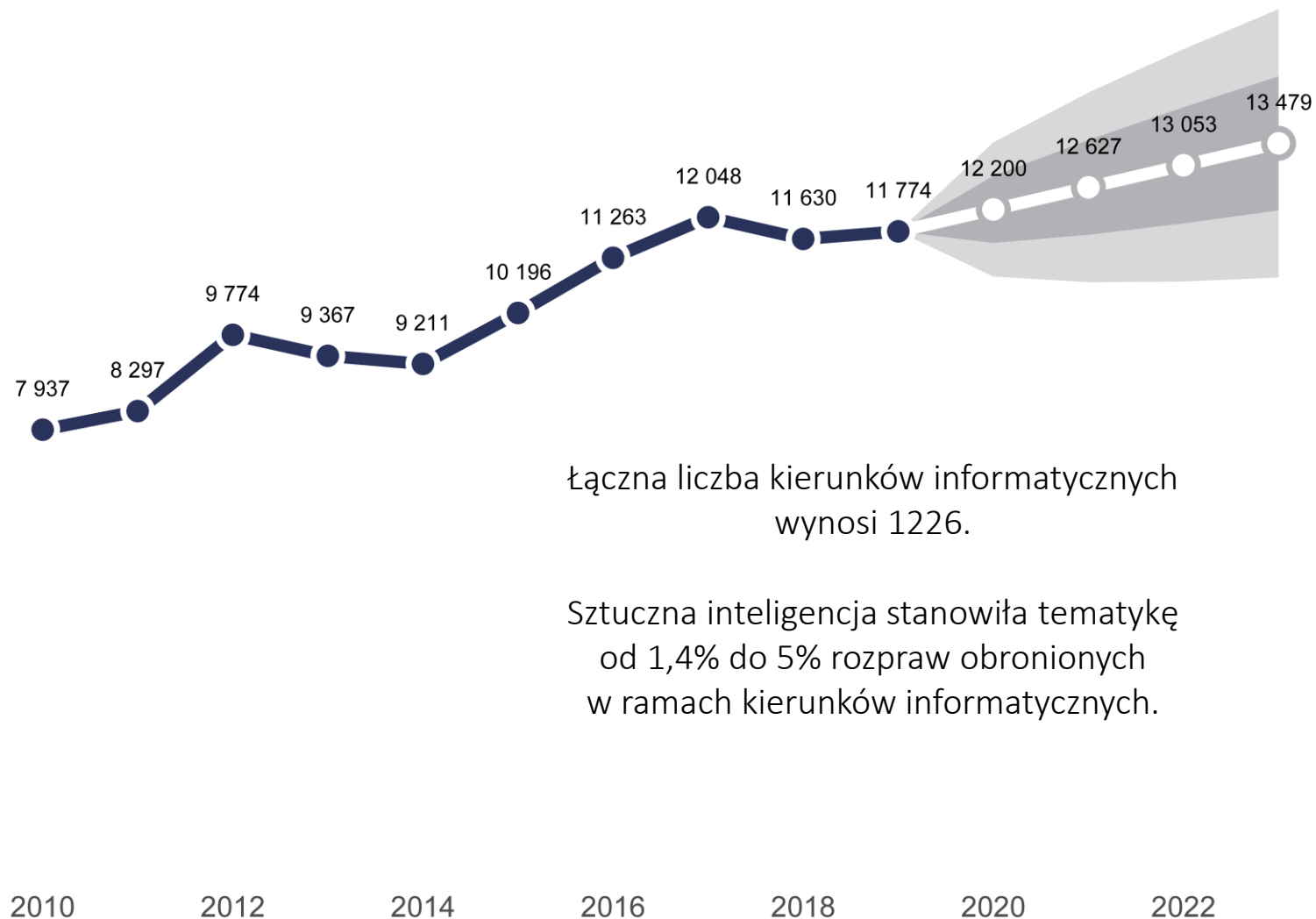


Prognoza liczby prac dyplomowych z zakresu SI (licencjackich, inżynierskich magisterskich i im równoważnych) obronionych na wszystkich kierunkach do roku 2023

Uwaga: dane historyczne uwzględniają prace dyplomowe (licencjackie, magisterskie i im równorzędne), które wyszukano na podstawie listy terminów występujących w tytule bądź słowach kluczowych tych prac. Lista zawierała 294 terminy z obszaru SI w języku angielskim, które przetłumaczono dodatkowo także na język polski. Ciemnoniebieski obszar to odległość jednego błędu standardowego od przewidywanej wartości, jasnoniebieski – dwóch błędów standardowych.

Źródło: opracowanie OPI PIB na podstawie systemu ORPPD, stan na 21.04.2020.

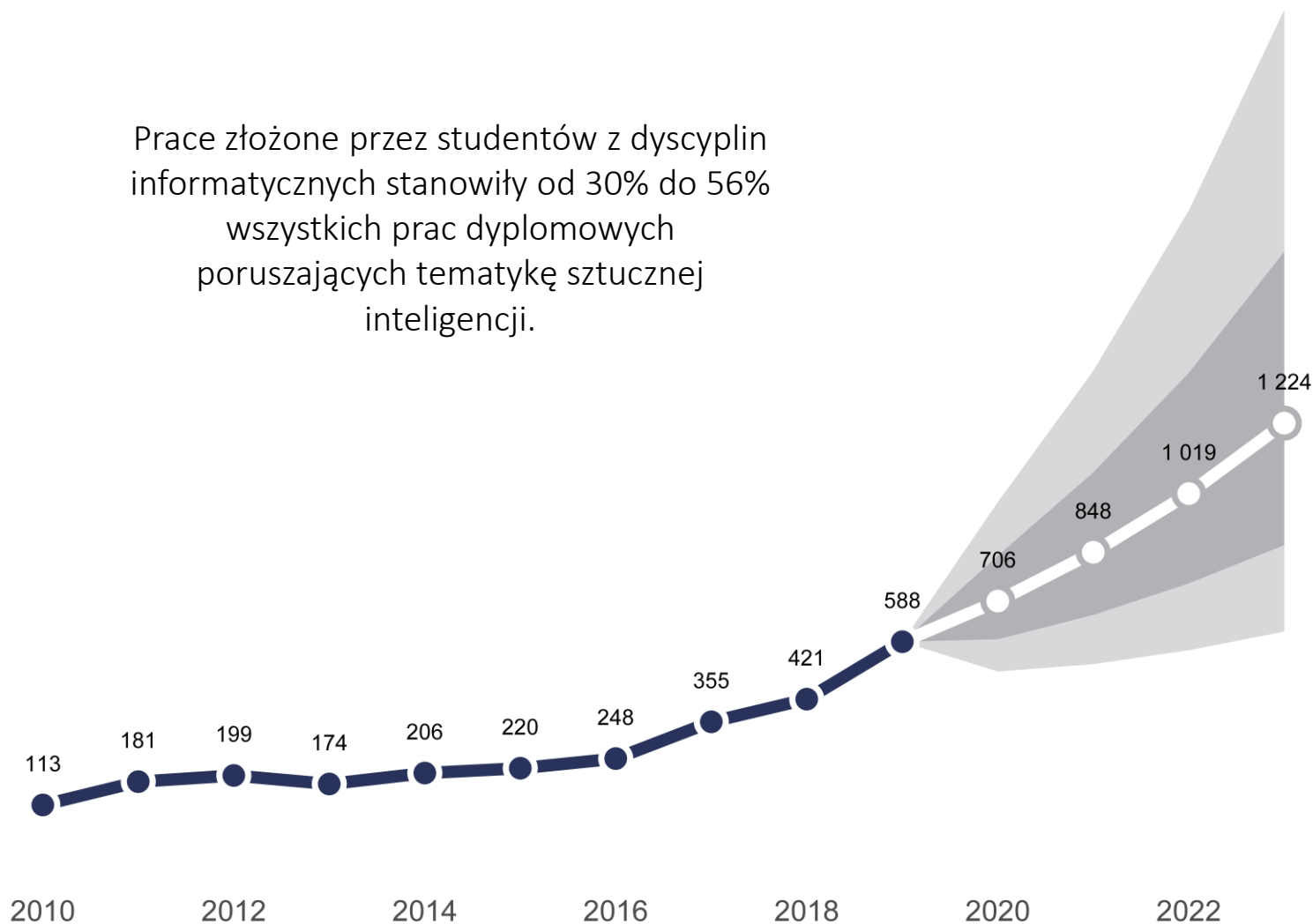
Prognoza liczby prac dyplomowych (licencjackich, inżynierskich magisterskich i im równoważnych) obronionych na kierunkach informatycznych do roku 2023



Uwaga: ciemnoniebieski obszar to odległość jednego błędu standardowego od przewidywanej wartości, jasnoniebieski – dwóch błędów standardowych.

Źródło: opracowanie OPI PIB na podstawie systemu ORPPD, stan na 21.04.2020.

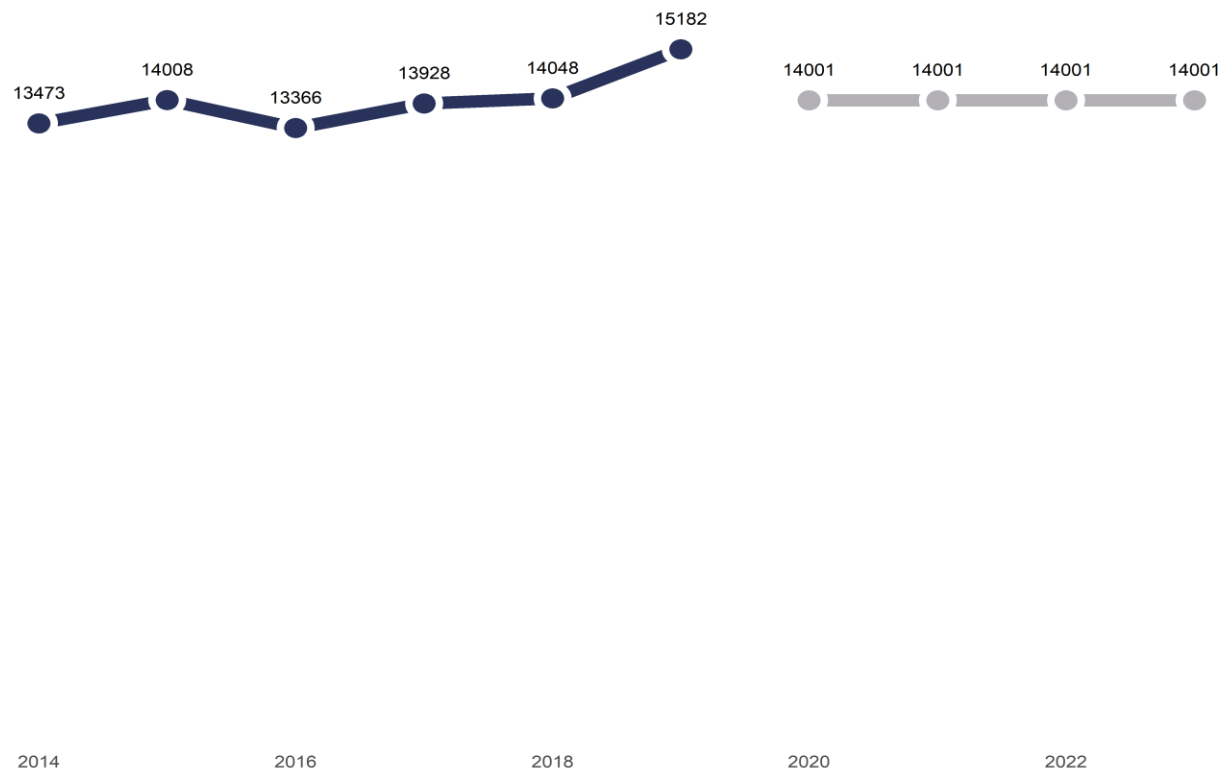
Prace złożone przez studentów z dyscyplin informatycznych stanowiły od 30% do 56% wszystkich prac dyplomowych poruszających tematykę sztucznej inteligencji.



Prognoza liczby prac dyplomowych z zakresu SI (licencjackich, inżynierskich, magisterskich i im równoważnych) obronionych na kierunkach informatycznych do roku 2023

Uwaga: dane historyczne uwzględniają prace dyplomowe (licencjackie, magisterskie i im równorzędne), które wyszukano na podstawie listy terminów występujących w tytule bądź słowach kluczowych tych prac. Lista zawierała 294 terminy z obszaru SI w języku angielskim, które przetłumaczono dodatkowo także na język polski. Ciemnoniebieski obszar to odległość jednego błędu standardowego od przewidywanej wartości, jasnoniebieski – dwóch błędów standardowych.

Źródło: opracowanie OPI PIB na podstawie systemu ORPPD, stan na 21.04.2020.



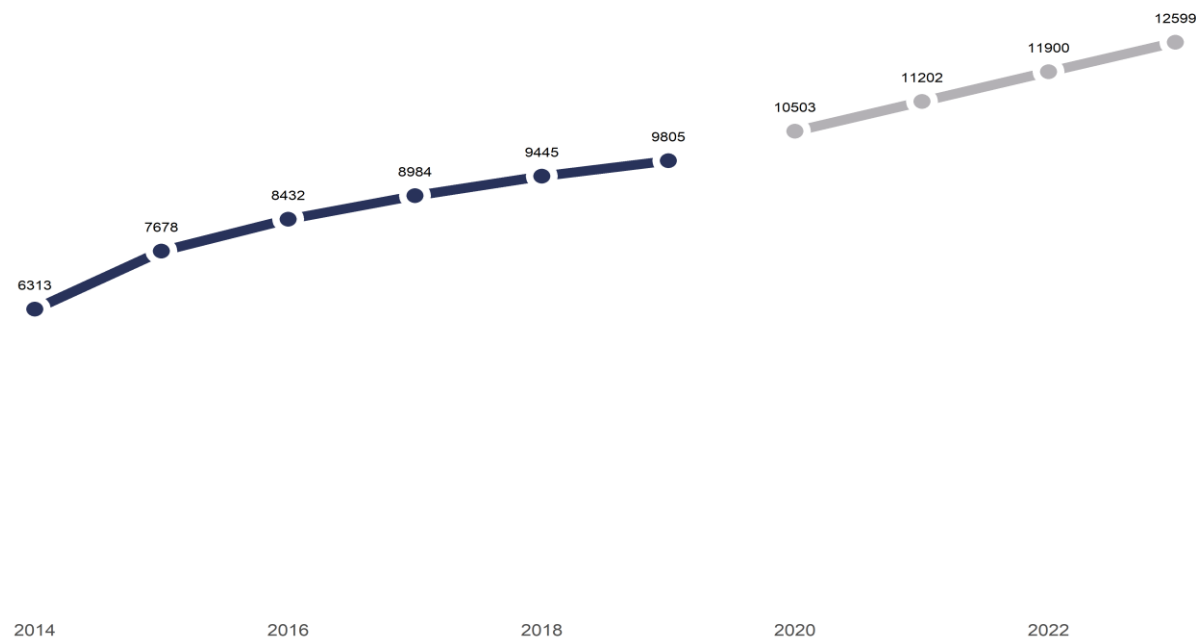
Liczba absolwentów (studiów pierwszego stopnia, drugiego stopnia i jednolitych magisterskich) kończących kierunki informatyczne w latach 2014-2019, wraz z prognozą na lata 2020-2023

Uwaga: dane dotyczące roku 2019 mogą być nieznacznie zaniżone z powodu opóźnień w przesyłaniu danych przez kilka mniejszych uczelni.

Źródło: opracowanie OPI PIB na podstawie systemu POL-on, stan na 26.05.2020.

* plus-minus jeden błąd standardowy

Liczba absolwentów (studiów pierwszego stopnia, drugiego stopnia i jednolitych magisterskich) kończących kierunki informatyczne o potencjale SI w latach 2014-2019, wraz z prognozą na lata 2020-2023



Uwaga: Za kierunki z potencjałem SI uznano kierunki, na których w latach 2010–2019 złożono przynajmniej osiem prac dyplomowych dotyczących SI. Te prace dyplomowe (licencjackie, magisterskie i im równorzędne), wyszukano na podstawie listy terminów występujących w tytule bądź słowach kluczowych. Lista zawierała 294 terminy z obszaru SI w języku angielskim, które przetłumaczono dodatkowo także na język polski.

Źródło: opracowanie OPI PIB na podstawie systemu POL-on, stan na 26.05.2020 i ORPPD, stan na 21.04.2020.

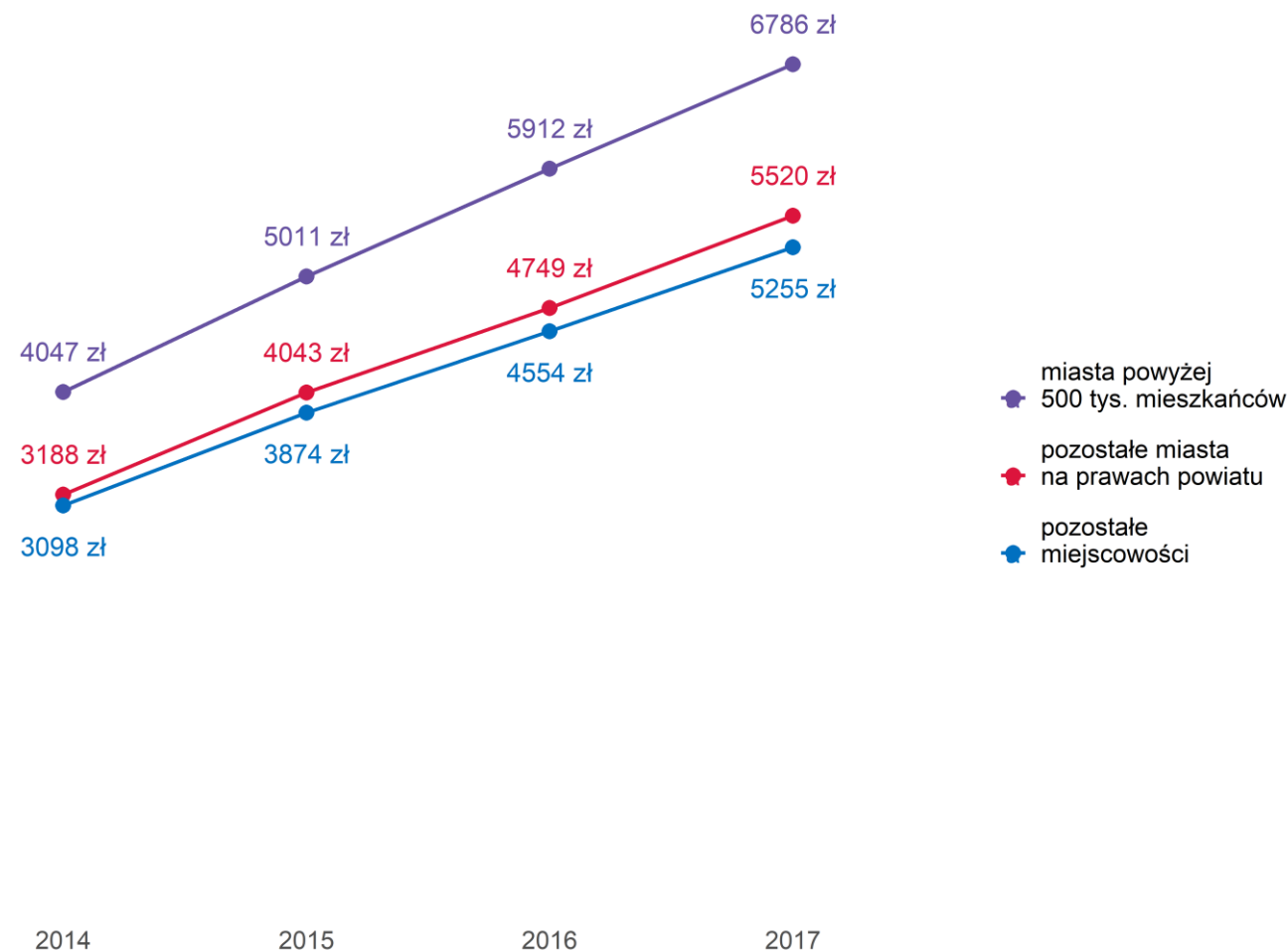


Średnie miesięczne wynagrodzenie brutto absolwentów, w kolejnych latach po uzyskaniu dyplomu, według ukończonego kierunku i specjalizacji

Uwaga: do kierunków informatycznych ze specjalizacją SI zaliczono wszystkie kierunki informatyczne, na których w latach 2010–2018 powstało co najmniej siedem prac magisterskich i im równorzędnych, zawierających w tytule bądź słowach kluczowych co najmniej jeden termin z obszaru SI znajdujący się na opracowanej w tym celu liście. Lista zawierała 294 terminy z obszaru SI w języku angielskim, które przetłumaczono dodatkowo na język polski.

Źródło: opracowanie OPI PIB na podstawie systemu ELA (stan na 31.05.2019) oraz ORPPD (stan na 11.06.2019).

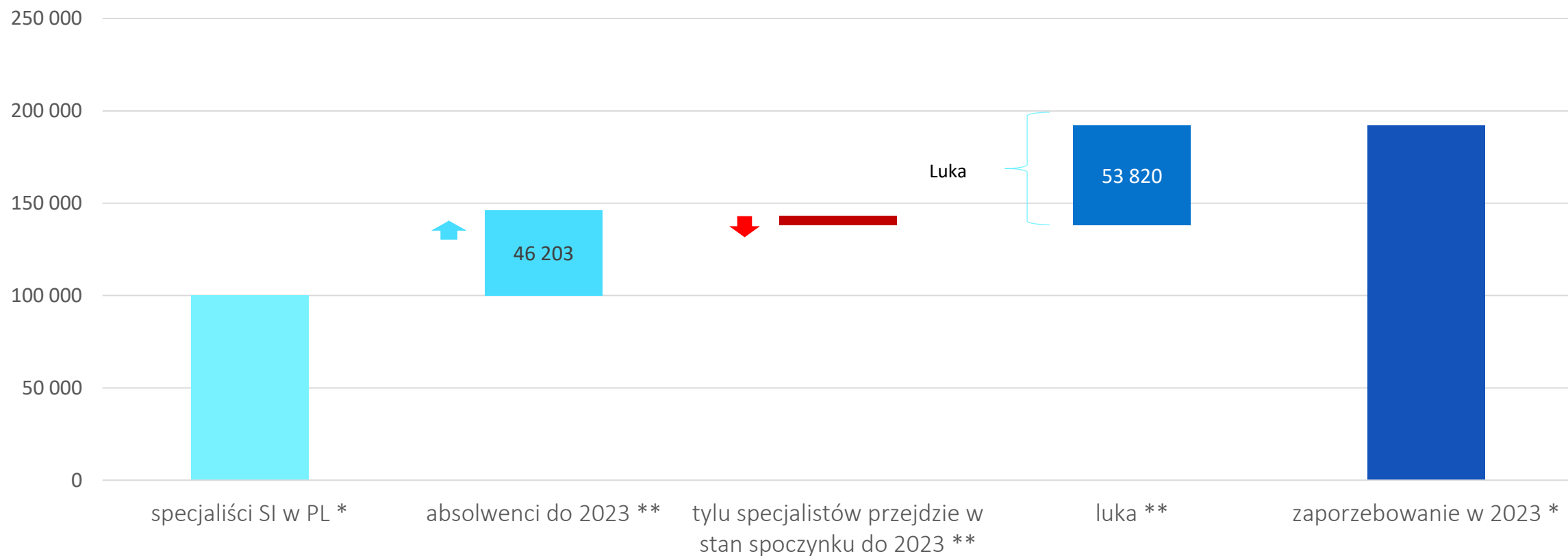
Średnie miesięczne wynagrodzenie brutto absolwentów kierunków informatycznych ze specjalizacją SI, w kolejnych latach po uzyskaniu dyplomu, według miejsca zamieszkania



Uwaga: do kierunków informatycznych ze specjalizacją SI zaliczono wszystkie kierunki informatyczne, na których w latach 2010–2018 powstało co najmniej siedem prac magisterskich i im równorzędnych, zawierających w tytule bądź słowach kluczowych co najmniej jeden termin z obszaru SI znajdujący się na opracowanej w tym celu liście. Lista zawierała 294 terminy z obszaru SI w języku angielskim, które przetłumaczono także na język polski.

Źródło: opracowanie OPI PIB na podstawie systemu ELA (stan na 31.05.2019) oraz ORPPD (stan na 11.06.2019).

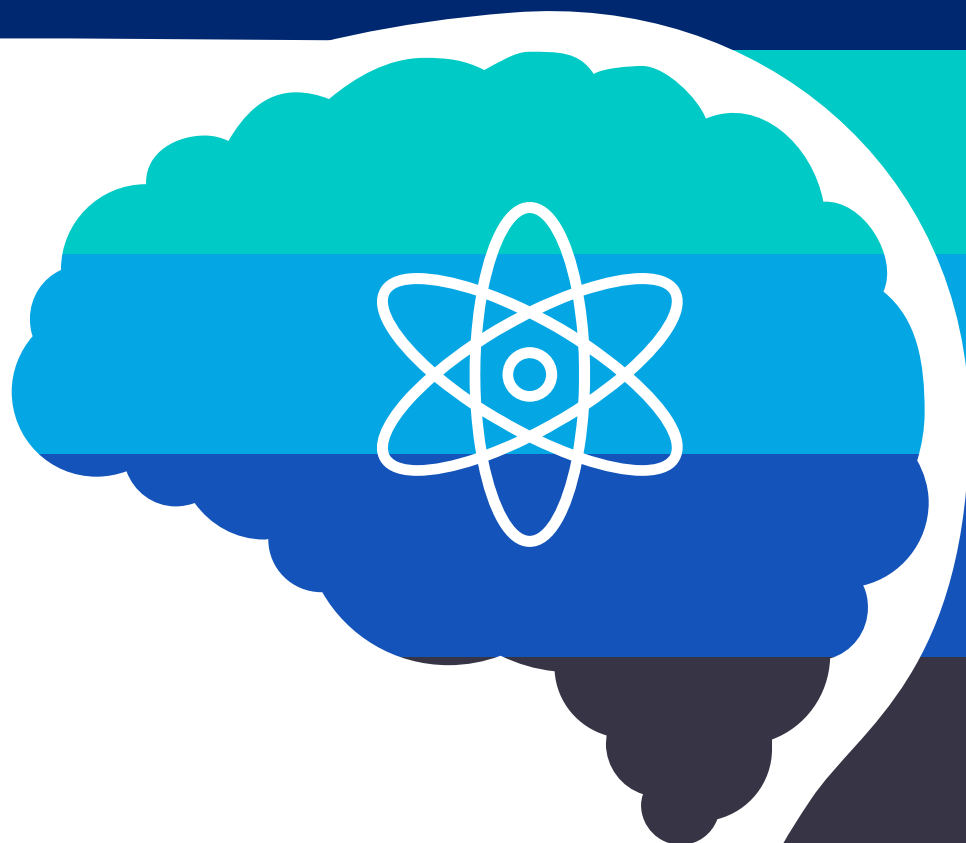
Luka kadrowa w obszarze SI



* Założenia do strategii AI w Polsce (https://www.gov.pl/documents/31305/436699/Za%C5%82o%C5%BCenia_do_strategii_AI_w_Polsce_-_raport.pdf).

** Obliczenia własne na podstawie danych z systemu POL-on.

Czynniki produkcji w obszarze SI



01

Dane

Pochodzące ze źródeł publicznych (np. rejestry zdrowia, policyjne) oraz prywatne (np. dane o ruchu internetowym)

02

Wiedza

Wykorzystanie metod istniejących (np. zastosowanie sieci neuronowych do analizy obrazów) lub tworzenie nowych metod (ścieżka B+R)

03

Pieniądze

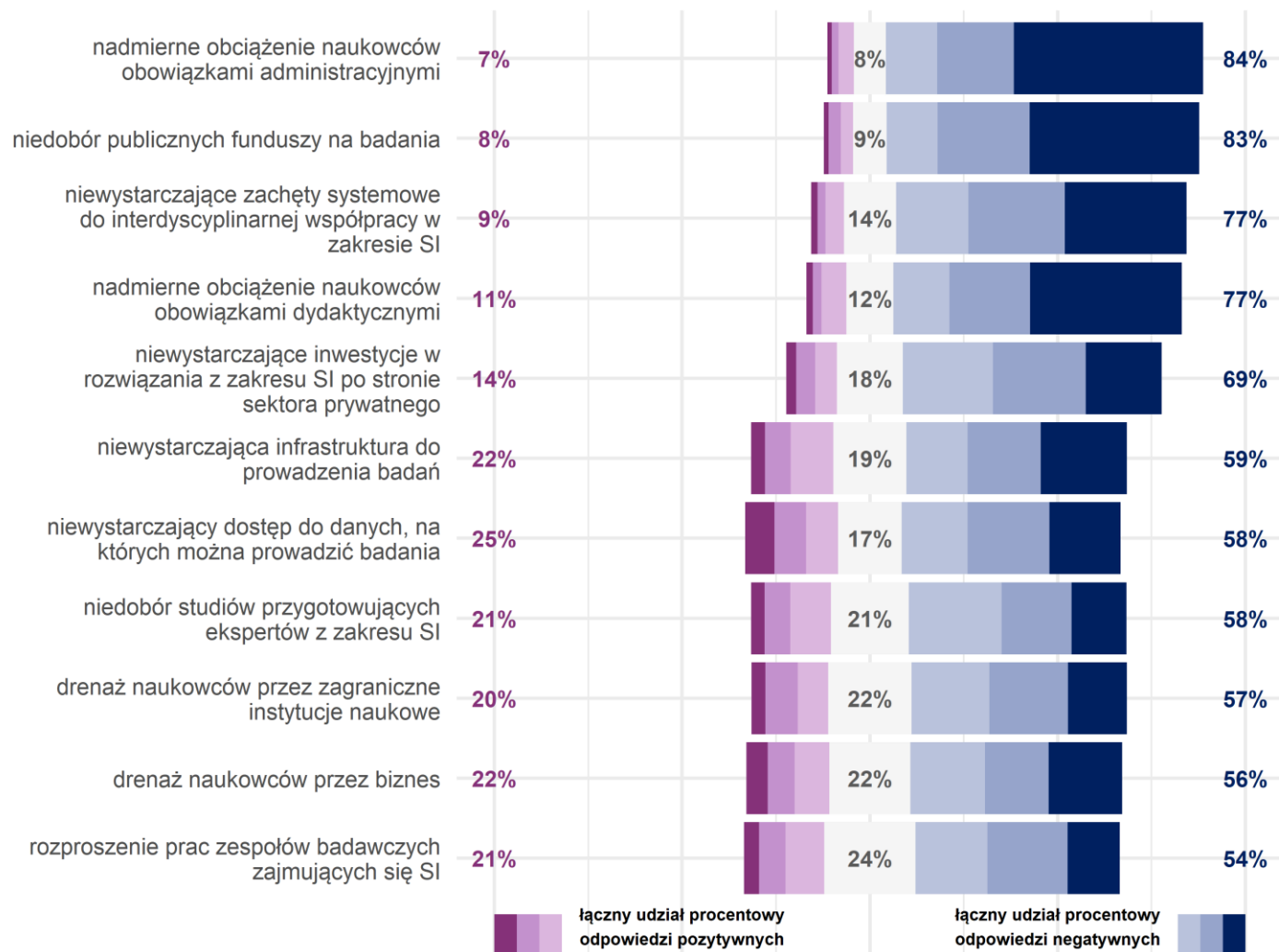
Inwestycje publiczne i prywatne

04

Infrastruktura

Techniczna, prawna, organizacyjna

1 - zdecydowanie nie 2 3 4 5 6 7 - zdecydowane tak

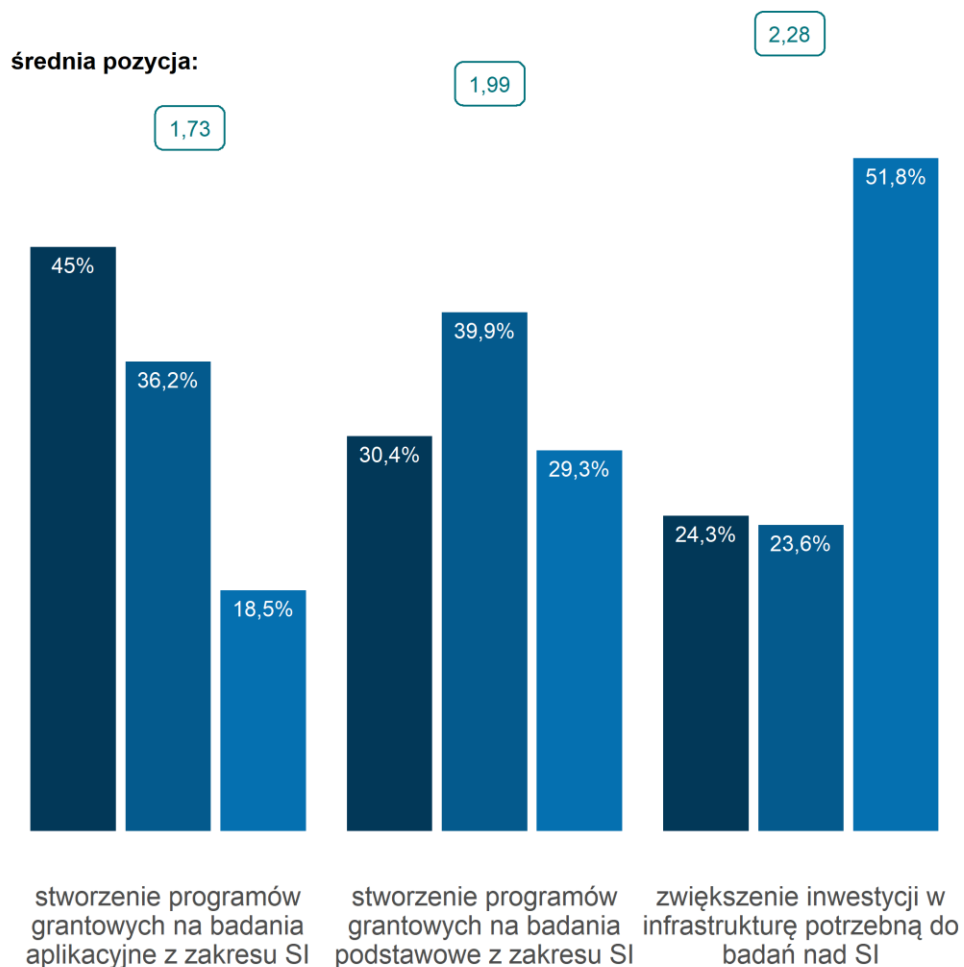


W jakim stopniu wymienione poniżej zjawiska stanowią bariery rozwoju badań z zakresu sztucznej inteligencji w Polsce? Odpowiedzi na skali od 1 do 7

Baza: naukowcy rozwijający metody SI, N=554. Wartości procentowe na wykresie mogą nie sumować się do 100% z powodu zaokrągleń.

Źródło: badanie CAWI przeprowadzone przez OPI PIB w 2019 roku.

odsetek pozycji: ■ 1 ■ 2 ■ 3



Priorytety polityki naukowej w obszarze finansowania badań nad SI według naukowców. Udziały wskazań na kolejnych pozycjach w rankingu

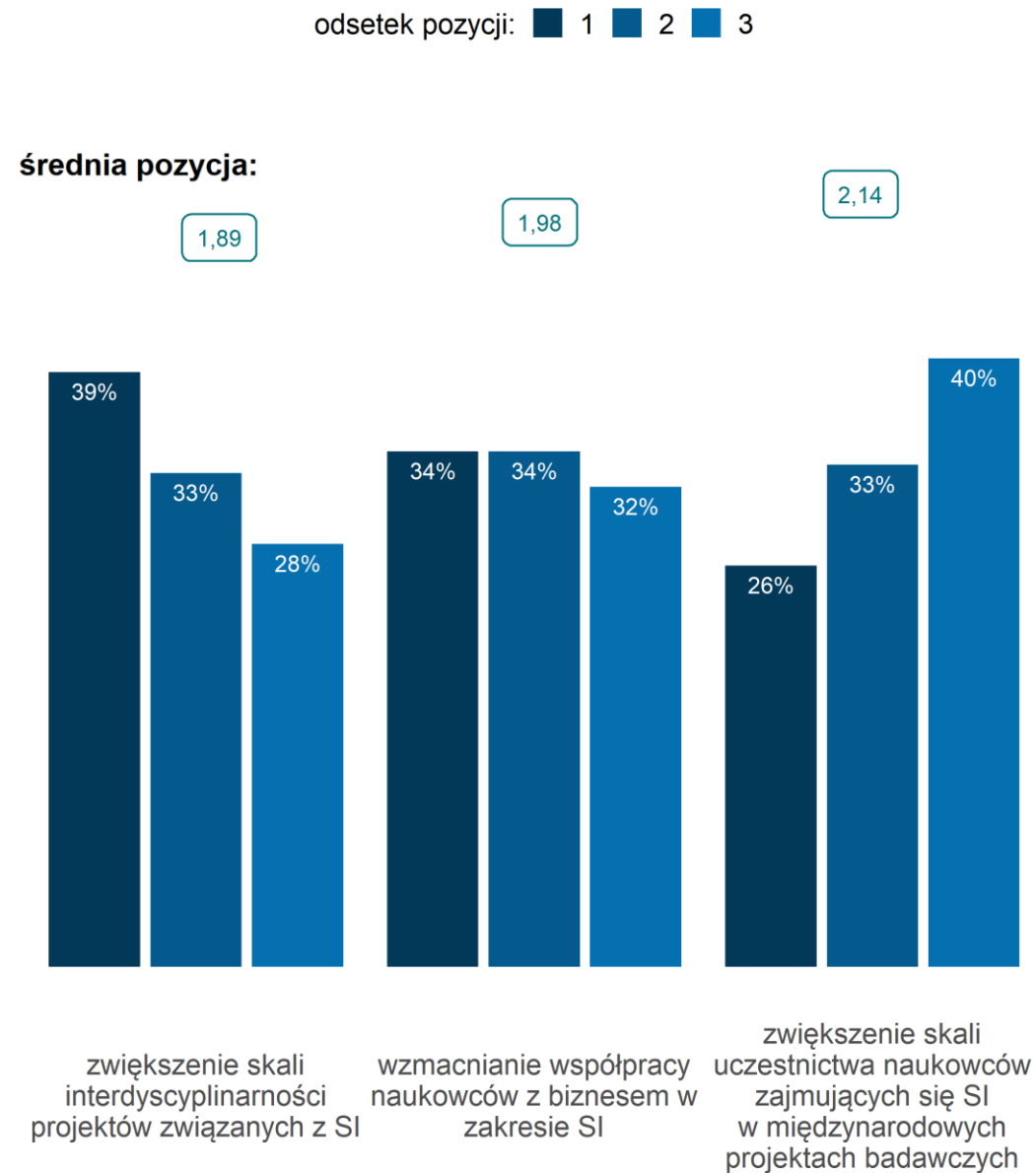
Baza: naukowcy rozwijający metody SI, N=554. Wartości procentowe na wykresie mogą nie sumować się do 100% z powodu zaokrągleń.

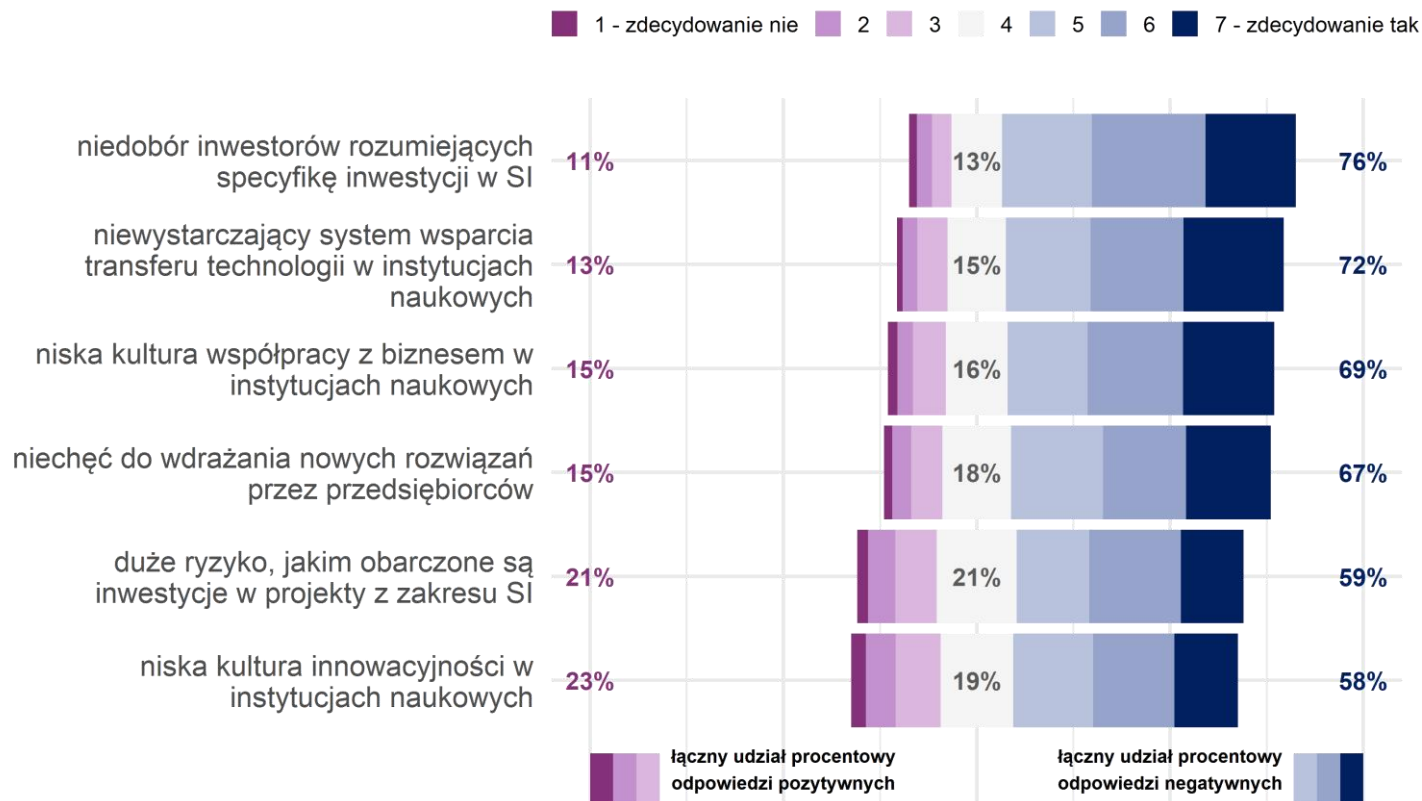
Źródło: badanie CAWI przeprowadzone przez OPI PIB w 2019 roku.

Priorytety polityki naukowej w obszarze badań nad SI według naukowców. Udziały wskazań na kolejnych pozycjach w rankingu

Baza: naukowcy rozwijający metody SI, N=554. Wartości procentowe na wykresie mogą nie sumować się do 100% z powodu zaokrągleń.

Źródło: badanie CAWI przeprowadzone przez OPI PIB w 2019 roku.





W jakim stopniu wymienione zjawiska stanowią bariery współpracy nauki z biznesem w obszarze sztucznej inteligencji w Polsce? Odpowiedzi na skali od 1 do 7

Baza: naukowcy rozwijający metody SI, N=554. Wartości procentowe na wykresie mogą nie sumować się do 100% z powodu zaokrągleń.

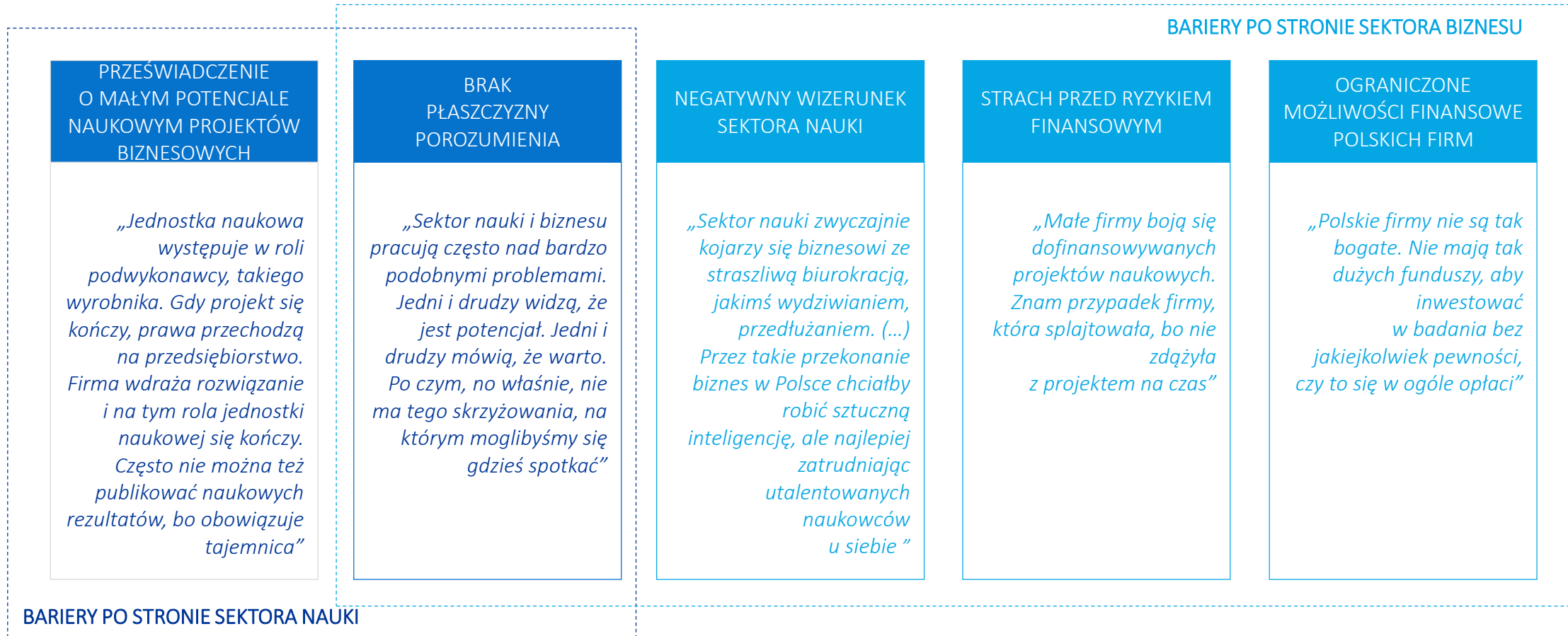
Źródło: badanie CAWI przeprowadzone przez OPI PIB w 2019 roku.



Co eksperci mówią o współpracy nauki z biznesem w wywiadach?

„Myślę, że to idzie w dobrym kierunku, właśnie dzięki tym projektom NCBR, ale idzie to za powoli. Ciągłe istnieją takie projekty odbywające się bardziej na zasadzie cwaniactwa niż rzeczywistej, skutecznej współpracy”

Obecny stan współpracy nad SI sektora nauki z biznesem

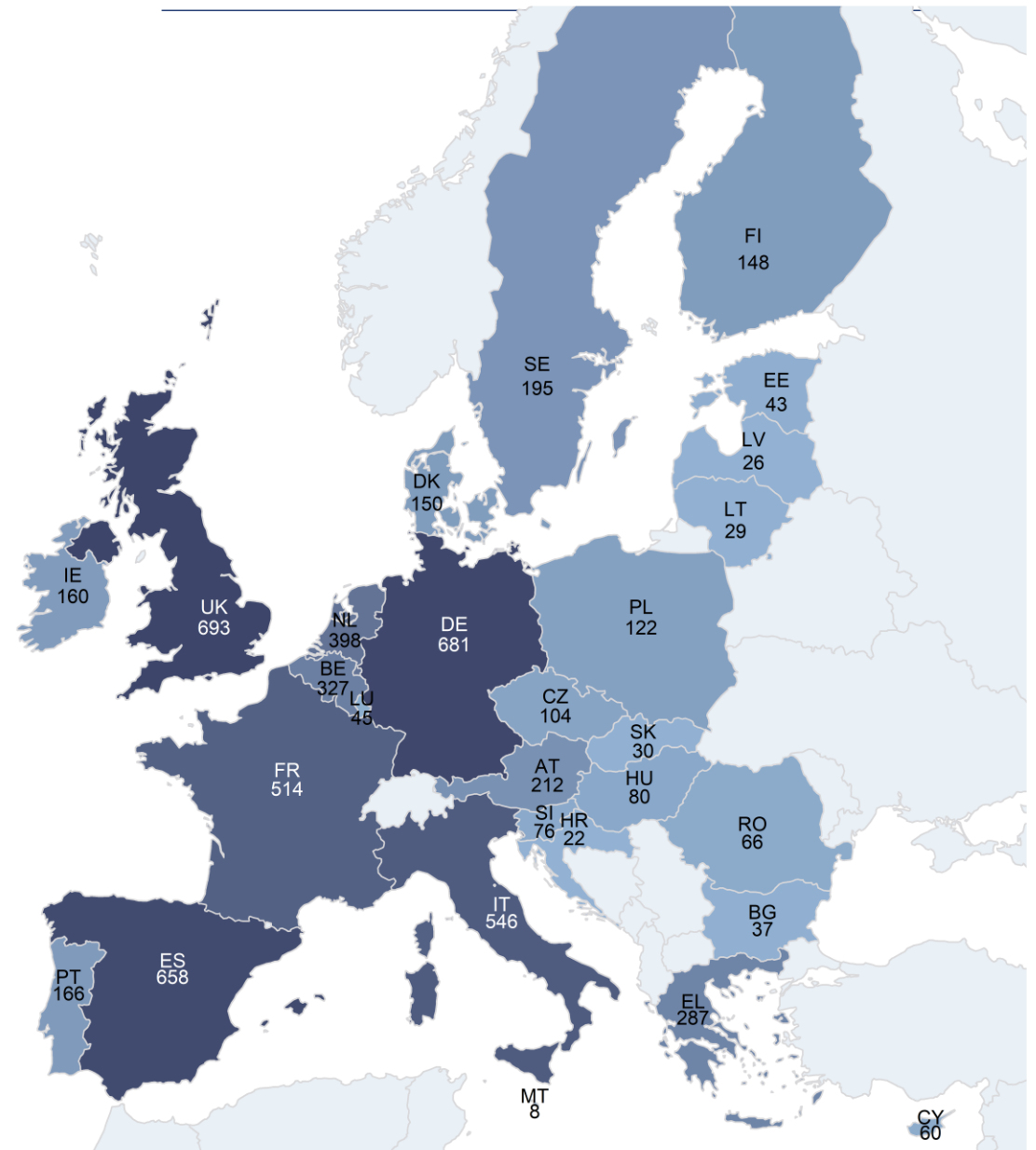


Źródło: pogłębione wywiady z naukowcami SI przeprowadzone przez OPI PIB w 2019 roku.

Liczba koordynacji i uczestnictw w projektach z zakresu SI w ramach programu Horyzont 2020 w krajach Unii Europejskiej

Uwaga: uwzględniono projekty, które wyszukano na podstawie listy słów kluczowych występujących w ich tytule bądź abstrakcie. Lista słów kluczowych zawierała 294 terminy z obszaru SI w języku angielskim, które przetłumaczono dodatkowo na język polski.

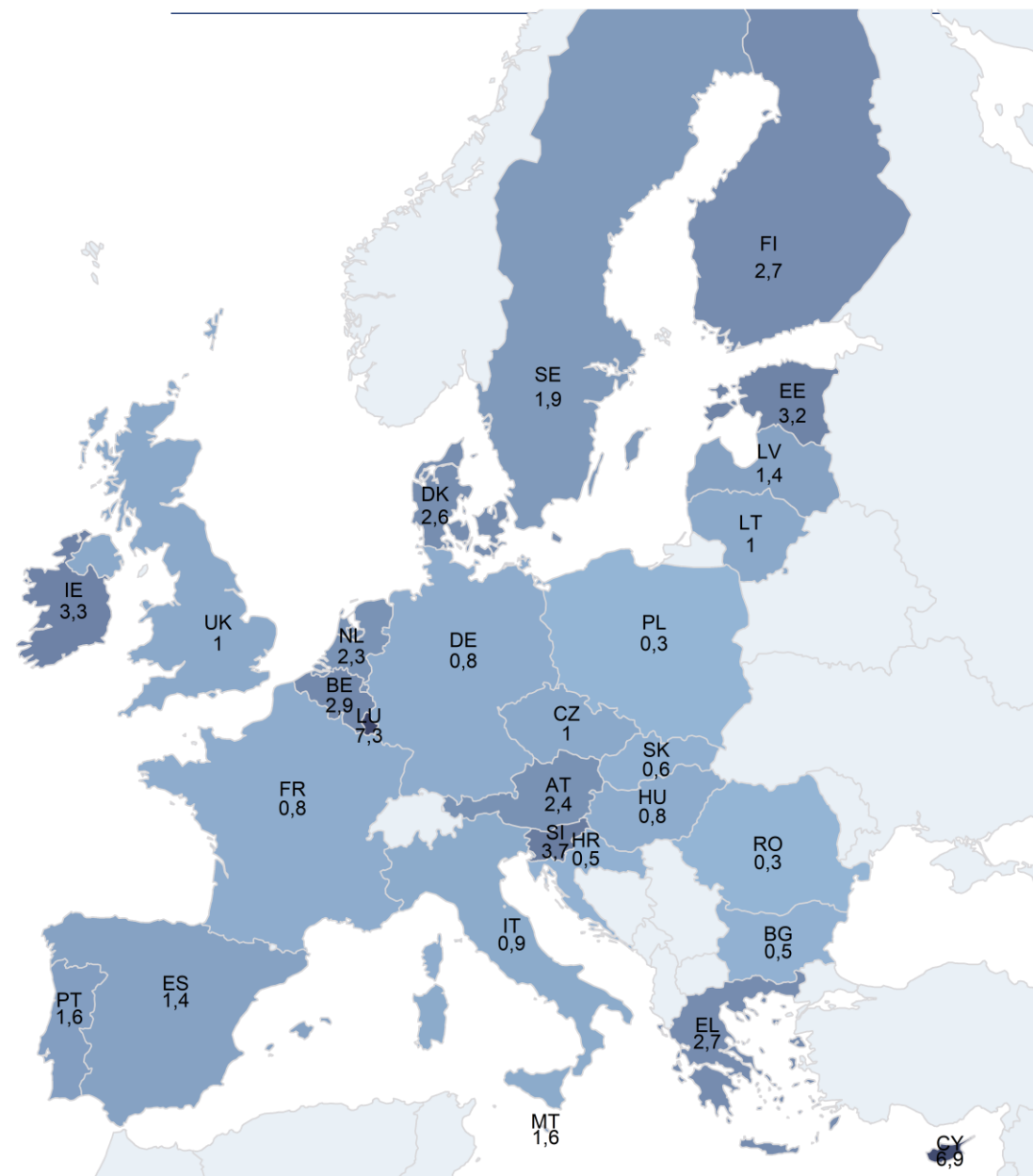
Źródło: opracowanie OPI PIB na podstawie danych Krajowego Punktu Kontaktowego, stan na 27.06.2019.



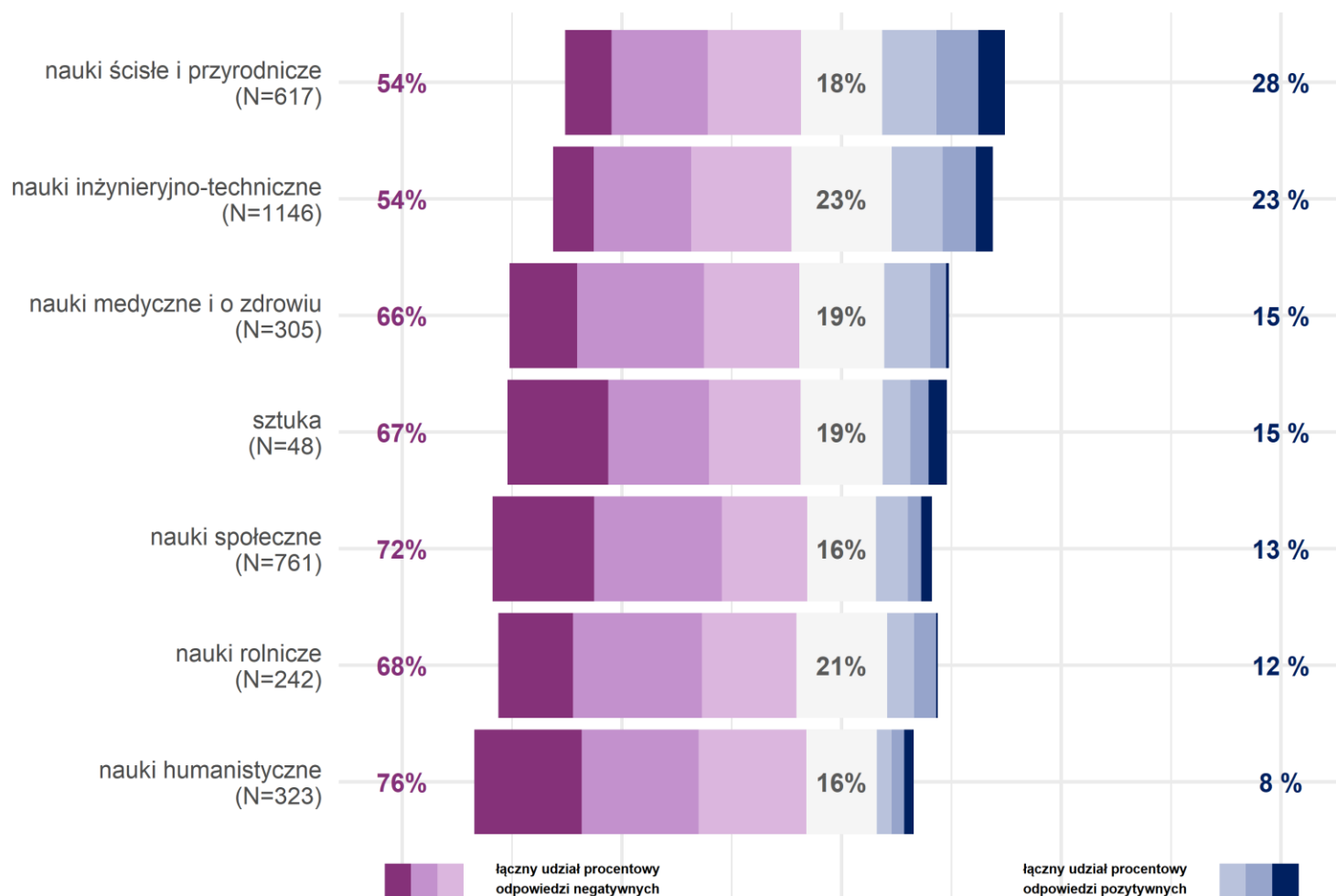
Liczba koordynacji i uczestnictw w projektach z zakresu SI w ramach programu Horyzont 2020 w krajach Unii Europejskiej w przeliczeniu na 100 tys. mieszkańców

Uwaga: uwzględniono projekty, które wyszukano na podstawie listy słów kluczowych występujących w ich tytule bądź abstrakcie. Lista słów kluczowych zawierała 294 terminy z obszaru SI w języku angielskim, które przetłumaczono dodatkowo na język polski.

Źródło: opracowanie OPI PIB na podstawie danych Krajowego Punktu Kontaktowego, stan na 27.06.2019.



1 - niewystarczające 2 3 4 5 6 7 - wystarczające



Czy obecne kompetencje cyfrowe naukowców z mojej dyscypliny będą wystarczające w dobie technologii SI?
Odpowiedzi na skali od 1 do 7

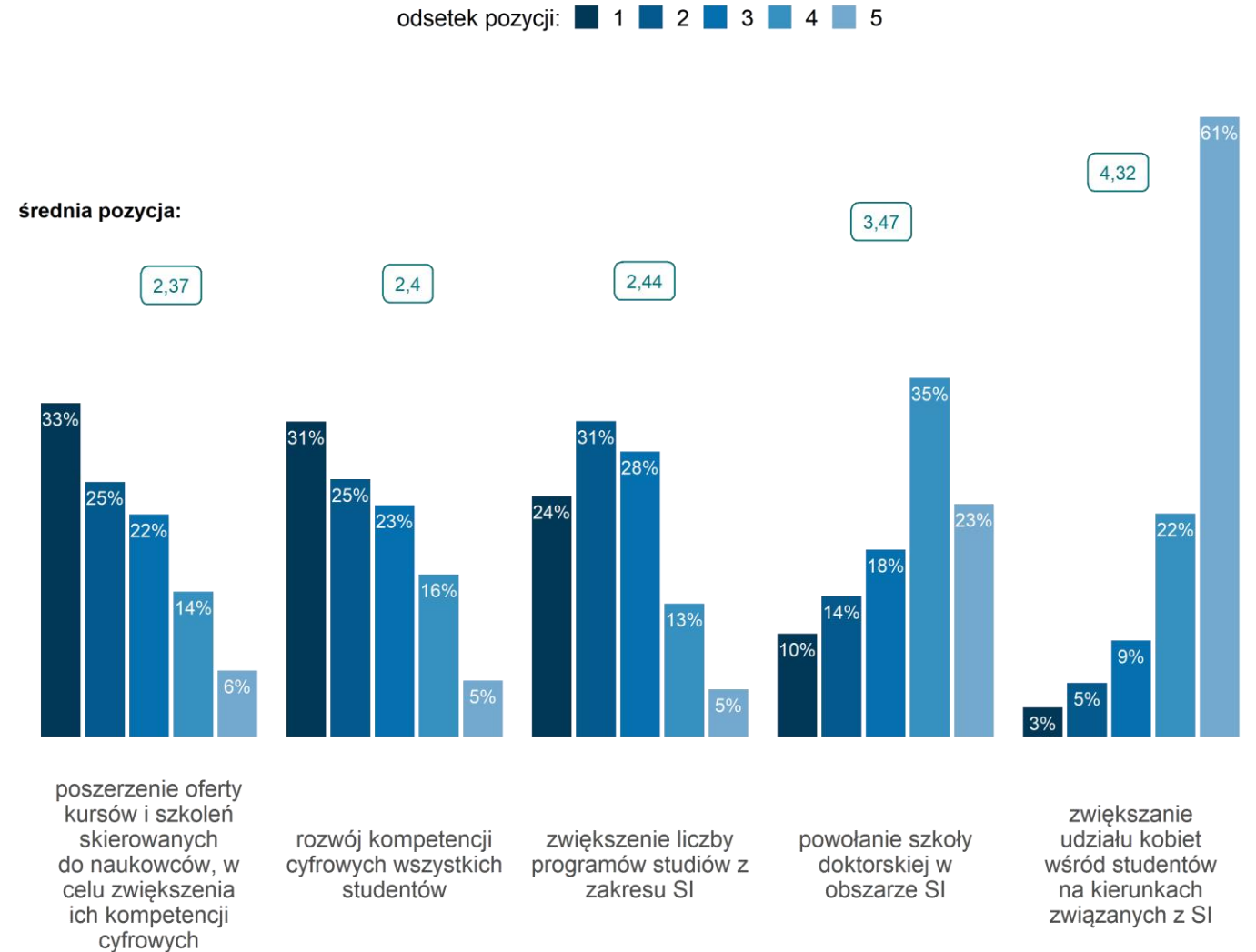
Baza: wszyscy respondenci, wyłączone braki danych oraz nieliczną grupę respondentów z dziedziny nauk teologicznych. Wartości procentowe na wykresie mogą nie sumować się do 100% z powodu zaokrągleń.

Źródło: badanie CAWI przeprowadzone przez OPI PIB w 2019 roku.

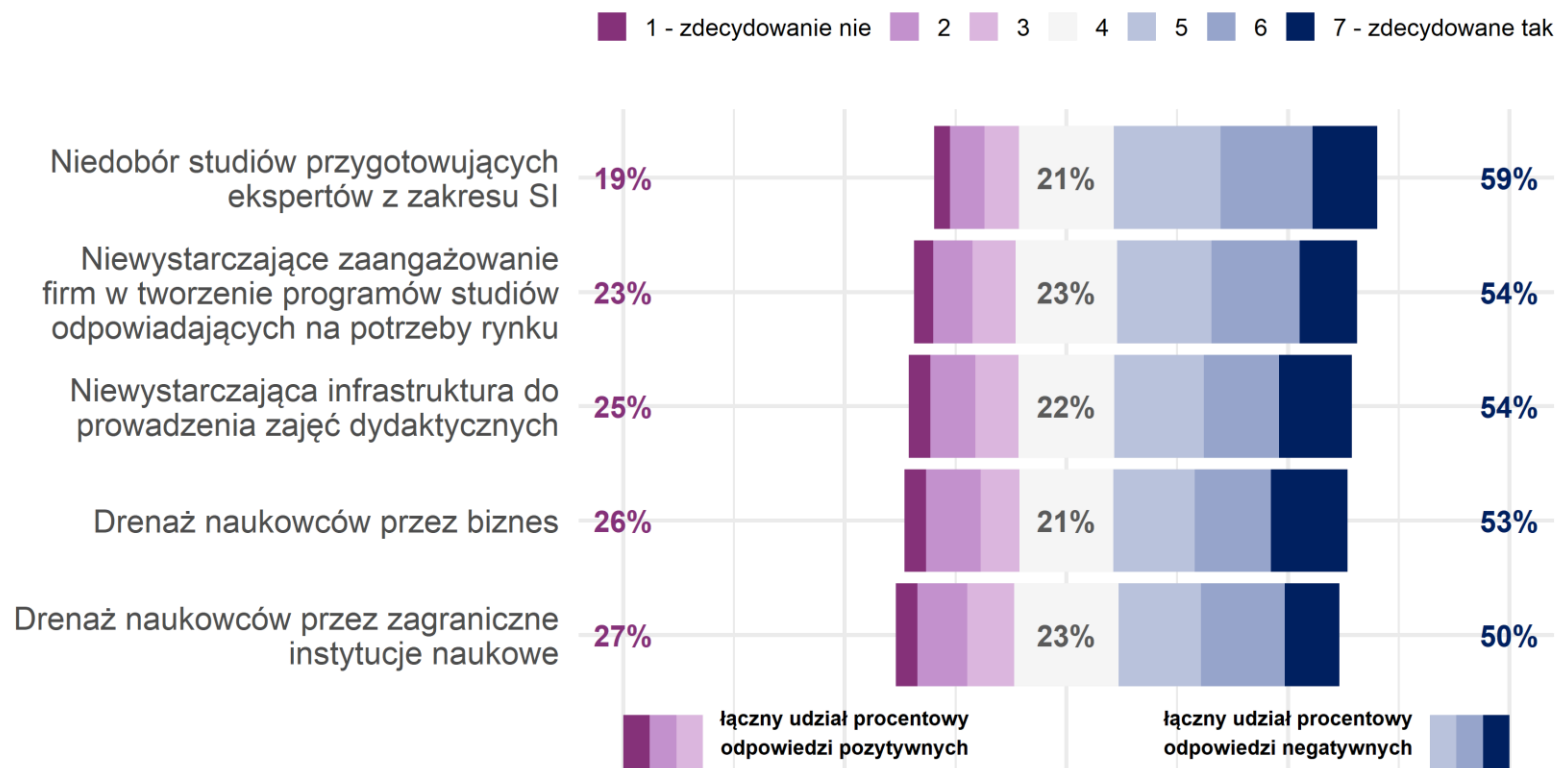
Priorytety polityki naukowej w obszarze kształcenia w zakresie SI według naukowców. Udziały wskazań na kolejnych pozycjach w rankingu

Baza: naukowcy rozwijający metody SI i wykorzystujący SI w badaniach, N=1608.

Źródło: badanie CAWI przeprowadzone przez OPI PIB w 2019 roku.



W jakim stopniu wymienione poniżej zjawiska stanowią bariery rozwoju dydaktyki z zakresu SI w Polsce? Udziały odpowiedzi na skali od 1 do 7



Baza: naukowcy rozwijający metody SI, N=554.

Źródło: badanie CAWI przeprowadzone przez OPI PIB w 2019 roku.

Wnioski: Polska strategia SI a możliwości sektora nauki

Komercjalizacja

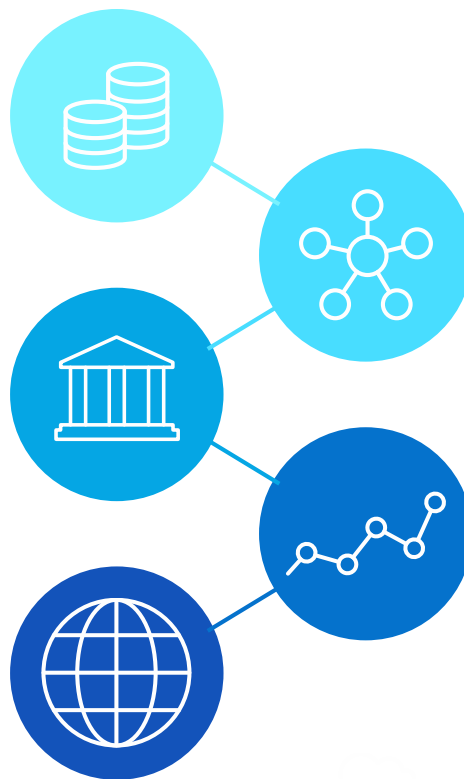
zwiększenie stopnia współpracy nauki z biznesem i transfer technologii

Kształcenie studentów

wspieranie studentów i doktorantów w zakresie badań nad SI

Umiejdzynarodowienie badań

stworzenie z Polski ośrodka przyciągającego wyspecjalizowaną kadrę naukową z innych państw oraz zagranicznych studentów



DAŻENIA

SI jako metoda badawcza

popularyzacja wykorzystania SI jako narzędzia wspierającego pracę badawczą we wszystkich dziedzinach nauki

Nowe metody nauczania

dostosowanie akademickich metod nauczania do potrzeb związanych z rozwojem SI

Wnioski: Polska strategia SI a możliwości sektora nauki

Komercjalizacja

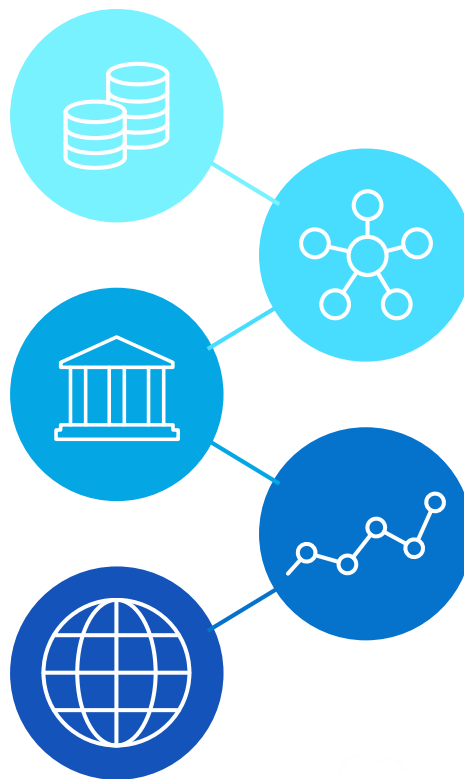
niewielkie zainteresowanie SI wytwarzaną w sektorze nauki ze strony przedsiębiorstw

Kształcenie studentów

duże zainteresowanie informatyką i SI ze strony studentów, braki kadrowe i niekiedy infrastrukturalne

Umiejdzynarodowienie badań

dobra jakość publikacji z zakresu SI, zaangażowanie naukowców w projekty międzynarodowe powinno być większe



STAN OBECNY

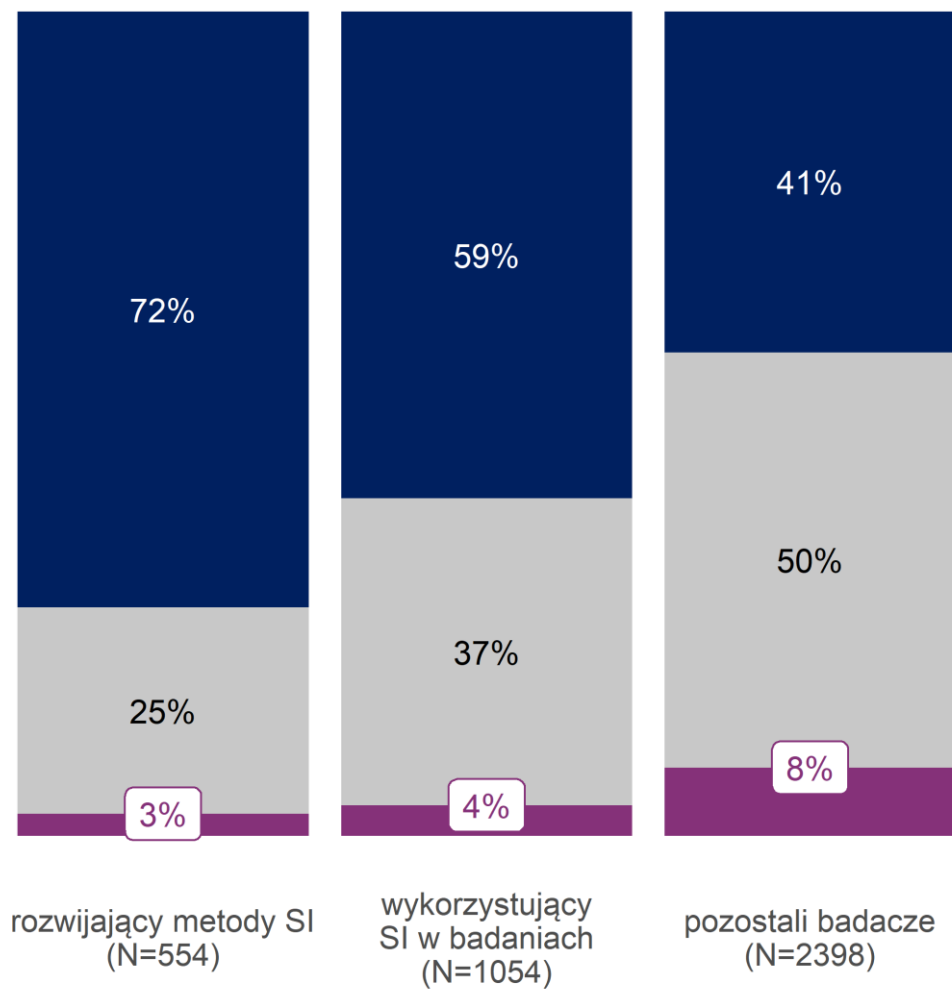
SI jako metoda badawcza

niewystarczające kompetencje cyfrowe naukowców, brak systemowego wsparcia badań interdyscyplinarnych

Nowe metody nauczania

brak zaangażowania praktyków w tworzenie programów studiów, braki kadrowe

■ więcej złego ■ trudno powiedzieć ■ więcej dobrego



Czy sztuczna inteligencja przyniesie więcej dobrego, czy też więcej złego?

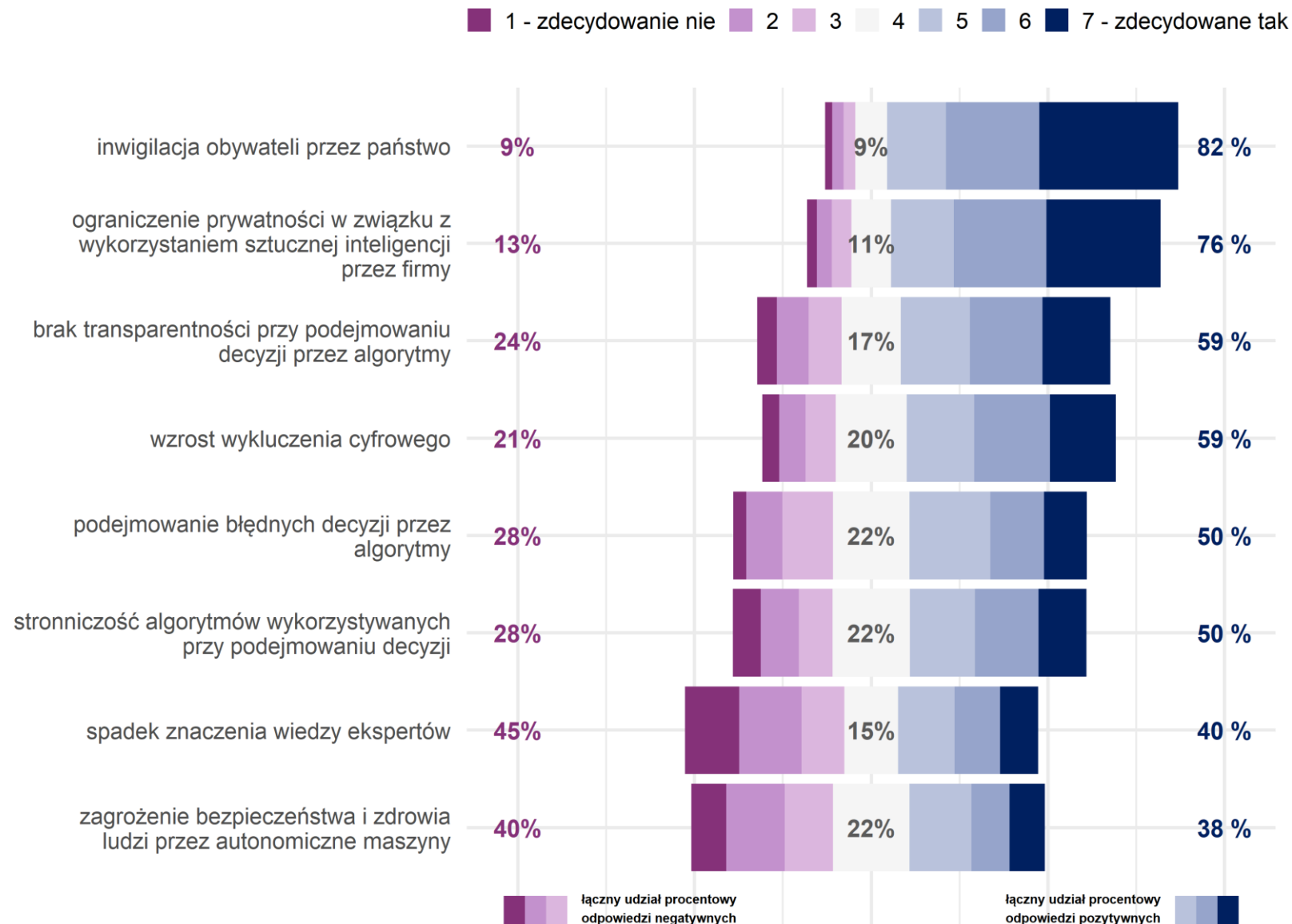
Baza: wszyscy respondenci, N=4 006. Wartości procentowe na wykresie mogą nie sumować się do 100% z powodu zaokrągleń.

Źródło: badanie CAWI przeprowadzone przez OPI PIB w 2019 roku.

Jakie będą konsekwencje wykorzystania sztucznej inteligencji? Odpowiedzi na skali od 1 do 7

Baza: wszyscy respondenci, N=4 006.

Źródło: badanie CAWI przeprowadzone przez OPI PIB w 2019 roku.





Opracowanie

Badanie przeprowadzono w ramach zadań zleconych
przez Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego

Autorzy raportów z badań ilościowych i jakościowych dla Polski

dr Aldona Tomczyńska, Adam Müller, Paulina Wiktorko, dr Marzena Feldy, dr Barbara Kowalczyk

Zespół baz danych

Barbara Gwiazda, Anita Kanabus-Szulecka, Paweł Kłodziński, Mariusz Paczuski, Jacek Raczek, Krzysztof Wiliński

Zespół informatyczny przetwarzający zbiór Open Academic Graph

Sławomir Dadas, Marcin Białas, Małgorzata Grębowiec, Bartłomiej Jaworski, Michał Perełkiewicz, Rafał Poświata, Natalia Adamiec, Mateusz Paduszyński

© Copyright by Ośrodek Przetwarzania Informacji – Państwowy Instytut Badawczy

© Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego

Warszawa 2021

Wszelkie prawa zastrzeżone



OŚRODEK
PRZETWARZANIA
INFORMACJI
PAŃSTWOWY INSTYTUT BADAWCZY

Ośrodek Przetwarzania Informacji – Państwowy Instytut Badawczy

al. Niepodległości 188 b
00-608 Warszawa

Zapraszamy do kontaktu:

Adam Müller amuller@opi.org.pl

Aldona Tomczyńska atomczynska@opi.org.pl

 www.opi.org.pl