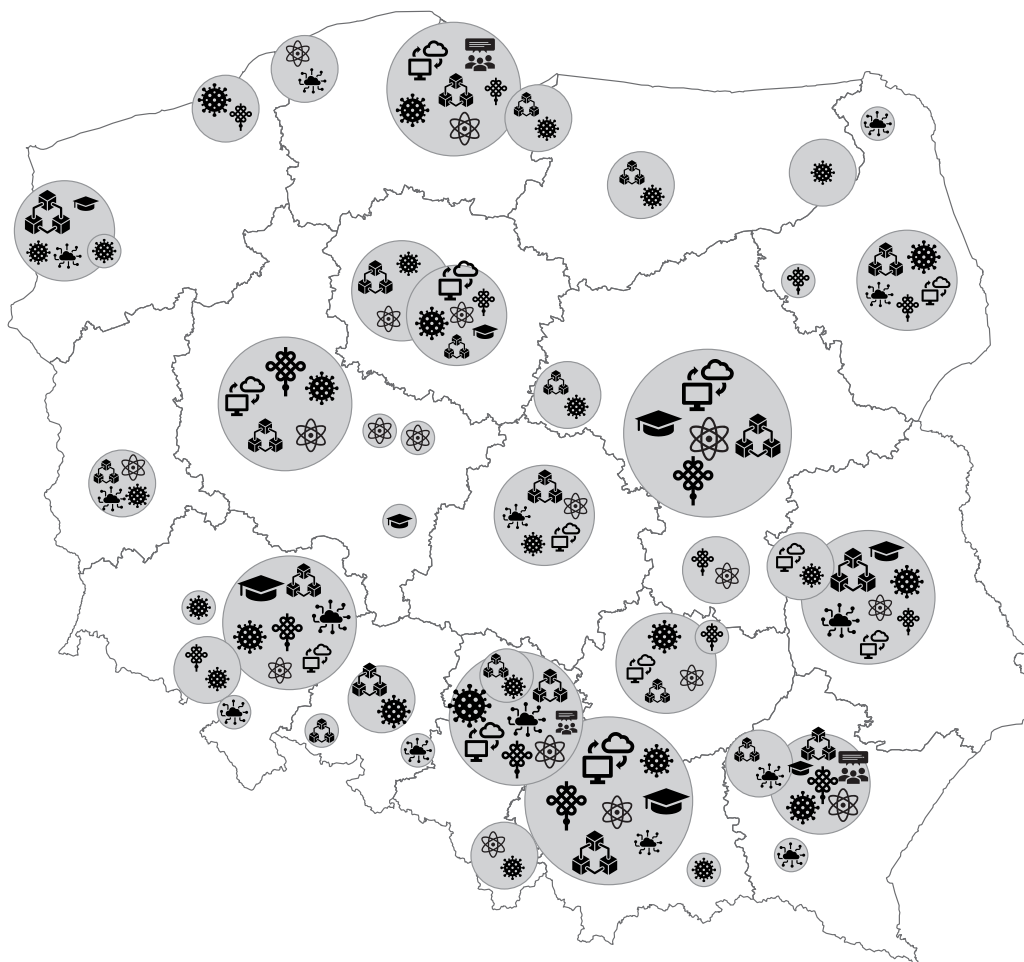


Innowacyjność i kreatywność ośrodków miejskich

Agnieszka Sobala-Gwosdz
Piotr Czakon
Krzysztof Gwosdz
Katarzyna Hetmańczyk



INSTYTUT ROZWOJU MIAST I REGIONÓW

Warszawa – Kraków 2024

Sobala-Gwosdz A., Czakon P., Gwosdz K., Hetmańczyk K., 2024, *Innowacyjność i kreatywność ośrodków miejskich*, Badania Obserwatorium Polityki Miejskiej, Instytut Rozwoju Miast i Regionów, Warszawa–Kraków. <https://doi.org/10.51733/opm.2023.24>



Licencja Creative Commons – Uznanie autorstwa
– Użycie niekomercyjne – Bez utworów zależnych 3.0 Polska

ISBN: 978-83-67231-55-8

Autorzy raportu:

dr Agnieszka Sobala-Gwosdz <https://orcid.org/0000-0001-5603-4910>

dr Piotr Czakon <https://orcid.org/0000-0001-9724-9176>

dr hab. Krzysztof Gwosdz, prof. uJ <https://orcid.org/0000-0002-6670-2422>

Katarzyna Hetmańczyk <https://orcid.org/0000-0001-8667-9541>

Koordinacja badań i redakcja cyklu *Gospodarka i rynek pracy*:

dr Agnieszka Sobala-Gwosdz

Recenzja: **dr hab. Michał Paszkowski**

Mapy i graficzne opracowanie rycin: **dr Agnieszka Sobala-Gwosdz, Karolina Piech, Katarzyna Hetmańczyk**

Gromadzenie danych: **dr Agnieszka Sobala-Gwosdz, dr Piotr Czakon, dr hab. Krzysztof Gwosdz, prof. uJ, Katarzyna Hetmańczyk**

Redakcja techniczna: **Krzysztof Winiarski**

Korekta, projekt typograficzny, skład i łamanie: **Michał Kabziński**, Agencja Wydawnicza PAJ-Press SC

Grafika na okładce: **Agnieszka Sobala-Gwosdz**

Instytut Rozwoju Miast i Regionów
ul. Targowa 45, 03-728 Warszawa
www.irmir.pl

Obserwatorium Polityki Miejskiej IRMiR
www.obserwatorium.miasta.pl

© Copyright by Instytut Rozwoju Miast i Regionów, Warszawa–Kraków 2023



Ryciny 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 i 10 zawierają hiperłącza prowadzące do wersji interaktywnej map.

Raport został zrealizowany w ramach projektu: Obserwatorium Polityki Miejskiej jako podstawa do kształtowania zrównoważonej polityki miejskiej w Polsce w oparciu o wiedzę, finansowanego w 85% z Funduszy Europejskich Programu Operacyjnego Pomoc Techniczna i w 15% z budżetu państwa.



Rzeczpospolita
Polska



Unia Europejska
Fundusz Spójności



SPIS TREŚCI

WPROWADZENIE / 4

Raport w punktach / 6

Kluczowe wnioski / 8

Najważniejsze rekomendacje / 9

1. INNOWACYJNOŚĆ MIAST. W KRĘGU ZAGADNIEŃ PODSTAWOWYCH / 10

Od zmiany do rozwoju – ważniejsze podstawy terminologiczne / 10

Innowacyjność w spojrzeniu naukowym – przekrój zagadnienia / 10

Ważniejsze miary innowacyjności / 12

Innowacyjność w aspekcie miejskim – przesłanki zainteresowania / 16

2. CEL OPRACOWANIA I METODY ANALIZY / 19

Cel i zakres opracowania / 19

Obszar badań i horyzont czasowy / 20

Układ pracy, źródła danych i metody analizy / 20

Podziękowania / 21

3. KAPITAŁ LUDZKI I POTENCJAŁ EDUKACYJNY W MIASTACH / 22

Potencjał edukacyjny / 22

Potencjał akademicki oraz naukowy / 32

Potencjał edukacyjny, akademicki i naukowy – podsumowanie / 43

4. INFRASTRUKTURA DLA INNOWACJI / 47

5. AKTYWNOŚĆ PATENTOWA W MIASTACH / 50

6. POZYSKIWANIE ŚRODKÓW NA INNOWACJE / 55

7. PRZESTRZENNE ZRÓŻNICOWANIE INNOWACYJNYCH DZIAŁALNOŚCI

GOSPODARCZYCH / 62

Wstęp / 62

Pracujący w miastach według stopnia zaawansowania techniki oraz stopnia zaangażowania wiedzy / 63

Przestrzenne zróżnicowanie innowacyjnej przedsiębiorczości / 71

Podsumowanie / 79

CYFROWI PRZEDSIĘBIORCY / 80

Trudności pomiaru przemysłu 4.0 i strategie badawcze / 82

Ocena potencjału w kierunku rozwoju skupień cyfrowych przedsiębiorstw w przemyśle 4.0 / 87

Podsumowanie / 95

WNIOSKI / 97

LITERATURA / 100

SPIS RYCIN I TABEL / 106

ZAŁĄCZNIK 1. PRZEGLĄD MIAR I WSKAŹNIKÓW STOSOWANYCH W PRZEKROJOWYCH BADANIACH ZRÓŻNICOWANIA PRZESTRZENNEGO POZIOMU INNOWACYJNOŚCI W POLSCE / 109

WPROWADZENIE

Immanentną cechą porządku fizycznego oraz społecznego jest podleganie przekształceniom. Nie dziwi zatem, że wiele analiz rzeczywistości w dużym stopniu skupionych jest na pojęciach „zmiany”, „różnicy”, „rozwoju”, „postępu” czy „transformacji”. Powyższe określenia, chociaż odmienne w swojej warstwie znaczeniowej, ukazują jednak jedną z naczelnych własności nauk społecznych, jaką jest niepoprzestawanie wyłącznie na statycznym opisie natury zjawisk, lecz również formułowanie dynamicznych względem nich spostrzeżeń (Turowski 2000: 73).

Ostatnie dekady wiążą się z przechodzeniem przez kolejne etapy wzmożonych zmian strukturalnych. Często można spotkać się z opiniami, że począwszy od lat 80. XX wieku mamy do czynienia z wyłanianiem się zrębów tzw. nowej ekonomii (Węclawowicz 2007: 95). Pośród jej definicyjnych własności umiejscowić można stopniowy spadek znaczenia tradycyjnych działalności przemysłowych w wytwarzaniu wartości ekonomicznej na rzecz przetwarzania wiedzy, przemysłu wysokiej techniki (*high-tech*) oraz nowoczesnego wzornictwa. Procesy te są o tyle istotne, iż w pierwszej kolejności odnotowane były w obrębie przestrzeni zurbanizowanych – najwcześniej w Stanach Zjednoczonych w obszarze Silicon Valley (Węclawowicz 2007: 88–94). Jak zauważa A. Nowakowska (2011: 31), „dominującą siłą napędową rozwoju stała się zdolność do ciągłego uczenia się i podnoszenia swoich kwalifikacji, zdobywania nowych umiejętności oraz ich transformowania w innowacje”. Wiedza i innowacje identyfikowane są jako czynniki wzrostu, przez co obecna faza rozwoju gospodarczego bywa również określana mianem gospodarki pobudzanej przez innowacje (ang. *innovation-led growth* – zob. Nowakowska 2011: 35).

Przegląd literatury przedmiotu sugeruje silne umiejscowienie w niej zagadnienia oceny innowacyjności regionów oraz państw. O wiele słabiej obecny jest jednak problem identyfikacji potencjału innowacyjności na poziomie ośrodków miejskich. Tymczasem to właśnie miasta stanowią zasadnicze punkty kumulacji przepływów (finansowych, ludnościowych, kulturowych) i przez to generowania wzrostu gospodarczego. Wobec współczesności, w której wzmożone zmiany technologiczne, społeczne i ekonomiczne są nieuniknione, innowacyjne miasta mają większą szansę na przyciągnięcie talentów, tworzenie nowych miejsc pracy oraz budowanie zrównoważonych i konkurencyjnych społeczności. Niniejszy raport skupia się na różnych wymiarach tytułowego problemu, biorąc pod uwagę zarówno wskaźniki potencjału innowacyjności (nakładów), jak i jej wyników, w tym potencjał edukacyjny, akademicki i naukowy, infrastrukturę wspierającą innowacje, pozyskane fundusze na innowacje, patenty oraz wiedzochłonne działalności gospodarcze.

Przyjmuje się, że nauka i badania są jednymi z podstawowych przesłanek budowy innowacyjności miast. Silne instytucje edukacyjne, takie jak uniwersytety i szkoły wyższe, tworzą środowisko, w którym młode umysły są pobudzane do twórczego myślenia i odkrywania. Tej kwestii poświęcony jest pierwszy rozdział raportu, który skupia się na identyfikacji miast o silnym potencjale edukacyjnym, rozpatrywanym poprzez wyniki standaryzowanych egzaminów szkolnych, obecność szkół wyższych i studentów, jak i dominujący profil nauczania wyższego.

Komponent kapitału ludzkiego nie jest jedyną podstawą dla mobilizacji zasobów innowacyjnych. Potrzebna jest również dobrze zaprojektowana i funkcjonalna infrastruktura wsparcia procesów innowacyjnych. Dlatego na dalszych stronach opracowania analizujemy ośrodki pobudzania i wsparcia innowacyjności, takie jak inkubatory, parki technologiczne, centra badawcze oraz infrastrukturę cyfrową, która umożliwia szybki przepływ informacji i kreatywną wymianę pomysłów. Przyjrzyjmy się

również przykładom dobrych praktyk miast, które stworzyły sprzyjające środowisko dla startupów i małych przedsiębiorstw, zapewniając im dostęp do finansowania i sieci współpracy.

Innym uwzględnionym wskaźnikiem innowacyjności jest pozyskiwanie środków finansowych. W raporcie wskazujemy na zróżnicowaną aktywność w pozyskiwaniu środków UE na innowacje między miastami, a następnie analizujemy potencjał innowacyjny miast, uwzględniając odsetek osób zatrudnionych w wiodących gałęziach gospodarki oraz obecność „cyfrowych dostawców” – firm oferujących technologie przemysłu 4.0.

Wnioski z tych analiz stanowią cenne źródło wiedzy dla formułowania strategii rozwoju miast. Pragniemy zainspirować decydentów politycznych, przedsiębiorców i społeczność lokalną do rozwijania potencjału innowacyjności w swoich miastach.

- Zauważalna jest silna koncentracja innowacyjności w największych polskich ośrodkach metropolitalnych, przede wszystkim w Warszawie, Krakowie, Wrocławiu, Górnośląsko-Zagłębiowskiej Metropolii (głównie w Katowicach i Gliwicach), Poznaniu, Trójmieście i Łodzi. Szczecin i Lublin natomiast plasują się na dalszych miejscach.
- Możemy zauważyć wyraźny podział największych polskich miast na ośrodki o wysokiej i znacznie niższej gęstości wskaźników potencjału innowacji. Te drugie obejmują postindustrialne obszary metropolitalne GZM i Łodzi, które przeszły po 1989 r. proces głębokiej zmiany strukturalnej, a także niemal wszystkie miasta regionalne.
- W Polsce istnieje kilka ośrodków o populacji na poziomie około 200 tys. mieszkańców, które można określić jako technopolie. Są to centra wyróżniające się działalnością w obszarze zaawansowanej technologii. Należą do nich Rzeszów, Bielsko-Biała, Gliwice i Gdynia. Dodatkowo, w kontekście koncentracji cyfrowych przedsiębiorców, jako „nowe wyspy innowacji” wyłaniają się dwa największe miasta Polski wschodniej: Lublin i Białystok.
- Czynniki, które można uznać za niezbędne dla powstania wysokiego potencjału innowacyjnego w ośrodkach średniej i dużej wielkości, to: koncentracja przedsiębiorstw średniej i wysokiej techniki, obecność odpowiednich zasobów kapitału ludzkiego oraz instytucje generujące i wspierające innowacje, takie jak szkoły wyższe, instytuty badawcze, parki naukowo-technologiczne.
- Potencjał innowacyjny miast średnich i małych zależy przede wszystkim od ich przestrzenno-funkcjonalnych relacji z najbliższą metropolią. Miasta o charakterze aglomeracyjnym, które są częścią funkcjonalnych obszarów ośrodków regionalnych, a zwłaszcza metropolii ponadregionalnych, zdecydowanie wyprzedzają pozostałe. Jest to wynik pozytywnych efektów rozprzestrzeniania się impulsów innowacyjnych. Po drugie, wyraźnie wyróżniają się miasta, w których działa duża firma przemysłowa lub inna wyspecjalizowana jednostka reprezentująca innowacyjne działania.
- Niezależnie od swojej pozycji w hierarchii osadniczej i położenia geograficznego, miasta z wysokim potencjałem innowacyjnym charakteryzują się aktywnymi organizacjami na swoim terenie. Pełnią one rolę pasa transmisyjnego, który łączy środowisko lokalne z ponadregionalnym, a najlepiej z międzynarodowym, efektywnie rozsiewając wiedzę wśród lokalnych interesariuszy. Wysoka pozycja dwóch miast średnich – Mielca i Puław – potwierdza skuteczność tych mechanizmów.
- Trajektorie rozwoju dużych i średnich miast w Polsce, które nie są siedzibami województw, w ciągu ostatnich 30 lat pokazują, że warunki do stworzenia silnego ośrodka innowacji były dla nich niekorzystne.
- Średnie miasta w Polsce nie muszą ograniczać się do rozwijania się poprzez naśladownictwo, prowadzenie działalności o niskim potencjale innowacyjnym i konkutowanie jedynie poprzez koszty. Te miasta powinny skupić swoje działania promocyjne wokół przedsięwzięć innowacyjnych, zwłaszcza w zakresie innowacji społecznych. Wcześniejsze badania dotyczące miast średnich ujawniły wiele niestandardowych rozwiązań, które samorządy i lokalne organizacje wprowadziły w zakresie wsparcia przedsiębiorczości, polityki proinwestycyjnej, zatrzymania i przyciągnięcia talentów, realizacji projektów PPP, dostarczania usług publicznych i innych działań. Przykłady dobrych praktyk można m.in. znaleźć w Płocku, Wałbrzychu, Tarnowie, Pile, Nysie, Legnicy, Koszalinie, Krośnie, Elblągu i Nowym Sączu.
- Aktualna sytuacja i krótkoterminowe trendy nie pozwalają na jednoznaczne określenie, czy nadal dominować będą ekonomiczne siły skupiające działalność innowacyjną w kilkunastu miastach, czy też obserwować będziemy trendy związane z dekoncentracją, a nawet kontr-

urbanizacją działalności innowacyjnej, co pozwoli na rozwój nowych przestrzeni innowacji poza liderami zidentyfikowanymi w niniejszym raporcie. W dużym stopniu zależać to będzie od fazy rozwoju polskiej gospodarki w najbliższych kilkudziesięciu latach. Jeżeli dojdzie do umocnienia i przyspieszenia rozwoju gospodarczego, to ze względu na potrzebę konkurencyjności z innymi silnymi ośrodkami w zakresie innowacyjności, wzrośnie innowacyjność miast ponadregionalnych. Te miasta są na chwilę obecną w stanie nie tylko implementować nowe innowacje, ale i same je generować. Miasta niższego szczebla w hierarchii nadal potrzebują wzmocnienia, przede wszystkim kapitału ludzkiego i instytucjonalnego, co pozwoliłoby na większą absorpcję efektów rozprzestrzeniania generowanych przez metropolie ponadregionalne i stanowiłoby solidniejszą bazę dla innowacji.

Kluczowe wnioski

- Polska innowacyjność skupia się głównie w największych metropoliach, a zwłaszcza w Warszawie, Krakowie i Wrocławiu, co pokazuje kluczowe znaczenie koncentracji ludzi i zasobów dla kreatywności i innowacyjności.
- Jednocześnie kilka miast o populacji około 200 tys. mieszkańców, takich jak Rzeszów, Gliwice, Bielsko-Biała i Gdynia, zasługuje na miano „technopolii” ze względu na skupienie firm zaawansowanych technologii.
- Czynniki niezbędne do rozwoju potencjału innowacyjnego obejmują koncentrację przedsiębiorstw średniej i wysokiej techniki, obecność odpowiednich zasobów kapitału ludzkiego i instytucji generujących i wspierających innowacje.
- Rozwój miast średnich i małych w dużej mierze zależy od ich relacji z najbliższą metropolią, z uwzględnieniem efektów rozprzestrzeniania się impulsów innowacyjnych.

Najważniejsze rekomendacje

- Biorąc pod uwagę silną, dominującą pozycję Warszawy oraz realny potencjał innowacyjny pozostałych ośrodków, główną strategią równoważenia potencjału stolicy, a tym samym zapobiegania nasileniu się polaryzacji polskiej przestrzeni na rdzeń i peryferie, jest wzmacnianie potencjału metropolii ponadregionalnych. Tylko one, plus kilka najsilniejszych ośrodków regionalnych, mają zdolności pozwalające na realizację takiego zadania.
- Jest niezbędne, aby wzmacniać relacje pomiędzy mniejszymi miastami a metropoliami. To może zostać osiągnięte poprzez rozbudowę sieci transportowych, komunikacyjnych i kulturalnych, aby ułatwić przepływ pomysłów i zasobów. Poprawa infrastruktury, zarówno fizycznej, jak i cyfrowej, może przyczynić się do usprawnienia tej komunikacji, umożliwiając większą współpracę i wymianę wiedzy.
- Rozwój i wdrożenie strategii mających na celu promowanie innowacyjności w mniejszych ośrodkach również jest kluczowym elementem. Taka strategia powinna obejmować szeroki zakres działań, takich jak promowanie i wspieranie lokalnych przedsiębiorstw, inwestowanie w edukację i badania naukowe, a także wspieranie lokalnej kultury i społeczności.
- Dodatkowo istotne jest uznawanie i wykorzystywanie unikalnych atutów i zasobów poszczególnych miast. Każde miasto ma swoją specyfikę, a identyfikacja i promocja tych unikalnych cech może przyczynić się do przyciągnięcia inwestycji, talentów i pomysłów.

1. INNOWACYJNOŚĆ MIAST. W KRĘGU ZAGADNIEŃ PODSTAWOWYCH

Od zmiany do rozwoju – ważniejsze ustalenia terminologiczne

Immanentną cechą porządku fizycznego oraz społecznego jest podleganie przekształceniom. Nie dziwi zatem, że wiele analiz rzeczywistości w dużym stopniu skupionych jest na pojęciach „zmiany”, „różnicy”, „rozwoju”, „postępu”, czy „transformacji”. Powyższe określenia, chociaż odmienne w swojej warstwie znaczeniowej, ukazują jednak jedną z naczelných własności nauk społecznych, jaką jest niepoprzestawanie wyłącznie na statycznym opisie natury zjawisk, lecz również formułowanie dynamicznych względem nich spostrzeżeń (Turowski 2000: 73).

Chociaż literatura przedmiotu nie jest w powyższej kwestii do końca zgodna, to – rekonstruując dostępne głosy – wprowadzić można podział na następujące po sobie zagadnienia: różnicy, zmiany, procesu oraz rozwoju. Kolejno oznaczają one „zaobserwowane w określonym momencie odmienności w aspektach systemu społecznego, w obrębie konkretnych sytuacji i faktów” (różnica), „obserwowany w perspektywie czasu ciąg strukturalnych przeobrażeń systemu społecznego” (zmiana), „obserwowany w perspektywie czasu ciąg sekwencji następujących po sobie i przyczynowo uwarunkowanych zmian systemu społecznego” (proces) oraz ostatecznie „obserwowany w perspektywie czasu proces kumulacji pojedynczych zmian o postępowym charakterze, które zachodzą w systemie społecznym” (rozwój – zob. Krzysztofek, Szczepański 2005: 11–13; Sztompka 2004: 437–439; Turowski 2000: 73). Warto zaznaczyć, że postępowy charakter rozwoju manifestuje się w tym, że jego kierunek jest wartościowany, oceniany pozytywnie za sprawą przybliżania do stanu społeczeństwa zdefiniowanego jako pożądaný (Sztompka 2004: 441–442).

Opisany powyżej porządek terminologiczny stanowi uzasadnienie dla przyjmowanego przez autorów niniejszego opracowania. Kumulacja kierunkowych zmian o postępowym, oczekiwanym i pozytywnie waloryzowanym (pożądanym) charakterze jest bowiem istotna z punktu widzenia studiów regionalnych i lokalnych oraz kształtowania polityk publicznych (w ang. znaczeniu *policy*). Niezależnie od tego, czy problematykę tę rozważać będziemy ze stanowisk bliższych geografii społeczno-ekonomicznej (wzmacnianie regionów społeczno-ekonomicznych) czy też ze stanowisk bliższych socjologii miasta (mechanizmy społecznego wytwarzania przestrzeni), za jedną z podstawowych determinant postępowych zmian przyjmowany jest potencjał techniczny i technologiczny (Tkocz 2008: 147–173; Majer 2010: 67–69).

Innowacyjność w spojrzeniu naukowym – przekrój zagadnienia

W tym miejscu dochodzimy do kluczowego pojęcia dla całej publikacji, jakim jest innowacyjność. Tytułowy termin już na poziomie potocznych kolokacji zdradza wysokie powiązanie zarówno z rozwojem, jak i z technologią. Przemieszczając się z płaszczyzny kolokacji dnia codziennego ku bardziej

naukowym definicjom, warto pochylić się na chwilę nad występującymi tu semantycznymi praktykami. Pośród licznych synonimów innowacji sytuują się takie określenia jak: „nowość”, „nowinka techniczna”, „wynalazek”, „usprawnienie” oraz „ulepszenie” (*Słownik Języka Polskiego PWN* 2022). Skojarzenia ze wspomnianymi uprzednio postępowymi zmianami są zatem w tym przypadku jaskrawe. Sama innowacyjność na poziomie słownikowym tłumaczona jest jako „nowatorstwo”, „wprowadzenie czegoś nowego” (*Słownik Języka Polskiego PWN* 2022).

Co oczywiste, najbardziej wartościowe dla dalszego wywodu, naukowe zdefiniowanie innowacji i innowacyjności jest bardziej złożone. W literaturze przedmiotu dominują w tym zakresie odniesienia do czterech najczęściej cytowanych założeń teoretycznych: Josepha Schumpetera, Petera Druckera, Oskara Langego oraz Johna Galbraitha. Dla J. Schumpetera (1960: 34), któremu przyznawany jest status prekursora teorii innowacji, innowacja stanowi „wprowadzenie nowych produktów, nowych metod produkcji, znalezienie nowych rynków, zdobycie nowych źródeł surowców oraz wprowadzenie nowej organizacji”. Ekonomiście zawdzięczamy również słynne przyrównanie innowacji do „twórczej dekonstrukcji” lub „twórczego burzenia”, jako zmiany na tyle radykalnej, iż odsuwa ona dawne rozwiązania (Wojtasik 2013: 134).

W ujęciu P. Druckera (1992: 126) innowacje są „twórczymi zmianami w systemie społecznym, w strukturze gospodarczej, w technice oraz w przyrodzie”. Dla cytowanego autora status innowacji przyznawany może być każdej idei, postępowaniu oraz rzeczy, która jest jakościowo odmienna od dotychczasowych i przez to stanowi nowość. Przy czym zaznaczyć należy, że „przekształcanie innowacji w produkty i działania rynkowe to (...) podejmowanie skomplikowanej działalności o wysokim stopniu ryzyka i niepewności” (Drucker 1992: 126).

O. Lange (1973: 665) rozpatrywał innowacje w kontekście ich oddziaływania na krańcową wydajność nakładu czynnika produkcji oraz krańcowy koszt produktu. Badacz stwierdzał, że w rezultacie zastosowania innowacji zmianie ulega krańcowy koszt produktu lub też jego krańcowy koszt produkcji (Musiał, Chrzanowski 2018: 47). Wyróżnić można tutaj zatem dwie idealnotypowe możliwości. Po pierwsze, jeżeli koszt krańcowy wzrasta, to przedsiębiorstwo, chcąc zachować dotychczasowy poziom rentowności, jest zmuszone do zwiększenia produkcji. Z drugiej strony, możliwa jest również odwrotna sytuacja. Zastosowanie innowacji redukującej koszt krańcowy pozwala przedsiębiorstwu utrzymać osiągnięty poziom rentowności, nawet przy zmniejszonej wielkości produkcji. Pomędzy opisanymi powyżej dwoma skrajnymi sytuacjami lokuje się szereg konfiguracji pośrednich, które w opinii Langego odzwierciedlają różne możliwe kombinacje zmian (Lange 1973: 47).

Czwarty z omawianych tu klasyków formowania myśli o innowacji – J.K. Galbraith (1979: 245) – zwraca uwagę na to, że innowacje w sektorze wielkich przedsiębiorstw mają charakter zorganizowany. Oznacza to, że odpowiednio wcześniej określa się, jakich ulepszeń w procesach produkcyjnych należy dokonać. Realizacji tych ulepszeń służą odpowiednio ustalone harmonogramy oraz budżety. Referowany autor zauważa, że innowacje w zakresie procesów produkcyjnych powodują zastępowanie siły roboczej kapitałem. To pociąga za sobą zwiększanie pewności dochodów przedsiębiorstwa (Musiał, Chrzanowski 2018: 49).

Na marginesie prezentowanych tu rozważań nie sposób jest pominąć często przytaczanego w literaturze przedmiotu *Podręcznika Oslo* (2018: 48). Na łamach jego najnowszej edycji innowacja została określona jako „coś więcej niż tylko wynalazek”, lecz również konieczność „wdrożenia” nowego lub istotnie ulepszanego produktu czy procesu, nowej metody marketingu lub nowej metody w zakresie praktyk biznesowych, organizacji miejsca pracy bądź relacji ze środowiskiem zewnętrznym. W *Oslo Manual* (*Podręcznik Oslo* 2018: 48) odnajdujemy również stwierdzenie, iż innowacyjność to „dynamiczna i wszechobecna działalność, która występuje we wszystkich sektorach gospodarki”. Tym samym nie jest ona wyłączną funkcją sektora przedsiębiorstw, a może być podejmowana przez inne organizacje lub osoby fizyczne – czyli wszelkie podmioty zdolne do gromadzenia i rozpowszechniania

wiedzy oraz na tej podstawie proponowania zmian w produktach lub procesach (*Podręcznik Oslo* 2018: 48).

Co istotne, *Podręcznik Oslo* (2018: 48–52) opisuje cztery wymiary innowacji, które mogą stać się źródłem zaleceń w sferze pomiaru. Są to wiedza (rozumienie informacji, ich przetwarzanie w różnych celach), walor nowości (potencjalnie nowe zastosowania, które można mierzyć obiektywnymi miarami oraz subiektywnymi opiniami¹), wdrożenie (systematyczne wysiłki na rzecz udostępnienia innowacji dla potencjalnych użytkowników) i tworzenie wartości (zapewnienie bezpośrednich i pośrednich korzyści – głównie w wymiarze rentowności).

Ważniejsze miary innowacyjności

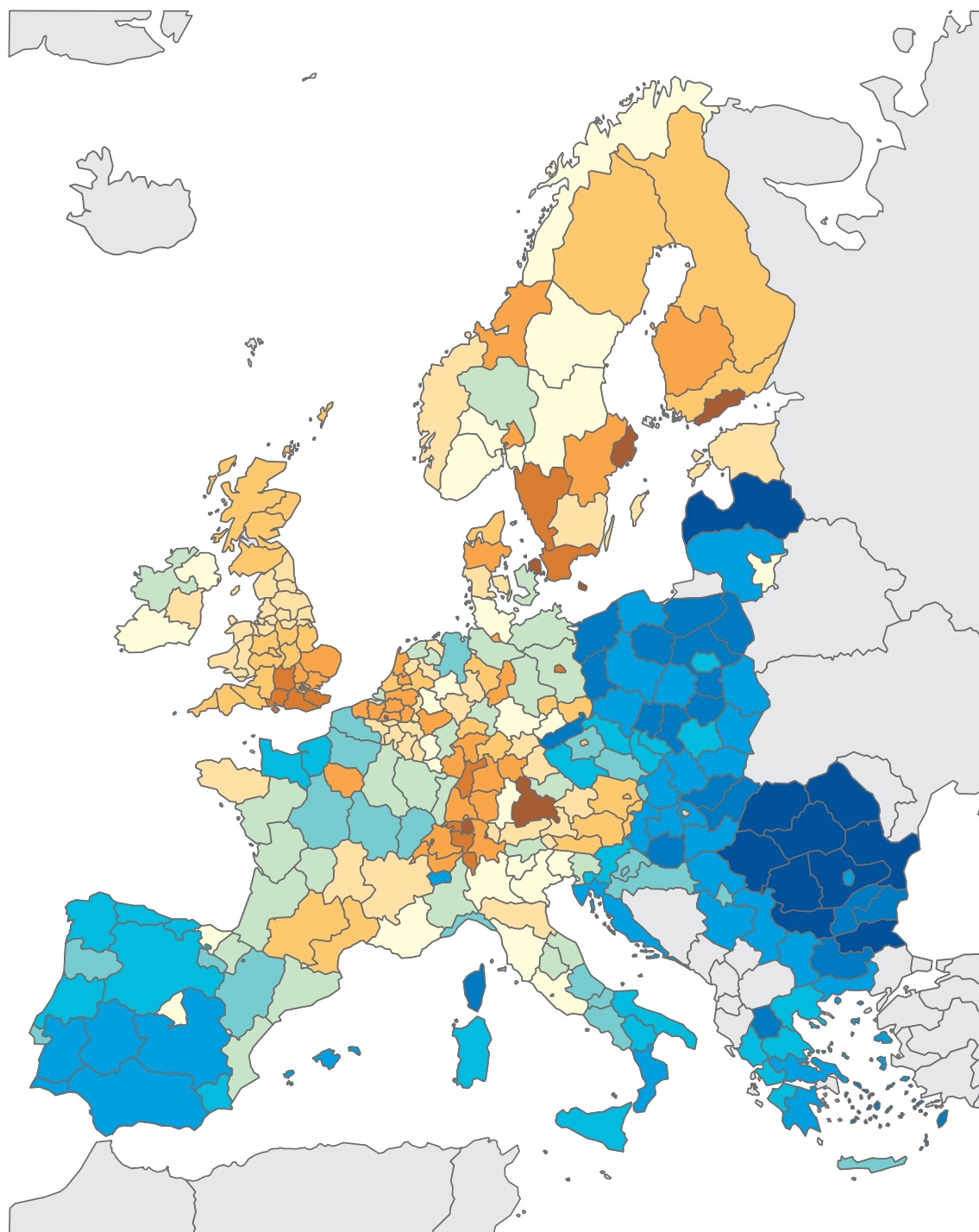
Przywołanie zagadnienia pomiaru w sposób nieuchronny przywodzi nas do kolejnego punktu, jakim jest kwantyfikacja procesów innowacji. W tym celu stosowane są standaryzowane narzędzia w postaci indeksów, które w następnej kolejności służą do sporządzania rankingów. Prawdopodobnie najczęściej cytowane źródła w tym zakresie to Globalny Indeks Innowacji (Global Innovation Index), tematyczne indeksy OECD (Innovation Indicators), Europejska Tablica Wyników Innowacji (European Innovation Scoreboard), wraz z towarzyszącą jej Tablicą Wyników Innowacyjności Regionów (Regional Innovation Scoreboard). Zarówno indeksy OECD, jak i UE bazują na uprzednio opisanym *Podręczniku Oslo*. Pierwsza natomiast wspomniana miara – sukcesywnie rozwijany od 14 lat *GII* – w swojej parametryzacji obejmuje 132 gospodarki, które odpowiadają ponad 94% światowej populacji oraz za 99% globalnego PKB. Miara ta złożona jest z dwóch subindeksów, nakładów (Input Sub-Index) oraz efektów (Output Sub-Index), które dodatkowo rozdzielają się na szczegółowe parametry. Po stronie nakładów są takie elementy ekonomii, które sprzyjają podejmowaniu innowacyjnych aktywności: instytucje (środowisko polityczne), kapitał społeczny i badania (edukacja), infrastruktura (technologie komunikacji i innowacji), zaawansowanie mechanizmów rynkowych (dostępność kredytów), zaawansowanie mechanizmów biznesowych (absorbacja wiedzy). Po stronie efektów sytuują się rezultaty w zakresie wiedzy i technologii (powstanie, oddziaływanie, dyfuzja wiedzy) oraz rezultaty w zakresie kreatywności (kreatywne dobra i usługi). Wedle najnowszego dostępnego zestawienia na 2021 r. Polska zamyka tabelę 40 najbardziej innowacyjnych gospodarek na świecie, spośród krajów Unii Europejskiej wyprzedzając jedynie Rumunię oraz Bułgarię, pozostając daleko w tyle za przodującymi w całym zestawieniu Szwajcarią, Szwecją i Stanami Zjednoczonymi (*Global Innovation Index...* 2021: 4).

Główne wskaźniki OECD w zakresie innowacji pogrupowane zostały na cztery działy: 1) nauka, technologia i przemysł; 2) innowacja i technologia; 3) innowacje biznesowe; 4) wsparcie podatkowe dla R&D oraz innowacji. W obrębie każdego działu regularnie publikowane są zestawienia szczegółowe, obejmujące takie parametry jak: dostęp do sieci szerokopasmowej *per capita*, dynamika zatrudnienia w sektorze informatycznym, rola central zagranicznych w sektorze IT czy nakłady na szkolnictwo wyższe (*OECD Science...* 2017). Pośród wielu dostępnych tu wskaźników szczegółowych, które z racji na ograniczone miejsce nie będą tu referowane, warto zwrócić uwagę na podstawowy wykres dostępny w ogólnym raporcie Innovation Indicators 2019 (*Highlights from OECD innovation indicators 2019* 2020: 1–2). Zawiera on informacje o odsetku przedsiębiorstw raportujących przynajmniej jedną innowację w perspektywie lat 2014–2016 oraz udziale zatrudnienia w innowacyjnych firmach. Także i tym razem Polska zajmuje niskie miejsce, zarówno w przypadku pierwszego, jak i drugiego parametru.













¹ Np. obiektywne miary efektywności energetycznej, wytrzymałości materiałowej, usterkowości kontra subiektywnie wyrażane przez użytkowników opinie o atrybutach zmienionego produktu lub usługi.

tru. Spośród 39 państw składowych OECD miano najbardziej innowacyjnych uzyskały firmy z Kanady, Szwajcarii i Norwegii (*Highlights from OECD innovation indicators 2019 2020*).

Europejska Tablica Wyników Innowacyjności jest rankingiem porównującym poziom innowacyjności w państwach UE oraz krajach kontynentu niebędących w strukturach Zjednoczonej Wspólnoty. Referowany wskaźnik uwzględnia takie miary składowe jak: zasoby ludzkie, cyfryzacja, inwestycje firm, wykorzystanie technologii informacyjnych, stan zasobów intelektualnych. Podając wyniki, European Innovation Scoreboard przydziela uwzględnione państwa do czterech kategorii – wyłaniających się innowatorów (*emerging innovators*), umiarkowanych innowatorów (*moderate innovators*), silnych innowatorów (*strong innovators*) oraz liderów innowacji (*innovation leaders*). Ostatnie wydanie rankingu sytuuje Polskę w tej pierwszej – nieco eufemistycznie nazwanej – kategorii europejskich maruderów innowacyjności: zaraz obok Rumunii, Bułgarii i Litwy. Na drugim końcu skali znajdują się liderzy innowacyjności: Dania, Finlandia oraz Szwecja (*European Innovation Scoreboard 2021: 2–3*).



Innowacyjność regionów

- | | | | |
|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
|  | lider innowacyjności + |  | umiarkowany innowator + |
|  | lider innowacyjności |  | umiarkowany innowator |
|  | lider innowacyjności - |  | umiarkowany innowator - |
|  | silny innowator + |  | wschodzący innowator + |
|  | silny innowator |  | wschodzący innowator |
|  | silny innowator - |  | wschodzący innowator - |

Ryc. 1. Innowacyjność regionów w 2023 r.
Źródło: European Innovation Scoreboard (2023)

Co nawet istotniejsze z naszego punktu widzenia jako rozszerzenie powyższego indeksu publikowane są dane o regionalnym zróżnicowaniu innowacyjności w UE – określone mianem Tablicy Wyników Innowacyjności Regionów (*Regional Innovation Scoreboard* 2023: 13, 15). Bazująca na zbliżonej do EIS ramie wskaźnikowej Tablica Wyników Innowacyjności Regionów przejmuje z tej pierwszej również podział na cztery kategorie innowatorów. Ponownie Polska niezbyt korzystnie prezentuje się w rozważanym zestawieniu (Ryc. 1). Praktycznie wszystkie regiony Rzeczypospolitej oznaczone są kategorią wyłaniających się innowatorów (*emerging innovators*). Jedynymi dwoma regionami oficjalnie spełniającymi kryteria umiarkowanych innowatorów (*moderate innovators*) są województwo małopolskie oraz sklasyfikowany najwyżej jako umiarkowany innowator+ (*moderate innovator+*), statystycznie wyodrębniony z województwa mazowieckiego subregion warszawski stołeczny (*Regional Innovation Scoreboard* 2023: 25).

Obok indeksów mierzących innowacyjność na globalnym lub lokalnym szczeblu występują także takie, które stanowią ranking najbardziej innowacyjnych ośrodków miejskich, często odwołując się do złożonych czynników o podłożu nie tylko gospodarczym, ale również i społecznym. Przykładowo, HSE Global Cities Innovation Index sporządzany jest w oparciu o trzy zestawy wskaźników: rozwój technologiczny (największe przedsiębiorstwa, wydatki R&D firm, startupy, wiodące uniwersytety), przemysły kreatywne (marki modowe, sektor filmowy i gamingowy, liderzy wzornictwa przemysłowego), środowisko miejskie (koszty prowadzenia biznesu i życia, infrastruktura transportowa i cyfrowa, atrakcyjność turystyczna). Informacje do zestawienia pozyskiwane są z takich światowo rozpoznawanych źródeł, jak: Web of Science, StartupBlink, ArtReview, Passport Euromonitor czy World Values Survey (*Regional Innovation Scoreboard* 2021: 13–14). Niestety chociaż referowany ranking tytułuje siebie mianem globalnego, to pomija w parametryzacji miasta z Europy Środkowej, Afryki oraz Bliskiego Wschodu. Tym samym nie znajdziemy na jego łamach żadnego polskiego ośrodka. Nadmienmy jednak, że dla rankingu HSE GCII trzy najbardziej innowacyjne miasta roku 2020 to Nowy Jork, Londyn oraz Tokio (*Regional Innovation Scoreboard* 2021: 24).

W najnowszej edycji rankingu Innovation Cities (2023) wśród 500 najbardziej innowacyjnych ośrodków miejskich pojawia się pięć polskich miast: Warszawa (89 miejsce), Katowice (215), Wrocław (221), Gdańsk (248) i Kraków (258). Pośród rozbudowanej warstwy wskaźnikowej odnajdziemy parametry przynależne do kategorii: zasoby kulturowe (festiwale, galerie handlowe, dostępność gazet), infrastruktura społeczna (dostęp do wody, oferta uniwersytetów, stabilność rządów), osieciowanie rynku (brand miasta, ambasady, bezpośrednie inwestycje zagraniczne – zob. *Innovation Cities* (2023)). I chociaż źródła internetowe dostarczają jeszcze kilka częściej cytowanych miar innowacyjności miast (np. Businessinsider, Iberdrola), to jako zasadniczo pozbawione polskiego akcentu rankingi te przejawiają małą przydatność dla celów badawczych naszego raportu.

Klarowny podział wskaźników innowacyjności – przedstawił P. Nowak (2013). Wyróżnia on trzy grupy mierników obejmujące **nakłady na innowacje**, które proponuje określać jako **potencjał innowacyjny**. Są to odpowiednio: zasoby ludzkie, zasoby finansowe i otoczenie innowacyjne. Proponuje również trzy grupy mierników do pomiaru wyników innowacji (określa je jako pozycję innowacyjną): wyniki działalności B+R, komercjalizację wiedzy oraz zatrudnienie w działalnościach innowacyjnych (zob. Tab. 1).

Tab. 1. Mierniki innowacyjności

Nakłady na innowacje (potencjał innowacyjny)	Wynik innowacji (pozycja innowacji)
Zasoby ludzkie: <ul style="list-style-type: none"> – odsetek ludzi z wyższym wykształceniem – liczba absolwentów kierunków technicznych i inżynierskich – liczba osób z tytułem doktora w relacji do liczby mieszkańców – liczba publikacji naukowych w relacji do liczby mieszkańców 	Działalność badawczo-rozwojowa: <ul style="list-style-type: none"> – liczba zarejestrowanych patentów, wzorów użytkowych i znaków towarowych
Zasoby finansowe: <ul style="list-style-type: none"> – wielkość nakładów na B+R z pieniędzy prywatnych i publicznych – wielkość wydatków na technologie komunikacyjne i informacyjne 	Komercjalizacja wiedzy: <ul style="list-style-type: none"> – udział produktów wysokiej techniki w eksporcie – udział produktów wysokiej techniki w wartości dodanej
Otoczenie: <ul style="list-style-type: none"> – dostępność internetu szerokopasmowego – stopień biurokratyzacji – wysokość podatków – powiązania nauki z biznesem – innowacyjność małych i średnich przedsiębiorstw 	Zatrudnienie: <ul style="list-style-type: none"> – udział w całkowitym zatrudnieniu osób pracujących w sektorach wysokiej techniki

Źródło: opracowanie własne w ramach Obserwatorium Polityki Miejskiej IRMiR na podstawie P.Nowak (2013)

Innowacyjność w aspekcie miejskim – przesłanki zainteresowania

Wprawdzie Polska nie jest pozycjonowana wysoko w rankingach innowacyjności, a jej ośrodki miejskie zajmują dalekie pozycje w globalnych zestawieniach, to poszczególne miasta mogą w bardziej lokalnej (kontynentalnej) perspektywie pozytywnie odbiegać od tego wzorca. Spojrzenie takie pokrywa się z definicyjnymi określeniami ośrodków miejskich jako biegunów wzrostu, rozwoju i zmiany (Szczepański, Bierwiazzonek 2013: 11–12). Inaczej ujmując, miejsc kumulujących przepływy ludzi, energii społecznej, zasobów oraz wiedzy i przez to walenie przyczyniających się do wytwarzania nowych wartości – tak w sferze kultury, jak i gospodarki (Castells 2007: 390). Osobny i obszerny wybór literatury przedmiotu poświęcony jest opisowi jednostek zamieszkujących w miastach, a zwłaszcza cech odznaczających te jednostki, które zasiedlają najlepiej prosperujące obszary metropolitalne. Tym samym w wypowiedziach różnych autorów miejski styl życia wiązany jest z potrzebą osiągnięcia, motywacją hubrystyczną (potrzeba wywyższania się), transgresją, pokonywaniem własnych niedostatków, empatią, tolerancją, talentem i kreatywnością – czyli konglomeratem nieraz trudnych do zdefiniowania i zmierzenia, lecz zawsze waloryzowanych pozytywnie cech (Szczepański, Bierwiazzonek 2013: 13–14; Landry 2013; Florida 2002; Jałowiecki 2010). Warto w tym miejscu nadmienić, że znaczenie tytułowego zagadnienia znalazło odzwierciedlenie w konkluzjach ostatniego Kongresu Polityki Miejskiej 2021. Jedną z przyjętych rekomendacji dotyczyła bowiem podjęcia działań na rzecz

budowy zintegrowanego ekosystemu innowacyjności – m.in. poprzez przyciąganie i promowanie kapitału ludzkiego w postaci młodych talentów (Frontczak, Sobala-Gwosdz, Gruszecka-Spychała 2021).

Chociaż raporty powstałe na kanwie przytoczonych wcześniej indeksów sugerują sukcesywny globalny wzrost miar innowacyjności, to ważny wątek najnowszej dyskusji nad tym tematem przynosi kilka krytycznych głosów. Komentatorzy naukowcy coraz poważniej zastanawiają się nad wyczerpywaniem sił napędowych innowacyjności współczesnej cywilizacji, co w szerokim kontekście można złożyć na karb energetycznej stagnacji, problemów klimatycznych (Bendyk 2020) oraz prawa malejących zysków z tytułu zmian sposobów produkcji (Huebner 2005). W swojej najbardziej skrajnej wersji stanowiska te stwierdzają, iż zasadnicza część postępu technologicznego dobiegła końca wraz z siódmą dekadą XX wieku – kiedy ludzkość wycofała się z podboju kosmosu – i wszelkie następne usprawnienia technologii mają już charakter wtórny (Orliński 2019). Zgodnie z tą tezą wczesne prognozy zwiastowały, iż ludzkość miała z początkiem XXI w. zakładać osady na Marsie, a tymczasem realne siły rozwojowe spożytkowane zostały na wykreowanie mediów społecznościowych, które ostatecznie prowadzą do pogarszania się ludzkich zdolności poznawczych (spadek ilorazu lokalizacji [LQ] w kolejnych kohortach wiekowych – tzw. negatywny efekt Flynna) – zob. E. Dutton, D. van der Linden i R. Lynnc (2016: 164). Wprawdzie cytowane ujęcia, jako zbyt odnośne do podbojów międzyplanetarnych i niedoceniające przypadającego na ostatnie dekady postępu w jakości życia (Rosling 2018), raczej należy traktować z ostrożnością, to warto jednak odnotować uwypuklane przez nie zagrożenia. Odnajdywalne są pewne analogie, jak ograniczenie zainteresowania kosmosem lub automatyzacja pracy, lecz ludzkości zapewne jeszcze daleko do przedstawionych w „Powrocie z gwiazd” Stanisława Lema czy „Pianoli” Kurta Vonneguta dystopijnych wizji społeczeństw zbliżowanych i trwoniących siły rozwojowe na konsumpcję.

Co oczywiste, każda epoka przynosi trudności rozwojowe, które stanowią poważne wyzwanie technologiczne dla właściwej jej czasom cywilizacji. Nie inaczej jest współcześnie. Współpracujący z „Scientific American” naukowcy pod koniec 2021 r. opracowali listę najbardziej obiecujących dla postępu ludzkości innowacji (DiChristina, Meyerson 2021: 36–37), na której znalazły się m.in. nowe wdrożenia w zakresie dekarbonizacji, nawożenia upraw, indywidualnie profilowanych farmaceutyków, bezinwazyjnego monitoringu stanu zdrowia, powszechnego druku 3D. Podobnymi ścieżkami w zakresie prognoz innowacji podążają również analitycy The Economist (*The World Ahead 2022* 2021: 93–98), którzy pośród wyodrębnionych przez siebie „trendów wartych obserwacji” umiejscowili: wyłapywanie CO₂ z powietrza, napędzane wodorem samoloty, szerszy katalog szczepionek mRNA, powszechne zastosowanie druku 3D w implantologii i budownictwie, rozwój metawersum oraz kwantowych komputerów.

Jak w obliczu tak przedstawionej problematyki zarysowuje się rola ośrodków miejskich? Chociaż odpowiedź na tak sformułowane pytanie może wydawać się banalna, to powinno jednak wybrzmieć, iż doniosłego znaczenia miast można upatrywać zarówno po stronie rozwojowych nakładów (*inputs*), jak i rozwojowych wyników (*outputs*). Z jednej bowiem strony, jednostki miejskie – zwłaszcza te największe, o globalnym węzłowym charakterze – dostarczają niezbędnych zasobów ludzkich, wiedzy, oraz kapitału i infrastruktury materialnej dla dokonania się wszelkiej innowacji. Z drugiej strony, jako ośrodki przepływów stają się one również największymi domyślnymi beneficjentami innowacyjnych wdrożeń, nawet jeżeli w pierwszej kolejności są one implementowane w obrębie ich obszarów funkcjonalnych. Najbardziej dalekosiężnym i najbardziej pożądanym rezultatem rozwoju miast na drodze innowacji pozostaje *smart city*, które na najbardziej ogólnym poziomie definiowane bywa jako miasto inteligentne, ale też jako sprytne, zwinne czy mądre: inwestujące w systemy wykorzystujące najnowsze technologie informacyjno-komunikacyjne w sferze produkcji, edukacji, transportu i administracji – aby wymienić jedynie najważniejsze z nich (Kryński 2020: 157–158). Co oczywiste, pośród cech wyróżniających miasta inteligentne znajduje się nie tylko aplikacja nowych rozwiązań technicznych, ale również i innowacji społecznych. Chodzi tutaj o takie procesy, usługi lub produkty, które

stanowią odpowiedź na występujące w danym miejscu problemy społeczne. Praktyczny przykład wdrażania innowacji społecznych w polskim środowisku miejskim stanowić może realizowany w latach 2017–2019 przez Ministerstwo Rozwoju (obecnie: Ministerstwo Funduszy i Polityki Regionalnej) konkurs na dotacje Human Smart Cities (Program Operacyjny Pomoc Techniczna), w którego wyniku przyznane zostało dofinansowanie na realizację 25 projektów² w miastach dużych, średnich i małych.

Co więcej, poczesnego znaczenia miast w rozważaniu zagadnienia innowacyjności nie umniejsza nawet modne w ostatnich latach dowartościowywanie roli państwa w generowaniu impulsów rozwojowych (Mazzucato 2016). Jak świadczą historyczne przykłady, liczne przejawy zaplanowanej ingerencji państwowej w strukturę gospodarczą zawsze zlokalizowane były w określonym miejscu, walnie przyczyniając się do modyfikacji trajektorii procesów miastotwórczych (zazwyczaj je intensyfikując) – zob. R. Matyja (2021).

² <https://www.popt.gov.pl/strony/o-programie/projekty/projekty-human-smart-cities/dobre-praktyki>

2. CEL OPRACOWANIA I METODY ANALIZY

Cel i zakres opracowania

Głównym celem niniejszej publikacji jest wzbogacenie krajowej dyskusji o gospodarczym potencjale polskich miast poprzez sporządzenie możliwie **najbardziej kompleksowej i spójnej „mapy” ośrodków o największym potencjale innowacyjnym**, mających zdolności nie tylko implementowania, ale i generowania impulsów innowacyjnych. Potencjał innowacyjny definiujemy za P.Siłą (2010: 185) jako zespół cech danego układu terytorialnego sprzyjających działalności innowacyjnej, podejmowanej przez podmioty gospodarcze w tym układzie, bliskie jest też nam ujęcie R.Guzika (2004), który przez **pojęcie potencjału innowacyjnego** rozumie **zdolność do wytwarzania, dyfuzji i konsumpcji innowacji przez jednostki terytorialne**. Dodatkowo warto zaznaczyć, że pomimo swojego daleko idącego skojarzenia pojęcia innowacyjności z tematyką gospodarczą, stojące za nim czynniki składowe są bardziej złożone. Mowa o jakiegokolwiek innowacji, nowym produkcie lub usłudze nie byłaby możliwa bez odpowiednio wysokiego potencjału w zakresie kapitału ludzkiego, kapitału społecznego czy też trudno ujmowanego ducha kreatywności (Florida 2002).

Szczególnie interesujące z poznawczego punktu widzenia, a istotne z praktycznego, jest znalezienie odpowiedzi na następujące pytania:

- Jak kształtuje się współcześnie zróżnicowanie potencjału innowacyjnego miast w Polsce w zakresie kapitału ludzkiego i przedsiębiorczego, nakładów na innowacje i ich efektów?
- Jakie są czynniki i mechanizmy odpowiadające za przestrzennie zróżnicowany potencjał innowacyjny w Polsce?
- Jak kształtuje się tempo zakładania przedsiębiorstw w sektorach gospodarki o największym potencjale technologicznym? Czy w świetle aktualnie dostępnych danych można mówić o znaczącym wpływie pandemii COVID-19 na zmianę prawidłowości przestrzennych dotyczących innowacyjnej przedsiębiorczości?
- Jak nowa fala innowacji, która łączona jest z koncepcją przemysłu 4.0 wpływa na wykształcenie w poszczególnych regionach i miastach nowych, zaawansowanych działalności gospodarczych? Które obszary w Polsce mają ku temu największy potencjał?

Przekrojowa ocena potencjału innowacyjnego obejmująca wszystkie ośrodki miejskie w Polsce jest o tyle trudna, że dostępność trafnych i aktualnych wskaźników mierzących nakłady na innowacje i ich efekty na poziomie niższym niż wojewódzki jest bardzo ograniczona. Dobrze odzwierciedla to dokonany przez autorów niniejszego raportu przegląd opublikowanych prac naukowych i raportów zajmujących się tą tematyką (*Załącznik 1*). O ile istnieje znaczący zbiór prac, które odnoszą się do poziomu regionalnego (NUTS2), to na poziomie bardziej szczegółowym (podregionów, powiatów i miast), prace są nieliczne (Guzik 2004; Biernacki i in. 2012; Guzik i in. 2015; Borowicz i in. 2016; Dziemianowicz, Charkiewicz 2016). Co więcej, z uwagi na szczupłość wskaźników dostępnych w statystyce publicznej autorzy tych analiz zmuszeni są do podejmowania prób znalezienia innych wskaźników-reprezentantów, na tyle trafnych, by mogłyby być przydatne w przestrzennym zróżnicowaniu potencjału innowacyjnego na danym terytorium. O ile w miarę znośna sytuacja ma miejsce w zakresie poten-

cialnych miar nakładów na innowacje, to praktycznie **brak jest wskaźników mierzących faktyczne jej efekty**. Biorąc to pod uwagę musimy ograniczyć się więc w analizie do tych pierwszych.

Obszar badań i horyzont czasowy

Przeprowadzone analizy, jeżeli nie wskazano inaczej, odnoszą się do 944 miast na terenie Polski, które na koniec 2020 r. posiadały prawa miejskie.

Horyzont czasowy niniejszych badań obejmuje głównie dwie ostatnie dekady, zwłaszcza w części opisowej. Wiele analiz trendów prowadzonych jest dla ostatniej dekady, dla której udostępniono dane (zazwyczaj 2009–2019). Niekiedy zakres analizy sięga danych nowszych (z 2021 lub 2022 r.).

Układ pracy, źródła danych i metody analizy

Mając na uwadze fakt, że innowacyjność można rozpatrywać na co najmniej dwóch płaszczyznach – cech środowiska społecznego i instytucjonalnego, które stymulują działalność innowacyjną, oraz mierzalnych efektów tej działalności, w postaci np. liczby i dynamiki innowacyjnych firm, wytwarzanych przez nie nowych produktów i usług czy zgłaszanych przez nie patentów, przyjęto następującą koncepcję niniejszego opracowania. Raport składa się z czterech głównych części empirycznych. Pierwsza z nich poświęcona jest przestrzennemu zróżnicowaniu osiągnięć edukacyjnych oraz potencjału instytucji nauki i edukacji na poziomie wyższym. Jak dowiódł m.in. R. Guzik (2004), **istnieje silne powiązanie poziomu innowacyjności z zasobami lokalnego kapitału ludzkiego wyrażonego poziomem wykształcenia**, a zwłaszcza „wchłanianie innowacji jest nierozdzielnie związane z jakością kapitału ludzkiego, który w prostej mierze jest pochodną wykształcenia” (Guzik 2004: 35). W kolejnej części dokonano przeglądu wyposażenia miast w instytucje otoczenia przedsiębiorstw wpierających i kreujących innowacje. Kolejny rozdział podejmuje zagadnienie przestrzennego zróżnicowania nakładów na innowacje, w oparciu o dane dotyczące aktywności firm w pozyskiwaniu środków z funduszy UE na tę działalność. Rozdział czwarty obszernie omawia kolejne przejawy aktywności innowacyjnej w postaci stanu, dynamiki i struktury działalności zaawansowanych technologicznie i tzw. innowacyjnej przedsiębiorczości. Badamy je przede wszystkim w oparciu o zaproponowaną przez OECD i biuro statystyczne UE agregację branż wg poziomu zaawansowania technologicznego. Ostatni rozdział empiryczny poświęcony jest ocenie potencjału terytorialnego w kierunku rozwoju skupień cyfrowych przedsiębiorstw, tzn. dostawców usług i technologii dla Przemysłu 4.0.

W raporcie stosowana jest przede wszystkim metoda wskaźnikowa. Zakłada ona przyjęcie podejścia realistycznego, w świetle którego nawet nieobserwowalne wprost konstrukty poznawcze (np. przedsiębiorczość mieszkańców) mogą być opisywane przez obserwowalne wskaźniki empiryczne lub empiryczno-inferencyjne (np. liczbę zakładanych firm przez mieszkańców). Oprócz analiz pojedynczych mierników czy wskaźników wnioski konstruowano w oparciu o ugruntowane w literaturze naukowej wskaźniki i narzędzia analityczne, takie jak: iloraz lokalizacji (LQ), współczynnik Giniego, a także analizę korelacji i regresji. Konstrukcję wskaźników każdorazowo omawiamy w częściach raportu, gdzie są one wykorzystywane oraz w załączniku nr. 2. Zrezygnowano z konstrukcji jednego wskaźnika syntetycznego dla całego zbioru miast uznając, że w tak zróżnicowanym zbiorze jednostek terytorialnych mogłoby to doprowadzić do powstania niepożądanych zniekształceń (artefaktów). Większość cech składających się na potencjał innowacyjny badano, odwołując się do poziomu hierarchii miast w Polsce. Opieramy się w tym wypadku na klasyfikacji dokonanej przez A. Sobalę-Gwosdz

(2023), która wyróżnia 7 szczebli hierarchii: metropolia stołeczna (I), metropolie ponadregionalne (II), miasta regionalne (III), miasta subregionalne (IV), miasta ponadlokalne silne (V), miasta ponadlokalne słabe (VI) oraz pozostałe miasta lokalne (VII).

Praca zawiera liczne mapy statystyczne, powstałe głównie w oparciu o metodę kartogramu i kartodiagramu. Mapy te wykonywano w programie ArcGisPro. Metodę kartograficzną wykorzystujemy dość obszernie m.in. po to, aby dać czytelnikowi możliwość samodzielnych odczytów omawianych mierników na poziomie poszczególnych miast.

Podziękowania

Pragniemy złożyć serdeczne podziękowania wszystkim osobom i instytucjom, które dzięki swojej życzliwości udostępniły dane lub pośredniczyły w ich udostępnieniu. Departamentowi Programów Pomocowych w Ministerstwie Funduszy i Polityki Regionalnej, Ministerstwa Edukacji i Nauki za udostępnienie danych POL-on dotyczących szkolnictwa wyższego, Fundacji e-Państwo za udostępnienie bogatego zbioru danych z Krajowego Rejestru Sądowego.

Autorzy pragną złożyć serdeczne podziękowania również osobom z Instytutu Rozwoju Miast i Regionów, m.in. Jackowi Kojowi i Weronice Polczyńskiej, za przygotowanie i przetestowanie baz danych dotyczących środków unijnych na innowacyjność z dwóch okresów finansowania: 2007–2013 oraz 2014–2020. Łukaszowi Sykale i Natalii Stelmaszewskiej z Zakładu Zarządzania Rozwojem Lokalnym IRMiR dziękujemy za udostępnienie przygotowanej w ramach projektu NewUrbPact bazy oraz rycin związanych z wydatkami na badania naukowe.

Rozdział VII *Cyfrowi przedsiębiorcy* jest wynikiem współpracy z Instytutem Geografii i Gospodarki Przestrzennej Uniwersytetu Jagiellońskiego. Rozdział ten opiera się na bazach danych i innych źródłach wytworzonych w ramach projektu „Cyfrowi przedsiębiorcy w Przemysle 4.0. Kluczowy mechanizm nowej trajektorii regionów przemysłowych?” (grant NCN OPUS 20 UMO-2020/39/B/HS4/01951).

3. KAPITAŁ LUDZKI I POTENCJAŁ EDUKACYJNY W MIASTACH

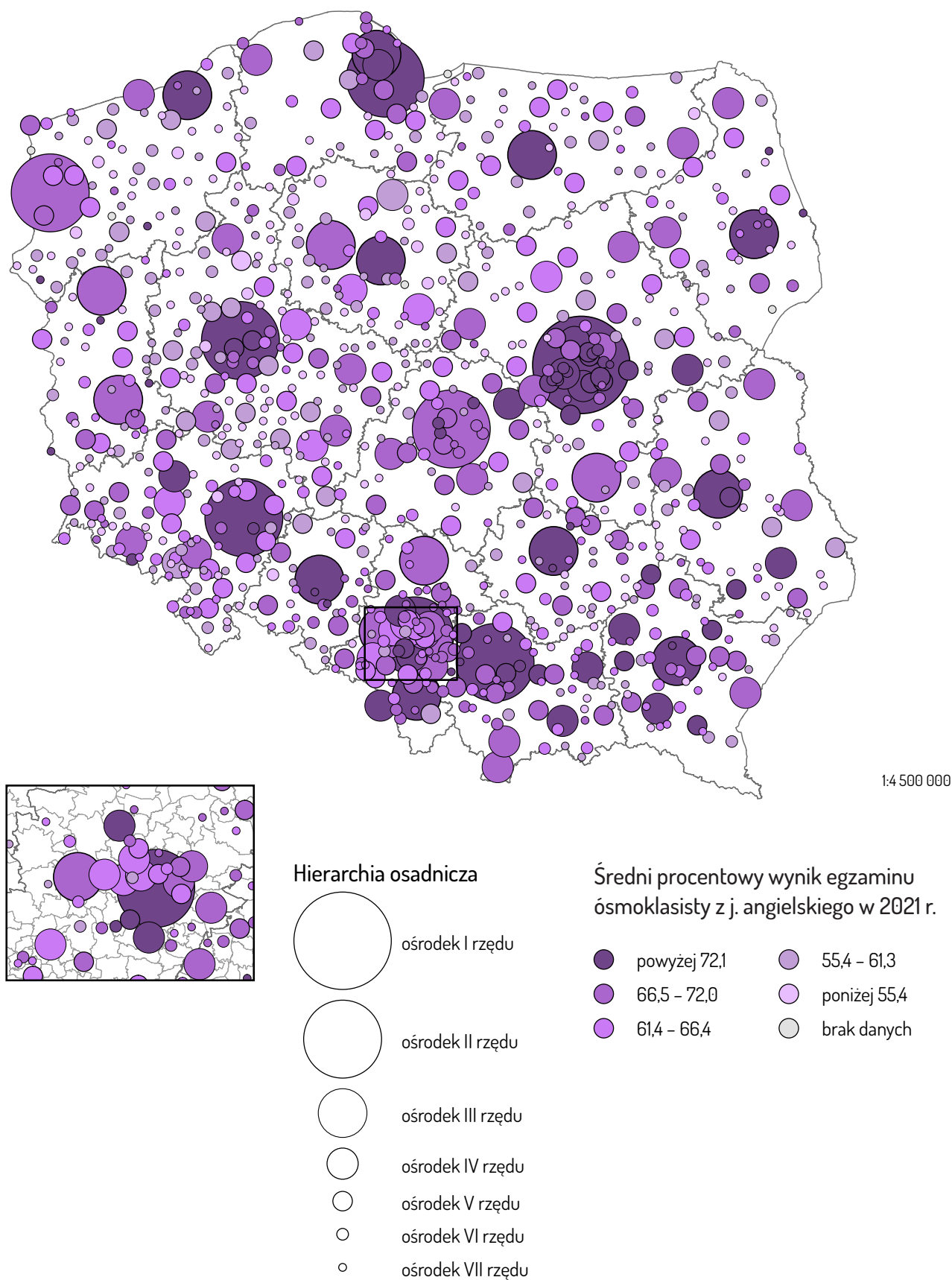
Kapitał ludzki, tj. wiedza i umiejętności jednostek, które umożliwiają im tworzenie wartości ekonomicznej (Cabrita i in. 2015; Bean 2016) jest uznawany współcześnie za najważniejszą podstawę trwałego wzrostu gospodarczego i rozwoju społecznego (m.in. Hansen, Winter 2014; Schwab, Sala-i-Martin 2016). Kluczowa rola kapitału ludzkiego podkreślana jest szczególnie w koncepcjach tzw. **nowej gospodarki i klasy kreatywnej** (Florida 2002). Osiągalność talentów jest równocześnie podstawowym czynnikiem lokalizacji firm sektora nowoczesnych usług (Micek i in. 2017; Micek, Piziak 2017; Skowroński 2017, Ioannous, Wójcik 2021a, 2021b).

Obszary o wysokim kapitale ludzkim zyskują przewagę nad innymi obszarami w produktywności, wzroście płac i zatrudnienia (Gwosdz i in. 2019a). Dzieje się tak wskutek trzech głównych mechanizmów. Po pierwsze, koncentracja „talentów” pozwala na akumulację wiedzy i kreatywności, która przyspiesza **rozwój istniejących firm i przyciąga nowych inwestorów**. Po drugie, osoby z wyższym kapitałem są bardziej **przedsiębiorcze**, co sprzyja zakładaniu nowych firm. Po trzecie, wysokie zasoby kapitału ludzkiego przekładają się na **wyższe dochody** i większą skłonność do korzystania z usług, jak też **zaangażowanie publiczne**. To z kolei wzmacnia gospodarkę, różnorodność miejską (Dyer, Gregersen, Christensen 2011; Marlet, van Woerkens 2004), prowadzi do inicjowania relacji społecznych oraz budowania struktur społeczeństwa obywatelskiego.

Gospodarka oparta na wiedzy, bazująca na wysokiej jakości kapitału ludzkiego, jest szansą na rozwój w oparciu o innowacyjne i zaawansowane technologie. Podnoszenie kompetencji ludzkich, a tym samym poziomu zaawansowania technologicznego przemysłu i usług, jest szansą na uniknięcie pułapki średniego poziomu rozwoju. W tym kontekście edukacja może odegrać rolę mechanizmu przenoszącego zmiany społeczne na gospodarczy rozwój. Przykład Japonii wskazuje na odroczony efekt masowości szkolnictwa wyższego w zakresie impulsu innowacyjnego (Ozawa 2005). Pozytywne efekty studiów trzeciego stopnia w Polsce już są widoczne w większej obecności osób z przynajmniej stopniem doktora zarówno w biznesie, jak i instytucjach publicznych, co przyczynia się do podniesienia ich poziomu funkcjonowania. Wiele krajów zdecydowanie inwestuje w rozwój swojego kapitału ludzkiego, uznając to za klucz do utrzymania wieloletniej dynamiki wzrostu gospodarczego. Wysoko wykształcone kadry (poziom kompetencji) w dłuższym okresie czasowym ułatwiają przejście gospodarki na nowy poziom rozwoju oparty na badaniach i rozwoju (Ozawa 2005).

Potencjał edukacyjny

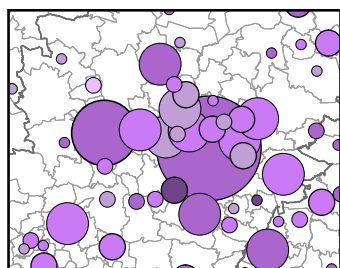
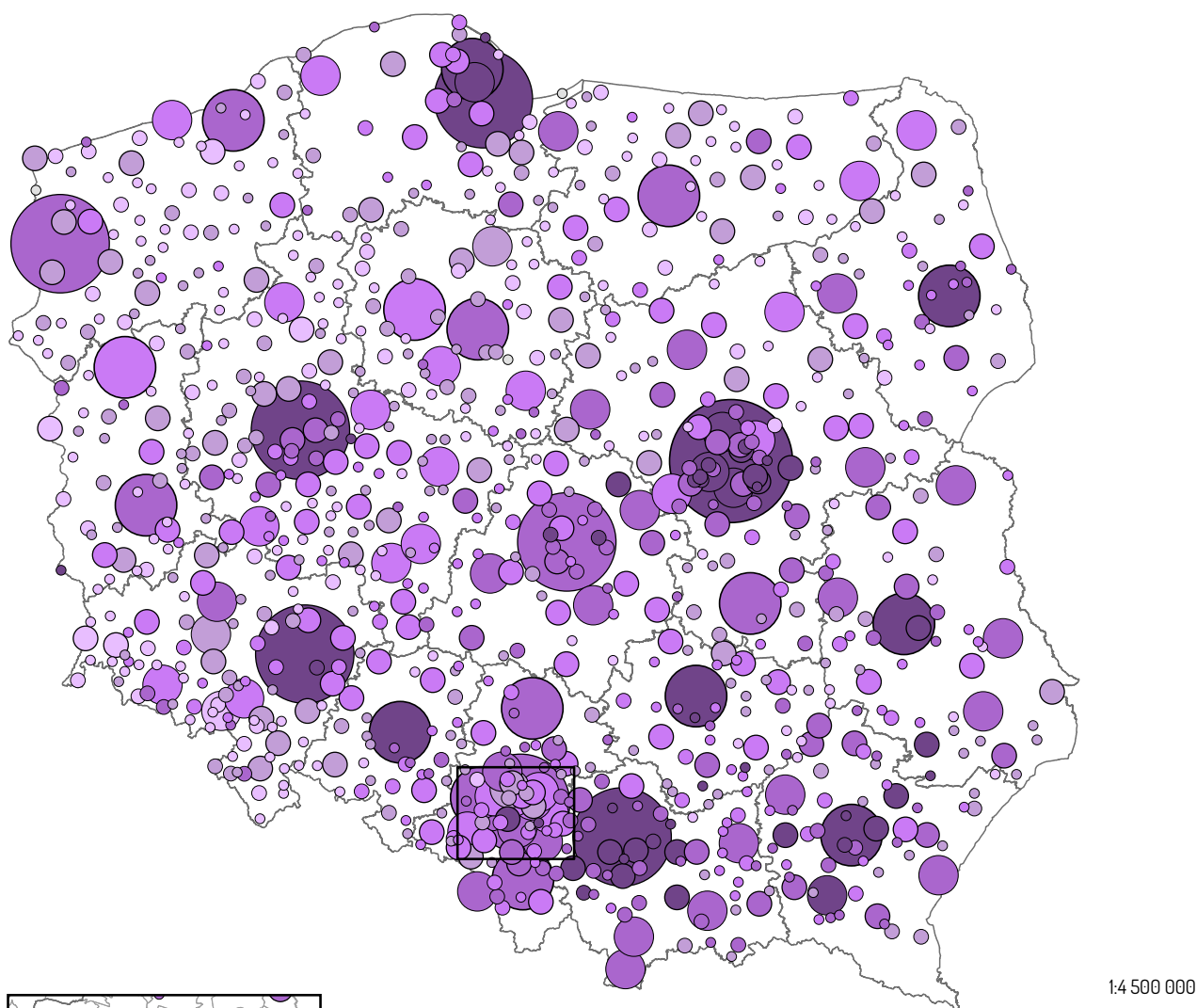
Jedną z podstawowych miar potencjału edukacyjnego są rezultaty wyników egzaminów. Dostarczają one standaryzowanych informacji o jakości nauczania na danym terenie. Jednocześnie także, poprzez wskazanie rozbieżności uśrednionych rezultatów, są pewnym prognostykiem przyszłego poziomu kompetencji młodych pracowników. W analizie uwzględnione zostały informacje dotyczące dwóch przedmiotów: określającego zdolność do funkcjonowania w międzynarodowym środowisku **języka angielskiego** oraz stanowiącej o potencjale dalszego kształcenia w naukach ścisłych **matematyki**. Przedmioty te zobrazowane zostaną w odwołaniu do rezultatów egzaminu ósmoklasisty oraz matury na poziomie podstawowym i rozszerzonym.



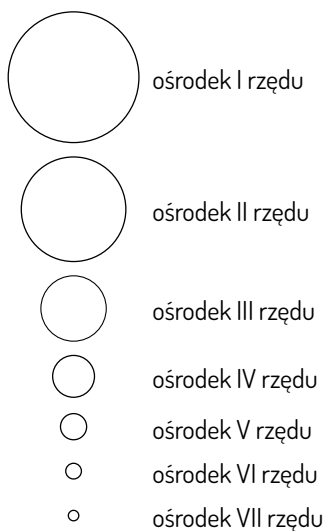
Ryc. 2. Wyniki egzaminu ósmoklasisty z języka angielskiego w 2021 r.
 Źródło: opracowanie własne w ramach Obserwatorium Polityki Miejskiej IRMiR na podstawie Banku Danych Lokalnych GUS, hierarchia osadnicza za A.Sobalą-Gwosdz (2023)

Średnia wyników egzaminu ósmoklasisty z języka angielskiego z 2021 r. dla uwzględnionych miast wynosi 64,4%. Rezultat minimalny to 45,2% (Czaplinek, 7 ranga miasta), a maksymalny 83% (Sopot, 4 ranga) – zob. Ryc. 2. Dostrzegalna jest zależność między wielkością ośrodka miejskiego (jego rangą) a rezultatami egzaminu. Oprócz wskazanego Sopotu, najwyższe uśrednione rezultaty uzyskali ósmoklasiści z Warszawy (82,9) oraz Krakowa (81,6%). Bardzo dobre wyniki, przekraczające 75%, odnotowane zostały w siedmiu kolejnych wojewódzkich stolicach: Rzeszowie (77,8%), Białymstoku (76,6%), Wrocławiu (77,2%), Lublinie (77,1%), Kielcach (77,1%), Gdańsku (76,6%) oraz Poznaniu (76,2%). Pośród nieco gorzej radzących sobie ośrodków wojewódzkich znajdują się: Toruń (74,4%), Olsztyn (73,8%), Katowice (72,4%), Bydgoszcz (71,6%), Łódź (71,7%), Szczecin (71,6%), Zielona Góra (70,8%) i Gorzów Wielkopolski (69,7%). Tym samym, już na poziomie wojewódzkich stolic uzyskujemy schemat, wedle którego wiodące egzaminacyjne miejsca przyporządkować można pięciu kluczowym obszarom (Trójmiasto, Kraków, Warszawa, Poznań, Wrocław). Jednocześnie uśrednione wyniki dla miast województw południowych i wschodnich okazują się wyższe, niż dla miast województw zachodnich i północnych. Jak wkrótce zobaczymy, schemat ten powtarzał się będzie przy referowaniu kolejnych egzaminacyjnych danych. Północny pas miast województw o niższych wynikach egzaminacyjnych (lubuskie 62,8%; zachodniopomorskie 60,0%; pomorskie 63,1%; kujawsko-pomorskie 59,7%; warmińsko-mazurskie 61,2%) skonfrontowany może być zatem z południowowschodnim pasem miast województw lepiej sobie radzących pod tym względem (podlaskie 65,0%; lubelskie 66,5%; świętokrzyskie 65,5%; podkarpackie 66,7%; małopolskie 68,2%). Wzór taki uwidacznia się także na poziomie ośrodków niższej rangi, które – przykładowo dla 5 klasy hierarchii – w województwie podkarpackim (Jarosław 69,1%) i małopolskim (Limanowa 67,9%) raportują lepsze osiągnięcia egzaminacyjne, niż tej samej klasy miasta z województwa zachodniopomorskiego (Gryfice 56,7%) czy pomorskiego (Chojnice 64,1%).

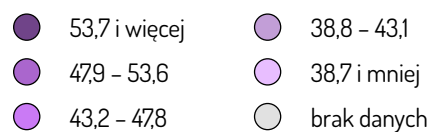
Średnia wyników egzaminacyjnych **matematyki dla ósmoklasistów z 2021 r.** dla miast kształtuje się już znacznie niżej niż w przypadku języka angielskiego i przyjmuje wartość 44,9% (Ryc. 3). Rezultat minimalny to 29,3% (Nowa Ruda, 6 ranga) a maksymalny 65,2% (Bochnia, 5 ranga). Tym samym matematyka okazuje się dla młodzieży szkolnej znacznie trudniejszym przedmiotem od zreferowanego wcześniej języka angielskiego. Podobnie jak w przypadku egzaminu z języka angielskiego, także i tym razem – spośród największych miast – najwyżej pod względem rezultatów uplasowali się ósmoklasiści z Sopotu (64,4%), Krakowa (62,5%) oraz Warszawy (62,2%). Nieco niższy pułap uśrednionych wyników – między 55% a 60% – odnotowywany został głównie w wojewódzkich stolicach: Poznaniu (55,4%), Opolu (55,5%), Białymstoku (56,5%), Kielcach (57,1%), Lublinie (57,2%), Wrocławiu (58,1%) i Rzeszowie (59%). Szeroko rozlewa się pasmo wojewódzkich miast, których uczniowie relatywnie najgorzej poradzili sobie z matematyką. Usytuowane były one w zachodniej części kraju: Szczecin (50,2%), Zielona Góra (52,2%) i Gorzów Wielkopolski (46,8%), jego części północnej Bydgoszcz (47,4%) i Toruń (52,1%), Olsztyn (50,7%) oraz centralno-południowej Łódź (51,2%), Katowice (51,2%).



Hierarchia osadnicza



Średni procentowy wynik egzaminu ósmoklasisty z matematyki w 2021 r.



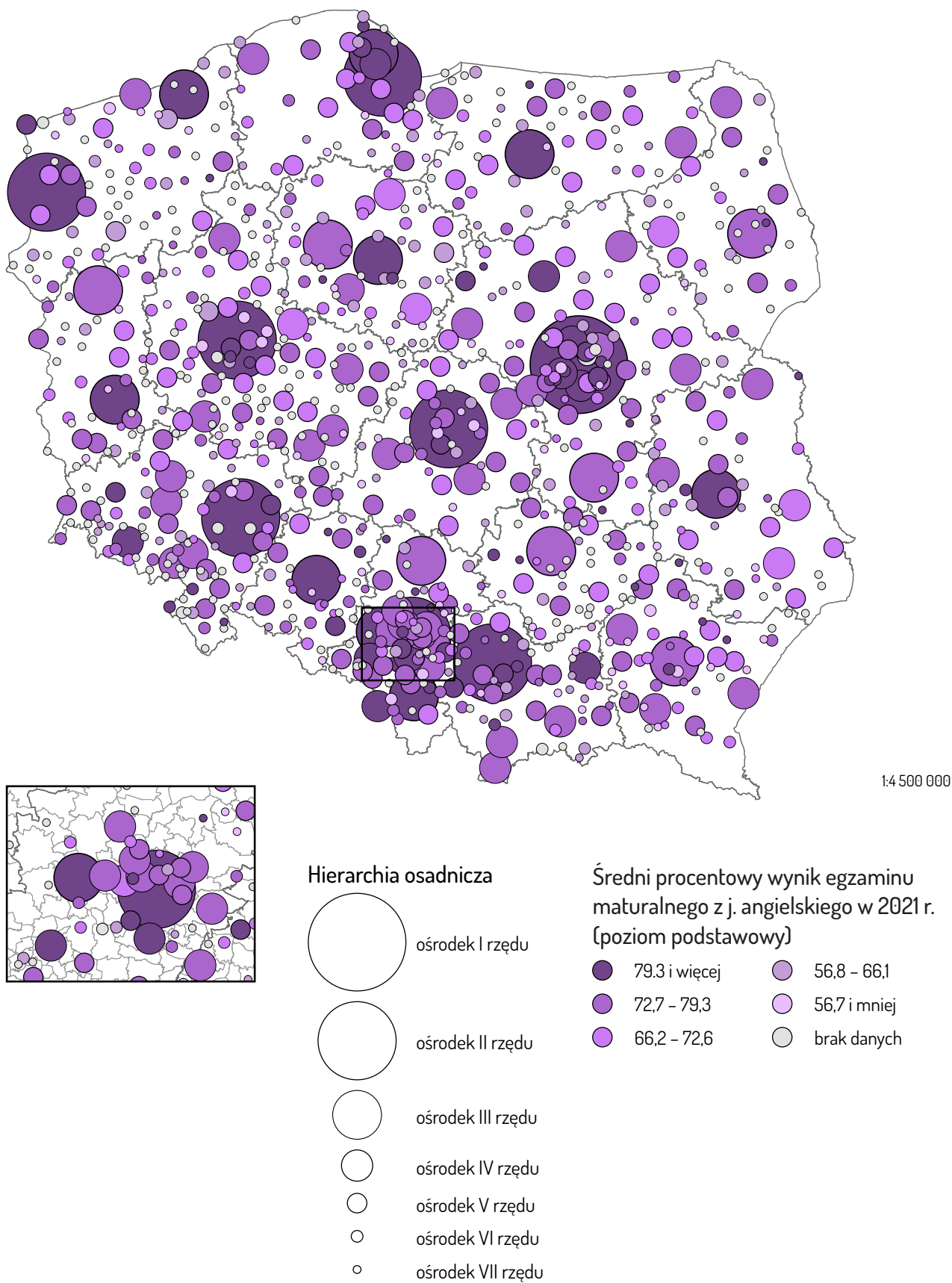
Ryc. 3. Wyniki egzaminu ósmoklasisty z matematyki w 2021 r.

Źródło: opracowanie własne w ramach Obserwatorium Polityki Miejskiej IRMiR na podstawie Banku Danych Lokalnych GUS, hierarchia osadnicza za A.Sobałq-Gwosdz (2023)

Gradient uśrednionych wyników ponownie rośnie, przyjmując kierunek południowo-wschodni. Należy przez to rozumieć, że średnia wyników uzyskanych przez ósmoklasistów z miast województw: zachodniopomorskiego (39,3%), pomorskiego (43,9%) i warmińsko-mazurskiego (41,2%) jest niższa, niż w odsuniętych na południe i wschód miastach województw świętokrzyskiego (45,6%), małopolskiego (50,9%), podkarpackiego (48,5%), podlaskiego (45,7%) i lubelskiego (48%). Również i tym razem niższej rangi miasta południowo-wschodniej Polski wykazują przewagę pod względem egzaminacyjnych rezultatów – przykładowo, zilustrować można to poprzez zestawienie sytuujących się w 4 randze Przemyśla (49,3%) i Nowego Targu (51,8%) oraz Grudziądza (39,3%) i Włocławka (44,8%).

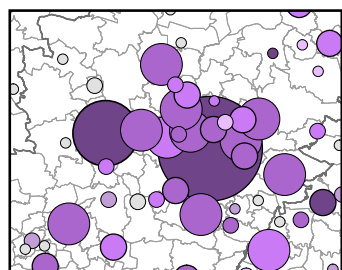
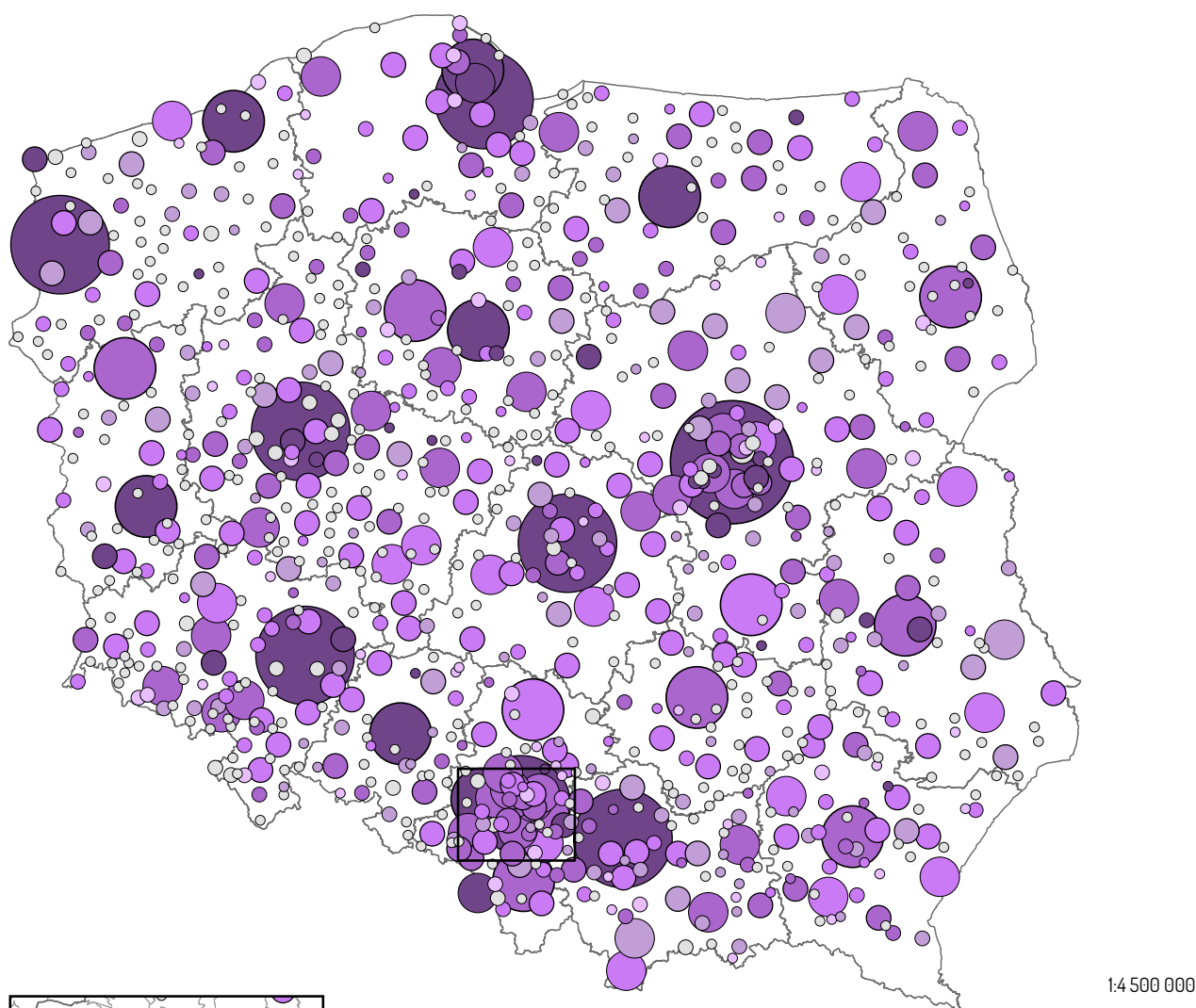
Podobne terytorialne zróżnicowanie uwidacznia się także dla egzaminu maturalnego z matematyki (na obu poziomach), lecz już nie w przypadku egzaminu dojrzałości z języka angielskiego. Ponownie przekonujemy się, że drugi ze wspomnianych przedmiotów stanowi dla uczniów prostsze wyzwanie, co znajduje odzwierciedlenie w wyższym względem matematyki uśrednionym pułapie wyników procentowych. Wynosi on 71,1% dla poziomu podstawowego oraz 59,8% dla poziomu rozszerzonego, przy rezultatach dla matematyki kształtujących się odpowiednio na wysokości 50,6% oraz 25,9%.

Najlepiej z **podstawową maturą z języka angielskiego** poradzili sobie uczniowie przyporządkowanych do 5 rangi ośrodków podpoznańskiego Lubonia (97,1%) oraz podwarszawskiego Józefowa (93,4%) – zob. Ryc. 4. Wykraczający poza 90% rezultat odnotowany został również w podkarpackiej Boguchwale (92,4%, 6 ranga miasta) oraz Nowej Starzynie (91,5%, 7 ranga miasta). Naczelną cechą trzech pierwszych spośród czterech wyróżnionych powyżej ośrodków miejskich jest to, że znajdują się one w bliskiej odległości od wojewódzkiej stolicy – odpowiednio są to: Poznań, Warszawa i Rzeszów. Jeżeli mowa o miastach wojewódzkich, to jednaście spośród nich może wykazać się wynikami wykraczającymi poza 80%: Wrocław (87,7%), Warszawa (87,3%), Kraków (84,2%), Poznań (83,1%), Opole (83%), Szczecin (82,8%), Gdańsk (82,5%), Katowice (82,4%), Łódź (81,2%), Toruń (80,5%) i Zielona Góra (80,3%). Poniżej wskazanego progu wskazać można rozciągające się po łuku na wschodzie Olsztyn (79,8%), Białystok (79,2%), Lublin (79,7%) i Rzeszów (78,8%) oraz bliższe północnemu-zachodowi Gorzów Wielkopolski (79,2%) i Bydgoszcz (78,5%). Jak zostało już uprzednio wskazane, w odróżnieniu od wcześniej prezentowanych danych, tym razem schemat przyrostu uśrednionych wyników następuje na osi północ-południe. Miasta województw północnych – zachodniopomorskiego (69,3%), pomorskiego (69,1%), warmińsko-mazurskiego (69%) – wypadają pod względem podstawowej matury z języka angielskiego gorzej, niż miasta województw południowych – śląskiego (73,1%), małopolskiego (72,9%), dolnośląskiego (72,5%), opolskiego (72,4%) i podkarpackiego (70,7%). Jednocześnie, relatywnie wysoko lokują się miasta konurbacji górnośląsko-zagłębiowskiej (Gliwice 81,6%; Tychy 80,3%; Chorzów 79,2%; Dąbrowa Górnicza 78,7%), okolic Warszawy (Józefów 93,4%; Legionowo 83,4%; Pruszków 82,1%) oraz Trójmiasta (Gdynia 86%; Sopot 85,4%; Gdańsk 82,5%).

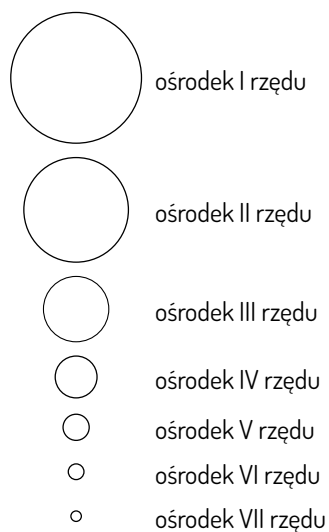


Ryc. 4. Wyniki egzaminu maturalnego z języka angielskiego w 2021 r. – poziom podstawowy

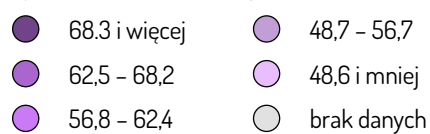
Źródło: opracowanie własne w ramach Obserwatorium Polityki Miejskiej IRMiR na podstawie Banku Danych Lokalnych GUS, hierarchia osadnicza za A.Sobałg-Gwosdz (2023)



Hierarchia osadnicza



Średni procentowy wynik egzaminu maturalnego z j. angielskiego w 2021 r. [poziom rozszerzony]

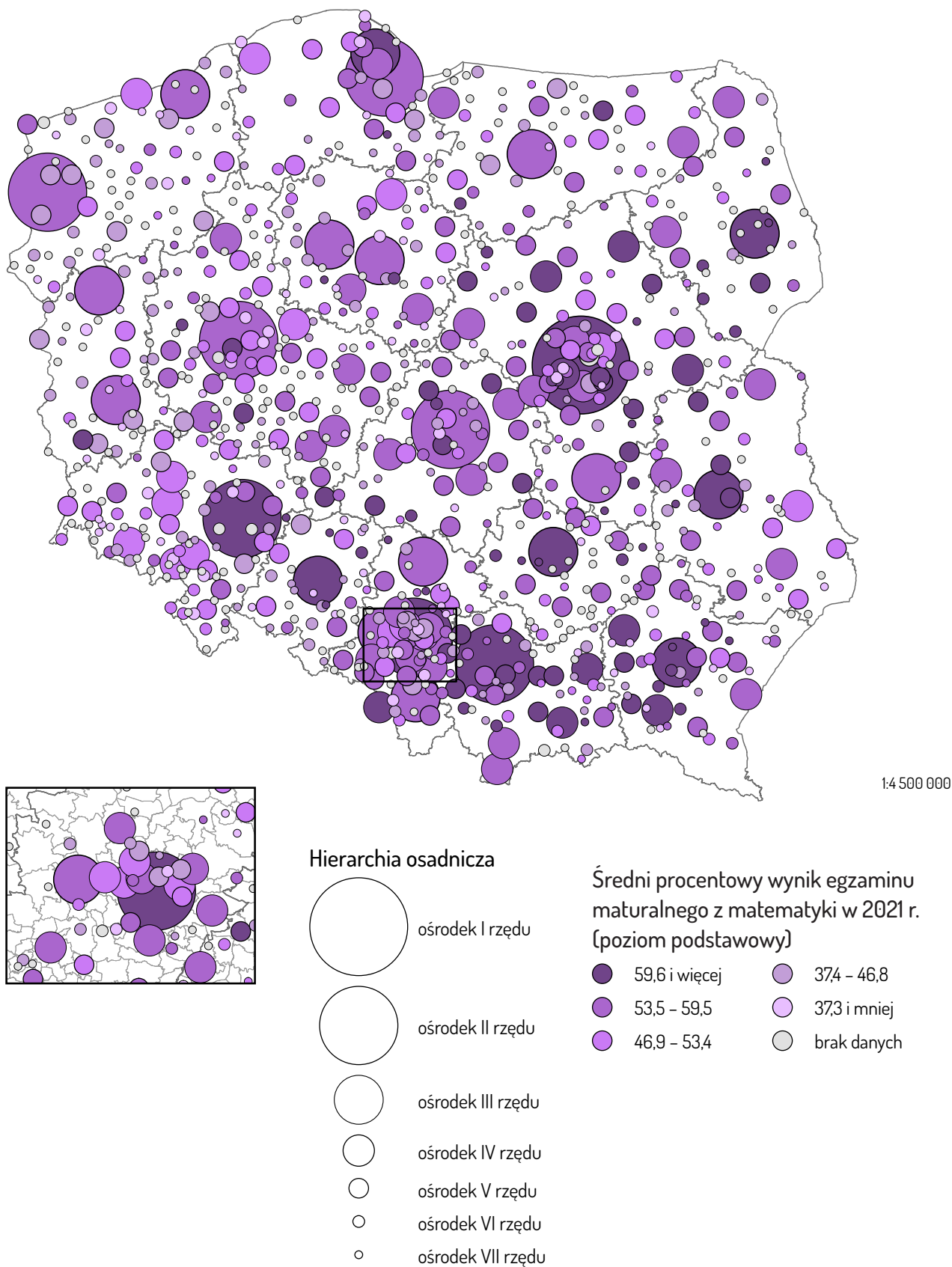


Ryc. 5. Wyniki egzaminu maturalnego z języka angielskiego w 2021 r. – poziom rozszerzony

Źródło: opracowanie własne w ramach Obserwatorium Polityki Miejskiej IRMiR na podstawie Banku Danych Lokalnych GUS, hierarchia osadnicza za A.Sobałq-Gwosdz (2023)

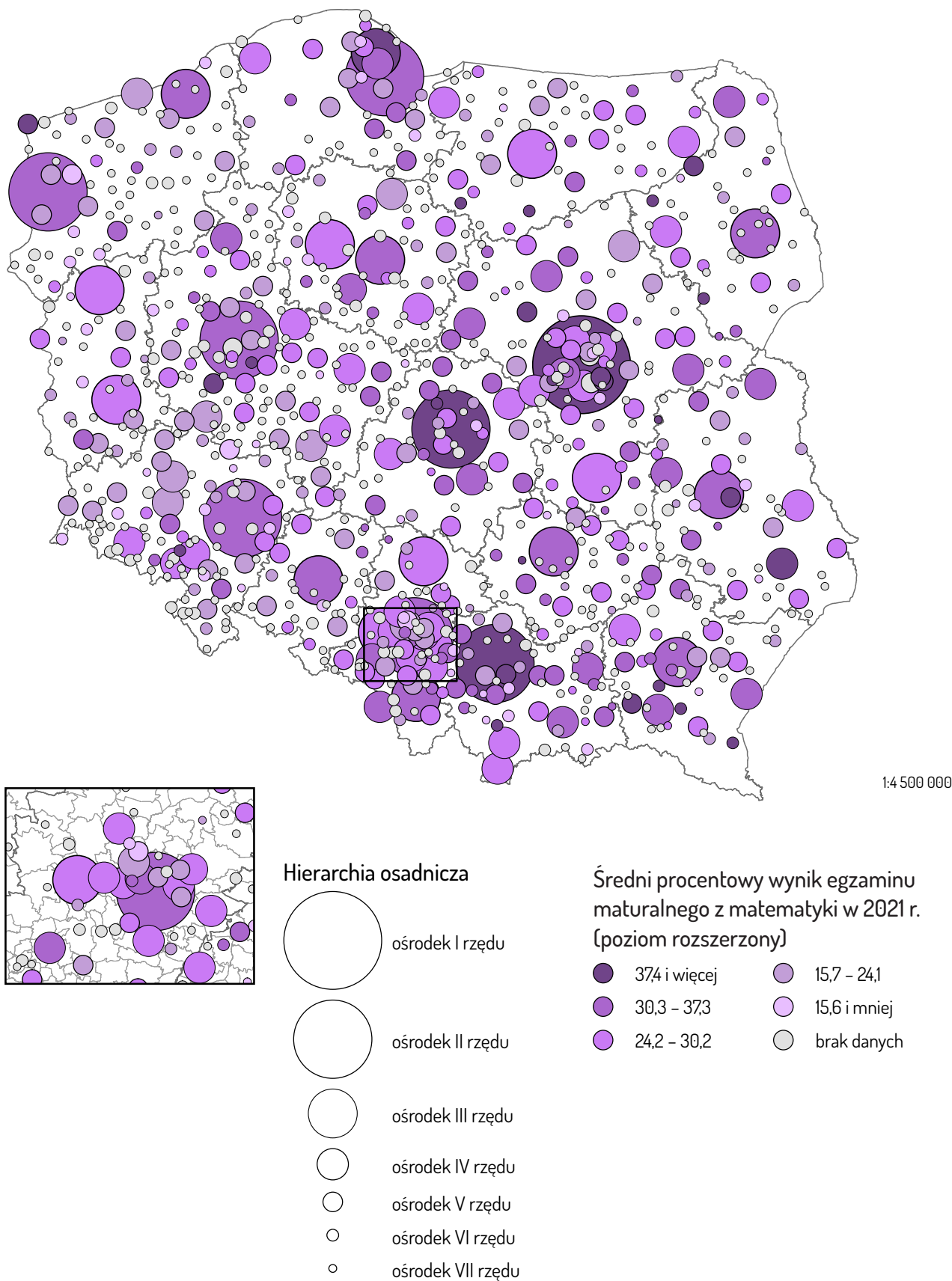
Jeżeli natomiast rozważany jest egzamin dojrzałości z **języka angielskiego na poziomie rozszerzonym z 2021 r.** (Ryc. 5), to jego rezultaty przedstawiają się względnie gorzej w miastach na wschodzie kraju – województwie podlaskim (59,1%), lubelskim (58,2%), podkarpackim (58,4%) i małopolskim (57,8%) – niż w miastach województw północnych – warmińsko-mazurskim (61,5%), pomorskim (60,9%) i kujawsko-pomorskim (61,5%). Wśród miast wojewódzkich bardzo dobrze poradzili sobie abiturienti z Warszawy (76%) oraz Katowic (73,2%). Wysokimi, wykraczającymi ponad pułap 70%, uśrednionymi wynikami mogą pochwalić się absolwenci szkół średnich z Gdańska (72,7%), Poznania (71,8%), Wrocławia (71,1%), Szczecina (70,4%) i Krakowa (70,3%). Niższe rezultaty właściwe są dla pozostałych miast wojewódzkich: Zielonej Góry (69,4%) i Gorzowa Wielkopolskiego (66,1%), Bydgoszczy (68%) i Torunia (69%), Łodzi (68,9%), Olsztyna (68,9%), Białegostoku (67,3%), Lublina (66,2%) oraz Rzeszowa (65,5%). Na marginesie zanotujmy, że najniższy rezultat napotkany został w Wieleniu (35,3%) a najwyższy w Luboniu (82,3%).

Jak już zostało wskazane, matematyka stanowi dla uczniów większe wyzwanie. Dlatego też średnie wyniki maturalne dla wspomnianego przedmiotu są znacząco niższe – zarówno na poziomie podstawowym (50,6%), jak i rozszerzonym (25,9% – Ryc. 6–7). W pierwszym przypadku najwyższy rezultat odnotowany został w podwarszawskim Józefowie (77,3%), najniższy natomiast w Konstantynowie Łódzkim (18,6%). Zgrupowanie wojewódzkich stolic o najwyższym egzaminacyjnym potencjale z podstawowej maturalnej matematyki rozciąga się wedle kształtu półksiężyca – od Wrocławia (60,7%), przez Opole (62,5%), Katowice (60,3%), Kraków (64,4%), Rzeszów (62,1%), Lublin (61,5%), na Białymstoku (68,2%) i Warszawie (66,3%) kończąc. Rezultaty odnotowywane w pozostałych miastach wojewódzkich mieszczą się już w niższym przedziale od 50 do 60%: Poznań (59,3%), Szczecin (59%), Gdańsk (57,8%), Łódź (58,7%), Zielona Góra (57,6%) i Gorzów Wielkopolski (56,5%), Bydgoszcz (55,3%) i Toruń (58,6%), Olsztyn (55,5%). Względnie najwyższe uśrednione wyniki przypadają na miasta zlokalizowane w prostokącie województw podlaskiego (57,3%), świętokrzyskiego (55,8%), małopolskiego (54,6%), mazowieckiego (54,5%), podkarpackiego (54%), lubelskiego (53,9%) i łódzkiego (53,1%). Po drugiej stronie skali znajdują się ośrodki miejskie z województw: kujawsko-pomorskiego (48,1%), pomorskiego (46,9%), lubuskiego (45,5%), zachodniopomorskiego (45,4%), których wyniki są względnie najniższe.



Ryc. 6. Wyniki egzaminu maturalnego z matematyki w 2021 r. – poziom podstawowy

Źródło: opracowanie własne w ramach Obserwatorium Polityki Miejskiej IRMiR na podstawie Banku Danych Lokalnych GUS, hierarchia osadnicza za A.Sobałq-Gwosdz (2023)



Ryc. 7. Wyniki egzaminu maturalnego z matematyki w 2021 r. – poziom rozszerzony

Źródło: opracowanie własne w ramach Obserwatorium Polityki Miejskiej IRMiR na podstawie Banku Danych Lokalnych GUS, hierarchia osadnicza za A.Sobałq-Gwosdz (2023)

Z egzaminem maturalnym z matematyki na poziomie rozszerzonym z 2021 r. najgorzej poradzili sobie uczniowie z Krynicy-Zdroju (5,8%, 7 ranga), a najlepiej z Nowego Miasta Lubawskiego (57,1%, 6 ranga). Wyróżniającymi się stolicami wojewódzkimi pod tym względem były: Warszawa (45,4%), Kraków (42,3%), Łódź (38,1%) i Katowice (37,3%). Niższe wyniki uzyskali abiturienti z Torunia (36,5%), Poznania (36,0%), Lublina (35,6%), Białegostoku (35,5%), Wrocławia (35,4%), Gdańska (34,9%), Szczecina (34,3%), Rzeszowa (34,1%), Opola (33,5%) i Kielc (32,2%). Stawkę wojewódzkich ośrodków zamykają: Zielona Góra (29,2%) i Gorzów Wielkopolski (24,8%), Olsztyn (27,2%) oraz Bydgoszcz (25,1%), w których średnia egzaminacyjnych ocen z referowanego przedmiotu jest najniższa. Informacje o wynikach w obrębie stolic zostają dodatkowo uzupełnione przez uśrednione dane dla miast w obrębie województw. To właśnie w lubuskim (21,7%), kujawsko-pomorskim (25,1%), a także dolnośląskim (21,8%) i pomorskim (24,7%) maturalne rozstrzygnięcia z rozszerzonej matematyki były względnie najgorsze. Z drugiej strony, wiodące miejsca zajmują miasta województw podkarpackiego (29,7%), podlaskiego (29,6%), mazowieckiego (28%) i łódzkiego (27,8%).

Wszystko, co zostało powyżej opisane, wskazuje na niepomierne większy potencjał edukacyjny polskich miast w zakresie – miękkich – kompetencji językowych, niż – ścisłych – kompetencji matematycznych. Rozbieżność między kompetencjami uczniów w obu przedmiotach może być nawet oceniana jako niepokojąca. **Na wiodące ośrodki miejskie w zakresie nauki języka angielskiego – zarówno na szczeblu szkoły podstawowej, jak i średniej – wyrastają ośrodki metropolii ponadregionalnych: Trójmiasto, Warszawa, Poznań, Wrocław, Katowice i Kraków.** Jednocześnie wyróżnić można cały szereg miast, głównie zlokalizowanych w południowej i wschodniej części kraju, które osiągają wysokie wyniki w zakresie jedynie egzaminu ósmoklasisty z języka angielskiego. Kiedy mowa jest o matematyce, to z podobną sytuacją, czyli **silną pozycją w egzaminie na zakończenie szkoły podstawowej i ponadpodstawowej, mamy do czynienia w przypadku Warszawy, Krakowa i Rzeszowa.** Druga niepokojąca obserwacja dotyczy względnie słabych rezultatów miast województw północnych oraz północno-zachodnich. Zwłaszcza jeżeli skontrastujemy je z miastami południowo-wschodnimi, które wedle przedstawionych danych wyrastają na biegun potencjału edukacyjnego.

Potencjał akademicki oraz naukowy

Kilka czynników decyduje o istotności szkolnictwa wyższego dla rozwoju miast. Ośrodki akademickie nie tylko przyczyniają się do koncentrowania względnie młodej i wykształconej populacji, lecz również w dalekiej perspektywie ich celem jest wytworzenie intelektualnej wartości dodanej. W zależności od wielkości, rangi i dominującej funkcji miasta, jego ośrodki akademickie mogą bądź koncentrować lokalne zasoby uczącej się kohorty osób w wieku do dwudziestu kilku lat, bądź też – za sprawą swojej ogólnokrajowej atrakcyjności – prowadzić do przestrzennej koncentracji młodzieży studiującej wywodzącej się z różnych miejsc. Niezależnie od tak zarysowanego kontekstu, szkolnictwo wyższe – w swoich zamierzeniach – prowadzi do podniesienia kompetencji i produktywności uczestniczących w nim jednostek, jak i wytworzenia nowych wartości dla ośrodków akademickich oraz ich otoczenia.

Nie ulega większej wątpliwości, że ocena potencjału akademickiego miast zależna jest nie tylko od bezwzględnej liczby ulokowanych na ich terenie uczelni czy liczby studentów, ale również od struktury oferowanych kierunków, udziału studentów w lokalnej populacji oraz ich osiągnięć naukowych. Z jeszcze innej perspektywy o potencjale ośrodków uczelnianych można mówić w odwołaniu do danych o miejscach alokacji środków grantowych Narodowego Centrum Nauki.

W 2021 r. po ponad dziesięć uczelni funkcjonowało jedynie w dziewięciu miastach (Tab. 2). Były to ośrodki wojewódzkie: Warszawa, Wrocław, Poznań, Kraków, Łódź, Gdańsk, Katowice, Szczecin i Białystok. Skupiały one w sumie 210 z 484 krajowych placówek szkolnictwa wyższego (43,4%). War-

to zwrócić uwagę na skalę dysproporcji w obrębie wymienionej powyżej czołówki. W samej stolicy funkcjonowały w ubiegłym roku 63 uczelnie (co stanowi ponad 13% ogółu placówek). Natomiast pięć najbardziej zasobnych w szkoły wyższe miast skupia 156 uczelni (czyli ponad 32% placówek). Zaraz za tak zarysowaną czołówką sytuują się kolejne trzy ośrodki wojewódzkie: Lublin, Bydgoszcz i Kielce, które goszczą po 9 uczelni wyższych (co odpowiednio stanowi po 1,9% ogólnopolskiego zasobu). Na dalszych miejscach zestawienia znajdują się Rzeszów, Olsztyn, Opole, Gorzów Wielkopolski i Zielona Góra (Tab. 2). Ich wspólną cechą charakterystyczną jest nie tylko niska liczba uczelni wyższych, ale również bycie wyprzedzanymi pod tym względem przez część miast o niższej randze administracyjnej, jak Radom, Bielsko-Biała czy Toruń.

Tab. 2. Uczelnie i szkoły wyższe, studenci, kierunki studiów w 2021 r.

Lp.	Miasto (hierarchia osadnicza)	Liczba uczelni	Udział uczelni	Liczba kierunków studiów	Udział kierunków studiów	Liczba studentów	Udział studentów	Studenci na 1000 osób w wieku produkcyjnym	Udział studentów niestacjonarnych (w % w obrębie miasta)
1	Warszawa (I)	63	13,02	1 002	13,00	227 944	18,52	223,4	39,75
2	Wrocław (II)	28	5,79	510	6,61	105 953	8,61	284,7	35,55
3	Poznań (II)	24	4,96	522	6,77	102 932	8,36	336,3	37,15
4	Kraków (II)	23	4,75	816	10,58	131 304	10,67	287,2	24,81
5	Łódź (II)	18	3,72	440	5,71	66 644	5,41	177,9	36,66
6	Gdańsk (II)	16	3,31	323	4,19	68 215	5,54	252,3	37,23
7	Katowice (II)	14	2,89	265	3,44	52 768	4,29	313,4	28,82
8	Szczecin (II)	12	2,48	303	3,93	31 172	2,53	135,8	30,57
9	Białystok (III)	12	2,48	173	2,24	24 828	2,02	140,4	27,36
10	Lublin (III)	9	1,86	385	4,99	59 634	4,84	303,7	24,57
11	Bydgoszcz (III)	9	1,86	227	2,94	24 702	2,01	124,8	50,85
12	Kielce (III)	9	1,86	135	1,75	18 316	1,49	165,6	36,50
13	Radom (III)	7	1,45	70	0,91	7 694	0,63	63,2	55,91
14	Bielsko-Biała (III)	7	1,45	55	0,71	6 326	0,51	66,0	57,00
15	Rzeszów (III)	6	1,24	184	2,39	35 824	2,91	306,4	33,56
16	Toruń (III)	5	1,03	190	2,46	26 468	2,15	229,5	31,54
17	Olsztyn (III)	5	1,03	143	1,85	17 901	1,45	179,1	24,88
18	Częstochowa (III)	5	1,03	134	1,74	13 184	1,07	106,7	35,95
19	Gdynia (III)	5	1,03	65	0,84	11 249	0,91	80,4	50,69
20	Tarnów (IV)	5	1,03	47	0,61	5 146	0,42	82,3	36,13
21	Opole (III)	4	0,83	170	2,20	19 313	1,57	261,8	36,14
22	Kalisz (IV)	4	0,83	43	0,56	4 073	0,33	72,2	48,83
23	Łomża (IV)	4	0,83	32	0,42	3 017	0,25	80,5	39,24
24	Gorzów Wielkopolski (III)	4	0,83	37	0,48	2 804	0,23	39,8	34,49
25	Legnica (IV)	3	0,62	27	0,35	3 058	0,25	53,3	20,90
26	Sopot (IV)	2	0,41	13	0,17	2 538	0,21	131,8	51,93
27	Gliwice (III)	1	0,21	81	1,05	17 057	1,39	167,2	21,32
28	Zielona Góra (III)	1	0,21	99	1,28	9 002	0,73	110,5	34,49
Wartość ogólna*		484	100,00	7 710	100,00	1230 988	100,00	141,7	36,11

Uwaga:

* Dane w tabeli nie sumują się do 100%, tabela stanowi wycinek większego zbioru danych.

Źródło: opracowanie własne w ramach Obserwatorium Polityki Miejskiej IRMiR na podstawie danych POL-on z Ministerstwa Edukacji i Nauki oraz Banku Danych Lokalnych GUS, hierarchia osadnicza za A.Sobalą-Gwosdz (2023)

Tab. 3. Liczba i odsetek studentów kierunków istotnych z punktu widzenia polityki proinnowacyjnej w 2021 r.

Lp.	Miasto (hierarchia osadnicza)	Liczba studentów					Odsetek studentów					
		Technologie informacyjne	Inżynieryjno- technologiczne	Biznes i administracja	Językowe	Artystyczne	Technologie informacyjne	Inżynieryjno- technologiczne	Biznes i administracja	Językowe	Artystyczne	Ogółem
1	Warszawa (I)	20 489	29 806	59 422	14 360	8 376	9,0	13,1	26,1	6,3	3,7	100
2	Wrocław (II)	8 739	17 835	26 596	9 464	2 479	8,2	16,8	25,1	8,9	2,3	100
3	Poznań (II)	6 237	11 832	26 882	10 927	2 488	6,1	11,5	26,1	10,6	2,4	100
4	Kraków (II)	8 434	27 510	31 205	10 774	3 152	6,4	21,0	23,8	8,2	2,4	100
5	Łódź (II)	5 035	6 702	14 673	3 391	4 024	7,6	10,1	22,0	5,1	6,0	100
6	Gdańsk (II)	5 520	9 432	16 253	4 904	1 659	8,1	13,8	23,8	7,2	2,4	100
7	Katowice (II)	2 703	1 451	9 763	5 453	3 027	5,1	2,7	18,5	10,3	5,7	100
8	Szczecin (II)	1 942	5 535	7 477	2 095	833	6,2	17,8	24,0	6,7	2,7	100
9	Białystok (III)	1 457	3 940	4 392	1 006	340	5,9	15,9	17,7	4,1	1,4	100
10	Lublin (III)	3 720	8 518	9 506	4 914	494	6,2	14,3	15,9	8,2	0,8	100
11	Bydgoszcz (III)	1 567	3 595	5 339	1 559	927	6,3	14,6	21,6	6,3	3,8	100
12	Kielce (III)	182	3 657	4 120	986	211	1,0	20,0	22,5	5,4	1,2	100
13	Radom (III)	361	1 566	1 223	366	142	4,7	20,4	15,9	4,8	1,8	100
14	Bielsko-Biała (III)	761	1 441	1 015	614	58	12,0	22,8	16,0	9,7	0,9	100
15	Rzeszów (III)	2 270	7 347	7 373	2 608	448	6,3	20,5	20,6	7,3	1,3	100
16	Toruń (III)	762	254	8 559	2 209	565	2,9	1,0	32,3	8,3	2,1	100
17	Olsztyn (III)	979	2 734	2 556	1 211	137	5,5	15,3	14,3	6,8	0,8	100
18	Częstochowa (III)	1 093	2 568	2 833	1 597	314	8,3	19,5	21,5	12,1	2,4	100
19	Gdynia (III)	551	3 110	4 827	207	0	4,9	27,6	42,9	1,8	0,0	100
20	Tarnów (IV)	302	279	1 348	460	176	5,9	5,4	26,2	8,9	3,4	100
21	Opole (III)	1 312	2 167	5 814	1 299	143	6,8	11,2	30,1	6,7	0,7	100
22	Kalisz (IV)	196	549	768	272	149	4,8	13,5	18,9	6,7	3,7	100
23	Łomża (IV)	254	192	768	96	0	8,4	6,4	25,5	3,2	0,0	100
24	Gorzów Wielkopolski (III)	170	198	535	257	0	6,1	7,1	19,1	9,2	0,0	100
25	Legnica (IV)	197	822	575	96	0	6,4	26,9	18,8	3,1	0,0	100
26	Sopot (IV)	0	679	401	0	26	0,0	26,8	15,8	0,0	1,0	100
27	Gliwice (III)	2 799	10 970	1 686	287	160	16,4	64,3	9,9	1,7	0,9	100
28	Zielona Góra (III)	788	1 838	1 817	702	219	8,8	20,4	20,2	7,8	2,4	100
Wartość łączna*		85 289	179 415	293 677	87 626	31 996	6,9	14,6	23,9	7,1	2,6	100

Uwagi:

*Dane w tabeli nie sumują się do 100%, tabela stanowi wycinek większego zbioru danych.

Źródło: opracowanie własne w ramach Obserwatorium Polityki Miejskiej IRMiR na podstawie danych POL-on z Ministerstwa Edukacji i Nauki oraz Banku Danych Lokalnych GUS, hierarchia osadnicza za A.Sobalą-Gwosdz (2023)

Dane dotyczące liczby oferowanych kierunków oraz liczby studentów w dużym stopniu potwierdzają informacje o znaczącej koncentracji potencjału akademickiego w obrębie wspomnianych dziewięciu ośrodków. Przypada na nie ponad 60% oferowanych kierunków studiów oraz ponad 70% ogólnej puli studiujących. Także i teraz pozycję niekwestionowanego lidera zajmuje Warszawa, która kształci niemalże piątą część polskich studentów (228 tys., co stanowi 18,5% ogólnej puli) skupionych w ramach ponad 1 tys. kierunków (13% krajowej oferty). Warto odnotowania jest jednak to, że pomimo znacznie skromniejszej bazy uczelnianej, niż w przypadku stolicy, krakowskie uczelnie kształcą na ponad 800 kierunkach (10,7% krajowej oferty) ponad 131 tys. osób (10,7% ogółu). Bardzo silna i porównywalna co do skali jest pozycja akademicka Poznania oraz Wrocławia. Oba miasta mogą poszczycić się ponad stutysięczną grupą studiujących (co przekłada się na 8% ogółu). Cztery kolejne miasta wojewódzkie – Łódź, Gdańsk, Katowice i Lublin – kształciły w granicach 4–5% udziału ogólnej puli studentów. W 2021 r. w każdym z tych ośrodków naukę pobierało około 60 tys. osób. W tym kontekście w sposób roboczy wyróżnić można jeszcze dwie klasy wojewódzkich stolic – te, które pod względem liczby i udziału studentów sytuują się na końcu zestawienia wojewódzkich ośrodków, oraz te, które ze względu na referowane wskaźniki są wyprzedzane przez niektóre miasta o niższej randze administracyjnej. W gronie tych pierwszych znajdują się Białystok, Bydgoszcz, Kielce, Rzeszów, Olsztyn i Opole. W ich obrębie studiuje w okolicach 20 tys. osób, co oznacza około 2% udział w tytułowej kategorii osób. Jeszcze niższy potencjał pod tym względem charakteryzuje Gorzów Wielkopolski oraz Zieloną Górę. Jeżeli zostaną wspólnie ujęte, kształcą obecnie niewiele ponad 10 tys. osób, co stanowi niespełna 1% populacji studentów. Tym samym większym centrum akademickim od Gorzowa Wielkopolskiego i Zielonej Góry okazują się Bielsko-Biała (6 tys. studentów, 0,5% udziału) lub Gliwice (17 tys. studentów, 1,4% udziału).

Nieco inaczej prezentują się wyniki, kiedy weźmiemy pod uwagę liczbę studiujących przypadających na każdy tysiąc osób populacji miast w wieku produkcyjnym (Tab. 2). Wysokie – przekraczające 300 studiujących – rezultaty odnotowują Wrocław, Katowice, Lublin i Rzeszów. Jedynie nieco poniżej wspomnianego progu sytuuje się natomiast Kraków. Referowane dane prowadzą do przynajmniej częściowego zmiękczenia bezwzględnie hegemonicznej pozycji Warszawy, która wcześniej rysowała się w oparciu o bezwzględne dane ilościowe. Tym samym Kraków oraz Wrocław określone mogą być mianem bardzo atrakcyjnych ośrodków akademickich. Na tyle silnie przyciągających młodzież studiującą, że proces ten istotnie oddziałuje na strukturę ich populacji. W podobny sposób wysokie miejsce Lublina oraz Rzeszowa wskazuje na występowanie potencjału akademickiego, który niekiedy jest uwidaczniany przy odwołaniu do bezwzględnych danych liczbowych o wielkości zbioru pobierających naukę. Niezmiennie jednak niska jest pozycja lubuskich centrów szkolnictwa wyższego: Gorzowa Wielkopolskiego oraz Zielonej Góry. O ile jeszcze ostatnie z przytoczonych miast ze swoim wynikiem na poziomie 110 studentów na 1 tys. populacji w wieku produkcyjnym nie prezentuje się zbyt korzystnie na tle stolic wojewódzkich, to już wartość dla Gorzowa Wielkopolskiego – 39 studentów na 1 tys. populacji w wieku produkcyjnym – ocenić można jako ekstremalnie niską.

Podział oferowanych przez miasta kierunków studiów pozwala na sporządzenie swoistej mapy specjalizacji akademickiej, jej silnych oraz słabych punktów. Dla celów analizy część wykładanych dyscyplin przydzielona została do pięciu kategorii jakościowych, które mogą być szczególnie istotne z punktu widzenia wzmacniania potencjału innowacyjnego i kreatywnego. Mamy tutaj na myśli te kierunki studiów, które – z jednej strony – wpisują się w kultywowanie „twardych” umiejętności technologicznych, informatycznych, biznesowych, nie pomijając – z drugiej strony – również bardzo przydatnych dla opisu i kreowania współczesności dyscyplin językowych oraz artystycznych.

Co ciekawe, na centrum akademickie szczególnie specjalizujące się w dyscyplinach informatycznych i technologiczno-inżynierskich wyrastają Gliwice (Tab. 3). Niezaprzeczalnie w wymiarach bezwzględnych uczelnie największych miast oferują więcej miejsc na rozpatrywanych kierunkach. W tym przypadku interesuje nas jednak wewnętrzna struktura wykładanych dyscyplin w obrębie

każdego miasta. Dla Gliwic zaobserwować można zatem wyraźny przechył w kierunku technologii informacyjnych (16,4%) i nauk inżynieryjno-technicznych (64,3%), przy jednoczesnym niskim nasyceniu kierunkami biznesowymi (9,9%), językowymi (1,7%) i artystycznymi (0,9%). Wysoki udział wspomnianych dwóch dyscyplin właściwy jest również dla Bielska-Białej. Wprawdzie nie skupiają one blisko 80% studentów wszystkich kierunków, jak to było w Gliwicach, jednak co trzeci bielsko-bialski student reprezentuje nauki technologii informacyjnych (12%) lub nauki inżynieryjno-technologiczne (22,8%). Ponadprzeciętny odsetek studentów inżynieryjno-technologicznych właściwy jest również dla Gdyni (27,6%), z tą wszakże różnicą, że miasto to odznacza się jednocześnie wysokim udziałem studiujących kierunki wpisujące się w zagadnienia biznesu i administracji (42,9%). Ostatnie ze wspomnianych zgrupowań dyscyplin uzyskuje wysokie wartości również w Warszawie (26,1%), Toruniu (32,3%) i Opolu (30,1%). Powracając natomiast do technologii informacyjnych, to w wartościach względnych, ale też bezwzględnych, na ważne ośrodki kształcenia wyższego wysuwają się Warszawa (9,0%) oraz Wrocław (8,2%). Jeżeli z kolei mowa o kierunkach inżynieryjno-technologicznych, to spośród największych polskich ośrodków kształcenia akademickiego Kraków wyrasta na miano lidera (21% udziałów, ponad 27 tys. studentów). Ośrodkiem miejskim o ponadprzeciętnie wysokim potencjale kształcenia wyższego w zakresie zarówno studiów językowych, jak i artystycznych okazują się być Katowice, co może potwierdzać wcześniejsze spostrzeżenia autorów o koncentracji kapitału kreatywnego w obrębie Górnego Śląska i Zagłębia (Gwosdz, Sobala-Gwosdz, Czakon 2021). Rozpatrywane niezależnie dyscypliny językowe okazują się być popularne w Poznaniu (10,6%), artystyczne natomiast w Łodzi (6%).

Posiłkując się zebranymi i przetworzonymi danymi, jesteśmy również w stanie przedłożyć kilka konkluzji dotyczących zagrożeń czy też słabości miast akademickich. Należy zwrócić uwagę na to, że relatywnie wysokiemu wpisywaniu się Katowic w profil językowo-artystyczny towarzyszą niskie rezultaty w zakresie obecności studentów technologii informacyjnych (5,1%) oraz inżynieryjno-technologicznych (2,7), które koncentrują się głównie w Gliwicach. Stanowi to dodatkowy argument za tym, aby Metropolia GZM rozpatrywana była jako jeden podmiot administracyjny, z poszczególnymi miastami wypełniającymi różne obszary specjalizacji. Chociaż zdanie to może trącić oczywistością, zaprezentowane dalej informacje zbiorcze dla obszarów metropolitalnych wskazują na znacznie większy potencjał GZM jako całości, niż odrębnie analizowanych miast (Tab. 4). Jeszcze inaczej ujmując, podczas gdy Warszawa, Kraków czy Wrocław stanowią silne ośrodki kształcenia wyższego, nawet bez uwzględnienia ich obszaru funkcjonalnego, Metropolia GZM może konkurować z nimi jedynie jako całość. W wyniku zsumowania danych dla miast GZM uzyskujemy całkiem inny obraz uniwersyteckiego potencjału w obrębie województwa śląskiego (Tab. 5). Metropolitalna struktura w 2021 r. skupiała ponad 90 tys. studentów (7,5% ogółu) na 24 uczelniach (5,0% całkowitej liczby) i 427 kierunkach (5,2% całkowitej liczby). Zmienia się również struktura oferowanych kierunków, z wysokim odsetkiem studiów biznesowych i administracyjnych (21,7%) oraz inżynieryjno-technologicznych (14,6%).

Tab. 4. Porównanie potencjału – uczelnie i szkoły wyższe, studenci, kierunki studiów dla miast i układów policentrycznych w 2021 r.

Jednostka terytorialna	Liczba uczelni	Udział uczelni (%)	Liczba kierunków studiów	Udział kierunków studiów (%)	Liczba studentów	Udział studentów (%)	Studenci na 1000 osób populacji miasta w wieku produkcyjnym
Katowice	14	2,89	265	3,44	52768	4,29	313,4
GZM	24	4,96	427	5,24	92789	7,54	66,99
Gdańsk	16	3,31	323	4,19	682015	5,54	252,3
Trójmiasto	23	4,75	401	5,20	82002	6,66	87,81

Źródło: opracowanie własne w ramach Obserwatorium Polityki Miejskiej IRMiR na podstawie danych POL-on Ministerstwa Edukacji i Nauki

Podobna sytuacja specjalizacji i uzupełniania obszarów względnej słabości ma również miejsce w przypadku Trójmiasta, gdzie relatywnie niskie udziały studentów technologii informacyjnych, językowych i artystycznych w Sopocie i Gdyni kompensowane są przez ich wyższe odsetki w Gdańsku (Tab. 4). Łącznie cały obszar metropolitalny Gdańsk–Gdynia–Sopot w 2021 r. przyciągał ponad 80 tys. studentów (6,66 całkowitej liczby). Zdobywali oni wykształcenie na 23 uczelniach (4,7% ogółu) i 401 kierunkach (5,2% całkowitej liczby). W odróżnieniu od Gdańska cała struktura metropolitalna charakteryzuje się większym udziałem kierunków biznesowych (26,2%) oraz inżynieryjno-technologicznych (16,1%) w całkowitej strukturze (Tab. 5).

Tab. 5. Porównanie potencjału – liczba i odsetek studentów kierunków istotnych z punktu widzenia polityki proinnowacyjnej dla miast i układów policentrycznych w 2021 r.

Jednostka terytorialna	Odsetek studentów					
	Technologie informacyjne	Inżynieryjno-technologiczne	Biznes i administracja	Językowe	Artystyczne	Ogółem
Katowice	5,1	2,7	18,5	10,3	5,7	100
GZM	7,9	14,6	21,7	7,0	3,7	100
Gdańsk	8,1	13,8	23,8	7,2	2,4	100
Trójmiasto	7,4	16,1	26,2	6,2	2,1	100

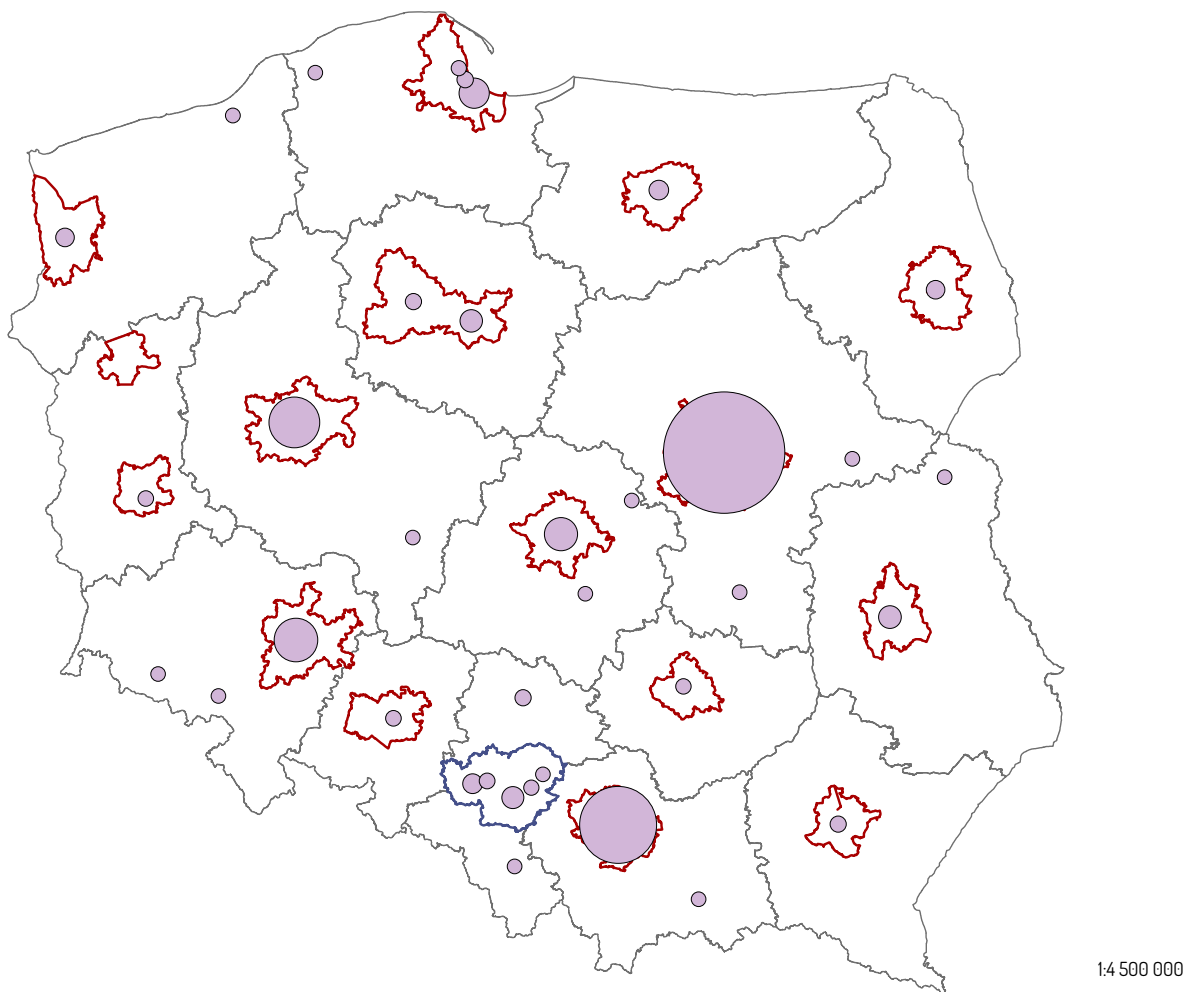
Źródło: opracowanie własne w ramach Obserwatorium Polityki Miejskiej IRMiR na podstawie danych POL-on Ministerstwa Edukacji i Nauki

Dyskutując potencjalne niedostatki oferty edukacyjnej miast warto zwrócić uwagę na względnie słabą pozycję części stolic wojewódzkich w zakresie kierunków artystycznych. Podczas gdy w przypadku największych ośrodków akademickich – Warszawy, Krakowa, Wrocławia, Poznania – ich udział w strukturze studiujących kształtuje się w przedziale 3–4%, dla mniejszych stolic wojewódzkich – Lublina, Olsztyna, Gorzowa Wielkopolskiego – współczynnik ten kształtuje się na poziomie poniżej 1%.

Jak już zostało zasygnalizowane, informacje o referowanych parametrach przedstawić można w jeszcze inny sposób, biorąc pod uwagę Miejskie Obszary Funkcjonalne. Nieco wcześniejsze dane, dotyczące 2020 r., są o tyle istotne, iż pozwalają na spozycjonowanie GZM jako całości. Z drugiej strony, zawierają one również zagregowane informacje o miejscach alokacji projektów dofinansowanych z Narodowego Centrum Nauki (NCN). Jeżeli rozważane jest zagadnienie potencjału akademickiego mierzonego wielkością populacji studiujących, to ponownie dominujące miejsce zajmuje MOF Warszawy (ponad 200 tys. studentów), drugą lokatę zajmuje Kraków (120 tys. studentów). Powyżej progu 100 tys. studentów znajdują się jeszcze MOF Wrocławia oraz MOF Poznania. Miejsca od piątego do ósmego zajmują Metropolia GZM (która jednocześnie zajmuje przedostatnie miejsce ze względu na przelicznik liczby studentów na 1 tys. mieszkańców w wieku produkcyjnym), MOF Gdańska,

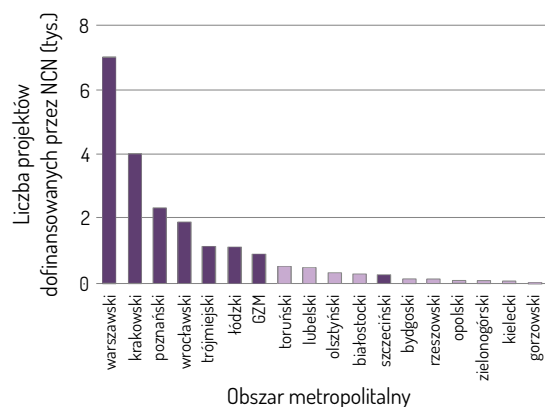
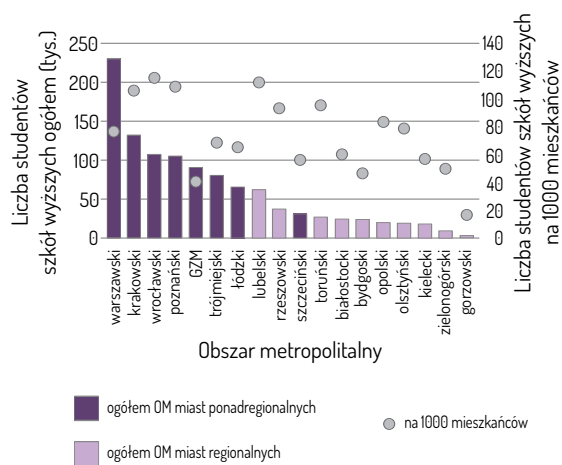
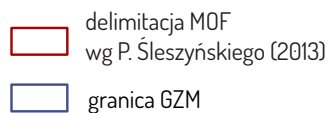
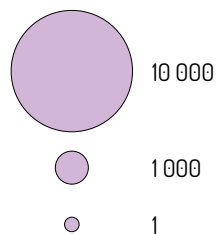
MOF Łodzi i MOF Lublina, które pod względem wielkości bazy studentów mieszczą się w przedziale 50–100 tys. Najmniejszymi ośrodkami kształcenia na poziomie wyższym – a więc skupiającymi wyraźnie poniżej 50 tys. studentów – są MOF Rzeszowa, MOF Szczecina, MOF Torunia, MOF Białegostoku, MOF Bydgoszczy, MOF Opola, MOF Olsztyna, MOF Kielc, MOF Zielonej Góry, MOF Gorzowa Wielkopolskiego. Wspomniane obszary lokują się również w dolnej części zestawienia liczby przyznanych projektów NCN (jako samodzielne miasta generują maksymalnie po kilkaset projektów – nie więcej jak 2,5% całkowitej puli).

Informacje o liczbie projektów dofinansowanych przez Narodowe Centrum Nauki oraz miejscu ich alokacji obrazują skalę przewagi miejskiego obszaru funkcjonalnego Warszawy nad pozostałymi kluczowymi obszarami funkcjonalnymi (Ryc. 8). Podczas gdy MOF Warszawy skoncentrował blisko 7 tys. projektów NCN (dla samego powiatu miasta stołecznego Warszawa jest to 5,8 tys. projektów – co stanowi ponad 30% wszystkich dotacji), w obrębie drugiego na liście MOF Krakowa przyznanych zostało 4 tys. projektów (3,4 tys. w powiecie miasto Kraków – 19% w skali kraju). Znacząca różnica występuje również między miejskim obszarem funkcjonalnym Krakowa a obszarem funkcjonalnym Poznania, który pozyskał nieco ponad 2,0 tys. naukowych grantów (1,9 tys. w powiecie miasto Poznań – co stanowi 11% wszystkich grantów). Czwartym najmocniejszym graczem krajowego sektora naukowego jest MOF Wrocławia, gdzie alokowanych zostało nieco poniżej 2 tys. projektów (1,5 tys. w powiecie miasto Wrocław – 8,8% wszystkich środków). Piąte, szóste i siódme miejsce zajmują ośrodki o zbliżonym potencjale – MOF Gdańska, MOF Łodzi, obszar Górnośląsko-Zagłębiowskiej Metropolii – które zdobyły około 1 tys. naukowych grantów. W tym kontekście na uwagę zasługuje fakt, że wysoko zaludniony obszar Metropolii GZM nie byłby w stanie zająć wskazanego miejsca gdyby wszystkie jego miasta składowe rozpatrywane były osobno (sam powiat miasto Katowice to niewiele ponad 400 projektów i 2,3% ogólnopolskiej alokacji). Jednocześnie pod względem absorpcji funduszy NCN Metropolia GZM zajmuje względnie gorsze miejsce, niż wynikałoby to z jej potencjału mierzonego liczbą studentów (GZM skupiała w 2020 r. blisko 100 tys. studiujących, co przekładało się na piąte miejsce w zestawieniu). Spośród najsilniejszych naukowo i akademicko obszarów funkcjonalnych podobna sytuacja ma również miejsce w przypadku MOF Wrocławia, który sytuuje się na trzeciej pozycji pod względem liczby studentów oraz na czwartej ze względu na projekty NCN. Zestawienie zamykają ponownie MOF Bydgoszczy, MOF Opola, MOF Olsztyna, MOF Kielc, MOF Zielonej Góry, MOF Gorzowa Wielkopolskiego. Lokują się one również w dolnej części zestawienia liczby przyznanych projektów NCN (jako samodzielne miasta generują maksymalnie po kilkaset projektów – nie więcej jak 2,5% całkowitej puli).



Liczba projektów dofinansowanych przez NCN

Granice obszarów



Ryc. 8. Potencjał akademicki oraz naukowy w 2020 roku

Źródło: opracowanie na podstawie Baza Projektów NCN przez Ł. Sykałę i N. Stelmaszewską z Zakładu Zarządzania Rozwojem Lokalnym IRMiR w ramach projektu NewUrbPact

Dane o liczbie przyznanych stypendiów Ministra Edukacji i Nauki (wcześniej Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego) za lata 2012–2022 ukazują **skale przestrzennej koncentracji osiągnięć**. W obrębie dziesięciu miast z czołówki zestawienia znajduje się ponad 5,3 tys. studentów spośród ogólnej puli 6,4 tys. stypendystów (co stanowi ponad 82% tej zbiorowości). Co więcej, wysokie okazują się już miary koncentracji dla pięciu najmocniejszych miast zestawienia (Tab. 6). Skupiają one 4,1 tys. stypendystów, 64% puli, przy czym same warszawskie i krakowskie szkoły wyższe w rozpatrywanym okresie mogą pochwalić się około dwudziestoprocentowym skupieniem laureatów stypendium ministerialnego. W istocie oba miasta, pod względem bezwzględnej liczby stypendystów wyraźnie przekraczają barierę tysiąca, znacząco pod tym względem dystansując piastujący trzecie miejsce w zestawieniu Poznań (595 stypendystów). Informacje te dodatkowo zilustrowane mogą być przy pomocy tabelarycznego podsumowania dziesięciu krajowych uczelni wyższych, których studentom w ostatnich dziesięciu latach (2012–2022) przyznano największą liczbę ministerialnych stypendiów (Tab. 7). Stawkę otwierają Uniwersytet Jagielloński w Krakowie (834 stypendia, 13,0% udziału) i Uniwersytet Warszawski (759 stypendia, 11,8% udziału), które uzyskały niepomniernie więcej wyróżnień niż trzeci w zestawieniu Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu (267 stypendiów, 4,2% udziału).

Tab. 6. Stypendyści Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego/Ministra Edukacji i Nauki według miast w latach 2012–2021

Lp.	Miasto	Hierarchia osadnicza	Liczba uczelni ze stypendystami	Liczba stypendystów	Udział stypendystów
1	Warszawa	I	32	1 445	22,46
2	Kraków	II	16	1 194	18,56
3	Poznań	II	15	595	9,25
4	Wrocław	II	14	533	8,29
5	Lublin	III	8	394	6,12
6	Katowice	II	6	317	4,93
7	Łódź	II	11	252	3,92
8	Toruń	III	2	230	3,58
9	Gdańsk	II	7	184	2,86
10	Kielce	III	7	181	2,81
11	Rzeszów	III	5	172	2,67
12	Białystok	III	5	142	2,21
13	Szczecin	II	6	116	1,80
14	Olsztyn	III	2	109	1,69
15	Bydgoszcz	III	6	104	1,62
16	Gliwice	III	1	89	1,38
17	Siedlce	IV	1	64	0,99
18	Radom	III	5	61	0,95
19	Zielona Góra	III	1	48	0,75
20	Opole	III	4	48	0,75
21	Częstochowa	III	2	30	0,47
22	Pułtusk	V	1	15	0,23
23	Zamość	IV	1	13	0,20

Lp.	Miasto	Hierarchia osadnicza	Liczba uczelni ze stypendystami	Liczba stypendystów	Udział stypendystów
24	Gdynia	III	2	12	0,19
25	Słupsk	IV	1	10	0,16
26	Koszalin	III	1	9	0,14
27	Chełm	IV	1	9	0,14
28	Bielsko-Biała	III	2	6	0,09
Wartość łączna		x	192*	6 433	100,00*

Uwaga:

* Dane w tabeli nie sumują się do 100%, tabela stanowi wycinek większego zbioru danych.

Źródło: opracowanie własne w ramach Obserwatorium Polityki Miejskiej IRMiR na podstawie danych POL-on Ministerstwa Edukacji i Nauki oraz Banku Danych Lokalnych GUS, hierarchia osadnicza za A.Sobalq-Gwosdz (2023)

Tab. 7. Stypendyści Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego/Ministra Edukacji i Nauki według uczelni w latach 2012–2021

Lp.	Nazwa uczelni	Liczba stypendystów	Udział stypendystów
1	Uniwersytet Jagielloński w Krakowie	834	12,96
2	Uniwersytet Warszawski	759	11,80
3	Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu	267	4,15
4	Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu	226	3,51
5	Politechnika Wrocławska	222	3,45
6	Politechnika Warszawska	211	3,28
7	Uniwersytet Śląski w Katowicach	158	2,46
8	Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie	156	2,42
9	Uniwersytet Wrocławski	139	2,16
10	Uniwersytet Jana Kochanowskiego w Kielcach	137	2,13
Wartość łączna top 10 uczelni		3 109	48,33

Źródło: opracowanie własne w ramach Obserwatorium Polityki Miejskiej IRMiR na podstawie danych POL-on Ministerstwa Edukacji i Nauki oraz Banku Danych Lokalnych GUS

Spoglądając ponownie na podsumowanie wedle porządku miast, w sposób roboczy wyodrębnić można cztery klasy wojewódzkich stolic. Oprócz wspomnianych Warszawy i Krakowa, czyli ośrodków o bezapelacyjnie najwyższym udziale stypendystów, wspomnieć jeszcze można o wojewódzkich miastach skupiających wysoki, umiarkowany oraz niski odsetek stypendystów. Do drugiej ze wskazanych kategorii przydzielić można Poznań (9,3%), Wrocław (8,3%) oraz Lublin (6,1%). Wojewódzkie stolice o umiarkowanym udziale laureatów stypendiów ministerialnych to natomiast Katowice (4,9%), Łódź (3,9%), Toruń (3,6%), Gdańsk (2,9%), Kielce (2,8%), Rzeszów (2,7%) i Białystok (2,2%). Poniżej bariery dwuprocentowego udziału w ogólnej puli znajdują się stolice województw o najniższym potencjale w zakresie osiągnięć naukowych studentów. Są to: Szczecin (1,8%), Olsztyn (1,7%), Bydgoszcz (1,6%), Zielona Góra i Opole (po 0,8%). Wspólną cechą tych wojewódzkich ośrodków, które uzyskują poniżej 1% udziału stypendystów jest fakt, że zostały one wyprzedzone w zestawieniu przez miasta o niższej randze administracyjnej (Gliwice 1,4%; Siedlce 1,0%; Radom 1,0%).

Potencjał edukacyjny, akademicki i naukowy – podsumowanie

Wybrane ośrodki miejskie, ze względu na wykazywany przez nie potencjał w tytułowym zakresie, przydzielone zostały do czterech rozłącznych jakościowych kategorii opisowych (Tab. 8). Pierwsza z nich wypełniona została przez Warszawę, Kraków, Wrocław i Poznań, a więc ośrodki miejskie, które podług wszelkich kryteriów charakteryzują się największym potencjałem edukacyjnym, akademickim i naukowym. Nie tylko odnotowują one wysokie wyniki egzaminów szkolnych, skupiają największą liczbę studentów, ale również uzyskują największy odsetek grantów badawczych oraz ministerialnych stypendiów. Biorąc to wszystko pod uwagę pierwsza kategoria określona została mianem **strefy przewag bezwzględnych**. Bardziej złożona jest sytuacja drugiej podgrupy miast, czyli **strefy przewag kompensacyjnych**. W niniejszym zestawieniu składają się na nią Katowice, Łódź, Gdańsk, Lublin, Kielce i Rzeszów. Ze względu na mniejszą uczelnianą bazę nie mogą one bezpośrednio konkurować ze wspomnianymi powyżej czołowymi ośrodkami akademickimi. Są one natomiast w stanie kompensować pewne swoje niedostatki przy pomocy niektórych cech składowych, miar względnych lub związków z sąsiednimi jednostkami samorządowymi. Tak, jak ma to miejsce w przypadku Katowic i Gdańska, których pozycja w ramach miejskiego obszaru funkcjonalnego (czy oficjalnego ciała metropolitalnego) jest znacznie wyższa, niż w przypadku funkcjonowania w zestawieniach w sposób wyodrębniony. Elementem kompensacji niedostatków bezwzględnej pozycji mogą być również: względnie liczna populacja studentów (Lublin), relatywnie wysoki udział stypendystów (Kielce) czy też oznaki specjalizacji w zakresie kierunków inżynierijno-technologicznych (Rzeszów). Trudna do jednoznacznej oceny jest pozycja kilku kolejnych stolic wojewódzkich: Białegostoku, Szczecina, Olsztyna, Bydgoszczy, Torunia i Opola. Co oczywiste, ich baza akademicka i naukowa jest odpowiednio mniejsza od wiodących miast. Jednocześnie jednak nie zdradzają one oznak kompensacji, przez co należy rozumieć, że w większości uwzględnionych miar nie odbiegają znacząco od wartości średniej dla wszystkich miast posiadających szkoły wyższe. Ze względu na brak charakterystycznych cech strefa ta określona została mianem **znaków zapytania**. Pewne kontrowersje budzić może wyodrębnienie następnej podkategorii ośrodków miejskich – **outperformerów** (Gliwice, Gdynia, Bielsko-Biała). Tak jak źródłosłów pojęcia może wskazywać (ang. *to outperform* – osiągać lepsze wyniki), obejmuje te ośrodki, które w pewnych wymiarach wykazują większy potencjał akademicki, niż wprost mogłoby to wynikać z ich pozycji w hierarchii osadniczej. Należy przez to rozumieć – przykładowo – liczbę studentów przewyższającą niektóre miasta wojewódzkie, oznaki specjalizacji w zakresie proinnowacyjnych kierunków studiów czy też wysokie osiągnięcia egzaminacyjne uczniów. Chociaż kontrowersyjna, to kategoria ta warta jest dalszego badania i obserwacji. Niejako w konsekwencji wyodrębnienia outperformerów zdecydowano się również na sporządzenia osobnej **strefy zagrożeń**. W jej skład włączone zostały dwie stolice wojewódzkie – Zielona Góra i Gorzów Wielkopolski – które rejestrują bardzo niskie wyniki w praktycznie wszystkich uwzględnionych miarach. Nie tylko przyciągają niewielkie grono studentów, ale również nie rejestrują znaczących ich osiągnięć i alokacji funduszy grantowych. Na domiar złego, uśrednione rezultaty egzaminacyjne uczniów w tych dwóch miastach również pozostają na obniżonym poziomie. Zielona Góra i Gorzów Wielkopolski stanowią zatem wyzwanie w kontekście kształtowania regionalnego kapitału ludzkiego i polityki proinwestycyjnej.

Tab. 8. Typologia ośrodków akademickich

Lp.	Miasto	Wykaz przewag/słabości	Kategoria jakościowa
1	Warszawa	<ul style="list-style-type: none"> + Największa liczba uczelni, studentów i kierunków + Wysoki udział studentów kierunków technologii informacyjnych oraz biznesu i administracji + Największa liczba stypendystów ministerialnych + Największa liczba projektów dofinansowanych przez NCN + Wysokie rezultaty egzaminów ósmoklasisty i maturalnego – Nie najwyższy współczynnik udziału studentów na 1000 osób populacji miasta w wieku produkcyjnym 	Strefa przewag bezwzględnych
2	Kraków	<ul style="list-style-type: none"> + Druga najwyższa liczba kierunków i studentów (pomimo o połowę mniejszej bazy uczelnianej względem Warszawy) + Wyższy od Warszawy współczynnik udziału studentów na 1000 osób populacji miasta w wieku produkcyjnym + Drugi rezultat w kraju pod względem liczby stypendystów ministerialnych + Uniwersytet Jagielloński jako samodzielnie uczelnia wyższa z największą liczbą stypendystów ministerialnych + Wysoki udział studentów kierunków inżynieryjno-technologicznych + Drugi rezultat pod względem liczby projektów dofinansowanych przez NCN + Wysokie rezultaty egzaminów ósmoklasisty i maturalnego 	
3	Poznań	<ul style="list-style-type: none"> + Trzeci największy samodzielny ośrodek pod względem liczby uczelni, studentów i kierunków (czwarty w rankingu uwzględniającym miejskie obszary funkcjonalne) + Najwyższa wartość współczynnika udziału studentów na 1000 osób populacji miasta w wieku produkcyjnym + Trzeci rezultat pod względem liczby stypendystów ministerialnych + Trzeci rezultat pod względem liczby projektów dofinansowanych przez NCN + Wysoki udział studentów kierunków językowych + Wysokie rezultaty egzaminu ósmoklasisty i maturalnego z języka angielskiego 	
4	Wrocław	<ul style="list-style-type: none"> + Druga najwyższa liczba uczelni wyższych + Czwarty rezultat pod względem liczby stypendystów ministerialnych + Czwarty rezultat pod względem liczby projektów dofinansowanych przez NCN + Wysokie rezultaty egzaminu ósmoklasisty i maturalnego z języka angielskiego – Brak wyraźnego sprofilowania pod kątem kierunków istotnych z punktu widzenia polityki proinnowacyjnej 	
5	Katowice	<ul style="list-style-type: none"> + Wysoki udział studentów kierunków językowych i artystycznych + Wysoki współczynnik udziału studentów na 1000 osób populacji miasta w wieku produkcyjnym + Wysokie rezultaty egzaminu ósmoklasisty i maturalnego z języka angielskiego – Jeden z najniższych udziałów studentów kierunków inżynieryjno-technologicznych wśród miast stolic wojewódzkich – Potencjał regionu ujawnia się dopiero jeżeli jest rozpatrywany łącznie, jako Metropolia GZM – Niska liczba projektów dofinansowanych przez NCN 	Strefa przewag kompensacyjnych

Lp.	Miasto	Wykaz przewag/słabości	Kategoria jakościowa
6	Łódź	<ul style="list-style-type: none"> + Wysoki udział studentów kierunków artystycznych + Dobre rezultaty ósmoklasistów egzaminu z języka angielskiego + Pod względem liczby projektów dofinansowanych przez NCN odrobinę lepsza sytuacja niż cała Metropolia GZM – Względnie niski współczynnik udziału studentów na 1000 osób populacji miasta w wieku produkcyjnym – Brak reprezentacji w zestawieniu 10 uczelni z najwyższą liczbą stypendystów ministra w latach 2012–2022 – Niskie wyniki egzaminu z matematyki 	Strefa przewag kompensacyjnych
7	Gdańsk	<ul style="list-style-type: none"> + Szósty samodzielny ośrodek pod względem liczby uczelni, studentów oraz kierunków + W ramach miejskiego obszaru funkcjonalnego piąty ośrodek pod względem liczby projektów dofinansowanych przez NCN + Wysokie rezultaty egzaminu ósmoklasisty i maturalnego z języka angielskiego – Brak wyraźnego sprofilowania pod kątem kierunków istotnych z punktu widzenia polityki proinnowacyjnej – Niska liczba stypendystów ministerialnych – Brak reprezentacji w zestawieniu 10 uczelni z najwyższą liczbą stypendystów ministra w latach 2012–2022 – Potencjał regionu ujawnia się dopiero jeżeli jest rozpatrywany łącznie, jako obszar metropolitalny Gdańsk–Sopot–Gdynia 	
8	Lublin	<ul style="list-style-type: none"> + Wysoki współczynnik udziału studentów na 1000 osób populacji miasta w wieku produkcyjnym + Względnie wysoka liczba studentów jak na posiadaną bazę uczelnianą + Względnie wysoka liczba oferowanych kierunków studiów + Wysokie miejsce na liście liczby stypendystów ministra + Wysokie wyniki egzaminu ósmoklasisty z języka angielskiego – Brak wyraźnego sprofilowania pod kątem kierunków istotnych z punktu widzenia polityki proinnowacyjnej – Niski odsetek studentów kierunków artystycznych 	
9	Kielce	<ul style="list-style-type: none"> + Dziesiąta pozycja wśród miast z największą liczbą stypendystów ministra w latach 2012–2022 + Uniwersytet Jana Kochanowskiego jako uczelnia znajdująca się w zestawieniu 10 uczelni z najwyższą liczbą stypendystów ministra w latach 2012–2022 – Brak wyraźnego sprofilowania pod kątem kierunków istotnych z punktu widzenia polityki proinnowacyjnej – Niski odsetek studentów technologii informacyjnych 	
10	Rzeszów	<ul style="list-style-type: none"> + Wysoki współczynnik udziału studentów na 1000 osób populacji miasta w wieku produkcyjnym + Wysoki udział studentów kierunków inżynierii i technologicznych + Wysokie rezultaty egzaminów ósmoklasisty i maturalnego z matematyki – Niska liczba projektów dofinansowanych przez NCN 	

Lp.	Miasto	Wykaz przewag/słabości	Kategoria jakościowa
11	Białystok, Szczecin, Olsztyn, Bydgoszcz, Toruń, Opole	<ul style="list-style-type: none"> – Niższy potencjał w zakresie liczby uczelni, studentów i kierunków – Brak wyraźnego sprofilowania pod kątem kierunków istotnych z punktu widzenia polityki proinnowacyjnej – Udziały studentów na 1000 osób populacji miasta w wieku produkcyjnym na poziomie średniej – Nie najwyższa liczba stypendystów ministra – Niskie wyniki egzaminu z matematyki 	Strefa znaków zapytania
12	Gliwice	<ul style="list-style-type: none"> + Względnie wysoka liczba studentów + Względnie wysoka liczba stypendystów ministra + Wyraźne sprofilowanie pod kątem kierunków technologii informacyjnych oraz inżynierijno-technologicznych 	Strefa outperformerów
13	Gdynia	<ul style="list-style-type: none"> + Względnie wysoka liczba studentów + Wyraźne sprofilowanie pod kątem kierunków inżynierijno-technologicznych oraz w zakresie biznesu i administracji + Wysokie rezultaty egzaminu maturalnego z języka angielskiego 	
14	Bielsko-Biała	<ul style="list-style-type: none"> + Wyraźne sprofilowanie pod kątem kierunków technologii informacyjnych oraz inżynierijno-technologicznych 	
15	Zielona Góra, Gorzów Wielkopolski	<ul style="list-style-type: none"> – Niewielka liczba uczelni, kierunków i studentów – Niewielka liczba stypendystów ministra – Niska wartość współczynnika udziału studentów na 1000 osób populacji miasta w wieku produkcyjnym – Niskie rezultaty egzaminu ósmoklasisty i maturalnego – Najniższa liczba projektów dofinansowanych przez NCN 	Strefa zagrożeń

Źródło: kategoryzacja własna na podstawie analizy danych POL-on Ministerstwa Edukacji i Nauki oraz Banku Danych Lokalnych gus

4. INFRASTRUKTURA DLA INNOWACJI

Mapa potencjału innowacyjnego polskich miast byłoby niekompletna bez odniesienia się do zagadnienia infrastruktury wsparcia przedsiębiorczości. Chodzi tutaj o sektor nazwany Instytucjami Otoczenia Biznesu (IOB), które zgodnie z niektórymi definicjami określane są mianem „podmiotów infrastruktury usługowej, których głównym celem jest wspomaganie prowadzenia działalności gospodarczej” mikro, małych i średnich przedsiębiorstw (Mażewska, Bąkowski, Rudawska 2021: 15). Podmioty te całe swoje zyski przeznaczają na reinwestowanie w działalność związaną ze wspieraniem biznesu, bądź też wytwarzaniem połączeń między sektorem biznesowym i naukowym. Wskazuje się również, że podmioty otoczenia biznesu stanowią uzupełnienie dla mechanizmów rynkowych oraz działań administracji publicznej w zakresie przyspieszania i koordynowania procesów rozwojowych. Posiadają one bowiem adekwatną bazę materialną (nieruchomości, wyposażenie ruchome) i niematerialną (wiedza i kwalifikacje) dla świadczenia usług.

Do najważniejszych podmiotów innowacji zaliczyć można: centra transferu technologii, akademickie inkubatory przedsiębiorczości, inkubatory technologiczne, parki technologiczne i centra innowacji (patrz: ramka).

Centra Transferu Technologii (CTT) – podmioty, których organem założycielskim są uczelnie wyższe. Ich celem jest pomoc w bezpośredniej komercjalizacji wyników badań naukowych

Akademickie Inkubatory Przedsiębiorczości (AIP) – obok CTT drugi komponent przedsiębiorczego uniwersytetu. Ich wsparcie polega na pomocy w rozpoczęciu działalności gospodarczej przez beneficjentów (np. studentów, pracowników uczelni)

Inkubatory Technologiczne (IT) – udzielają wsparcia innowacyjnym projektom lub przedsiębiorstwom, które cechują się wysoką innowacyjnością. Zapewniają one m.in.: usługi doradcze i szkoleniowe, pomoc w pozyskaniu finansowania, dostęp do infrastruktury technicznej

Parki Technologiczne (PT) – oferują beneficjentom: powierzchnię biurową i laboratoryjną (czasami też magazynowo-produkcyjną), infrastrukturę techniczną, usługi szkoleniowe

Centra Innowacji (CI) – zaspokajają potrzeby przedsiębiorstw za pomocą zaangażowania w ich rozwój oraz wprowadzanie na rynek nowych produktów technologicznych oraz usług

Źródło: M. Mażewska, A. Bąkowski i J. Rudawska (2021)

Biorąc pod uwagę przedstawione powyżej „klasyczne” podmioty infrastruktury innowacji, za wiodące ośrodki miejskie uznać można Kraków, Wrocław, GZM (głównie Katowice, Gliwice), Lublin i Warszawę. Wszystkie one skupiają ponad dziesięć IOB. Pomimo relatywnie najwyższych wartości liczbowych, które są wspólne dla wymienionych miast, uwagę naszej nie powinny umykać także odróżniające je jakościowe charakterystyki. Wrocław, Kraków i Warszawa odznaczają się najwyższą liczbą AIP. Kraków przoduje w kategorii liczby podmiotów z zakresu CCT (6). Największy udział w strukturze „klasycznej” infrastruktury proinnowacyjnej GZM przypada na podmioty PT (5), czyniąc z jedynej ustawowo uregulowanej polskiej struktury metropolitalnej krajowego lidera pod względem skupienia tych ośrodków. Co ważne, Warszawa jawi się jako jedyne spośród najmocniejszych miast pod względem liczby instytucji wsparcia biznesu, które nie posiada żadnego podmiotu z zakresu IT

oraz PT. Co ciekawe, zaraz za czołowymi sześcioma ośrodkami lokuje się Poznań, który koncentruje dziewięć instytucji infrastruktury wspierania innowacji. Stolica województwa wielkopolskiego znajdowałaby się pod tym względem wśród najmocniejszych krajowych struktur miejskich gdyby posiadała jakieś instytucje z zakresu AIP oraz IT.

Osobną klasę infrastruktury wspierania miejskiej innowacyjności stanowią przestrzenie kreatywno-warsztatowe. Są one opisywane jako przestrzenie o różnych celach, trwałości i funkcjach, w ramach których wytwórcy-amatorzy oraz wytwórcy-profesjonaliści dzielą się różnymi zasobami – na czele z miejscem do działania, narzędziami i wiedzą.

Do najważniejszych miejskich przestrzeni kreatywno-warsztatowych zaliczyć można: makerspace, fablab, urbanlab i hackerspace (patrz: ramka).

Makerspace – dowolna ogólna przestrzeń promująca aktywne uczestnictwo, dzielenie się wiedzą i współpracę między użytkownikami na zasadzie otwartej eksploracji, kreatywnego wykorzystania narzędzi oraz technologii

FabLab (*Fabrication Laboratories*) – przestrzeń, w której ludzie spotykają się, wymieniają pomysły i współpracują nad projektowaniem oraz cyfrowym wytwarzaniem. FabLab posiada zdefiniowany zestaw podstawowych narzędzi oraz wymagań przestrzennych. FabLaby są zakładane przez różne instytucje, a wspierane przez globalne stowarzyszenie FabLab

UrbanLab – to instrument współpracy władz miejskich z mieszkańcami, przedsiębiorstwami oraz podmiotami naukowymi, mający na celu poprawę jakości życia mieszkańców poprzez innowacyjne rozwiązanie zidentyfikowanych problemów oraz wygenerowanie dodatkowej wartości przy wykorzystaniu zasobów miejskich

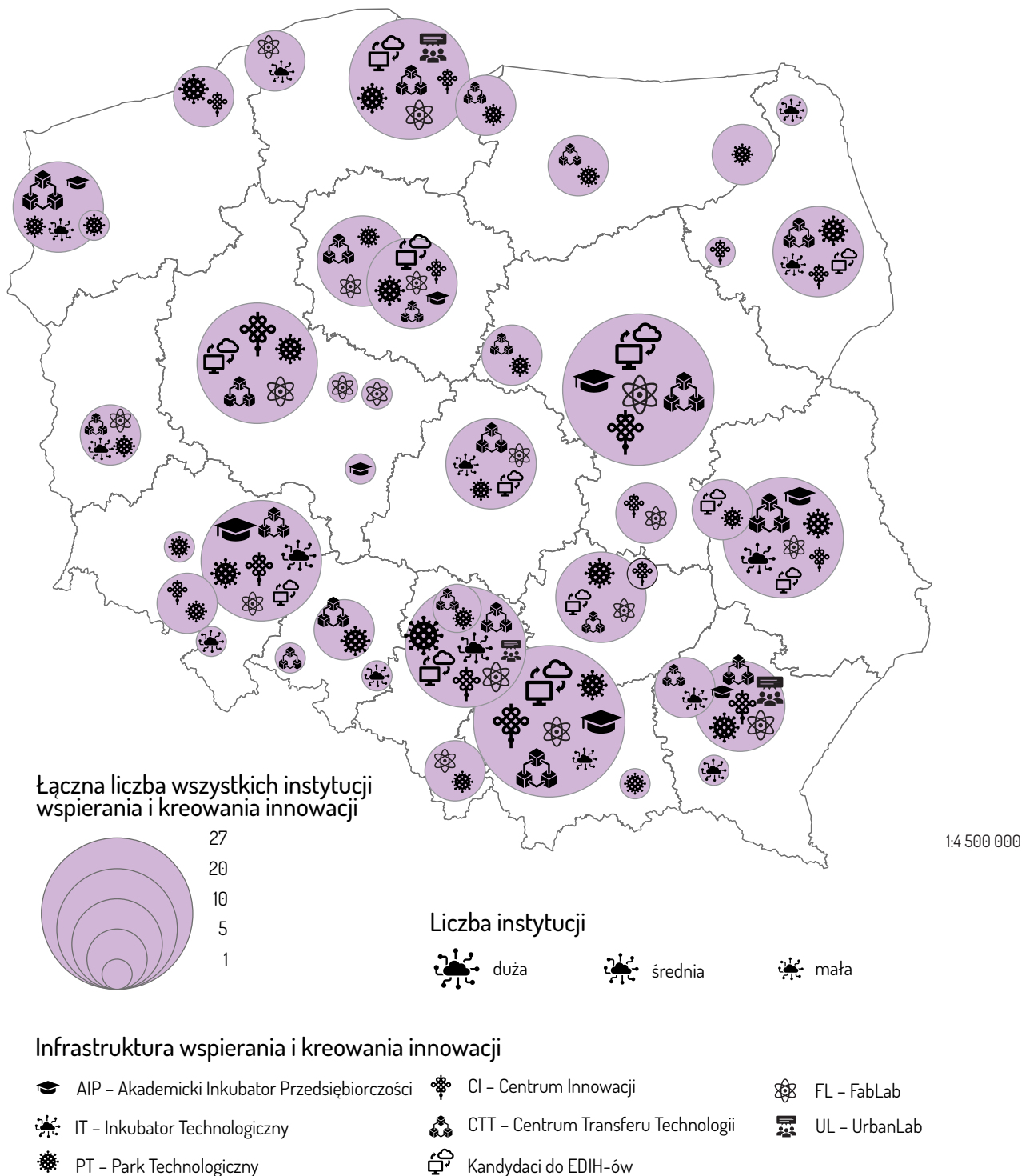
Hackerspace – przestrzeń zapewniające środowisko uczenia się i wsparcie dla osób indywidualnych, niezbędne dla rozwijania projektów opartych o własne zainteresowania użytkowników. Przestrzenie te już dawno wykroczyły poza akcje oparte na programowaniu, zapewniając równocześnie działania polegające na prototypowaniu fizycznym.

Źródło: J.Gądecki i B.Piziak (2022) [data dostępu: 16.08.2022].

Informacje o przestrzennym rozkładzie przestrzeni kreatywno-warsztatowych traktować można zatem jako uzupełnienie podstawowych danych z zakresu Instytucji Otoczenia Biznesu. Najwięcej FabLabów odnajdziemy w Warszawie (6), następnie w Gdańsku (2), Krakowie (2), Poznaniu (2) i Rzeszowie (2). Makerspace'y są formą rzadką, ponownie najczęściej spotykaną w stolicy kraju (3), następnie w Krakowie (2). Pojedyncze instytucje typu makerspace odnajdziemy również w Bydgoszczy, Ełku, Gdańsku, Łodzi i Piekarach Śląskich. Jeszcze mniej upowszechnione są hackerspace'y. Na siedem krajowych przejawów tej formy wsparcia innowacyjności aż dwa znajdują się w Gdańsku, po jednym w Katowicach, Krakowie, Łodzi i Warszawie. UrbanLaby odnajdziemy natomiast w Rzeszowie oraz Gdyni. Na marginesie w miejscu tym wspomnieć również można o prestiżowej kategorii Hubów Innowacji Cyfrowych (*Digital Innovation Hubs* – DIH) oraz jej nowszej wersji, czyli Europejskich Hubów Innowacji Cyfrowych (*European Digital Innovation Hubs* – EDIH), których zadaniem jest koordynacja transformacji cyfrowej w przemyśle. W pierwotnej edycji projektu status DIH przyznany został w sumie pięciu podmiotom z Krakowa, Wrocławia, Poznania, Gdańska i Warszawy. Lista kandydatów do statusu EDIH jest już szersza i nie tylko skoncentrowana w największych polskich miastach. Oprócz wspomnianych ośrodków obejmuje również Białystok, Gliwice, Katowice, Kielce, Lublin, Łódź, Puław, Sopot i Toruń.

Dzięki uwzględnieniu szerszego repertuaru podmiotów, w ogólnym zestawieniu jeszcze większy potencjał innowacyjny przypisać można Warszawie, GZM oraz Trójmiastu (Ryc. 9). Wysoko lokuje się również Wrocław, Lublin oraz Poznań. Obok tak zarysowanych liderów wyróżnić można kilka miast wojewódzkich o nieco mniejszym skupieniu infrastruktury dla innowacji. Są to Łódź, Rzeszów, Toruń, Białystok i Szczecin. Wyraźnie pod względem innowacyjnego potencjału odstają Opole, Zielona Góra i Olsztyn, które spośród wojewódzkich stolic skupiają najmniejszą liczbę rozpatrywanych instytucji.

Być może nie jest to zbyt zaskakujące, lecz struktura potencjału miast w zakresie infrastruktury proinnowacyjnej w bardzo dużej mierze nawiązuje do hierarchii osadniczej polskich ośrodków. Równocześnie, to właśnie w Warszawie, Krakowie, Wrocławiu, Poznaniu, Gdańsku i Katowicach koncentruje się najwięcej przestrzeni pracy co-workingowej, co czasami jest przyjmowane za wskaźnik wysokiego udziału pracowników branż kreatywnych w miejskiej strukturze rynku zatrudnienia (Wojnar, Małochleb 2022: 8–11).



Ryc. 9. Ośrodki wspierania i kreowania innowacji

Źródło: opracowanie własne w ramach Obserwatorium Polityki Miejskiej IRMiR na podstawie danych <https://www.sooipp.org.pl/baza-osrodkow> [stan na 11.08.2022], <https://przemyslprzyszlosci.gov.pl/poznalismy-kandydatow-na-edih-y> [stan na 11.08.2022], J. Gądecki i B. Piziak (2022)

5. AKTYWNOŚĆ PATENTOWA W MIASTACH

Wskaźniki patentowe (zgłaszane wnioski patentowe i przyznane patenty) należą do najczęściej stosowanych miar innowacyjności. Dostępność urzędowych baz patentowych, szczegółowość opisu technologii (kody CPC), możliwość skalowania, a także rozwój metod uczenia maszynowego w ostatnich latach, składają się na to, że patenty dźwierzają niemal monopolistyczną pozycję jako miernik poziomu innowacyjności na danym terytorium. Jak zauważył ostatnio E.J. Malecki (2021: 819), badania empiryczne w zakresie geografii innowacji są dość wąskie w swoim zakresie, a stosowane w nich wskaźniki rzadko – o ile w ogóle – wychodzą poza analizę aktywności patentowej. Dzieje się tak mimo wątpliwości podnoszonych już od dość dawna w literaturze co do uniwersalności patentów jako podstawowej miary innowacji (zob. Griliches 1990). Małecki pisze wręcz, że patenty mają tendencję do bycia najbardziej nierówno rozłożonym wymiarem kreacji wiedzy na globalnym poziomie (Małecki 2021: 828). Podkreśla się zwłaszcza, że patenty to tylko jeden ze strumieni innowacji, cechuje go skrzywienie na sektory, gdzie patentuje się dużo (np. farmacja, biotechnologia), pomijany jest też fakt, że nie wszystkie wynalazki nadają się do patentowania, nie wszystkie firmy chcą patentować i nie każdy patent jest równie wartościowy (Malecki 2021: 819–821). Z drugiej strony, mimo krytyki patenty pozostają solidnym i uniwersalnym miernikiem innowacyjności, umożliwiającym międzysektorowe i międzynarodowe porównania oraz gwarantującym jednoznaczność interpretacji wyników.

Dzięki niedawno udostępnionym przez GUS danym (w czasie przygotowywania raportu były dostępne dane dla lat 2018–2021), zdezagregowanym na poziom powiatowy i typy podmiotów zgłaszających, możliwe jest przeprowadzenie analizy obejmującej główne miasta – a pośrednio także miasta mniejsze (na poziomie powiatowym). Jako główny miernik przyjęto liczbę patentów udzielonych przez Urząd Patentowy RP ogółem, w przeliczeniu na 100 tysięcy mieszkańców oraz ich strukturę – w podziale na 3 wyróżnione przez GUS typy patentujących.

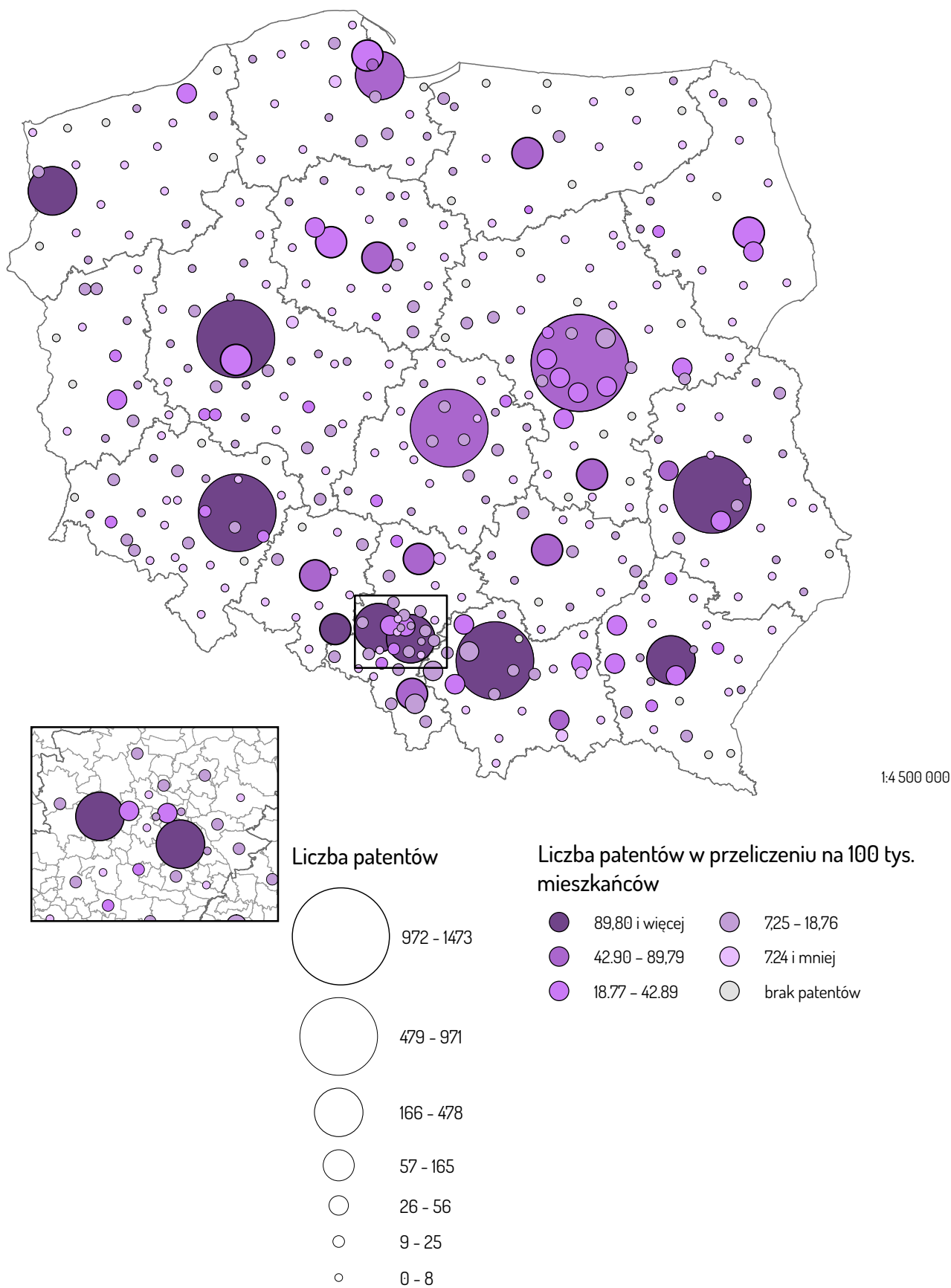
Tab. 9. Jednostki terytorialne o największej liczbie patentów w latach 2018–2021

Lp.	Powiat	Liczba patentów	Odsetek patentów	Lp.	Powiat	Liczba patentów per capita
1	Warszawa	1 473	13,0	1	Gliwice	253,8
2	Kraków	971	8,5	2	Lublin	194,7
3	Wrocław	849	7,5	3	Rzeszów	137,0
4	Lublin	657	5,8	4	Wrocław	129,2
5	Poznań	626	5,5	5	Kraków	123,4
6	Łódź	610	5,4	6	Katowice	122,9
7	Szczecin	478	4,2	7	Szczecin	119,4
8	Gliwice	450	4,0	8	Poznań	115,4
9	Katowice	357	3,1	9	kędzierzyńsko-kozielski	109,9
10	Gdańsk	311	2,7	10	Łódź	89,8
11	Rzeszów	266	2,3	11	Warszawa	81,0
12	Radom	165	1,5	12	Radom	79,5
13	Częstochowa	134	1,2	13	Opole	68,0
14	Kielce	130	1,1	14	Kielce	67,9
15	Bydgoszcz	130	1,1	15	Nowy Sącz	67,8
16	Białystok	127	1,1	16	Gdańsk	65,2
17	poznański	121	1,1	17	Częstochowa	61,4
18	Toruń	118	1,0	18	Toruń	58,7
19	kędzierzyńsko-kozielski	101	0,9	19	Olsztyn	56,5
20	Olsztyn	97	0,9	20	Bielsko-Biała	47,6
21	Opole	87	0,8	21	puławski	47,4
22	Bielsko-Biała	81	0,7	22	Sopot	46,2
23	Gdynia	78	0,7	23	Białystok	42,9
24	Nowy Sącz	56	0,5	24	Krosno	41,5
25	puławski	53	0,5	25	warszawski zachodni	38,9
26	pruszkowski	53	0,5	26	Bydgoszcz	37,7
27	mielecki	49	0,4	27	mielecki	36,2
28	warszawski zachodni	48	0,4	28	Siedlce	35,0
29	rzeszowski	44	0,4	29	Koszalin	33,7
30	krakowski	44	0,4	30	Gdynia	31,7
	Polska	11 357	100,0		Polska	29,7

Źródło: opracowanie własne w ramach Obserwatorium Polityki Miejskiej IRMiR na podstawie Banku Danych Lokalnych GUS

Aktywność patentowa jest silnie skoncentrowana przestrzennie. Połowa patentów przyznanych w latach 2018–2021 pochodzi z siedmiu miast, a zaledwie 6% powiatów było odpowiedzialnych za wygenerowanie $\frac{3}{4}$ wszystkich patentów (Tab. 9). Pod względem liczby zarejestrowanych patentów wyróżniają się trzy główne ośrodki metropolitalne: Warszawa, Kraków i Wrocław. Wyjątkowo wysoka jest pozycja Lublina, miasto to przodowało w liczbie patentów, prześcigając Poznań, Łódź i Szczecin. Wśród miast GZM najwięcej patentów zarejestrowano w Gliwicach i Katowicach, które przewyższyły w tym względzie Gdańsk. W rankingu miast regionalnych czołowe miejsca zajmują Rzeszów, Radom, Częstochowa i Kielce, a tuż za nimi uplasowały się Bydgoszcz i Białystok. Kędzierzyn-Koźle, jako miasto średniej wielkości, stało się silnym ośrodkiem innowacyjności, wyprzedzając Olsztyn, Opole, Bielsko-Białą, Gdynię, wśród innych miast średnich wybijają się Puławy, Pruszków i Mielec. Wśród powiatów metropolitalnych, poza ich miastami rdzeniowymi, znaczącą liczbę patentów wygenerowały powiaty: poznański, warszawski zachodni, rzeszowski i krakowski (Tab. 9).

Analizując aktywność patentową w przeliczeniu na liczbę mieszkańców, średnią dla kraju (29,7 patentów na 100 tys. mieszkańców) przekroczyło 31 powiatów, z czego większość to miasta na prawach powiatu (27), oraz cztery powiaty ziemskie: kędzierzyńsko-kozielski, puławski, warszawski zachodni i pruszkowski. Absolutnymi liderami były Gliwice, Lublin, Rzeszów, Wrocław, Katowice, Szczecin, Poznań oraz powiat kędzierzyńsko-kozielski, gdzie liczba patentów na 100 tys. mieszkańców wynosiła od 254 do 109 (Tab. 9, Ryc. 10). Zaskakujące jest, że Warszawa, pomimo wysokiej innowacyjności *per capita*, plasuje się „jedynie” na 11 miejscu pod względem liczby patentów, z wynikiem identycznym jak Radom (80 patentów na 100 tys. mieszkańców), który z kolei wyróżnia się na tym tle *in plus*. Wszystkie metropolie i miasta wojewódzkie (z wyjątkiem Zielonej Góry i Gorzowa Wielkopolskiego) wykazują wartości *per capita* przekraczające średnią krajową. Wśród miast regionalnych i subregionalnych (które nie są siedzibami województw) – oprócz Radomia – wyróżniają się Nowy Sącz, Częstochowa, Bielsko-Białą, Krosno, Mielec, Siedlce i Koszalin. Wysoko w rankingu są też miasta będące częścią większych struktur metropolitalnych – Sopot i Gdynia z Trójmiasta, Gliwice z GZM – oraz miasta metropolii warszawskiej z obszaru powiatu warszawskiego zachodniego i pruszkowskiego (Tab. 9, Ryc. 10).



Ryc. 10. Liczba patentów w miastach powiatowych w latach 2018–2021

Źródło: opracowanie własne w ramach Obserwatorium Polityki Miejskiej na podstawie Banku Danych Lokalnych gus

Oprócz charakterystyki ilościowej ważne informacje dostarcza analiza strukturalna według typów patentujących podmiotów. GUS raportuje aktywność patentową w podziale na trzy typy podmiotów: 1) jednostki naukowe Polskiej Akademii Nauk, instytuty badawcze, szkoły wyższe; 2) podmioty gospodarcze; 3) osoby fizyczne.

W skali Polski (suma za lata 2018–2021) największy wkład patentowy był dziełem jednostek naukowych Polskiej Akademii Nauk, instytutów badawczych i szkół wyższych, którym Urząd Patentowy RP przyznał 57% wszystkich patentów. Na firmy przypadało 37%, a pozostałe 6% na osoby fizyczne. Patrząc na wyniki dla poszczególnych powiatów w zakresie udziału poszczególnych grup, można wyróżnić cztery podstawowe typy, które przedstawiono jako: naukowo-przemysłowe centra innowacji, centra instytutowo-akademickie, przemysłowe ośrodki innowacyjności oraz miastawynalazców.

Naukowo-przemysłowe centra innowacji: w tej kategorii znajdują się powiaty, które charakteryzują się zarówno silną i relatywnie zbilansowaną aktywnością patentową jednostek naukowych i podmiotów gospodarczych (zaliczano do niej powiaty, w których co najmniej $\frac{1}{3}$ patentów pochodzi z sektora przedsiębiorstw, a udział instytucji publicznych nie przekracza $\frac{2}{3}$). Ta kategoria obejmuje takie powiaty jak Radom, Bydgoszcz, Białystok, Toruń, Opole i Pruszków.

Centra instytutowo-akademickie: powiaty charakteryzujące się dużym udziałem patentów zgłaszanych przez jednostki naukowe, których udział jest większy niż $\frac{3}{4}$ wszystkich patentów. Do kategorii tej należy większość polskich miast, które cechują się dużą aktywnością patentową. Największy wkład instytutów badawczych i uczelni odczytano dla Szczecina i Lublina (89–88%). W miastach metropolitalnych – Krakowie, Wrocławiu, Poznaniu i Łodzi – jest on zbliżony do 80%.

Przemysłowe ośrodki innowacyjności: miasta te charakteryzują się wysokim udziałem patentów zgłaszanych przez podmioty gospodarcze. Przykładem mogą być miasta na prawach powiatu: Białsko-Biała (92,6% patentów zgłoszonych przez podmioty gospodarcze) czy Nowy Sącz (96,4%) oraz miasto powiatowe Mielec (98,0%).

Miasta wynalazców: są to ośrodki, które mają stosunkowo wysoki odsetek patentów zgłaszanych przez osoby fizyczne, co może sugerować silną lokalną kulturę innowacyjności. Przykłady to Gdynia (10% patentów zgłoszonych przez osoby fizyczne) czy powiat pruszkowski (11,3%). Zwraca uwagę wysoka obecność tej kategorii obszarów powiatów podmiejskich/metropolitalnych – rzeszowskiego (16%), poznańskiego (14%), krakowskiego (9%).

Warto zauważyć, że niektóre powiaty mogą należeć do więcej niż jednej kategorii. Na przykład powiat m.st. Warszawy może być jednocześnie uważany za naukowo-przemysłowe centrum innowacji i centrum akademickie ze względu na silną aktywność patentową zarówno jednostek naukowych, jak i podmiotów gospodarczych.

6. POZYSKIWANIE ŚRODKÓW NA INNOWACJE

Nakłady na działalność innowacyjną są w Polsce w skali krajów UE ciągle niskie, jednak ich wysokość sukcesywnie rośnie co wyraża m.in. wskaźnik wydatków na B+R w PKB, który w 2019 r. był niemal dwukrotnie wyższy niż w 2004 r. (odpowiednio 1,32% i 0,55%, wobec średnio w UE odpowiednio 2,13% i 1,75% – *Wpływ polityki spójności...* 2022). Źródła finansowania innowacji obejmują w Polsce pięć głównych kategorii (*Działalność innowacyjna przedsiębiorstw...* 2016; Starzyńska 2017): środki własne, środki otrzymane z budżetu państwa, bezzwrotne środki pozyskane z zagranicy, *venture capital* (kapitał ryzyka) oraz kredyty inwestycyjne. Na poziomie miast dostępne są dane dotyczące środków pozyskanych na innowacje, a współfinansowanych przez fundusze unijne. Środki te mają szczególne znaczenie w finansowaniu inwestycji w małych i średnich przedsiębiorstwach. D. Starzyńska (2017) na podstawie danych GUS wykazała, że w okresie 2008–2015 udział bezzwrotnych środków zagranicznych na działalność innowacyjną w małych przedsiębiorstwach przemysłowych systematycznie rósł osiągając 17% w średnich i 30% w małych firmach. Wpływ funduszy unijnych na poniesione nakłady B+R w relacji do PKB jest w Polsce znaczący i szacowany w latach 2017–2018 na 0,2 punk. proc. (*Wpływ polityki spójności...* 2022). Można zatem założyć, że projekty przedsiębiorstw, dofinansowane z funduszy europejskich w ramach dwóch ostatnich perspektyw finansowych UE 2007–2013 i 2014–2020 w obrębie kategorii „badania, rozwój i innowacje” są trafnym reprezentantem poziomu przestrzennego zróżnicowania nakładów innowacyjnych na poziomie lokalnym (w tym przypadku miast) w Polsce.

Bezwzględna wartość nakładów oraz liczba dofinansowanych projektów na innowacje, zwłaszcza jeśli odnieść ją do liczby mieszkańców, ujawnia istotne zróżnicowania pomiędzy poszczególnymi szczeblami hierarchii miast w Polsce (Tab. 10). Wiodąca jest rola stolicy kraju, wielokrotnie przewyższająca jej udział w liczbie mieszkańców (zob. wartości ilorazu lokalizacji – kol. 8 i 9 w Tab. 10). Silna jest pozycja miast rdzeniowych ponadregionalnych ośrodków metropolitalnych, szczególnie pod względem liczby zrealizowanych projektów. Wśród nich wyróżniają się zwłaszcza Kraków, Poznań, Wrocław i Gdańsk, wyraźnie górując nad trzema pozostałymi ośrodkami tej rangi: Łodzią, Katowicami i Szczecinem. W sumie, firmy zlokalizowane w ośmiu miastach rdzeniowych największych polskich metropolii (łącznie z Warszawą) pozyskały ponad połowę środków na innowacje, dwukrotnie więcej niż ich udział w liczbie ludności.

Tab. 10. Projekty innowacyjne w miastach finansowane ze środków UE w latach 2007–2020 według szczebli hierarchii osadniczej

Hierarchia osadnicza	Liczba miast	Wartość projektów UE (mld zł)	Udział w wartości projektów	Liczba projektów UE	Udział w liczbie projektów	Iloraz lokalizacji	Iloraz lokalizacji
						wartość projektów do liczby ludności	liczba projektów do liczby ludności
I	1	34,2	29,4	5 048	21,7	3,9	2,9
II	7	27,7	23,8	6 630	28,5	1,4	1,7
III	16	16,6	14,2	4 003	17,2	1,0	1,2
IV	56	14,0	12,0	2 582	11,1	0,6	0,6
V	171	14,0	12,0	2 845	12,2	0,5	0,5
VI	225	7,1	6,1	1 487	6,4	0,5	0,5
VII	464	3,0	2,5	699	3,0	0,3	0,4
Razem miasta	940	116,7	100,0	23 294	100,0	1,0	1,0

Uwaga: szczeble hierarchii osadniczej za A.Sobalą-Gwosdz (2023), liczba ludności jest średnią dla lat 2007–2020.

Źródło: opracowanie własne w ramach Obserwatorium Polityki Miejskiej IRMiR na podstawie danych z portalu mapadotacji.gov.pl [stan na 01.01.2021]

Zanim przejdziemy do omówienia poziomu absorpcji środków na innowacje na kolejnych szczeblach hierarchii – miast regionalnych, subregionalnych, ponadlokalnych (silnych i słabych) oraz lokalnych warto przyjrzeć się istniejącemu zróżnicowaniu nakładów na innowacje nie tylko dla samych miast rdzeniowych największych polskich metropolii, ale też na poziomie całych obszarów metropolitalnych. Zasięg tych obszarów przyjęto za delimitacją P.Śleszyńskiego (2013), z wyjątkiem Górnośląsko-Zagłębiowskiej Metropolii (GZM), której granice określono ustawowo w 2017 r.³ Metropolia warszawska sytuuje się na pozycji niekwestionowanego lidera zarówno pod względem bezwzględnej wielkości nakładów i liczby projektów, jak i w przeliczeniu *per capita*. Warszawski obszar metropolitalny skupia ponad 28% wszystkich środków (tj. ponad 6 z 28 tys. projektów i 39,6 mld zł), które w ciągu rozpatrywanych trzynastu lat zostały przeznaczone na projekty proinnowacyjne na całym obszarze Polski (Tab. 11). Na kolejnych miejscach znajduje się obszar metropolitalny krakowski z ponad 7,4% wartości wszystkich projektów, poznański 5,8%, Górnośląsko-Zagłębiowska Metropolia 5,6%, trójmiejski 4,1%, wrocławski 4,0%. Zestawienie w grupie metropolii ponadregionalnych zamykają wyraźnie odstające pod względem udziałów w projektach proinnowacyjnych obszar metropolitalny łódzki (2,6%) oraz szczeciński (1,5%) – zob. Ryc. 11. O słabości zwłaszcza tego ostatniego obszaru metropolitalnego świadczy fakt, że lepszy udział w wartości projektów zanotowały obszary metropolitalne miast regionalnych, tj. rzeszowski (2,1%), lubelski (1,9%) czy bydgoski (1,7%). Pozostałe 31,2% (8,8 tys. projektów; 43,1 mld zł) środków alokowanych zostało poza obszarami metropolitalnymi, co pokazuje że to głównie ośrodki w obszarach metropolitalnych są zdolne do absorpcji tych środków.

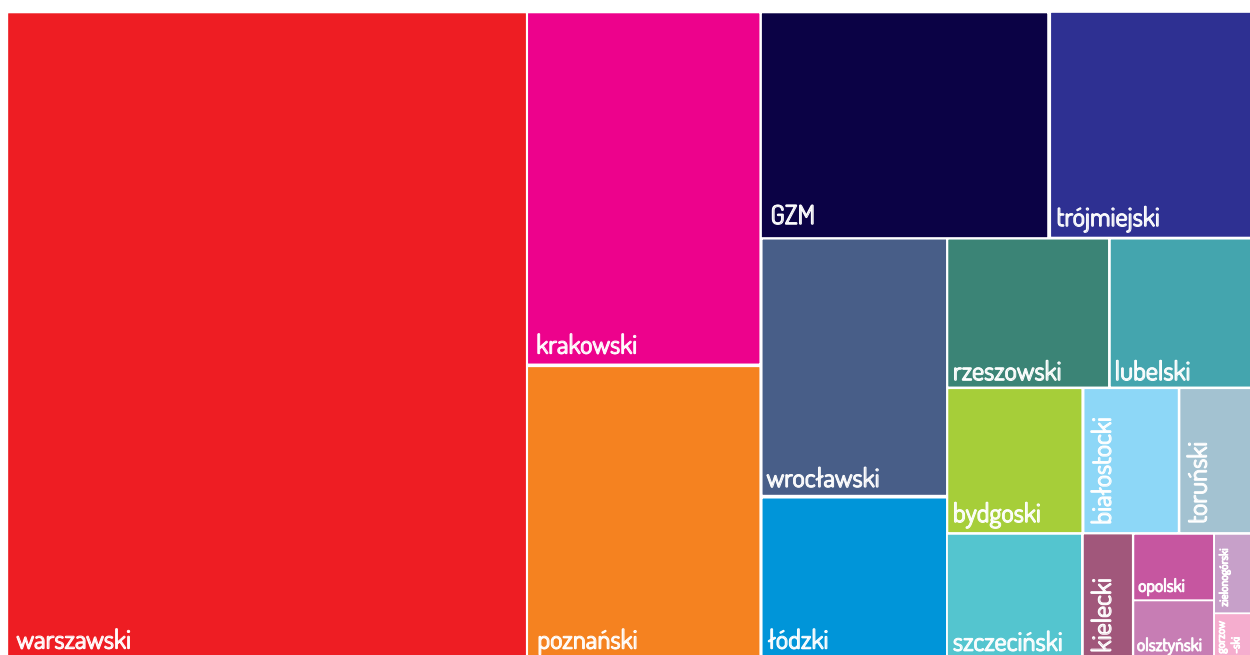
3 Zasięg terytorialny poszczególnych obszarów metropolitalnych przyjęto za P.Śleszyńskim (2013) z wyjątkiem GZM, która, jako jedyna umocowana ustawowo metropolia, posiada administracyjnie wyznaczony obszar (zob. Ustawa z dnia 9 marca 2017 r. o związku metropolitalnym w województwie śląskim).

Tab. 11. Projekty innowacyjne na obszarach metropolitalnych finansowane ze środków UE w latach 2007–2020

Obszar metropolitalny	Liczba projektów UE	Odsetek projektów UE	Wartość projektów UE (mln PLN)	Odsetek wartości projektów UE	Liczba ludności w 2021 r. (tys.)	Wartość projektów UE <i>per capita</i>
warszawski	6 146	21,7	39 595,5	28,7	2 947,8	13 432,3
krakowski	2 097	7,4	9 629,4	7,0	1 214,2	7 930,8
poznański	2 195	7,8	8 039,9	5,8	946,3	8 495,8
GZM	1 761	6,2	7 708,3	5,6	2 196,9	3 508,7
trójmiejski	1 447	5,1	5 599,4	4,1	1 147,4	4 880,2
wrocławski	1 221	4,3	5 546,1	4,0	902,6	6 144,4
łódzki	960	3,4	3 552,4	2,6	967,0	3 673,7
rzyszowski	744	2,6	2 839,5	2,1	375,6	7 559,7
lubelski	516	1,9	2 587,3	1,9	536,4	4 688,8
bydgoski	552	2,0	2 302,6	1,7	481,1	4 786,5
szczeciński	345	1,2	2 033,7	1,5	562,7	3 614,1
białostocki	325	1,1	1 664,0	1,2	391,4	4 251,5
toruński	343	1,2	1 398,3	1,0	274,8	5 088,3
kielecki	232	0,8	746,1	0,5	312,3	2 389,3
opolski	222	0,8	641,4	0,5	232,2	2 762,8
olsztyński	105	0,4	558,8	0,4	238,5	2 342,7
zielonogórski	204	0,7	430,7	0,3	195,3	2 205,9
gorzowski	77	0,3	236,8	0,2	190,4	1 243,6
poza	8 815	31,1	43 081,8	31,2	x	x
Suma końcowa	28 306	100,0	138 191,8	100,0	x	x

Źródło: opracowanie własne w ramach Obserwatorium Polityki Miejskiej IRMiR na podstawie danych z portalu mapadotacji.gov.pl [stan na 01.01.2021]

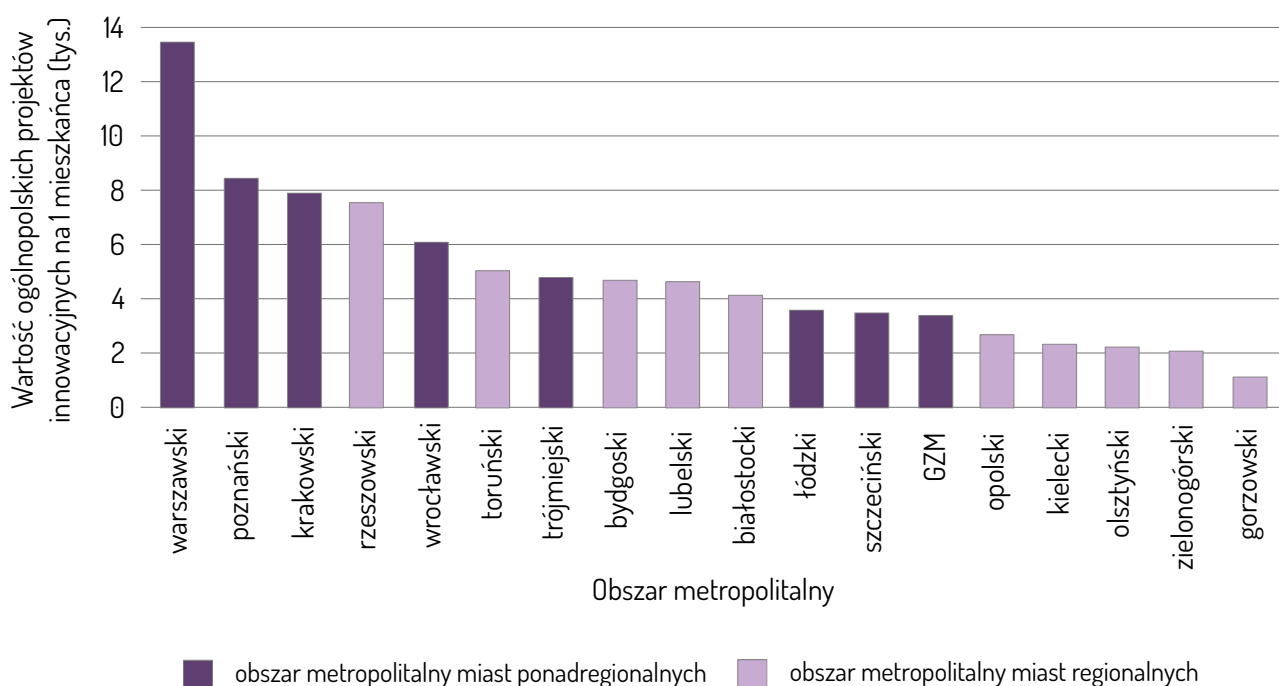
Jeżeli na dostępne statystyki spojrzeć w przeliczeniu na mieszkańca, to nadal referowane zestawienie otwiera warszawski obszar metropolitalny, z wartością wskaźnika osiagającego prawie 14 tys. zł (Ryc. 12). Na drugiej pozycji uplasował się obszar metropolitalny poznański (ponad 8 tys. zł na mieszkańca). Poniżej pułapu 8 tys. *per capita* lokuje się trzecia w zestawieniu metropolia krakowska, rzeszowska – wyraźnie wyżej niż wedle wartości bezwzględnych – oraz wrocławska. Ponad 4 tys. zł nakładów projektowych na mieszkańca przypada na obszar metropolitalny toruński, trójmiejski, bydgoski, lubelski oraz białostocki. Poniżej tego progu do ok. 3,5 tys. zł znajduje się obszar łódzki, szczeciński, Górnośląsko-Zagłębiowska Metropolia. Pozostałe obszary metropolitalne osiagają wartość projektów poniżej 2 tys. zł. W przypadku GZM warto jednak mieć na uwadze jego wyraźne wewnętrzne zróżnicowanie, które – przy najbardziej policentrycznej strukturze przestrzennej – sprawia, że obraz dla całej metropolii jest uśredniony, tymczasem z jednej strony w jej obrębie istnieją silnie innowacyjne bieguny (zwłaszcza Katowice i Gliwice), a z drugiej duże miasta o niewielkiej innowacyjności gospodarki (zob. Gwosdz, Sobala-Gwosdz, Czakon 2021).



Wartość ogólnopolskich projektów innowacyjnych w obszarach metropolitalnych za lata 2007-2020

Ryc. 11. Wartość ogólnopolskich projektów innowacyjnych w obszarach metropolitalnych za lata 2007-2020

Źródło: opracowanie własne w ramach Obserwatorium Polityki Miejskiej IRMiR na podstawie danych z portalu mapadotacji.gov.pl [stan na 01.01.2021]

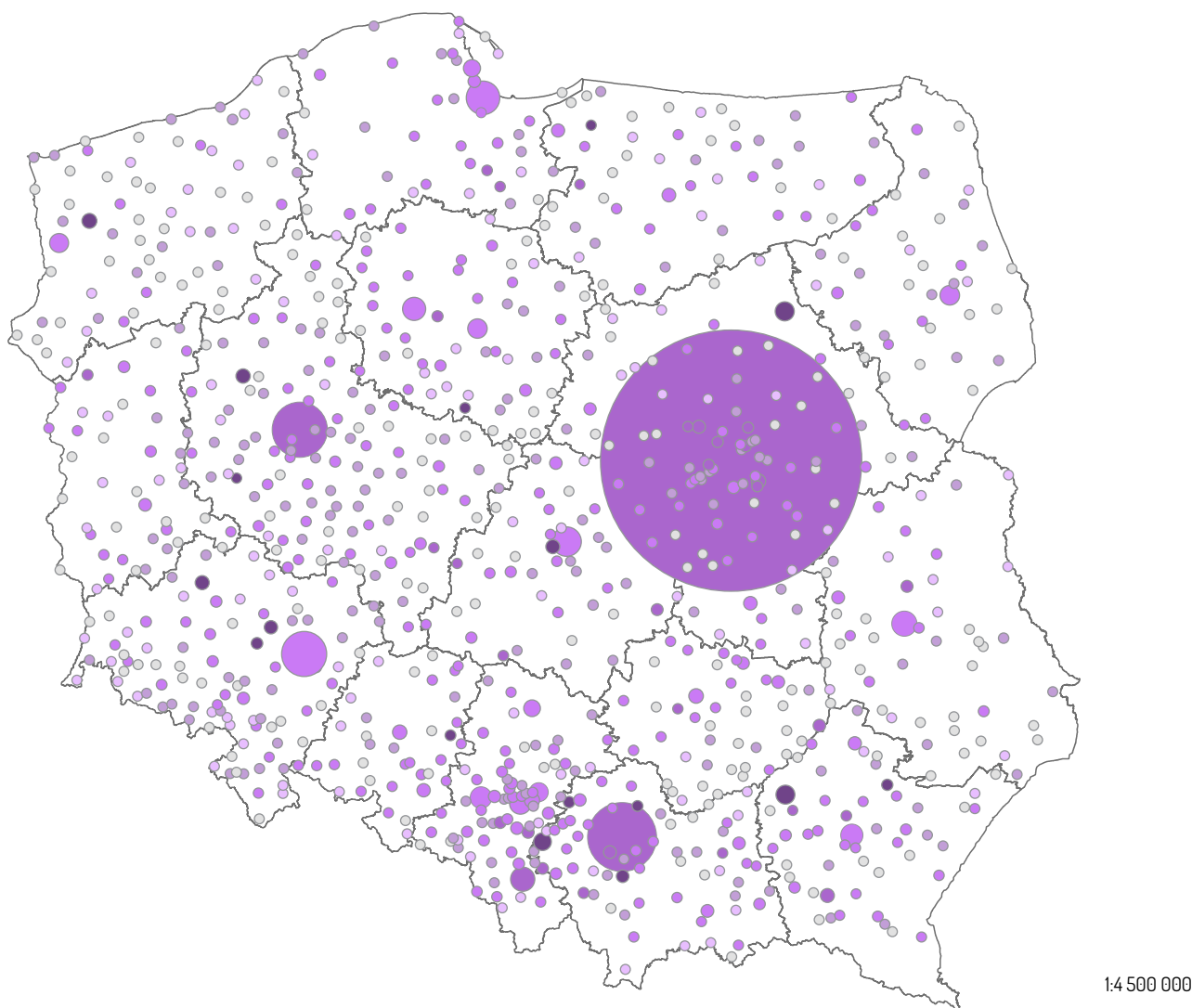


Ryc. 12. Wartość ogólnopolskich projektów innowacyjnych per capita w obszarach metropolitalnych za lata 2007-2020

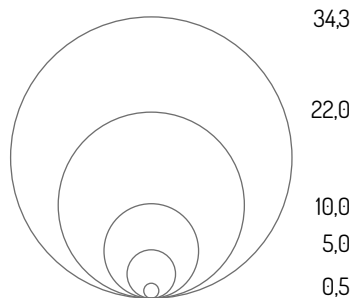
Źródło: opracowanie własne w ramach Obserwatorium Polityki Miejskiej IRMiR na podstawie danych z portalu mapadotacji.gov.pl [stan na 01.01.2021]

Szesnaście miast klasyfikowanych jako ośrodki rangi regionalnej charakteryzował udział w łącznej wartości projektów proinnowacyjnych odpowiadający ich potencjałowi ludnościowemu, nieco wyższa była natomiast ich rola mierzona liczbą projektów (ilorazy lokalizacji odpowiednio 1,0 i 1,2). Odczyty w zakresie wartości zrealizowanych projektów są najwyższe w tej grupie miast dla Lublina (2,1 mld zł), następnie Bielska-Białej (2,0 mld zł), Bydgoszczy (1,8 mld zł), Rzeszowa (1,7 mld zł), Gliwic (1,6 mld) a ponadto Białegostoku i Torunia (po około 1,3 mld zł każdy). W przeliczeniu *per capita* zdecydowanie wyróżniają się w całym zbiorze miast regionalnych trzy ośrodki Bielsko-Biała, Rzeszów i Gliwice (Ryc. 13). Wspólną cechą je łączącą jest fakt, że na ich terenie wykształciły się jedne z największych skupisk firm branż przemysłu średnio-wysokiej i wysokiej techniki w Polsce, przede wszystkim samochodowego i lotniczego, w większości przejętych lub zbudowanych (*green-field*) przez inwestorów zagranicznych. Pośrednie pozycje jeśli chodzi o wielkość absorpcji zajmują wśród ośrodków regionalnych Gdynia, Częstochowa, Kielce i Opole. Najmniej, tak w wartościach bezwzględnych, jak i w przeliczeniu na głowę mieszkańca nakładów w ramach programów PO Innowacyjna Gospodarka i PO Inteligentny Rozwój pozyskały firmy z Olsztyna i Radomia (0,5 mld zł każdy), Zielonej Góry (0,4 mld zł), Gorzowa Wielkopolskiego (0,2 mld zł) i Koszalina (0,1 mld zł).

Miasta zaliczone do ośrodków subregionalnych dość wyraźnie odbiegają w zakresie pozyskiwania przez zlokalizowane w nich firmy środków na innowacyjne projekty współfinansowane z funduszy UE od miast regionalnych, nie wspominając już o metropolitalnych. Co więcej, aktywność firm w tej grupie miast nie odbiega od odczytów dla ośrodków ponadlokalnych. Może to wskazywać na współczesną słabość miast tego szczebla hierarchii, co zresztą znajduje odzwierciedlenie w fakcie, że 53% z nich znajduje się na liście miast średnich tracących funkcje (Śleszyński 2019). Nie zmienia to faktu, że zbiór ośrodków subregionalnych, liczący 56 miast jest bardzo silnie zróżnicowany w zakresie analizowanego wskaźnika-reprezentanta nakładów proinnowacyjnych. Patrząc poprzez pryzmat wartości projektów w przeliczeniu do liczby mieszkańców w zbiorze wyróżnić można dwa wyraźne odstające *in plus* skupienia miast. Pierwsze, o zdecydowanie najwyższych wartościach (20–26 tys. zł na mieszkańca) tworzą Ostrołęka, Mielec i Oświęcim. W skład drugiego (8–10 tys. na mieszkańca) wchodzi Krosno, Dąbrowa Górnicza, Sopot, Puławy i Piaseczno. Wśród pozostałych miast wyróżniają się dodatkowo (3–5 tys. zł na mieszkańca przy medianie dla całej grupy ośrodków subregionalnych wynoszącej 1,9 tys. zł): Świdnica, Nowy Sącz, Łomża, Elbląg, Sosnowiec, Ostrów Wielkopolski, Jaworzno i Tarnów. W wartościach bezwzględnych, wielkość środków pozyskanych przez podmioty w pięciu miastach subregionalnych – Ostrołęce, Dąbrowie Górniczej, Mielcu, Oświęcimiu i Sosnowcu była wyższa niż w kilku miastach rangi regionalnej. Większość wymienionych miast łączy to, że są one miejscami prowadzenia działalności przez duże i wielkie firmy przemysłowe, głównie w sektorach wysokiej i średnio-wysokiej techniki, ale nie tylko. W niektórych z tych miast imponująca wielkość środków na projekty innowacyjne wynika z aktywności pojedynczych podmiotów (np. Ostrołęka czy Oświęcim). Zaobserwowana prawidłowość nie dotyczy jednak wszystkich ośrodków w których zlokalizowane są wielkie firmy przemysłowe. W niektórych z miast, będących również skupiskiem dużych firm przemysłowych w sektorach zaawansowanych technologicznie, aktywność tych podmiotów w pozyskiwanie środków z funduszy UE na innowacje była umiarkowana (np. Legnica, Chorzów, Jelenia Góra) lub wręcz niska (Wałbrzych, Piła). Dość zróżnicowane, były też odczyty dla miast zdominowanych gospodarczo przez wielkie firmy z branż surowcowych. W części z nich aktywność w zakresie pozyskiwania środków z PO Innowacyjna Gospodarka i PO Inteligentny Rozwój przekraczała dość wyraźnie medianę dla miast subregionalnych (Płock, Lubin, Konin) dla innych była wyraźnie niższa: Rybnik, Ruda Śląska. Generalnie związek korelacyjny między aktywnością w pozyskiwaniu środków na działalności innowacyjne a poziomem uprzemysłowienia jest dodatni i widoczny w całym zbiorze miast ($\chi=0,29$), nieco silniejszy jest on w grupie ośrodków IV–VI szczebla hierarchii ($\chi=0,33$).



Wartość projektów innowacyjnych UE
w latach 2007-2020 (mld PLN)



Wartość projektów innowacyjnych UE per capita
w latach 2007-2020 (PLN)



Ryc. 13. Wartość ogólnopolskich projektów innowacyjnych per capita w miastach za lata 2007–2020

Źródło: opracowanie własne w ramach Obserwatorium Polityki Miejskiej IRMiR na podstawie danych z portalu mapadotacji.gov.pl [stan na 01.01.2021]

W przypadku ośrodków ponadlokalnych silnych (v szczebel hierarchii) – wartość i liczba projektów zbliżona do miast szczebla subregionalnego i dwukrotnie wyższa wartościowo niż dla ośrodków ponadlokalnych słabych (vi szczebel). Niemniej – iloraz lokalizacji, tak w zakresie liczby, jak i wartości projektów ośrodki ponadlokalne posiadały zbliżony i dodajmy, że nie odbiegający zasadniczo od wartości ilorazu dla ośrodków subregionalnych. Wśród 171 ośrodków ponadlokalnych silnych bardzo wysokie wartości tak bezwzględnie (między 3 a 6 mld zł), jak i względnie (5–30 tys. zł na 1 mieszkańca) odczytano dla: Goleniowa, Otwocka, Polkowic, Kędzierzyna-Koźla, Stalowej Woli, Nowego Dworu Mazowieckiego, Skawiny, Myślenic, Ostrowca Świętokrzyskiego, Kutna, Sandomierza, Olkusza i Starachowic. Wśród tych miast około połowa to ośrodki o charakterze aglomeracyjnym, wchodzące w skład większych obszarów funkcjonalnych miast regionalnych i metropolii, połowa zaś ma charakter samodzielny, nie pozostając w obszarze silnych, pozytywnych efektów oddziaływania większego miasta. Jednakże, w wartościach względnych (*per capita*) wśród miast piątego poziomu hierarchii, o najwyższych wartościach pozyskanych nakładów na proinnowacyjne projekty (pow. 9 tys. zł na 1 mieszkańca) dominują ośrodki o charakterze aglomeracyjnym (9 na 13 miast). Natomiast zdecydowanie najniższe wartości nakładów i liczby projektów – tak bezwzględnie, jak i w odniesieniu do potencjału ludnościowego – cechuje miasta lokalne zajmujące ostatni, siódmy szczebel hierarchii.

Duża liczba miast tworzących trzy najniższe szczeble hierarchii pozwala na analizę prawidłowości przestrzennych w zakresie ich zróżnicowania terytorialnego w skali regionalnej (województw). Jako najbardziej aktywne w pozyskiwaniu projektów na innowacje – na każdym szczeblu hierarchii v–vii – były miasta województw „galicyjskich” – małopolskiego i podkarpackiego oraz wielkopolskie i łódzkie. Wśród ośrodków ponadlokalnych (v–vi szczebel) wyróżniały się ponadto miasta województw mazowieckiego i śląskiego. Natomiast wyraźnie słabsze wskaźniki – tak w zakresie liczby projektów, jak i ich wartości – odnotowano dla miast województw podlaskiego, lubelskiego, warmińsko-mazurskiego i zachodniopomorskiego. Ponadto, obraz kartograficzny rozmieszczenia miast o najniższym poziomie aktywności innowacyjnej pozwala na konstatację, że koncentrują się one przede wszystkim w peryferyjnych strefach na szwie granic wielu województw (Ryc. 13). Ich nagromadzenie ma miejsce zwłaszcza w południowej części województwa świętokrzyskiego, północnej wielkopolskiego, południowej lubelskiego i w Sudetach.

7. PRZESTRZENNE ZRÓŻNICOWANIE INNOWACYJNYCH DZIAŁALNOŚCI GOSPODARCZYCH

Wstęp

Jedną z metod określenia poziomu innowacyjności terytorium jest identyfikacja (potencjalnie) innowacyjnych przedsiębiorstw na nim zlokalizowanych. Porównawcze badania faktycznej innowacyjności terytorium na poziomie lokalnym napotykają niemal wszędzie na barierę dostępności adekwatnych danych – stąd przybliżenie tego poziomu opierające się na zróżnicowanym poziomie nakładów i efektów związanych z innowacjami w różnych typach działalności gospodarczej jest strategią pozwalającą analitykom na adekwatne uchwycenie poziomu i zróżnicowania przestrzennego innowacyjności. Dobrze podejście to podsumowują S.A.Low i A.M.Isserman (2015: 173), wskazując, że „choć nie każda firma w danej branży będzie wprowadzała innowacje, niektóre branże są bardziej innowacyjne niż inne”. Dotychczas podejmowano szereg prób klasyfikacji działalności według poziomu innowacyjności (*Organisation for economic...* 2003; Peneder 2008; Harris 2015; Low, Isserman 2015). Przyjęta w europejskiej i polskiej statystyce metodologia OECD, zrewidowana przez EUROSTAT i Wspólnotowe Centrum Badawcze Komisji Europejskiej, klasyfikuje działalności gospodarcze zaliczane do przemysłu ze względu na stopień zaawansowania techniki (wysoka, średnio-wysoka, średnio-niska i niska), a należące do usług dzieli się ze względu na stopień zaangażowania wiedzy (usługi wiedzochłonne i mniej wiedzochłonne). Przekrojowe badania GUS wskazują na trafność tej klasyfikacji⁴ jako miernika poziomu innowacyjności firm działających w Polsce. W latach 2018–2020, wśród przedsiębiorstw wysokiej techniki 53,0% stanowiły przedsiębiorstwa innowacyjne, analogiczna wartość dla firm średnio-wysokiej techniki wyniosła 46,0%, podczas gdy w przedsiębiorstwach średnio-niskiej oraz niskiej techniki nakłady wewnętrzne na prace badawcze i rozwojowe zostały poniesione odpowiednio przez 7,7% i 5,0% podmiotów (*Nauka i technika w 2020 roku* 2022).

W niniejszej analizie wykorzystaliśmy trzy komplementarne mierniki innowacyjności terytorium, w oparciu o metodę międzybranżowego zróżnicowania poziomu innowacyjności:

- Liczba zatrudnionych w sektorach przemysłowych o wysokim i średnio-wysokim poziomie zaawansowania techniki oraz w usługach wiedzochłonnych. Dane te zostały zakupione od GUS. Ze względu na tajemnicę statystyczną zagregowano je do jednej, wspólnej kategorii. Miernik ten jest najszerszym przybliżeniem potencjalnej innowacyjności terytorium, w tym miast.
- Nowozakładane firmy (liczba wejść) w sektorach zaawansowanej techniki i usługach wysokiej techniki. Wskaźnik ten, stosowany już w polskich i światowych badaniach innowacyjności (m.in. Low, Isserman 2015; Guzik i in. 2015) pozwala na uchwycenie jednej z trzech głównych cech postawy przedsiębiorczej – skłonności do ponoszenia ryzyka i radzenia sobie z niepewnością⁵. Liczba wejść i jej pochodne (stopa urodzeń firm netto i brutto – zob. Markowicz 2008)

⁴ Opiera się ona na ponoszonych nakładach na działalność B+R.

⁵ Pozostałe dwa to zdolność prowadzenia (zorganizowania i zarządzania) firmą oraz innowacyjność podejmowanych przedsięwzięć.

to jeden z podstawowych wskaźników stosowanej w demografii przedsiębiorstw. Jak dowodzą S.A.Low i A.M.Isserman (2015), jest ona lepszym przybliżeniem aktywności przedsiębiorczej niż często stosowana w analizach liczba funkcjonujących firm.

- Liczba zarejestrowanych w KRS firm w sektorach wiedzochłonnych. Miara ta obrazuje lokalizację na terytorium firm większych, które mają wyższy potencjał wzrostu, większe środki na nakłady B+R i równocześnie posiadają zdolność silniejszego oddziaływania na otoczenie (poprzez skalę prowadzonej działalności) niż mikrofirmy. Dlatego też jest w naszym przekonaniu uwzględnienie firm zarejestrowanych w KRS (większość z nich to sp. z o.o.) jest trafniejszym miernikiem poziomu innowacyjnej przedsiębiorczości niż liczba wszystkich podmiotów w tych sektorach, jako że wykorzystując ten ostatni wskaźnik analizujemy *de facto* zróżnicowanie w populacji mikrofirm, które w skali Polski stanowią 96% podmiotów.

Dodatkowo, dla obszarów metropolitalnych przeprowadzona analizę zróżnicowania dużych i wielkich przedsiębiorstw w branżach, które klasyfikowane są jako sektory wiedzochłonne i wysokiej techniki. Analiza ta była możliwa dzięki udostępnionej przez Ministerstwo Finansów listy podatników, których wartość przychodu przekroczyła w 2019 r. równowartość 50 mln EUR.

Pracujący w miastach według stopnia zaawansowania techniki oraz stopnia zaangażowania wiedzy

Gałęzie przemysłu zaliczane do wysokiej i średnio-wysokiej techniki oraz usługi wiedzochłonne skupiały w 2019 r. 38% pracujących w Polsce. Udział pracujących w tych innowacyjnych działalnościach w ogólnej liczbie pracujących w gospodarce kształtował się w Polsce poniżej średniego poziomu dla Unii Europejskiej, który w 2020 r. szacowany był na poziomie 46% (*Nauka i technika...* 2022).

Nasylenie innowacyjnymi działalnościami wykazuje wyraźne i kierunkowe zróżnicowanie według szczebli hierarchii osadniczej (Tab. 12). Im wyższa jest pozycja miasta w hierarchii osadniczej, tym generalnie wyższe nasycenie działalnościami innowacyjnymi. Bezdyskusyjnie największym skupieniem działalności innowacyjnych w Polsce jest stolica. Udział Warszawy w działalnościami zaliczanych do wysokiej i średnio-wysokiej techniki oraz usług wiedzochłonnych jest blisko trzy razy większy niż jej udział w ludności w wieku produkcyjnym ($LQ=2,57$).

Tab. 12. Pracujący według zaawansowania techniki oraz stopnia zaangażowania wiedzy w miastach Polski według szczebli hierarchii osadniczej

Hierarchia osadnicza	Liczba miast	Pracujący w sektorach wiedzochłonnych na 1000 osób w wieku produkcyjnym		Dynamika 2019/2009	Iloraz lokalizacji liczba pracujących do liczby osób w wieku produkcyjnym	
		2009 r.	2019 r.		2009 r.	2019 r.
I	1	564	799	32	2,57	2,79
II	7	303	437	19	1,38	1,53
III	16	239	297	9	1,09	1,04
IV	56	175	206	5	0,80	0,72
V	171	164	196	6	0,75	0,68
VI	225	138	158	2	0,63	0,55
VII	464	110	121	1	0,50	0,42
Razem miasta w Polsce	940	220	287	16	1,00	1,00

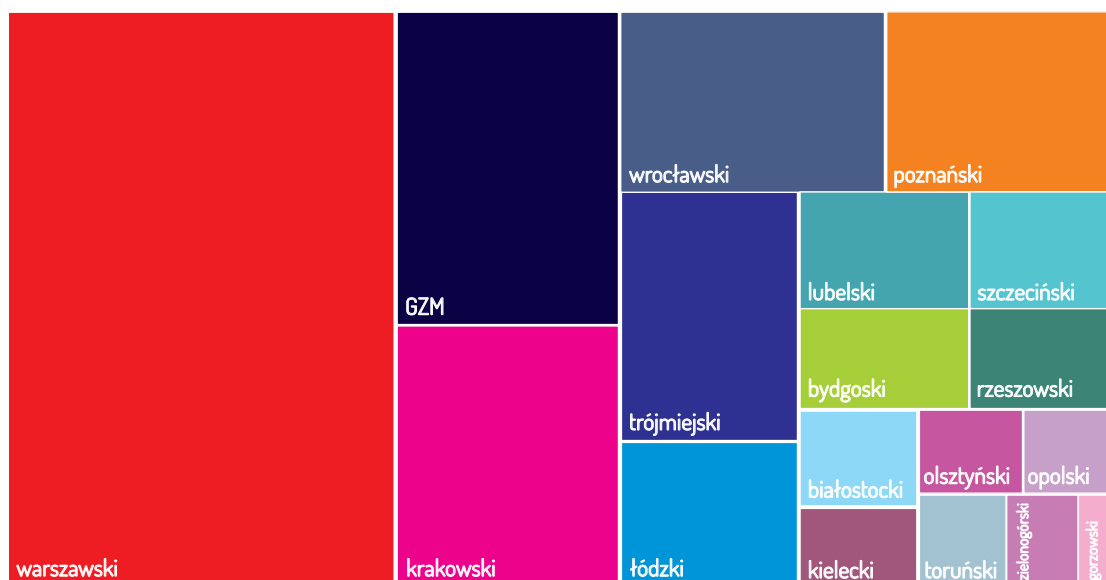
Źródło: opracowanie własne w ramach Obserwatorium Polityki Miejskiej IRMiR na podstawie niepublikowanych danych GUS i Banku Danych Lokalnych GUS, hierarchia osadnicza za A. Sobalą-Gwosdz (2023)

Miasta rdzeniowe metropolii regionalnych (Wrocław, Łódź, Kraków, Gdańsk, Katowice, Poznań i Szczecin), które ludnościowo posiadają ponad dwukrotnie większy potencjał niż Warszawa, tylko w niewielkim stopniu przewyższają ją w zakresie liczby pracujących w innowacyjnych działalnościach gospodarki narodowej. O ile bowiem Warszawa skupia 21% pracujących w tych sektorach, przy udziale w liczbie ludności wynoszącym niespełna 8%, to siedem wymienionych miast rdzeniowych metropolii regionalnych skupia 23% pracujących w działalnościach zaliczanych do wysokiej i średnio-wysokiej techniki oraz usług wiedzochłonnych przy 16% udziale w liczbie ludności w wieku produkcyjnym. Niemniej, metropolie regionalne wyraźnie górują nasyceniem działalnościami innowacyjnymi nad miastami, które znajdują się na niższym szczeblu hierarchii osadniczej. W przeliczeniu na mieszkańca, najwyższym wskaźnikiem pracujących w sektorach innowacyjnych – wśród miast rdzeniowych metropolii regionalnych – cechują się Katowice (551), co nie jest zaskoczeniem, zważywszy, że stanowią one centrum usługowe ponad 2 milionowej Górnośląsko Zagłębiowska-Metropolii (GZM), a następnie – z bardzo zbliżonymi wartościami (437–457 pracujących w sektorach innowacyjnych *per capita*) – sytują się Wrocław, Poznań i Kraków. Niższe wartości cechują trzy pozostałe rdzenie metropolitalne: Gdańsk, Łódź (ok. 320) oraz Szczecin (252).

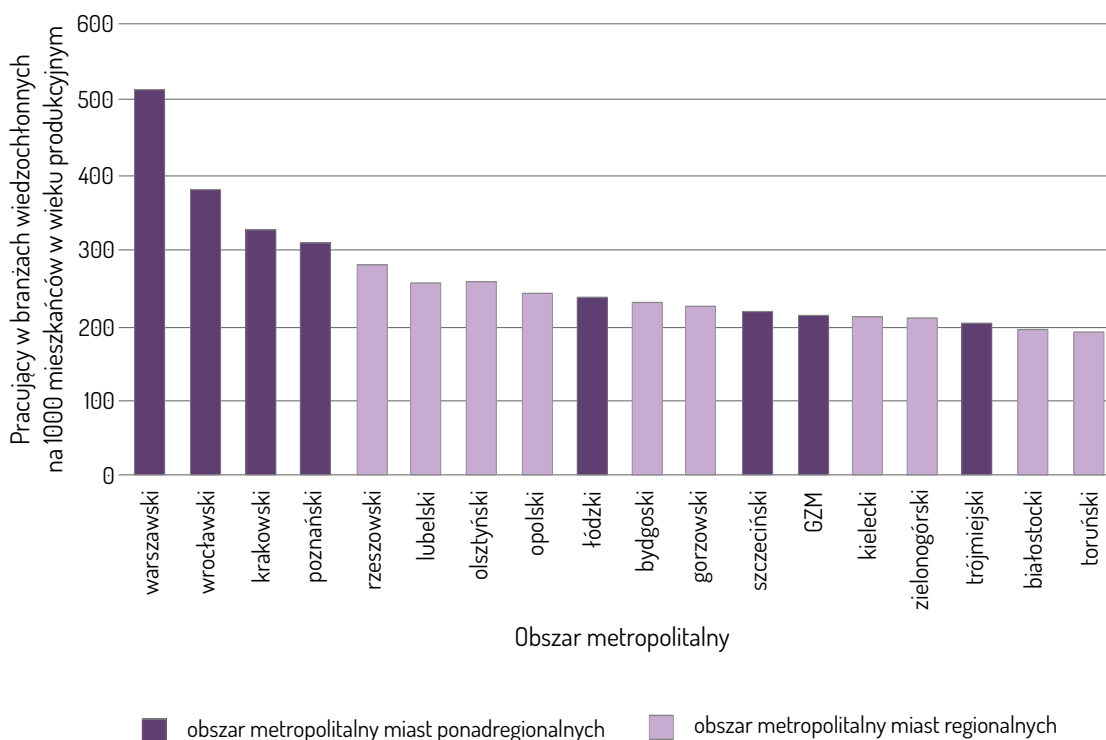
Współcześnie, równie – jeśli nie bardziej – adekwatnym ujęciem zróżnicowania innowacyjnego terytorium w przypadku metropolii jest porównanie całych obszarów metropolitalnych a nie tylko metropolii. Wśród ośmiu największych metropolii, tak w wartościach bezwzględnych, jak i w przeliczeniu na mieszkańca, wyróżnia się obszar metropolitalny Warszawy. Liczba pracujących w działalnościami zaliczanych do wysokiej i średniowysokiej techniki oraz usług wiedzochłonnych po warszawskim OM jest największa w GZM, tam jednak nasycenie miejscami jest znacznie niższe niż w pozostałych obszarach metropolitalnych metropolii ponadregionalnych (poza trójmiejskim OM). Wskazuje to na silne wewnętrzne zróżnicowanie GZM pod względem innowacyjności (zob. Gwosdz in. 2021). Generalnie, poza warszawskim OM, największe nasycenie działalnościami wysokiej techniki i wiedzochłonnymi cechuje obszar metropolitalny Wrocławia, Krakowa i Poznania (Ryc. 14).

Miasta regionalne (16 ośrodków) jako całość wyraźnie ustępują poziomem nasycenia pracujących w działalnościami innowacyjnych rdzeniom ośrodków metropolitalnych, a równocześnie – zgodnie z zaobserwowaną ogólną prawidłowością – górują nad ośrodkami subregionalnymi, ponadlokalnymi i lokalnymi. Warto zauważyć, że jest to ostatnia klasa, która cechuje się wyższym niż przeciętnie

dla wszystkich miast Polski nasyceniem pracujących w działalnościach zaawansowanej techniki i wiedzochłonnych (Tab. 10). Równocześnie grupa ośrodków regionalnych jest silnie zróżnicowana wewnętrznie. MOF Rzeszowa, Lublina, Olsztyna i Opola dorównują nasyceniem pracujących w działalnościach innowacyjnych wiodącym metropoliom ponadregionalnym osiągając wyższe wartości w tym zakresie niż obszar metropolitalny Łodzi, Szczecina, GZM czy Trójmiasta (Ryc. 14). Wyraźnie ponadprzeciętne w swojej klasie wartości odczytów ilorazu lokalizacji ($LQ > 1,1$) cechują takie miasta jak Lublin, Gliwice i Kielce. Na drugim biegunie znajdują się w tej grupie miast Toruń, Koszalin, (LQ między 0,83 a 0,80), a zwłaszcza Radom ($LQ = 0,67$).



Liczba pracujących w branżach wiedzochłonnych w obszarach metropolitalnych w 2019 r.

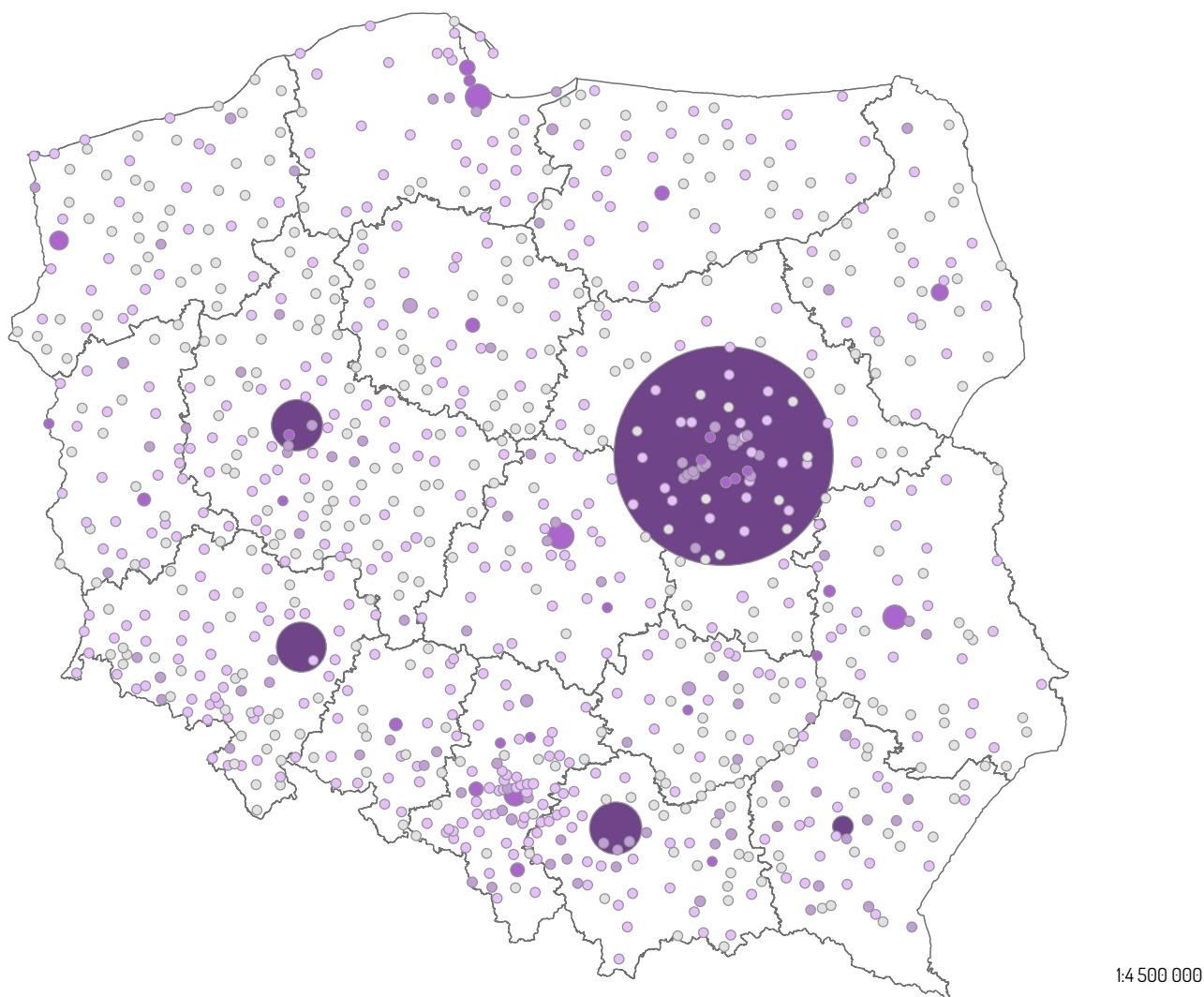


Ryc. 14. Pracujący w branżach wiedzochłonnych w obszarach metropolitalnych w 2019 r.

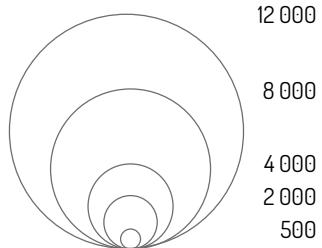
Źródło: opracowanie własne w ramach Obserwatorium Polityki Miejskiej IRMiR na podstawie danych zakupionych od GUS

Nasylenie ośrodków subregionalnych (56 miast) pracujących w działalności innowacyjnych jest wyraźnie niższe niż średnia wartość dla polskich miast. Co więcej, dystans między miastami subregionalnymi a regionalnymi jest znacznie większy niż ich przewaga nad miastami o randze ponadlokalnej (Tab. 12). Zaledwie jedno na sześć miast subregionalnych cechuje się większą koncentracją pracujących w działalności innowacyjnych niż liczbą ludności w wieku produkcyjnym! Wyraźnie *in plus* na tym poziomie hierarchii pozycjonują się Cieszyn, Sopot i Tychy (dla każdego z nich iloraz lokalizacji $LQ > 1,3$), a ponadto Puławy, Mielec i Krosno. Ponadprzeciętną koncentracją działalności innowacyjnych w stosunku do ludności cechują się także Skierniewice, Świdnica, Tarnów, Oświęcim i Legnica.

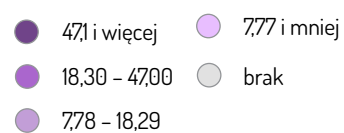
Duża liczebność miast trzech najniższych szczebli hierarchii czyni mało celowym detaliczne ich omówienie. Lepiej podkreślić pewne ogólniejsze, zaobserwowane przestrzenne prawidłowości, które także zilustrowano na Ryc. 15–16. Wśród miast szczebla ponadlokalnego (v) nasyceniem pracujących w innowacyjnych działalnościach wyróżniają się ośrodki miejskie województwa dolnośląskiego, podkarpackiego, małopolskiego i świętokrzyskiego. Znaczące różnice w przeciętnie bezwzględnej wielkości tych ośrodków, poziomie zurbanizowania regionu (wpływa na wielkość zaplecza dla zlokalizowanych w danym mieście usług wiedzochłonnych) i stopnia jego uprzemysłowienia konkurencyjnymi branżami przemysłu (np. wysoki jest udział przemysłu średnio-wysokiej techniki w miastach województwa dolnośląskiego, które jest głównym beneficjentem w skali regionalnej polityki reindustrializacji za pomocą specjalnych stref ekonomicznych) mogą być czynnikami odpowiadającymi za istniejące zróżnicowanie. W przypadku miast rangi lokalnej (vi–vii szczebel hierarchii), przeciętne największe nasycenie działalnościami wiedzochłonnymi wykazują ośrodki województw świętokrzyskiego, podkarpackiego, małopolskiego i lubelskiego. Ponieważ są to równocześnie województwa o najniższym współczynniku urbanizacji w Polsce, należy przypuszczać, że odczyty wskaźnika w tym przypadku obrazują nie tyle poziom innowacyjności tych miast ile ich siłę jako lokalnych ośrodków centralnych, tj. miejsc skupienia usług publicznych takich jak szkolnictwo czy opieka zdrowotna, zaliczanych w klasyfikacji działalności gospodarczych do usług wiedzochłonnych. Interpretacja ta zostanie zweryfikowana w dalszej części rozdziału po wprowadzeniu pozostałych wskaźników innowacyjności.



Podmioty wysokiej techniki
wg KRS w 2021 r.

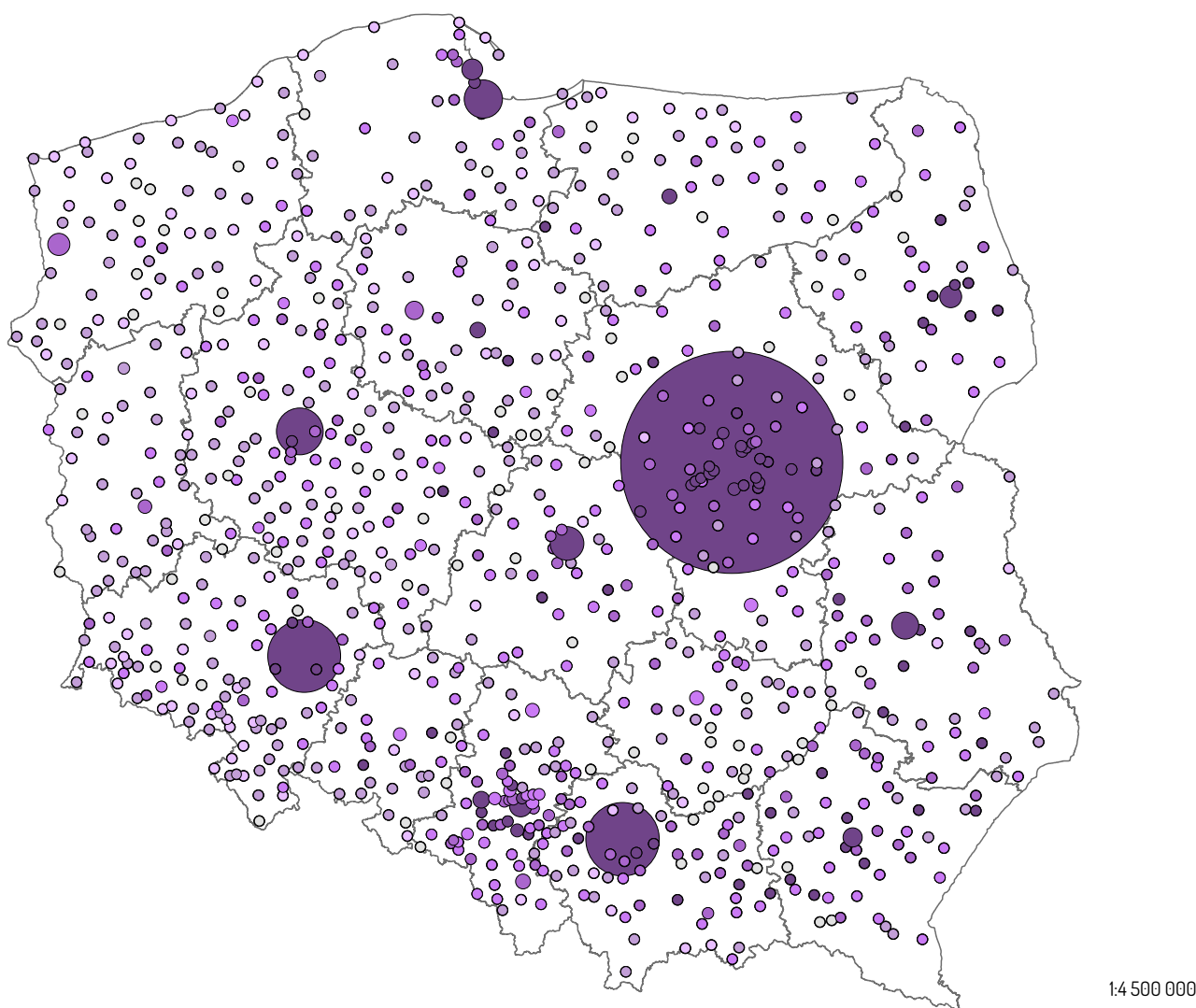


Podmioty wysokiej techniki wg KRS na 10 000 mieszkańców
w wieku produkcyjnym w 2021 r.

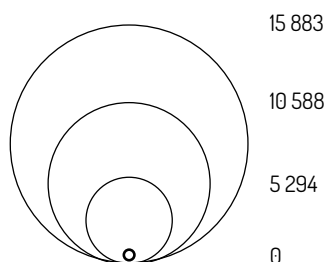


Ryc. 15. Podmioty przemysłu i usług wysokiej techniki na 10 tys. mieszkańców w 2021 r.

Źródło: opracowanie własne w ramach Obserwatorium Polityki Miejskiej IRMiR na podstawie KRS udostępnionych przez Fundację ePaństwo [stan na 01.06.2021]



Nowo zarejestrowane podmioty w sektorach
wysokiej techniki w latach 2018–2020



Współczynnik urodzeń firm w 2019 r.

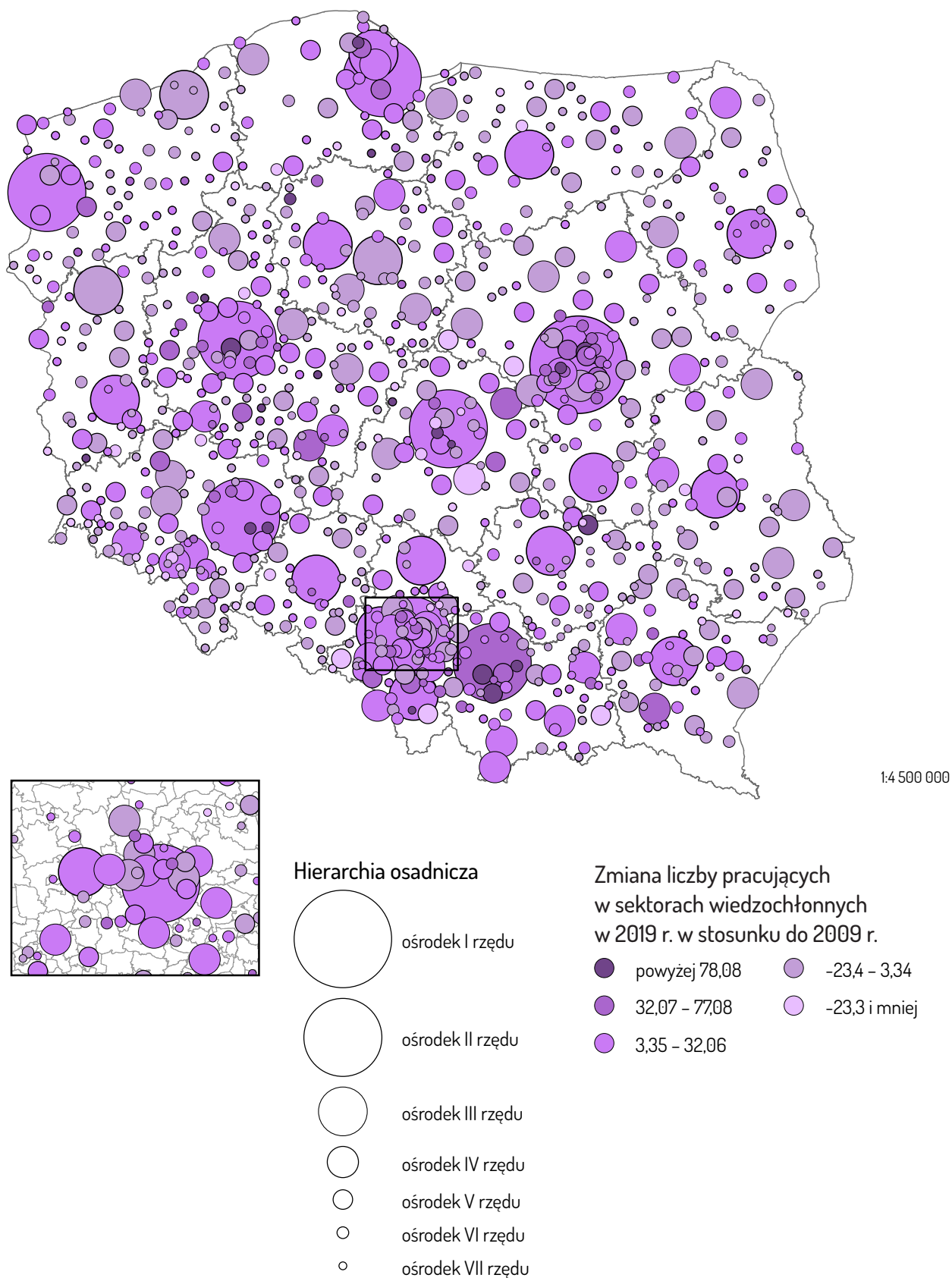


Ryc. 16. Stopa wejścia podmiotów przemysłu i usług wysokiej techniki na 1 000 mieszkańców w latach 2018–2020
Źródło: opracowanie własne w ramach Obserwatorium Polityki Miejskiej IRMiR na podstawie danych GUS

Poziom zaawansowania technologicznego i wiedzochłonności polskiej gospodarki rośnie, czego przejawem jest rosnący udział pracujących w przemyśle wysokiej i średnio-wysokiej techniki oraz usługach wiedzochłonnych. W okresie 2009–2019 w polskich miastach liczba ta zwiększyła się o ponad pół miliona – z 3,35 do 3,88, a mediana nasycenia działalnościami innowacyjnymi w miastach wzrosła z 220 na 1000 osób w wieku produkcyjnym do 287 (Tab. 12). Wzrost ten jest jednak bardzo nierównomierny w przestrzeni – ponadprzeciętna w skali Polski dynamikę wykazują głównie miasta rdzeniowe ośrodków metropolitalnych, w mniejszym stopniu ośrodki regionalne. Warto zwrócić uwagę, że dynamika

pracujących w sektorach wiedzochłonnych w miastach subregionalnych nie odbiegała od tej, która charakteryzowała ośrodki ponadlokalne. Kilkanaście ośrodków rangi subregionalnej (oraz trzy regionalnej) zanotowały spadek liczby pracujących w nich osób w sektorach wiedzochłonnych w badanej dekadzie 2009–2019 (Ryc. 17)⁶. W przypadku miast znajdujących się na najniższym szczeblu hierarchii – w szczególności tych położonych poza obszarami metropolitalnymi – możemy mówić wręcz o stagnacji a w wielu przypadkach o spadku nasycenia działalnościami wiedzochłonnymi. W sumie więc odczyty wskaźnika pracujących według zaawansowania techniki oraz stopnia zaangażowania wiedzy wskazują na rosnącą polaryzację polskich miast, będącą wynikiem coraz większej koncentracji działalności o wysokim poziomie techniki i wiedzochłonnych w ośrodkach metropolitalnych (i ich strefie podmiejskiej) oraz kilku ośrodkach regionalnych.

6 Ponieważ udostępnione przez GUS dane zbierane są według metody przedsiębiorstw, tzn. lokalizacji siedziby w niektórych przypadkach zaobserwowane spadki mogą być wynikiem efektu statystycznego – np. w sytuacji konsolidacji firm – a nie faktycznego spadku liczby pracujących w mieście. To samo dotyczy oczywiście wzrostu w miastach, w szczególności w Warszawie, która w coraz większym stopniu koncentruje siedziby firm.



Ryc. 17. Zmiana liczby pracujących w działalnościach wiodących w miastach w latach 2009–2019

Źródło: opracowanie własne w ramach Obserwatorium Polityki Miejskiej IRMiR na podstawie niepublikowanych danych GUS, hierarchia osadnicza za A.Sobalą-Gwosdz (2023)

Przestrzenne różnicowanie innowacyjnej przedsiębiorczości

Gałęzie gospodarki klasyfikowane jako sektory wysokiej techniki cechują się największą intensywnością działalności badawczo-rozwojowej oraz poziomem innowacyjności (*Nauka i Technika...* 2022). Według klasyfikacji OECD i Eurostat, zaliczają się do nich trzy gałęzie przemysłu przetwórczego: produkcja substancji farmaceutycznych i leków (dział 21 wg PKD2007), produkcja komputerów, wyrobów elektronicznych i optycznych (dział 26) oraz produkcja statków powietrznych i kosmicznych (dział 30.3), sześć gałęzi usług, z których pięć klasyfikowanych jest w sekcji J PKD (informacja i komunikacja – działy 59–63), a pozostała obejmuje prowadzenie badań naukowych i prac rozwojowych (dział 72). Liczba podmiotów w usługach wysokiej techniki wielokrotnie przewyższa organizacje przemysłowe; te pierwsze cechują się też znacznie większą dynamiką wzrostu – tak w zakresie liczby podmiotów, jak i wielkości zatrudnienia (Tab. 13).

Tab. 13. Podstawowe dane o podmiotach w sektorach wysokiej techniki zarejestrowanych w KRS

Dział PKD	Liczba firm w KRS	Kapitalizacja (mld zł)	Liczba pracujących w 2019 r.	Dynamika wzrostu w latach 2009–2019 (%)		Udział kobiet w zarządach
				podmioty	pracujący	
PRZEMYSŁ WYSOKIEJ TECHNIKI						
21. Produkcja podstawowych substancji farmaceutycznych oraz leków i pozostałych wyrobów farmaceutycznych	494	5,1	25 238	62,3	1,3	31,6
26. Produkcja komputerów, wyrobów elektronicznych i optycznych	1 658	2,9	65 590	14,2	4,1	14,2
30.3. Produkcja statków powietrznych, statków kosmicznych i podobnych maszyn	188	1,2	16 300*	b.d.	10,5*	13,1
USŁUGI WIEDZOCHŁONNE WYSOKIEJ TECHNIKI						
59. Działalność filmowa, telewizyjna, dźwiękowa i muzyczna	2 445	1,3	17 040	61,4	31,5	26,9
60. Nadawanie programów telewizyjnych i radiowych	237	1,5	13 443	-24,9	1,5	19,4
61. Telekomunikacja	2 054	22,5	56 139	35,3	-12,7	17,1
62. Oprogramowanie i doradztwo w zakresie informatyki	22 852	5,9	251 619	208,9	193,2	15,8
63. Zarządzanie stronami www, przetwarzanie danych i hosting	6 908	2,1	46 410	79,2	99,8	21,1
72. Badania naukowe i prace rozwojowe	3 266	3,0	17 639	134,8	138,5	23,5

Uwagi: *2017 r., dynamika 2007–2017.

Źródło: opracowanie własne w ramach Obserwatorium Polityki Miejskiej IRMiR na podstawie <https://rejestr.io/kwerenda> 04 08 2022 (kolumny 2–3 i 7) oraz dane GUS (kolumny 4–6)

Działalności wysokotechnologiczne charakteryzują się silną koncentracją przestrzenną w miastach najwyższych szczebli hierarchii osadniczej. Miasta rdzeniowe największych polskich metropolii, gdzie mieszka $\frac{1}{4}$ ludności miejskiej w Polsce gromadzą blisko 60% wszystkich firm sektora wysokich technologii i aż 70% podmiotów zarejestrowanych w KRS. Udział samej stolicy kraju wynosi niemal 30% ogólnej liczby firm sektora wysokiej techniki i około 40% tych, które zarejestrowane są w KRS (Tab. 14). Potencjał populacyjny ośrodków rangi regionalnej jest zbliżony do ich roli jako miejsc lokalizacji firm wysokiej techniki. W przypadku ośrodków subregionalnych luka pomiędzy potencjałem populacyjnym a koncentracją innowacyjnych firm jest już bardzo widoczna. Miasta pozostałych szczebli hierarchii (ośrodki ponadlokalne i lokalne) odgrywają rezydualną rolę (Tab. 14). Generalnie innowacyjność związana z sektorami wysokiej techniki jest **fenomenem miejskim** (94% firm przemysłowych i usługowych wysokiej techniki w Polsce ma siedzibę w miastach) a właściwie **wielkomiejskim**. Koncentracja firm usługowych wysokiej techniki jest przy tym zauważalnie większa niż przemysłu wysokiej techniki (współczynnik Giniego = odpowiednio 0,6132 i 0,5010).

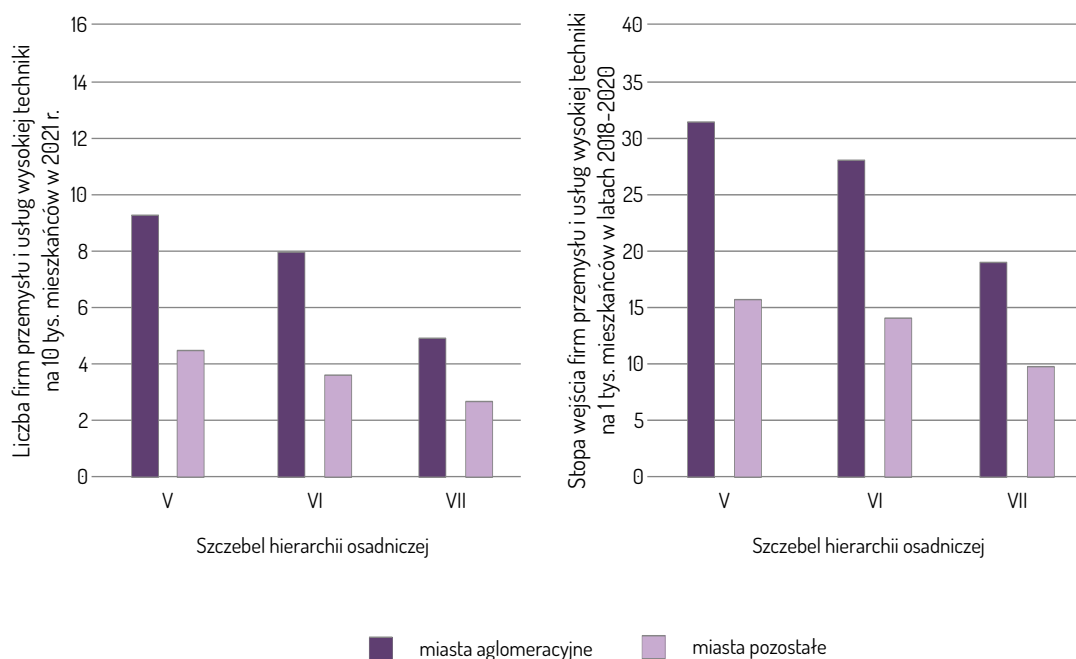
Wśród ośrodków niższych szczebli hierarchii wyraźnie zaznacza się podział na ośrodki o charakterze aglomeracyjnym, tzn. wchodzące w skład obszarów metropolitalnych lub obszarów funkcjonalnych dużych miast oraz na pozostałe ośrodki. Te pierwsze, na trzech ostatnich szczeblach hierarchii (V–VII), charakteryzują się około dwukrotnie wyższymi wartościami opisującymi nasycenie firmami przemysłowymi i usługowymi z sektorów wysokiej technologii (Ryc. 18).

Miasta średnie zaliczane do kategorii tracących funkcje (139 ośrodków) – zob. P. Śleszyński (2019) – wykazują się zauważalnie niższymi wskaźnikami nasycenia działalnościami wysokiej techniki, na tle pozostałych ośrodków miejskich danego szczebla hierarchii (Ryc. 19). Różnica ta jest jednak nieco mniejsza niż dysproporcja pomiędzy ośrodkami aglomeracyjnymi a pozostałymi miastami danego szczebla hierarchii.

Tab. 14. Parametry sektorów wysokiej techniki w miastach według szczebli hierarchii osadniczej

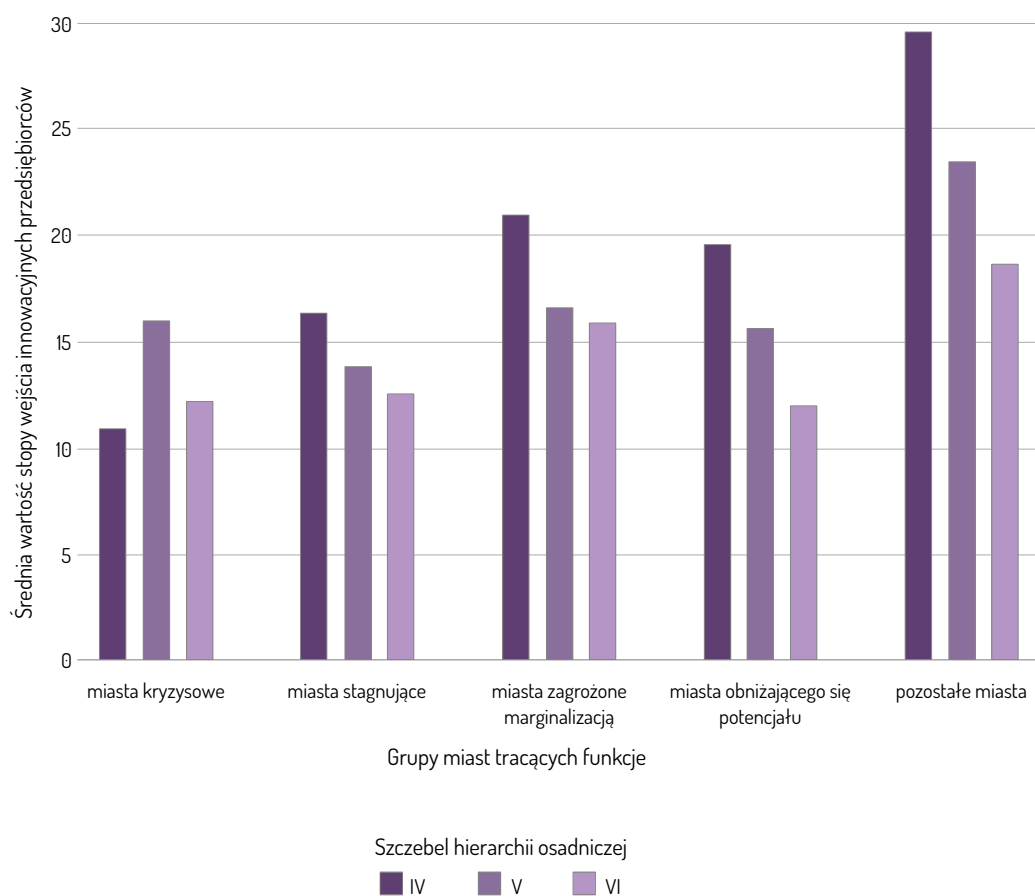
Hierarchia osadnicza	Udział w ludności miejskiej (%)	Zarejestrowane podmioty wysokiej techniki ogółem*	Zarejestrowane podmioty wysokiej techniki ogółem* (%)	Zarejestrowane podmioty wysokiej techniki na 10 tys. mieszkańców w wieku produkcyjnym (średnia) *	Nowo zarejestrowane podmioty wysokiej techniki ogółem*	Nowo zarejestrowane podmioty wysokiej techniki ogółem* (%)	Nowo zarejestrowane podmioty wysokiej techniki na 10 tys. mieszkańców w wieku produkcyjnym (średnia)	Aktywne podmioty wysokiej techniki zarejestrowane w KRS	Aktywne podmioty wysokiej techniki zarejestrowane w KRS (%)	Aktywne podmioty wysokiej techniki zarejestrowane w KRS na 10 tys. mieszkańców w wieku produkcyjnym (średnia)
Rok	2021	2019	Σ 2018–2020	2019	Σ 2018–2020	Σ 2018–2020	2019	2021	2021	2021
I	7,9	43 237	28,0	42,2	15 883	27,7	34,8	11 951	39,2	117,3
II	16,6	46 456	30,1	20,1	18 004	31,4	24,7	10 152	33,3	45,4
III	14,2	20 583	13,3	10,5	7 673	13,4	15,6	4 282	14,0	21,9
IV	18,9	15 816	10,2	6,6	5 612	9,8	11,3	1 708	5,6	7,8
V	22,3	16 766	10,9	5,6	5 913	10,3	9,4	1 582	5,2	5,4
VI	12,1	8 190	5,3	4,9	3 010	5,2	8,9	583	1,9	3,6
VII	8,0	3 423	2,2	3,0	1 308	2,3	6,7	243	0,8	2,2
Razem miasta w Polsce	100,0	154 471	100,0	x	57 403	100,0	x	30 501	100,0	x

Uwaga: *bez podmiotów w dziale 30.3.
Źródło: opracowanie własne w ramach Obserwatorium Polityki Miejskiej 1RMIR na podstawie danych KRS i GUS, hierarchia osadnicza za A.Sobalq-Gwosdz (2023)



Ryc. 18. Wskaźniki innowacyjnej przedsiębiorczości dla miast ponadlokalnych i lokalnych (v–vii szczeble hierarchii) w podziale na ośrodki aglomeracyjne i pozostałe

Źródło: opracowanie własne w ramach Obserwatorium Polityki Miejskiej IRMiR na podstawie danych KRS i GUS, delimitacja ośrodków aglomeracyjnych za P.Śleszyńskim i K. Wiedermannem (2020), szczeble hierarchii za A. Sobalą-Gwosdz (2023)



Ryc. 19. Średnia wartość stopy wejścia innowacyjnych przedsiębiorców dla grupy miast tracących funkcje (139 ośrodków) na tle pozostałych miast według szczebli hierarchii osadniczej (iv–vi rząd)

Źródło: opracowanie własne w ramach Obserwatorium Polityki Miejskiej IRMiR na podstawie danych KRS i GUS, delimitacja ośrodków tracących funkcje za P.Śleszyńskim (2019), hierarchia osadnicza za A. Sobalą-Gwosdz (2023)

Jak dowodzą S.A.Low i A.M.Isermann (2015), trafnym miernikiem zróżnicowania i dynamiki innowacyjnej przedsiębiorczości jest liczba nowo zakładanych firm w sektorach gospodarki charakteryzujących się wysokim poziomem innowacyjności. Rozpoczęcie działalności gospodarczej i zatrudnienie pierwszego pracownika są realnym odzwierciedleniem jednego z trzech głównych atrybutów przedsiębiorcy – czyli akceptacji ponoszenia ryzyka i radzenia sobie z niepewnością.

Wskaźnik tworzenia nowych firm (stopa wejścia brutto) w sektorach wiodących w latach 2018–2020 w miastach Polski odzwierciedla dysproporcje, jakie zaobserwowano w podziale na poszczególne szczeble hierarchii osadniczej w zakresie istniejącej liczby podmiotów, tzn. im wyższy szczebel hierarchii tym wyższa w przeliczeniu na głowę mieszkańca była liczba nowozakładanych podmiotów. Główną różnicą było większe tempo powstawania nowych firm w miastach, które mają charakter rdzeni ponadregionalnych ośrodków metropolitalnych (o 1,3 punkt. proc), natomiast mniejsza – w stosunku do ich roli jako miejsca koncentracji firm wiodących – była stopa wejścia w ośrodkach subregionalnych i ponadlokalnych. Ponadto, wyraźnie zwiększyły swoją pozycję średnie i małe miasta o charakterze aglomeracyjnym – na każdym szczeblu hierarchii stopa wejścia w latach 2018–2020 była większa o kilka punktów procentowych niż wynikałoby to z ich udziału w ogólnej liczbie innowacyjnych działalności gospodarczych. Wynik ten znajduje potwierdzenie w analizach innych autorów – G.Micek, M.Pietrzko i Ł.Fiedeń (2022) dowiedli, że najsilniej w okresie 2009–2019 w Polsce wzrastała liczba przedsiębiorstw przemysłu wysokiej techniki w obszarach podmiejskich, zaś S.A.Low i A.M.Isermann (2015) wykazali, że innowacyjna przedsiębiorczość w Stanach Zjednoczonych była najwyższa w hrabstwach podmiejskich – zob. też H.Renski (2009).

Pamiętając, że główną dysproporcją w przestrzennym zróżnicowaniu innowacyjnej przedsiębiorczości jest podział na obszary metropolitalne i pozostałe terytoria (świetnie ilustruje to wskaźnik nowozakładanych firm na głowę mieszkańca – zob. Tab. 15), celowe jest podjęcie bardziej szczegółowej analizy obejmującej dwie grupy hierarchiczne miast – szczeble I–IV oraz V–VII. Pierwsza grupa to potencjalni kandydaci do roli subregionalnych, regionalnych i ponadregionalnych biegunów wzrostu. Drugi typ natomiast, a w jego obrębie zwłaszcza pozycja miast pozaaglomeracyjnych, często peryferyjnych, może ujawnić regionalne zróżnicowania w zakresie innowacyjnej przedsiębiorczości, a także pewne szanse dla części ośrodków pozametropolitalnych, które otworzyło przyspieszenie w pandemii COVID-19 roli pracy zdalnej.

Tab. 15. Typologia miast najwyższych szczebli hierarchii osadniczej w Polsce (poziom I–IV) pod względem rozwoju innowacyjnej przedsiębiorczości w latach 2018–2020

		Stopa wejścia podmiotów wysokiej techniki na 10 tys. mieszkańców (2018–2020)		
		9–19	20–39	40 i więcej
Podmioty sektorów wysokiej techniki zarejestrowane w KRS na 10 tys. mieszkańców (2019)	30 i więcej			M.st. Warszawa, Poznań, Wrocław, Rzeszów, Kraków, Sopot, Katowice, Lublin, Puławy, Gdańsk
	15–29		Olsztyn, Bielsko-Biała, Opole, Szczecin, Zielona Góra, Toruń, Kielce, Mielec	Gliwice, Łódź, Białystok, Gdynia, Piaseczno
	1–14	Gorzów Wielkopolski, Łomża, Suwałki, Przemyśl, Sieradz, Rybnik, Słupsk, Legnica, Dąbrowa Górnicza, Zakopane, Bytom, Kołobrzeg, Płock, Lubin, Zabrze, Zamość, Ostrołęka, Ruda Śląska, Elk, Ostrów Wielkopolski, Oświęcim, Włocławek, Ciechanów, Chełm, Gniezno, Wałbrzych, Grudziądz, Piotrków Trybunalski, Inowrocław, Nowy Targ	Bydgoszcz, Krosno, Cieszyn, Częstochowa, Nowy Sącz, Elbląg, Wołomin, Tarnów, Chorzów, Tarnowskie Góry, Tychy, Świdnica, Koszalin, Jelenia Góra, Kalisz, Sosnowiec, Radom, Skierniewice, Biała Podlaska, Siedlce, Leszno, Jaworzno, Piła, Żyrardów, Konin	Legionowo, Pruszków

Uwaga: miasta zaznaczone kursywą to miasta o najniższych wartościach wskaźnika nieosiągających w obydwu miarach wartości średniej dla miast Polski.

Źródło: opracowanie własne w ramach Obserwatorium Polityki Miejskiej IRMiR na podstawie danych KRS i GUS

Miasta cechujące się dużym – zarówno bezwzględnym, jak i względnym – nasyceniem działalnościami innowacyjnymi, a jednocześnie wysoką stopą wejścia nowych podmiotów w zaawansowanych branżach tworzą grupę liderów technologicznych. W latach 2018–2020 grono to obejmowało 23 ośrodki miejskie (Tab. 15). Zaliczono doń wszystkie osiem miast rdzeniowych metropolii ponadregionalnych (Warszawa, Kraków, Wrocław, Poznań, Łódź, Gdańsk, Katowice i Szczecin), jedenaście ośrodków rangi regionalnej (Lublin, Gdynia, Białystok, Rzeszów, Toruń, Kielce, Olsztyn, Bielsko-Biała, Opole, Zielona Góra i Gliwice) oraz cztery miasta rangi subregionalnej, z czego dwa wchodzące w skład większych obszarów metropolitalnych (Sopot i Piaseczno) i dwa miasta pozametropolitalne – Puławy i Mielec (zob. studium przypadku w ramce). Największą dynamiką wzrostu w latach 2018–2020 w odniesieniu do ich zastanego potencjału odznaczały się – wśród miast metropolitalnych – Wrocław, Kraków i Gdańsk, w gronie ośrodków regionalnych Lublin i Białystok, a wśród pozostałych – Puławy.

Źródła i mechanizmy rozwoju innowacyjnej gospodarki w miastach średnich w terenach pozametropolitalnych – przykład Mielca i Puław

Większość miast średnich rangi subregionalnej położonych poza obszarami metropolitalnymi, odznacza się słabym lub przeciętnym poziomem innowacyjnej przedsiębiorczości. Inaczej jest w przypadku Mielca i Puław, które sklasyfikowano w grupie liderów. Innowacyjność tych miast nie jest wynikiem korzyści lokalizacji (do niedawna można je było zaliczyć do miast semiperyferyjnych w stosunku do metropolii i rynków zbytu) lecz wynika z ich wewnętrznych cech które możemy określić pojęciem zlokalizowanych zdolności (Domański 2005; Gwosdz, Domański 2015). Są one wynikiem dynamicznej interakcji między aktywnością firm a zmieniającym się otoczeniem gospodarczym i aktywnością instytucji lokalnych, które znajdują wyraz w relacjach między sobą. Zarówno w Mielcu, jak i Puławach stały się one relacyjnym zasobem, tworzoną, odtwarzaną i wzmacnianą, w ostatnich kilkudziesięciu latach. Źródła wysokiego kapitału ludzkiego i instytucjonalnego sięgają w obydwu miastach okresu przed 2. wojną światową i związane są z lokalizacją w nich organizacji, które wymagały wysokokwalifikowanych specjalistów – odpowiednio zakładów lotniczych w Mielcu i Państwowego Instytutu Naukowego Gospodarstwa Wiejskiego w Puławach. W okresie PRL, miasta te zostały silnie uzależnione od dominującej działalności przemysłowej (rozbudowa WSK Mielec i lokalizacja Zakładów Azotowych w Puławach). Na tle innych monofunkcyjnych ośrodków cechowały się one jednak wysokim udziałem osób o wykształceniu wyższym i średnim. Było to wynikiem ukształtowania się wyspecjalizowanych zdolności branżowych w dominujących gałęziach przemysłu, które generowały też wiele działalności powiązanych technologicznie, co z kolei wzmacniało zasoby innowacyjności w tych ośrodkach, np. Zakład Doświadczalny WSK PZL w Mielcu (zob. W. Adamski 2017) oraz Instytut Nawozów Sztucznych w Puławach. Po 1990 r. trajektorie rozwoju i źródła innowacyjności tych miast były odmienne, niemniej nie poddały się one stagnacji i nie utraciły zdolności wytwarzania nowych działalności gospodarczych. W Mielcu, w obliczu kryzysu dominującego pracodawcy w latach 1990. lokalne elity stworzyły szeroką koalicję, która przeniosła ideę Specjalnej Strefy Ekonomicznej z Irlandii do Polski i przekonała rząd do utworzenia pierwszej SSE w Polsce w Mielcu (zob. Jarczewski, Gwosdz 2007). W otoczeniu SSE (i odbudowanej pozycji zakładów lotniczych) powstało bogate środowisko biznesowe, w tym agencja rozwoju lokalnego, dwa inkubatory (jeden technologiczny) oraz filia wiodącej polskiej uczelni technicznej. Puławy, które nie doświadczyły fazy głębokiego załamania gospodarki w latach 1990., źródła innowacyjności czerpią z wyspecjalizowanych zdolności związanych z rozwojem jednej z największych firm nawozowo-chemicznych w Polsce i Europie (m.in. Centrum Kompetencji Puławy) oraz grupy Instytutów Badawczych wywodzących się z Instytut Nawozów Sztucznych: Państwowy Instytut Weterynaryjny (1945 r.), Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa oraz Instytut Ogrodnictwa – Państwowy Instytut Badawczy. Platformą współpracy w mieście jest Puławski Park Naukowo-Technologiczny, wspólna inicjatywa samorządu oraz Zakładów Azotowych Puławy.

Jedno na trzy miasta, w zbiorze najwyższych szczebli hierarchii osadniczej, można określić jako aspirujących liderów. Miasta te odznaczały się wysoką dynamiką powstawania innowacyjnych firm w latach 2018–2020, a równocześnie wyraźnie ponadprzeciętną w skali Polski koncentracją innowacyjnych działalności gospodarczych. Najwyższą stopę wejścia zaawansowanych technologicznie działalności w przeliczeniu na liczbę mieszkańców posiadały w tej grupie miasta wchodzące w skład warszawskiego ośrodka metropolitalnego – Legionowo i Pruszków. Odnosząc natomiast stopę wejścia do potencjału wyrażonego liczbą firm technologicznych zarejestrowanych w KRS, największą dynamiką wyróżniają się w tej grupie Siedlce, Skierniewice, Elbląg, Tychy, Biała Podlaska i Jaworzno.

Pozostałe trzydzieści miast o randze co najmniej subregionalnej ma charakter umiarkowanych innowatorów lub słabych innowatorów. Siedemnaście miast tej grupy cechuje słabsze niż średnio dla miast Polski nasycenie firmami wysokich technologii w przeliczeniu na mieszkańca, a w trzynastu z nich stopa wejścia innowacyjnych podmiotów w latach 2018–2020 nie sięgnęła również średniej dla ośrodków miejskich w kraju. Jako najsłabsze w gronie ośrodków I–IV szczebla hierarchii – w zakresie innowacyjnej przedsiębiorczości – należy traktować osiem miast, dla których odczyty obydwu miar nie sięgają średniej dla Polski (zob. miasta zaznaczone kursywą w Tab. 15).

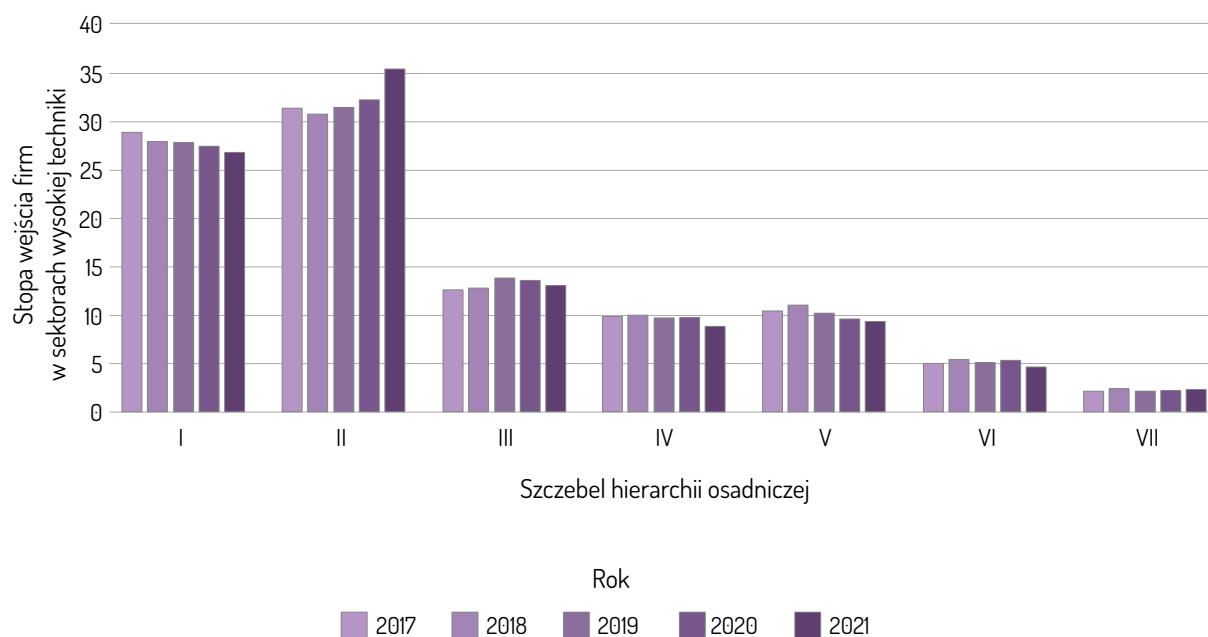
Wśród ośrodków trzech najniższych szczebli hierarchii wyraźnie uwidacznia się podział na miasta aglomeracyjne i te leżące poza obszarami funkcjonalnymi dużych ośrodków i metropolii. Miasta nieaglomeracyjne – jako grupa – cechowały się przeciętnie najniższym wskaźnikiem stopy wejścia innowacyjnych podmiotów, co ilustruje fakt, że $\frac{2}{3}$ ośrodków VI szczebla i aż $\frac{4}{5}$ VII szczebla posiadało niższą stopę wejścia firm innowacyjnych niż średnia dla miast Polski. Tymczasem dla ośrodków

aglomeracyjnych VI szerebu dotyczyło to zaledwie co piątego miasta, a aglomeracyjnych VII szerebu – niespełna połowy ośrodków. W pierwszym decylnym miastach V–VII poziomu hierarchii o najwyższej stopie zakładania firm technologicznych znajdowało się dwa razy więcej miast o charakterze aglomeracyjnym. Główna dysproporcja przejawia się jednak w bezwzględnej liczbie nowozakładanych podmiotów – w ośrodkach aglomeracyjnych jest ona pięciokrotnie wyższa! Najwyższe odczyty stopy wejścia notowane są przede wszystkim dla miast leżących na terenie warszawskiego obszaru metropolitalnego (Piastów, Ożarów Mazowiecki, Milanówek, Kobyłka, Konstancin-Jeziorna, Halinów, Łomianki, Marki, Józefów Mazowiecki, Zielonka, Grodzisk Mazowiecki, Ząbki, Otwock i Brwinów), krakowskiego OM (Wieliczka, Niepołomice), wrocławskiego OM (Siechnice, Oborniki Śląskie, Kąty Wrocławskie) i poznańskiego OM (Luboń, Puszczykowo, Mosina). Wśród małych miast (VI i VII poziomu hierarchii osadniczej) położonych poza obszarami metropolitalnymi najwyższe stopy wejścia innowacyjnych firm odnotowano dla Ciężkowic (małopolskie), Kazimierza Dolnego (lubelskie), Nieszawy (kujawsko-pomorskie), Kisielic (warmińsko-mazurskie) i Wolborza (łódzkie). Biorąc jednak pod uwagę fakt bezwzględnie niewielkiej liczby nowych podmiotów w tego typu miastach (sporadycznie przekraczających 10 nowych przedsiębiorstw, mediana dla 1 decyla wynosi 6 firm), należy być ostrożnym w wyciąganiu wniosków co do faktycznego poziomu innowacyjnej przedsiębiorczości takich ośrodków bez szczegółowych badań decyzji lokalizacyjnych firm w każdym z nich.

Analiza regresji pozwala na wskazanie, że w skali regionalnej dla miast trzech najniższych rzędów hierarchii, stopa wejścia firm wysokotechnologicznych w latach 2018–2020 była najwyższa – w odniesieniu do ich zastanego potencjału – w województwach lubelskim i podlaskim. *In plus* wyróżniały się ponadto miasta w województwach podkarpackim, małopolskim i śląskim. Zdecydowanie poniżej zastanego potencjału (mierzonego liczbą firm przemysłu i usług wysokiej techniki zarejestrowanych w KRS w tych miastach) kształtowało się natomiast tempo innowacyjnej przedsiębiorczości w miastach województw: kujawsko-pomorskiego i zachodniopomorskiego oraz dolnośląskiego, świętokrzyskiego i pomorskiego. Interpretując relatywnie wysoką pozycję miast w Polsce wschodniej (zwłaszcza południowo-wschodniej), można wskazać na trzy czynniki: wyższy poziom kapitału ludzkiego przejawiający się m.in. wysokimi aspiracjami i osiągnięciami edukacyjnymi młodych ludzi (Bukowski 2019; Domański 2019), objęcie ich w latach 2007–2020 dedykowanymi działaniami w zakresie wsparcia przedsiębiorczości i innowacyjności (PO RPW 2007–2013 i PO PW 2014–2020) oraz oddziaływanie ich ośrodków regionalnych, każdorazowo będących dużym i dynamicznym skupieniem innowacyjnej przedsiębiorczości. Można też wskazać na szersze procesy zróżnicowanego tempa rozwoju gospodarczego w ostatnich 3 dekadach w Polsce, gdzie województwa zachodniopomorskie i kujawsko-pomorskie cechują się najniższą dynamiką PKB, zaś szybciej od nich rozwijają się wszystkie województwa wschodniej części kraju (Domański 2015, 2021).

Szerszych badań wymaga zagadnienie wzrostu atrakcyjności średnich i małych miast w obszarach pozametropolitalnych jako miejsca zamieszkania i prowadzenia firmy w czasie pandemii COVID-19. Wg szacunków firmy doradczej McKinsey, tylko te rodzaje zadań, które można wykonywać w sposób zdalny bez utraty wydajności wzrosły po pandemii 4–5 krotnie, a 20–25% pracowników w rozwiniętych gospodarkach mogłoby pracować w domu od trzech do pięciu dni w tygodniu. Skala taka jest na tyle znacząca, że może spowodować istotne zmiany w geografii pracy⁷. Dane dotyczące stopy wejścia innowacyjnych firm (Ryc. 20) nie wykazują istotnych zmian w trendzie długoletnim w ostatnich dwóch latach, poza istotnym wzrostem udziału miast ponadregionalnych, co może wskazywać na to, że oczekiwania związane z kontrurbanizacyjnym efektem pandemii są przeszacowane. Niemniej kwestia ta zasługuje na osobne, pogłębione opracowanie.

7 The future of work after COVID-19, McKinsey Global Institute, February 18, 2021 | Report, <https://www.mckinsey.com/featured-insights/future-of-work/the-future-of-work-after-covid-19>. [dostęp 17.03.2022]



Ryc. 20. Stopa wejścia firm w sektorach wysokiej techniki w miastach polski w latach 2017–2021 według poziomu hierarchii osadniczej
 Źródło: opracowanie własne w ramach Obserwatorium Polityki Miejskiej IRMiR na podstawie Banku Danych Lokalnych GUS, hierarchia osadnicza za A.Sobalq-Gwosdz (2023)

Podsumowanie

Istniejące dysproporcje w rozmieszczeniu działalności wysokiej techniki i stopie powstawania nowych, innowacyjnych podmiotów wynikają z różnic w wyposażeniu w czynniki lokalizacji decydujące o atrakcyjności poszczególnych terytoriów. Wśród czynników lokalizacji sprzyjających powstaniu i rozwojowi koncentracji działalności wysokotechnologicznej i innowacyjnej wymienia się najczęściej (zob. Benko 1993; Scott, Storper 1987; Micek, Pietrzko, Fiedeń 2022): wysoką jakość kapitału ludzkiego, dostępność do węzłów komunikacji krajowej i międzynarodowej, obecność jednostek naukowo-badawczych, uczelni i instytutów, parków technologicznych i innych ośrodków wspierania innowacyjności, korzyści aglomeracji i obecność branż pokrewnych technologicznie – wreszcie wyposażenie w infrastrukturę społeczną i inne udogodnienia, które kształtują **wysoką jakość życia w mieście, co sprzyja przyciąganiu kreatywnych i przedsiębiorczych osób**. Sprawiają one, że działalności zaawansowane technologicznie skupiają się w głównych ośrodkach miejskich – zwłaszcza metropoliach i ich strefach funkcjonalnych, bowiem ich kryteria lokalizacji zgodne są z większością tych czynników. W przeciwieństwie do tych terytoriów – jak piszą w konkluzji szerokiej analizy czynników lokalizacji G.Micek, M.Pietrzko i Ł.Fiedeń (2022) – „Z uwagi na silną emigrację, słabo rozwinięty kapitał ludzki i niewystarczającą dostępność transportową przemysł wysokiej techniki zasadniczo nie rozwija się w obszarach pozametropolitalnych”. Podobnie jest w przypadku usług zaawansowanej techniki. Ponieważ większość z nich, zwłaszcza działalność związana z oprogramowaniem, charakteryzuje się niższymi barierami wejścia na rynek i może być w dużej mierze świadczona zdalnie, niektóre mniejsze ośrodki łatwiej mogą przyciągnąć poszczególne segmenty tych usług (Gwosdz i in. 2019b). Czynniki endogeniczne, bazujące na wyspecjalizowanych i ogólnych lokalnych umiejętnościach, a także wyposażenie w miejskie udogodnienia i infrastrukturę teleinformatyczną, wykorzystując trend kontrurbanizacyjny wzmocniony przez pandemię COVID-19, mogą inicjować i wzmacniać innowacyjną przedsiębiorczość.

8. CYFROWI PRZEDSIĘBIORCY

Przemysł 4.0 pojmowany jest jako zwrot technologiczny (bywa on wręcz nazywany czwartą rewolucją przemysłową), który przyczynia się do głębokiej transformacji regionalnych i krajowych gospodarek. Cyberfizyczne technologie i systemy redefiniują modele biznesowe, tworząc nowe rynki, produkty i usługi a równocześnie niszcząc stare, zgodnie z logiką Schumpeterowskiej kreatywnej destrukcji, zmieniają zapotrzebowanie na kompetencje pracowników i przedsiębiorców, kształtują też nową geografie działalności gospodarczych. Ekonomiści i geografowie ekonomiczni wskazują, że technologie przemysłu 4.0 otworzą nowe okna sposobności dla regionów, wykreują nowych liderów innowacji, gdyż mają one potencjał do tego, by zmienić geografie gospodarki opartej na wiedzy w Europie (zob. Balland, Boschma 2021; Götz, Jankowska 2017).

Koncepcję przemysłu 4.0 zaprezentowano po raz pierwszy na targach w Hannoverze w 2011 r. (Sendler 2016), niemniej wiele kluczowych jego technologii rozwinęło się dużo wcześniej (*What is Industry 4.0 and how did we get here?* 2020)⁸. Nieprzypadkowo wszakże ich dynamiczny rozwój nastąpił w XXI w. Rewolucyjny charakter technologii przemysłu 4.0 polega bowiem nie tyle na radykalnej nowości tych technologii *per se*, ile na tym, że w krótkim okresie obserwujemy niebywałą konwergencję dość odległych od siebie pól technologicznych, które w efekcie dają nową jakość (np. Kogler 2021; Chiarello i in. 2018). Nie byłoby to możliwe bez olbrzymiego postępu w mocach obliczeniowych komputerów i wzrostu szybkości bezprzewodowego przesyłu danych, a zarazem spadku kosztów tych technologii.

Od blisko dekady wysoko rozwinięte kraje podejmują ożywione inicjatywy mające na celu wsparcie cyfrowej transformacji i usieciowienia gospodarki, rozumiejąc jej przełomowe znaczenie dla utrzymania konkurencyjności i innowacyjności⁹. Co więcej, światowa pandemia COVID-19 okazała się silnym katalizatorem przyspieszającym wdrożenia technologii przemysłu 4.0. Nie dziwi zatem, że badacze i eksperci postulują, że istnieje coraz większa potrzeba analiz, które pokażą, jak kraje, regiony i miasta pozycjonują się w zakresie tempa i potencjału rozwoju przemysłu 4.0; które z nich mają największe zdolności do tego by stać się innowatorami w zmienionym paradygmacie rozwoju, a które zagrożone są marginalizacją. Zdecydowana większość opublikowanych badań skupia się na popytowej stronie przemysłu 4.0, badając skalę gotowości i powszechności absorpcji tych technologii wśród podmiotów gospodarczych (np. Gracel, Łebkowski 2018; Gumiński i in. 2020; Palmen, Baron 2020). Prowadzone w tym nurcie badania Europejskiego Biura Statystyki (Eurostat) pokazują, jaki odsetek europejskich przedsiębiorstw korzysta z wybranych technologii przemysłu 4.0, m.in.: usług przetwarzania danych w chmurze (*Cloud Computing Services*); internetu rzeczy IoT (*Internet of Things*) i algorytmów sztucznej inteligencji (AI – *Artificial Intelligence*) – zob. Tab. 16. W świetle najnowszej edycji tych badań (2021), proces wdrażania technologii 4.0 najefektywniej zachodzi w krajach Europy Północnej oraz Austrii, które przewodzą w każdym z trzech obszarów. W technologiach *Cloud Computing* oraz *Internet of Things* polskie przedsiębiorstwa zajmują odległe miejsca – zarówno w porównaniu do krajów Europy będących członkami Unii Europejskiej przed 2004 r., jak i „nowych członków”. Natomiast relatywnie

⁸ Analiza zgłoszeń patentowych do europejskiej bazy EPO w okresie 1990–2015 dokonana przez R. Capello i C. Lenzi (2021) ujawniła, że dynamiczny wzrost liczby patentów dotyczących technologii przemysłu 4.0 miał miejsce w latach 1995–2000 oraz 2005–2014.

⁹ W 2016 r. krajowe inicjatywy wspierające cyfrową transformację gospodarki w kierunku przemysłu 4.0 posiadało już 13 krajów UE (zob. https://ec.europa.eu/futurium/en/system/files/ged/presentation_of_digital_transformation_monitoring_draft_national_policy_reports_.pdf)

wysoka jest pozycja Polski w zakresie stosowania algorytmów (AI), Wynik ten (13%) przewyższa średnią krajów europejskich wynoszącą 8% i daje Polsce czwarte miejsce w Europie a pierwsze wśród krajów członkowskich UE w Europie Środkowo-Wschodniej (Tab. 16).

Tab. 16. Odsetek przedsiębiorstw w krajach europejskich korzystający z wybranych technologii przemysłu 4.0

Kraj		Udział usług przetwarzania danych w chmurze (Cloud Computing Services)	Udział Internetu rzeczy (Internet of Things)	Udział w algorytmach sztucznej inteligencji (AI)
EU-27		41	29	8
Kraje europejskie będące członkami UE przed 2004 r.	Austria	40	51	9
	Belgia	53	28	10
	Dania	65	20	24
	Finlandia	75	40	16
	Francja	29	22	7
	Grecja	22	36	11
	Hiszpania	31	22	4
	Holandia	65	22	3
	Irlandia	59	34	8
	Luksemburg	33	28	4
	Niemcy	42	28	10
	Portugalia	35	19	11
	Szwecja	75	49	5
	Włochy	60	21	10
Kraje europejskie będące członkami UE po 2004 r.	Bułgaria	13	15	3
	Chorwacja	39	23	9
	Cypr	50	33	3
	Czechy	44	31	4
	Estonia	58	17	3
	Litwa	34	32	6
	Łotwa	29	28	4
	Malta	57	22	13
	Polska	29	24	13
	Rumunia	14	23	3
	Słowacja	36	20	1
	Słowenia	43	27	1
	Węgry	26	40	8
Kraje europejskie niebędące członkami UE	Bośnia i Hercegowina	9	17	2
	Norwegia	64	21	3
	Serbia	29	11	17
	Turcja	11	27	12

Źródło: opracowanie własne w ramach Obserwatorium Polityki Miejskiej IRMiR na podstawie danych Eurostatu

Rzadziej natomiast bada się przemysł 4.0 od strony podażowej, tzn. skupiając się na problematyce rozwoju i przestrzennego zróżnicowania innowacyjnych firm oferujących usługi i produkty (tzw. cyfrowych przedsiębiorców) zaliczane do tej grupy technologii. Problematyce tej poświęcony jest ten rozdział opracowania.

W literaturze wskazuje się na szczególne zdolności cyfrowych przedsiębiorców do inicjowania nowych łańcuchów wartości i wysokotechnologicznej ścieżki rozwoju, co jest szczególnie istotne dla aspirujących krajów średniego poziomu rozwoju, takich jak Polska i inne kraje członkowskie UE z regionu Europy Środkowej i Wschodniej. Nowe przedsięwzięcia i firmy oparte na technologiach cyfrowych mają wysoki potencjał wzrostu, a ich działalność prowadzi do znaczących korzyści w zakresie innowacji, produktywności i wzrostu zatrudnienia w sektorach wysokiej technologii. E.Lafuente, Y.Vaillant i F.Vendrell-Herrero (2019), a także A.Szalavetz (2020) i M.Baron (2016) podkreślają charakterystyczne cechy organizacyjne, technologiczne i ekonomiczne cyfrowych przedsiębiorców, wskazując na ich duży potencjał zdolności transformacyjny lokalnych i regionalnych gospodarek. C.Fassio, M.Natham (2020), w oparciu o wyczerpującą bazę danych firm w Szwecji, odkryli, że producenci technologii 4.0 posiadają znacząco więcej patentów, generują wyższe przychody z eksportu a w strukturze zatrudnienia posiadają znacznie większy udział wysokokwalifikowanych specjalistów niż ogół przedsiębiorstw.

Trudności pomiaru przemysłu 4.0 i strategie badawcze

Podstawowym wyzwaniem dla oceny zdolności miast czy regionów do rozwoju przemysłu 4.0 (P4.0) jest wielka różnorodność technologii, które ujmowane są w ramach tego pojęcia. Badacze włoscy (Chiarello i in. 2018: 244) wskazują, że przemysł 4.0 to termin łączący w rzeczywistości ponad 30 różnych dziedzin techniki a na dodatek nadal istnieje znaczna różnica zdań i rozbieżności w odniesieniu do tego, jakie technologie faktycznie składają się na przemysł 4.0. P.A.Balland, R.Boschma (2021: 1653) wskazują wręcz, że „nie ma formalnej, powszechnie akceptowanej i łatwej do zastosowania klasyfikacji technologii 4.0”. Najczęściej w jej skład zalicza się: przemysłowy Internet rzeczy (IoT), chmurę obliczeniową, wytwarzanie addytywne (*3D printing*), rozszerzoną i wirtualną rzeczywistość, analizę wielkich zbiorów danych, roboty autonomiczne i współpracujące, cyberbezpieczeństwo, uczenie maszynowe i algorytmy sztucznej inteligencji oraz integrację systemów. Niektórzy autorzy rozróżniają szersze pojęcie cyfryzacji albo digitalizacji gospodarki od węższego ujęcia przemysłu 4.0 (Palmen, Baron 2020).

Dodatkowo, granica pomiędzy technologiami przemysłu 3.0 (tj. automatyzacja i robotyzacja) a przemysłem 4.0 jest często rozmyta. W klasyfikacji działalności gospodarczych nie istnieje wyodrębniona kategoria i zapewne – zważywszy na inercję klasyfikacji i złożoność problematyki – szybko nie powstanie. Nie ma też jakiegokolwiek wspólnego standardu czy referencji (analogicznie jak np. certyfikat branżowy IATF 16949 w przemyśle samochodowym), która łączyłaby ten niezwykle heterogeniczny zbiór firm i technologii. Co więcej, bardzo szybki postęp technologiczny sprawia, że liczba nowych technologii cyfrowych szybko przyrasta (zob. Kogler 2021).

Jak wobec tego radzą sobie badacze, identyfikując potencjał miast i regionów w kierunku przemysłu 4.0? Jedną z wiodących obecnie strategii jest analiza baz danych zawierających patenty i wnioski patentowe w zakresie technologii przemysłu 4.0. Same technologie natomiast wyróżnia się w oparciu o metaanalizę specjalistycznych periodyków naukowych, np. słów kluczowych, niektórzy autorzy wykorzystują do tej procedury systemy sztucznej inteligencji (zob. Chiarello i in. 2018; Balland, Boschma 2021). W Polsce, ze względu na bezwzględnie niewielką liczbę wniosków patentowych (zwłaszcza

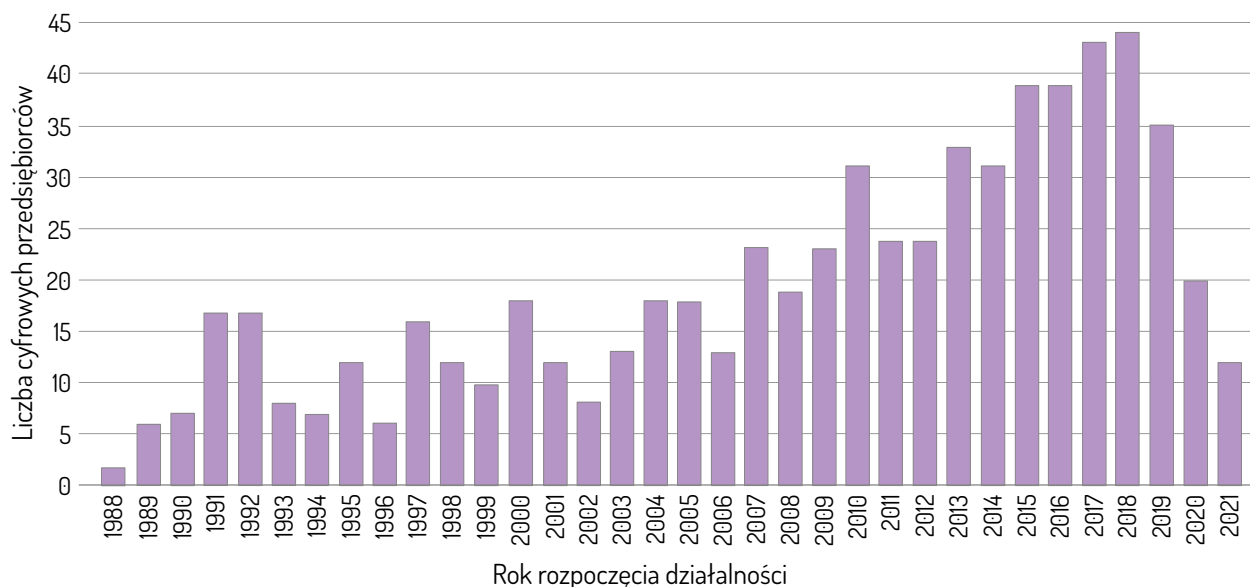
na poziomie podregionalnym i lokalnym) ocena potencjału w zakresie przemysłu 4.0 wymagała przyjęcia innej metodyki badawczej.

Podstawą dla analiz w niniejszym raporcie jest baza danych dostawców technologii przemysłu 4.0, którzy określani są jako „cyfrowi przedsiębiorcy”. Identyfikacji tych firm dokonano w oparciu o systematyczny przegląd różnorodnych źródeł danych pierwotnych i wtórnych. Obejmowały one kwerendę specjalistycznych katalogów firm (najważniejsze to Radar Innowacji Przemysłu 4.0, Informator Rynkowy Automatyki 2022, Polski Rynek Teleinformatyczny TOP 200 Computerworld), portali internetowych (automatyka.pl, automatykab2b.pl, przemysl-40.pl, zrobotyzowani.pl), stron parków technologicznych, klastrów i stowarzyszeń branżowych (m.in. IT Corner, SAAM, SODA, Polska Chmura, #CyberMade in Poland, SINOTAI), specjalnych stref ekonomicznych oraz baz danych Urzędu Patentowego RP i projektów dofinansowanych z funduszy UE w ramach programów Innowacyjna Gospodarka i Innowacyjny Rozwój (mapadotacji.gov.pl). Informacje pozyskane z tych źródeł weryfikowano poprzez kwerendę witryn internetowych poszczególnych firm oraz sprawozdań zarządów z działalności (dla podmiotów zarejestrowanych w KRS) a ponadto informacji i wywiadów w prasie branżowej i portalach branżowych (m.in. Puls Biznesu, Fundacja Platforma Przemysłu Przyszłości). Procedura ta pozwoliła na zidentyfikowanie 681 firm – cyfrowych przedsiębiorstw. Bez wątpienia nie jest to kompletna lista dostawców technologii przemysłu 4.0, jest ona jednak – o ile wiadomo – największym dotąd zidentyfikowanym w Polsce spójnym zbiorem tych podmiotów¹⁰.

W jak różnorodnych polach klasyfikacji działalności gospodarczej sytuują się cyfrowi przedsiębiorcy, ilustruje zmienna, jaką jest główny kod PKD. Najwięcej zidentyfikowanych cyfrowych przedsiębiorstw reprezentuje działalność związaną z oprogramowaniem i doradztwem w zakresie informatyki (43%), a następnie sprzedaż hurtowa maszyn i urządzeń (15%). Liczny jest zbiór producentów maszyn i urządzeń¹¹ (7%), instalatorów maszyn przemysłowych, sprzętu i wyposażenia (6%), działalności w zakresie inżynierii i związanej z nią doradztwem technicznym (4%) i podmiotów prowadzących badania naukowe i prace rozwojowe w dziedzinie nauk technicznych (3%). W sumie zidentyfikowani przedsiębiorcy klasyfikowani są w ponad 30 działach PKD 2007 – czyli blisko 1/3 wszystkich działalności gospodarczych wyróżnionych na tym poziomie agregacji! Wyraźnie pokazuje ich heterogeniczność, różnorodność oferowanych usług, produktów i rozwiązań przemysłu 4.0, a pośrednio także odmienną genezę i drogi rozwojowe, które doprowadziły te firmy do przemysłu 4.0. Ponad 4/5 z cyfrowych przedsiębiorstw to firmy z większością kapitału polskim. Najwięcej z nich rozpoczęło działalność w latach 2014–2019 (35% wszystkich zidentyfikowanych) – Ryc. 21.

¹⁰ Bazę danych sporządzono w ramach grantu OPUS 20 NCM Cyfrowi Przedsiębiorcy w Przemysle 4.0 Cyfrowi przedsiębiorcy w Przemysle 4.0. Kluczowy mechanizm nowej trajektorii regionów przemysłowych? [2020/39/B/HS4/01951].

¹¹ Szczególnie w dziale 28.99 produkcja pozostałych maszyn specjalnego przeznaczenia, gdzie indziej niesklasyfikowana.



Ryc. 21. Dostawcy technologii 4.0 według roku rozpoczęcia działalności

Źródło: opracowanie własne w ramach Obserwatorium Polityki Miejskiej IRMiR na podstawie danych REGON

Skonstruowana baza przedsiębiorstw, gdzie zidentyfikowano główne i pozostałe kody działalności gospodarczej na bardzo szczegółowym poziomie dla każdej z firm (podklasy PKD) była także podstawą do szerszej analizy potencjału i zdolności miast i powiatów w kierunku przemysłu 4.0. Ocena taka została dokonana w ten sposób, że z Krajowego Rejestru Sądowego pozyskano pełne dane o liczbie aktywnych podmiotów gospodarczych (ponad 426 tys. firm), a następnie poprzez metodę ilorazu lokalizacji określono terytorialne koncentracje firm, które reprezentują najczęściej występujące kody PKD, typowe dla cyfrowych przedsiębiorstw. Uwzględniono 31 podklas PKD, które reprezentowało co najmniej 0,5% firm w bazie cyfrowych przedsiębiorców. Zsumowane, ważone udziałem poszczególnych klas PKD w bazie dostawców przemysłu 4.0 wartości ilorazu lokalizacji (obliczone względem populacji w wieku produkcyjnym) dają syntetyczny obraz zróżnicowania potencjalnych zdolności w przestrzeni Polski.

W dalszej części niniejszego rozdziału zidentyfikowano prawidłowości rozmieszczenia cyfrowych przedsiębiorców w przestrzeni Polski, dokonano oceny potencjału danych obszarów w kierunku przemysłu 4.0 oraz podkreślono znaczenie rodzących się ekosystemów przemysłu 4.0, w szczególności aktywność instytucji otoczenia biznesu wspierających transformację polskiej gospodarki w kierunku przemysłu 4.0. Instytucjonalny wymiar badanego zjawiska jest niezwykle istotny, biorąc pod uwagę fakt, że cyfrowi przedsiębiorcy charakteryzują się silną relacyjnością w ramach niehierarchicznych, otwartych ekosystemów innowacji. Ostatni fragment niniejszego raportu zbiera główne wnioski, które odnosimy do najnowszej światowej wiedzy w temacie.

Pierwszą prawidłowością w zakresie rozmieszczenia cyfrowych przedsiębiorców jest silna koncentracja przestrzenna w nielicznych ośrodkach, a przede wszystkim w wiodących polskich ośrodkach metropolitalnych (Tab. 17–18). W samej Warszawie siedzibę posiada ponad 22% zidentyfikowanych dostawców technologii przemysłu 4.0 (w Warszawskim OM – 25%), kolejne dwa miasta: Wrocław i Kraków skupiają odpowiednio 13% i 9% takich firm¹². Znaczącymi ośrodkami koncentracji cyfrowych przedsiębiorców są miasta metropolii GZM – a zwłaszcza Katowice i Gliwice (6% i 4% dostawców technologii przemysłu 4.0 w Polsce). Około 7% cyfrowych przedsiębiorstw w Polsce działa na obszarze miast rdzeniowych metropolii trójmiejskiej (najwięcej w Gdańsku), udział Poznania kształtuje

¹² Warto zwrócić uwagę, że niemal identyczne wyniki osiągnęli badacze, którzy analizowali rozmieszczenie dostawców technologii przemysłu 4.0 w Szwecji – 1/4 wszystkich firm skupiał powiat metropolitalny Sztokholmu, dwa razy więcej niż kolejny ośrodek – Goteborg (Fassio, Nathan 2020).

się na tym samym poziomie co Gdańska (4%), więcej niż w przypadku Łodzi (niespełna 3%). Łącznie wymienione metropolie koncentrują aż 78% zidentyfikowanych dostawców technologii przemysłu 4.0 w Polsce. Spośród ośrodków pozametropolitalnych i pozawojewódzkich zwraca uwagę bardzo wysoka pozycja Bielska-Białej (zob. studium przypadku w ramce), wyróżniającymi się ośrodkami działalności dostawców technologii przemysłu 4.0 są ponadto Rzeszów, Białystok i Lublin (Ryc. 22).

Tab. 17. Lokalizacja dostawców technologii do przemysłu 4.0

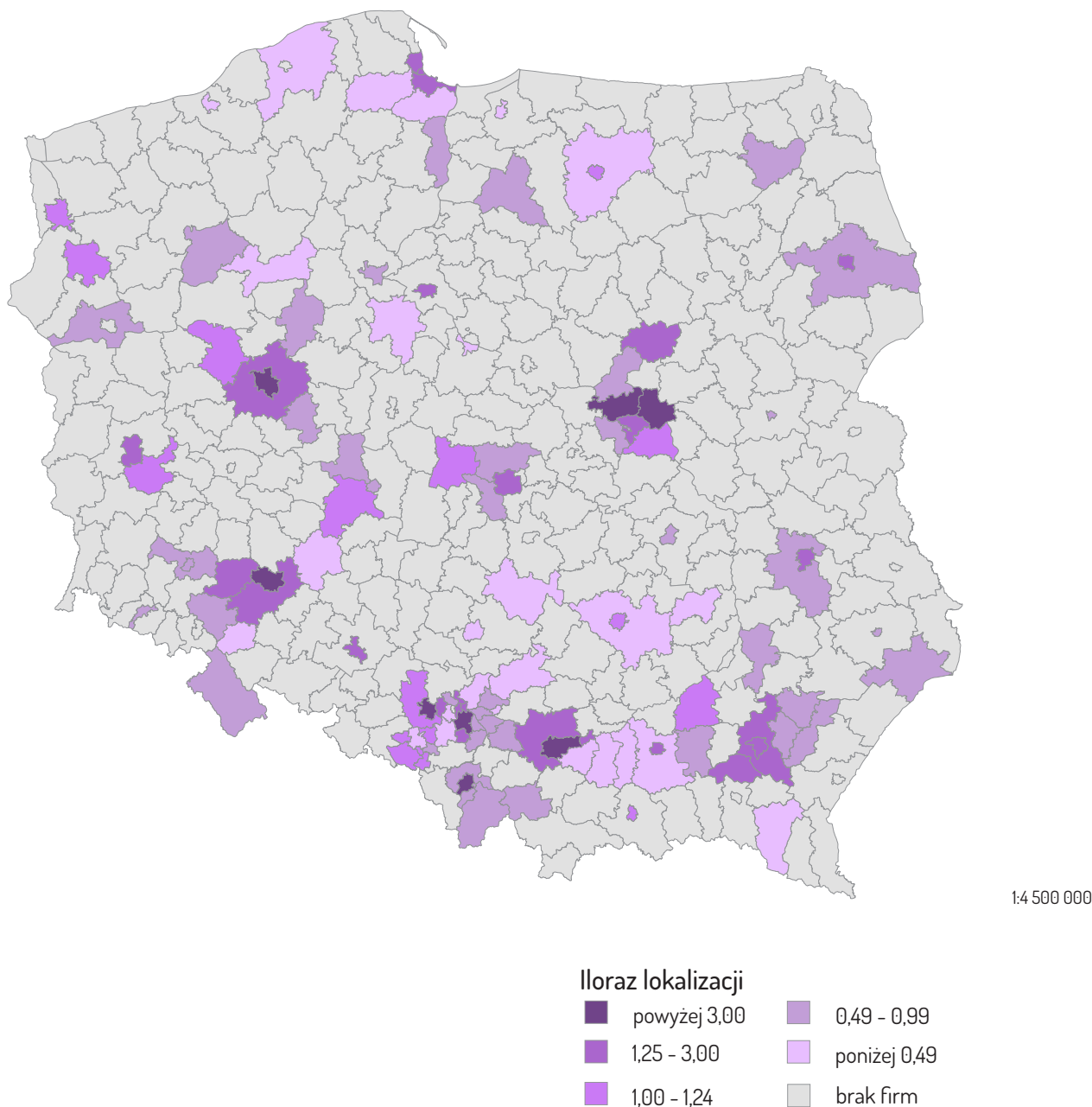
Obszar metropolitalny	Produkcja maszyn i urządzeń	Instalowanie i integracja specjalistycznych maszyn	Dystrybucja maszyn i urządzeń	Usługi związane z oprogramowaniem (IT)	Usługi inżynierskie i badawczo-rozwojowe	Pozostałe branże	Razem
	Liczba firm						
warszawski	14	1	41	85	25	4	170
wrocławski	10	6	14	60	8	0	98
GZM	15	12	16	29	12	5	89
krakowski	12	1	10	36	12	2	73
trójmiejski	11	1	4	25	5	2	48
poznański	7	3	10	17	2	0	39
łódzki	2	1	2	12	2	1	20
pozostałe miasta	40	16	17	56	13	2	144
Polska	111	41	114	320	79	16	681

Źródło: opracowanie K.Gwosdz na podstawie bazy danych dotyczących cyfrowych przedsiębiorców wykonane w ramach projektu Cyfrowi przedsiębiorcy w Przemysle 4.0. Kluczowy mechanizm nowej trajektorii regionów przemysłowych? grant NCN OPUS 20 UMO-2020/39/B/HS4/01951

Tab. 18. Struktura dostawców technologii do przemysłu 4.0 (w%)

Obszar metropolitalny	Produkcja maszyn i urządzeń	Instalowanie i integracja specjalistycznych maszyn	Dystrybucja maszyn i urządzeń	Usługi związane z oprogramowaniem (IT)	Usługi inżynierskie i badawczo-rozwojowe	Pozostałe branże	Razem
warszawski	8,2	0,6	24,1	50,0	14,7	2,4	100,0
wrocławski	10,2	6,1	14,3	61,2	8,2	0,0	100,0
GZM	16,9	13,5	18,0	32,6	13,5	5,6	100,0
krakowski	16,4	1,4	13,7	49,3	16,4	2,7	100,0
trójmiejski	22,9	2,1	8,3	52,1	10,4	4,2	100,0
poznański	17,9	7,7	25,6	43,6	5,1	0,0	100,0
łódzki	10,0	5,0	10,0	60,0	10,0	5,0	100,0
pozostałe miasta	27,8	11,1	11,8	38,9	9,0	1,4	100,0
Polska	16,3	6,0	16,7	47,0	11,6	2,3	100,0

Źródło: opracowanie K.Gwosdz na podstawie bazy danych dotyczących cyfrowych przedsiębiorców wykonane w ramach projektu Cyfrowi przedsiębiorcy w Przemysle 4.0. Kluczowy mechanizm nowej trajektorii regionów przemysłowych? grant NCN OPUS 20 UMO-2020/39/B/HS4/01951



Ryc. 22. Lokalizacja siedzib firm oferujące usługi i produkty zaliczane do rozwiązań przemysłu 4.0 w Polsce w 2022 r.
 Źródło: opracowanie K. Gwosdz na podstawie bazy danych dotyczących cyfrowych przedsiębiorców wykonane w ramach projektu
 Cyfrowi przedsiębiorcy w Przemysle 4.0. Kluczowy mechanizm nowej trajektorii regionów przemysłowych? grant NCN OPUS 20 UMO-
 -2020/39/B/HS4/01951

Równocześnie wyraźnie widoczna jest indywidualna specyfika poszczególnych metropolii w zakresie specyfiki branżowej dostawców technologii przemysłu 4.0. co obrazuje indywidualne trajektorie rozwoju ekosystemu P4.0. w różnych ośrodkach miejskich (Tab. 17–18). Prawidłowość tę można prześledzić w podziale na pięć głównych grup cyfrowych przedsiębiorców: firm, których wiodącą działalnością są usługi związane z oprogramowaniem (IT), następnie podmiotów, które zajmują się przede wszystkim instalowaniem i integracją specjalistycznych maszyn, po trzecie tych, które zajmują się głównie dystrybucją maszyn, urządzeń oraz kolejno tych firm, które zajmują się produkcją maszyn i urządzeń, i wreszcie firm inżynierskich i badawczo-rozwojowych.

Wśród firm IT działających w obszarze przemysłu 4.0 zwraca uwagę pozycja Wrocławia, gdzie udział firm IT jest największy i wyraźnie wyższy niż w innych obszarach metropolitalnych, jak też średnio w kraju (Tab. 17–18). Rola IT jest również silna w Trójmieście i Łodzi (choć w liczbach

bezwzględnych wyraźnie ustępują one Warszawie i Wrocławowi), a o kilka punktów procentowych w porównaniu do całej populacji cyfrowych firm wyższy jest także udział IT w Warszawie i Krakowie. Natomiast wyraźnie odbiega od struktury dla Polski GZM, gdzie udział cyfrowych przedsiębiorstw, dla których wiodącą działalnością jest IT jest najniższy.

Cyfrowi przedsiębiorcy, dla których wiodącą działalnością jest specjalistyczne instalowanie maszyn mają szczególnie duży udział tak w liczbach bezwzględnych, jak i względnych (ponad dwukrotnie wyższy niż przeciętna dla kraju) na obszarze GZM. Generalnie ten typ firm jest silnie reprezentowany w ośrodkach metropolitalnych regionów, które były obszarami reindustrializacji w ostatnich dwóch dekadach i są silnym skupieniem konkurencyjnych branż przemysłu przetwórczego (oprócz GZM to przede wszystkim Poznań i Wrocław, a następnie Łódź). W pozostałych metropoliach tacy cyfrowi przedsiębiorcy mają marginalne znaczenie w strukturze, najmniejsze zaś w Warszawie.

Udział dostawców technologii przemysłu 4.0, którzy wywodzą się z firm dystrybucyjnych jest największy w Poznaniu i Warszawie a zarazem wyraźnie wyższy niż średnio w Polsce. W przypadku Warszawy wynika to najprawdopodobniej z jej centralnej pozycji w hierarchii osadniczej i preferowanego miejsca rejestracji siedziby w stolicy dla firm zagranicznych, zaś dla Poznania nawiązuje to do jego tradycyjnej roli ośrodka targów i handlu, a także miasta posiadającego rozległe zaplecze regionalne, ponadprzeciętnie uprzemysłowionego w skali kraju. Na przeciwnym biegunie znajduje się natomiast Trójmiasto, gdzie udział firm tej kategorii jest najniższy, nie sięgający połowy średniej wartości dla kraju, co należy wiązać z peryferyjnym położeniem tej metropolii w stosunku do rynków zbytu w Polsce. Wyższe o kilka punktów procentowych wartości tej kategorii firm w strukturze cyfrowych przedsiębiorców na obszarze GZM należy z kolei wiązać z bardzo dużym regionalnym rynkiem zbytu na dobra producenckie.

Inaczej kształtuje się sytuacja w przypadku cyfrowych przedsiębiorstw, których główną działalnością jest produkcja maszyn i urządzeń. Ta kategoria firm posiada największe znaczenie w Trójmieście, co wiąże się z silnie reprezentowanym na Pomorzu przemysłem elektronicznym, który wykazuje silne pokrewieństwo branżowe do technologii przemysłu 4.0. Znaczenie tej kategorii przedsiębiorców jest również ponadprzeciętne w Poznaniu, GZM i Krakowie, które są z kolei również silnymi ośrodkami przemysłu maszynowego. Warto zauważyć, że jednym z kierunków rozwoju przemysłu 4.0 jest hybrydyzacja przemysłu produkcji maszyn i urządzeń z cyfrowymi technologiami, związana z ewolucją tego pierwszego w kierunku tzw. maszyn inteligentnych, wyposażonych w bazujące na algorytmach sztucznej inteligencji autonomiczne czujniki i systemy IoT (zob. Lee 2018; Balland, Boschma 2021).

Firmy inżynieryjne i badawczo-rozwojowe działające w obszarze przemysłu 4.0 cechują się największym udziałem w strukturze cyfrowych przedsiębiorców w Krakowie, następnie Warszawie i GZM. Warto zauważyć, że ta kategoria przedsiębiorców wykazuje największą koncentrację przestrzenną spośród wszystkich w miastach rdzeniowych największych obszarów metropolitalnych. Gromadzą one aż 83% wszystkich firm zidentyfikowanych w Polsce.

Ocena potencjału w kierunku rozwoju skupień cyfrowych przedsiębiorstw w przemyśle 4.0

Nowa fala innowacji, która łączona jest z pojęciem przemysłu 4.0 może doprowadzić do wykształcenia w poszczególnych regionach i miastach nowych, zaawansowanych działalności gospodarczych. Kluczowe są pod tym względem pytania: **gdzie** mogą rozwinąć się te aktywności gospodarcze? **Które obszary** w Polsce mają ku temu największy potencjał? Jakie są **mechanizmy i czynniki** tego rozwoju? Odpowiedź na tak postawione pytania jest niezwykle istotna zarówno z poznawczego,

jak i praktycznego względu. Równocześnie określenie potencjału poszczególnych miast i regionów w kierunku rozwoju przemysłu 4.0 powinno być oparte na solidnym gruncie koncepcyjnym.

We współczesnej geografii ekonomicznej i studiach regionalnych ścierają się dwa podejścia co do pola manewru, jakie dla poszczególnych terytoriów otwiera nowa fala innowacji. Zdaniem koncepcji „okien sposobności lokalizacyjnych” (Scott, Storper 1987; Boschma 1997) radykalne innowacje mogą powstać w różnych obszarach, ponieważ mają na tyle odmienne czynniki lokalizacji, że nie nawiązują one do istniejących, historycznie wykształconych kryteriów. Obrazowo ujęli to autorzy raportu *How did Silicon Valley become Silicon Valley? Three surprising lessons for other cities and regions* (Morris, Penido 2014: 3), wskazując, że innowacyjne przedsiębiorstwa mogą rozpoczynać działalność i odnosić sukcesy w miastach i regionach które są dalekie od ideału”. Teoretycznym uzasadnieniem tej tezy są modele amerykańskiego ekonomisty B.Arthura (1989), który przekonuje, że w rozwoju nowych branż, gdzie wiodącym mechanizmem w powstawaniu nowych firm są procesy *spin-offs*¹³, cechy miejsca wykształcone w poprzedniej fazie rozwoju nie mają większego znaczenia. Bardziej liczą się przypadkowe, mało znaczące zdawałoby się wydarzenia, które, jeśli zajdą w odpowiednim momencie (embrionalnej fazie rozwoju nowej branży), mogą zostać wzmocnione i utrwalone poprzez wykształcające się korzyści aglomeracji. Taką możliwość przewiduje też G.Benko (1993), którego zdaniem jedną z trzech teoretycznie możliwych kategorii przestrzeni szczególnie predystynowanych do wykształcenia bieguna technologii są utworzone *ex nihilo* nowe przestrzenie przemysłowe, nie mające dotychczas tradycji przemysłowej.

Badacze, którzy opowiadają się za bardziej ewolucyjnym niż rewolucyjnym mechanizmem rozwoju terytoriów podkreślają z kolei, że to historycznie wykształcone cechy lokalne i regionalne decydują, gdzie powstanie i rozwinie się nowa koncentracja innowacyjnych działalności. Cechy te mogą stwarzać „umożliwiające” lub „ograniczające” środowisko. Zdaniem S.Kleppera (2002) większe prawdopodobieństwo wystąpienia nowych, odnoszących sukces na rynku koncentracji firm w danej branży istnieje tam, gdzie działają już silne firmy w tej działalności. Jak podkreśla np. R.Galar (2007), niezbędne wymagania rozwoju innowacyjnego to minimalna masa krytyczna zasobów i kompetencji oraz odpowiednia gęstość relacji między interesariuszami. Współczesne koncepcje podkreślają też wielką rolę tzw. miękkich czynników, a w szczególności odpowiedniego poziomu zaufania, niezbędnego do stabilności innowacyjnych sieci (Czakon 2012; Maillat i in. 1994). Na jeszcze inny czynnik związany z cechami regionu kładzie nacisk koncepcja „pokrewieństwa branżowego” (Neffke, Henning, Boschma 2011), w świetle której sukces regionu w pozyskaniu i utrzymaniu nowych branż zależy od tego, na ile branże te są technologicznie pokrewne do działalności już w tym miejscu rozwiniętych. W jej świetle regiony nie wykształcają nowej branży „z powietrza” lecz raczej ewoluują w kierunku pokrewnych, ale bardziej zaawansowanych technologicznie gałęzi. Istnieją tym samym specyficzne trajektorie regionalne i lokalne, które rozwijają się w sposób zależny od ścieżki, tzn. w relacji do wykształconych historycznie struktur i kompetencji.

Debatę o roli cech miejsca w powstawaniu nowych działalności w ostatnich latach rozwinęły analizy mechanizmów oddziaływania poszczególnych branżowych ścieżek technologicznych. A.Franzenheim, M.Trippl, C.Chlebna (2020) wyróżniają trzy główne rodzaje takich relacji: konkurencyjne, neutralne i wspierające. Cytowani autorzy twierdzą, że siła i charakter powiązań między rozwijającymi się nowymi ścieżkami branżowymi zależy od tego, w jakim stopniu opierają się one na tych samych rynkach zbytu lub też tych samych (rzadkich lub obfitych) aktywach lokalnych. G.Micek i in. (2022) na przykładzie rozwoju ekosystemu przemysłu 4.0 w województwie śląskim podkreślili rolę „krytycznego złączenia” niezależnych dotąd ścieżek branżowych, które w efekcie wykreowało nową, dynamiczną ścieżkę regionalną.

13 *Spin-offs* (firmy odpryskowe) – powstawanie nowego podmiotu gospodarczego poprzez wydzielenie się z jednostki macierzystej w celu komercjalizacji nabytej w niej wiedzy i technologii. *Spin-offs* jest uważany za główny mechanizm rozwoju firm w branży wysokich technologii.

Sporo światła na przedstawioną wyżej dyskusję koncepcyjną rzuciły opublikowane niedawne wyniki szerokich badań dotyczących potencjału rozwojowego europejskich regionów w kierunku przemysłu 4.0, oparte na analizach wielkich zbiorów danych patentowych. P.A.Balland i R.Boschma (2021) podkreślają ogromne zróżnicowanie w grupie europejskich regionów w zakresie ich potencjału do partycypacji w rozwoju technologii przemysłu 4.0. Ponad połowa z 20 czołowych regionów reprezentowana jest przez trzy kraje: Niemcy, Francję i Wielką Brytanię. Równocześnie autorzy podkreślają wielkie zróżnicowanie potencjału w zakresie poszczególnych technologii przemysłu 4.0, konkludując, że „nie ma jednej geografii przemysłu 4.0 w Europie” (2021: 1661). P.A.Balland i R.Boschma (2021) akcentują fakt, że technologie 4.0 tworzą dwa dość odrębne subsystemy – jeden zogniskowany wokół technologii 4.0 powiązanych z branżą IT (*computer-related I4.0*) i drugi osadzony wokół technologii produkcyjnych 4.0 (*manufacturing-related I4.0*). C.Corradini, E.Santini i C.Vecciolini (2021) dowodzą, że poszczególne technologie P4.0 różnią się wymaganiami co do istnienia branżowych (wyspecjalizowanych) zdolności. Przykładowo technologie związane z robotyką i addytywnym wytwarzaniem (3D) wykazują silne ciążenie do czynników lokalizacji, które posiada niewiele regionów przemysłowych, podczas gdy technologie IoT i big data mogą być rozwijane w większej liczbie miejsc. Zatem, jak podkreślają C.Corradini, E.Santini i C.Vecciolini (2021), zdolność poszczególnych terytoriów do generowania innowacji związanych z przemysłem 4.0 powinna równocześnie uwzględniać czynniki związane z cechami danego obszaru, jak i technologiczne, związane ze specyfiką poszczególnych rozwiązań przemysłu 4.0.

Wyniki badań empirycznych wskazują, że czynniki sprzyjające rozwojowi i rozprzestrzenieniu się technologii przemysłu 4.0 to przede wszystkim:

- obecność branż średnio-wysokiej i wysokiej techniki, w szczególności chłonnych na technologie konkurencyjnego przemysłu, branż pokrewnych technologiom 4.0 oraz związanych z technologiami informatycznymi (Castellacci 2008; World Bank 2017; Götz, Jankowska 2017; Balland, Boschma 2021),
- wysoki stopień dywersyfikacji gospodarki (Castaldi, Frenken, Los 2015). Czynnikiem ten podkreśla znaczenie tzw. efektów zewnętrznych typu J.Jacobs (1969),
- zdolności i skumulowane kompetencje technologiczne rozwinięte we wcześniejszych fazach innowacji (World Bank 2017),
- odpowiednio duża populacja (Balland, Boschma 2021), wielkość gospodarki i dostęp do zasobów kapitału ludzkiego (Adler, Florida 2021),
- bliskość do innych regionów, które są innowatorami w zakresie rozwoju przemysłu 4.0. (Almeida, Kogut 1999; Corradini, Santini, Vecchiolini 2021),
- rozwinięta infrastruktura otoczenia biznesu, zwłaszcza w postaci parków i inkubatorów technologicznych (Borowy, Mażewska, Rudawska 2020).

Jak wskazują cytowane wyniki badań potencjału regionów europejskich w kierunku przemysłu 4.0 (Corradini, Santini, Vecchiolini 2021; Ballard, Boschma 2021; Capello, Lenzi 2021), nie należy oczekiwać znaczącego przełomu w rekonfiguracji regionów innowacyjnych i zapóźnionych, a ryzyko utrzymania się, a nawet pogłębiania luki technologicznej, jest wysokie. Ilustrują to doskonale wyniki badań R.Capello i C.Lenzi (2021), które miały na celu wskazanie „nowych wysp innowacji”, tzn. regionów w Europie, które nie miały silnie rozwiniętych kompetencji w zakresie przemysłu 3.0, a stały się innowatorami w technologiach przemysłu 4.0 (Tab. 19). Na 304 przebadane regiony europejskie (poziom NUTS2) jako nowe wyspy innowacji zaproponowano 26 kandydatów (czyli 9%). Równocześnie dwadzieścia „nowych wysp innowacji” sąsiadowało z regionami, które określano jako regiony wysokiej techniki bądź regiony technologiczne, co ilustruje rolę bliskości w stosunku do liderów i potencjalną siłę efektów rozprzestrzeniania.

Tab. 19. Typologia regionów europejskich (NUTS2) w zakresie rozwoju technologii przemysłu 3.0 i 4.0

	Niski poziom rozwoju technologii przemysłu 4.0	Wysoki poziom rozwoju technologii przemysłu 4.0
Wysoki poziom rozwoju technologii przemysłu 3.0	Regiony wysokiej techniki (tracące) 26 (9%)	Regiony technologiczne (liderzy) 126 (41%)
Niski poziom rozwoju technologii przemysłu 3.0	Regiony zapóźnione 126 (41%)	Nowe wyspy innowacji (wygrani) 26 (9%)

Źródło: opracowanie własne w ramach Obserwatorium Polityki Miejskiej IRMiR na podstawie wyników badań R.Capello i C.Lenzi (2021)

Opierając się na koncepcji R.Capello i C.Lenzi (2021), wyróżniliśmy cztery typy powiatów w Polsce, w zależności od skali koncentracji w nich cyfrowych przedsiębiorców 4.0 i firm oferujących technologie przemysłu 3.0. Około **5% powiatów w Polsce to „liderzy technologiczni”**, gdzie zarówno przedsiębiorcy 3.0, jak i 4.0 wykazują wysoką koncentrację (Tab. 20). Największe miasta Polski Wschodniej – Lublin i Białystok (obydwa posiadają silny sektor IT), a ponadto powiat wrocławski odpowiadają wyróżnionej przez R.Capello i C.Lenzi (2021) kategorii „nowych wysp innowacji”, tzn. wysokiej koncentracji cyfrowych przedsiębiorców 4.0, a niskiej firm przemysłu 3.0. Istnieje w Polsce zbiór kilkunastu jednostek terytorialnych, która jest znaczącym obszarem koncentracji firm 3.0, ale jak dotąd nie stały się one skupiskiem cyfrowych przedsiębiorstw. Są to w większości średnie miasta i powiaty o silnej funkcji przemysłowej, posiadające niejednokrotnie na swoim terenie wiodące w danej gałęzi firmy w Polsce (np. górnictwo – pow. lubiński, przemysł chemiczny – policki, energetyka i produkcja aluminium – Konin). Natomiast 40% powiatów w Polsce nie posiada na swoim terenie dostrzegalnej liczby przedsiębiorców ani przemysłu 3.0, ani 4.0 (iloraz koncentracji mniejszy niż 0,5). Znajdują się one raczej poza oknem sposobności lokalizacyjnych dla cyfrowych przedsiębiorców. W części pozostałych 40% powiatów w Polsce – które cechują się umiarkowaną koncentracją firm z branży automatyki i robotyki, a równocześnie jak dotąd niską lub umiarkowaną koncentracją dostawców technologii przemysłu 4.0, może potencjalnie wykreować się skupienie cyfrowych przedsiębiorstw w przyszłości, zwłaszcza jeśli położone są one w sąsiedztwie liderów technologicznych oraz posiadają na swoim terenie chłonne na rozwiązania 4.0 gałęzi przemysłu (Gwosdz i in 2022).

Tab. 20. Typologia powiatów pod względem koncentracji dostawców technologii dla przemysłu trzeciej i czwartej generacji

	Niski poziom rozwoju technologii przemysłu 4.0 ($LQ < 0,5$)	Wysoki poziom rozwoju technologii przemysłu 4.0 ($LQ > 1,25$ i $Wpl4.0 > 2,5$)
Wysoki poziom rozwoju technologii przemysłu 3.0 $LQ > 1,25$	Skupiska przemysłu trzeciej generacji (16) lubiński, Konin, kwidziński, Koszalin, Krośno, Iwówce, wieluński, lubański, myśliborski, lubliniecki, olkuski, pajęczański, policki, Leszno, Elbląg, mikołowski	Liderzy technologiczni 4.0 (19) Wrocław, Katowice, Warszawa, Kraków, Poznań, Gdańsk, Bielsko-Biała, Łódź, Rzeszów, Gdynia, Sopot, Opole, Gliwice, Toruń, Zielona Góra, pruszkowski, warszawski zachodni, poznański, Tychy
Niski poziom rozwoju technologii przemysłu 3.0 $LQ < 0,5$	Obszary słabiej rozwinięte (149 powiatów)	Nowe wyspy innowacji (3) Lublin, Białystok, wrocławski

Źródło: K.Gwosdz, A.Sobala-Gwosdz i K.Hetmańczyk (2022)

Ocena potencjału terytorialnego w kierunku przemysłu 4.0 w badaniach europejskich opierała się dotychczas niemal wyłącznie na danych patentowych. Sami autorzy analiz wskazują, że jakkolwiek dane te są użytecznym predykatorem potencjału technologicznego, nie pozwalają one jednak na pełną ocenę zdolności terytorium w kierunku rozwoju przemysłu 4.0. Dlatego postuluje się prowadzenie badań w oparciu o inne wskaźniki. Naszym zdaniem bardzo użyteczną metodą, jest analiza w oparciu o klasyczną miarę, jaką jest iloraz lokalizacji. Jako wskaźnik koncentracji, iloraz lokalizacji jest dobrym predykatorem minimalnej masy krytycznej zasobów i kompetencji w przypadku trafnego zidentyfikowania branż pokrewnych. Iloraz lokalizacji obliczono dla działalności, które wykazują największe podobieństwo branżowe (na poziomie głównej działalności PKD) do zidentyfikowanej grupy testowej 681 cyfrowych przedsiębiorstw.

Syntetyczny wskaźnik potencjału terytorialnego w zakresie wykreowania skupień cyfrowych przedsiębiorców w przemyśle 4.0, określony na poziomie powiatów, wykazuje dużą spójność z przewidywaniami teoretycznymi. Miejscami o największym potencjale w kierunku rozwoju cyfrowych przedsiębiorstw są miasta rdzeniowe największych polskich obszarów metropolitalnych, najbardziej zaś Wrocław, Warszawa i Katowice, a następnie Kraków, Poznań i Gdańsk. W ścisłej czołówce zestawienia zwraca uwagę obecność Bielska-Białej jako jedyne miasta pozametropolitalnego i ośrodka niewojewódzkiego (zob. studium przypadku w ramce). Spośród mniejszych miast wojewódzkich największym potencjałem w kierunku rozwoju kompetencji przemysłu 4.0 odznacza się Rzeszów.

Bielsko-Biała – czynniki rozwoju skupienia cyfrowych przedsiębiorstw i wnioski dla innych miast

Wśród miast pozametropolitalnych zdecydowanie największym aktualnym i prognozowanym skupieniem cyfrowych przedsiębiorstw w Polsce jest Bielsko-Biała. Warty podkreślenia jest fakt, że wysokie wskaźniki koncentracji w tym mieście obejmują wszystkie typy dostawców technologii przemysłu 4.0: firm, których wiodącą działalnością są usługi związane z oprogramowaniem (IT); podmiotów, które zajmują się przede wszystkim instalowaniem i integracją specjalistycznych maszyn; przedsiębiorstw, które zajmują się głównie dystrybucją maszyn i urządzeń; oraz tych które produkują maszyny i urządzenia i wreszcie firm inżynierskich i badawczo-rozwojowych.

Wyszkolenie się w Bielsku-Białej silnego ekosystemu IT i przemysłu 4.0 umożliwił splot trzech grup czynników wewnętrznych: **istnienie w mieście szerokiego zbioru branż pokrewnych technologicznie** (m.in. przemysł samochodowy, lotniczy, maszynowy, automatyki przemysłowej, sektor kreatywny), **atrakcyjność rezydencjonalna Bielska-Białej** oraz **proaktywna polityka interesariuszy**, która częściowo bazowała na ukształtowanych historycznie cechach kulturowych tego obszaru, a przede wszystkim wysokim poziomie kapitału społecznego i przedsiębiorczości. Część czynników, które przyczyniły się do tak wysokiej pozycji Bielska-Białej (duża dywersyfikacja gospodarki i „gęstość” sektorów średniowysokiej i wysokiej techniki) są kontekstowe dla tego miasta i są trudno bądź nieprzenaszalne w inne miejsca. Natomiast aktywności i strategię działań poszczególnych osób i instytucji, tworzących lokalny system innowacji są przykładem dobrych praktyk, które można rekomendować także innym miastom, które chcą tworzyć bądź wspierać załączkowe skupienia cyfrowych przedsiębiorstw. Dlatego też skupimy się przede wszystkim na tej ostatniej grupie czynników.

W Bielsku-Białej nastąpił wczesny transfer innowacji i dobrych praktyk w zakresie animowania lokalnego systemu innowacji dzięki **aktywnemu włączaniu się** miejscowej Agencji Rozwoju Regionalnego w europejskie sieci wiedzy i wymiany dobrych praktyk. ARR jest m.in. członkiem Europejskiego Stowarzyszenia EURADA oraz partnerem projektu 4.0-Ready w ramach sieci INTERREG. W mieście powstał pierwszy w Polsce FabLab w 2014 r., kreatywna przestrzeń gdzie odbywają się m.in. warsz-

taty i szkolenia z technologii przyrostowych (3D), programowania mikrokomputerów i modelowania przestrzennego. ARR prowadzi także Beskidzki Akcelerator Technologii i iLabB 43300 – Hub Innowacji Cyfrowej. Agencja Rozwoju Regionalnego przejęła na siebie rolę **facylitatora współpracy międzysektorowej**, podejmując działania inicjujące, organizujące i wspierające ekosystem przemysłu 4.0. Jego kluczowym elementem są **miejscowi przedsiębiorcy i firmy**, prowadzone przez nich **stowarzyszenia i fundacje** (Startup Podbeskidzie, CodeBB, Bielsko-Biała Java User Group, Fundacja Centrum Nowych Technologii) oraz **instytucje edukacyjne i naukowe** (zwłaszcza ATH: Akademia Techniczno-Humanistyczna a w jej ramach Koło Naukowe RESET). Współpraca instytucji otoczenia biznesu i firm umożliwia wymianę wiedzy, dobrych praktyk i doświadczeń (szkandarowym przykładem tych działań jest cykliczne wydarzenie BBQ4.IT, a także Beskid IT Academic Day). Pozyskiwana przez interesariuszy bielsko-bialskiego ekosystemu IT i przemysłu 4.0 **globalna i europejska wiedza** jest dzięki **ożywionej współpracy** poszczególnych partnerów **efektywnie rozsiewana lokalnie**. Trzeba także wspomnieć o licznych i różnorodnych aktywnościach **edukacyjnych**, kierowanych do różnych grup wiekowych, a także działaniach samorządu nakierowanych na **przyciągnięcie i zatrzymanie** w Bielsku-Białej specjalistów (kampania mieszkaj i pracuj w Bielsku-Białej).

Spośród wyróżnionych pięciu głównych typów branżowych cyfrowych przedsiębiorców (Tab. 21) bardzo silną koncentrację wykazują usługi związane z oprogramowaniem oraz inżynieryjne i IT, a ponadto firmy dystrybuujące specjalistyczne maszyny i urządzenia. Silna ich koncentracja obejmuje zaledwie 5–6% powiatów w Polsce i są to niemal wyłącznie obszary metropolitalne i miasta wojewódzkie. Wynik w tej grupie cyfrowych przedsiębiorstw jest zgodny z przewidywaniami M.Götz i B.Jankowskiej (2017: 1648), które wskazały, że do szerszego rozwinięcia kompetencji przemysłu 4.0 zdolne są tylko te skupienia przestrzenne (*clusters*), które są „wyposażone w odpowiednią bazę wiedzy i kompetencji w zakresie IT, robotyki, automatyki, tj. technologii kluczowych dla Przemysłu 4.0”.

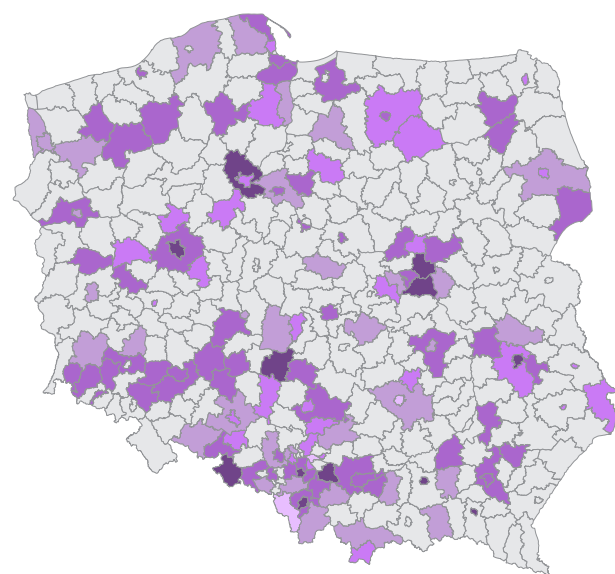
Znacznie mniejsza koncentracja, a tym samym większe okno sposobności do rozwoju kompetencji w zakresie przemysłu 4.0 cechuje dwie pozostałe grupy potencjalnych cyfrowych przedsiębiorstw, tzn. tych, którzy mogą rozwinąć się z firm produkujących maszyny i urządzenia oraz zajmujących się instalacją i integracją specjalistycznych maszyn (Ryc. 23). W przeciwieństwie do metropolitalnych firm start-upowych, które często od samych narodzin konkurują na rynku międzynarodowym (*born global*), dla integratorów i instalatorów ważnym czynnikiem lokalizacji jest bliskość geograficzna najbardziej chłonnych na technologie branż przemysłu przetwórczego (zwłaszcza przemysłu samochodowego, spożywczego, elektronicznego i maszynowego), a także operatorów logistycznych i zakładów energetycznych. Duża koncentracja tych grup potencjalnych cyfrowych przedsiębiorstw obejmuje odpowiednio 16 i 14% powiatów w Polsce.

Tab. 21. Potencjał powiatów w kierunku 4.0 (iloraz lokalizacji względem liczby ludności) w podziale na typy potencjalnych dostawców technologii przemysłu 4.0

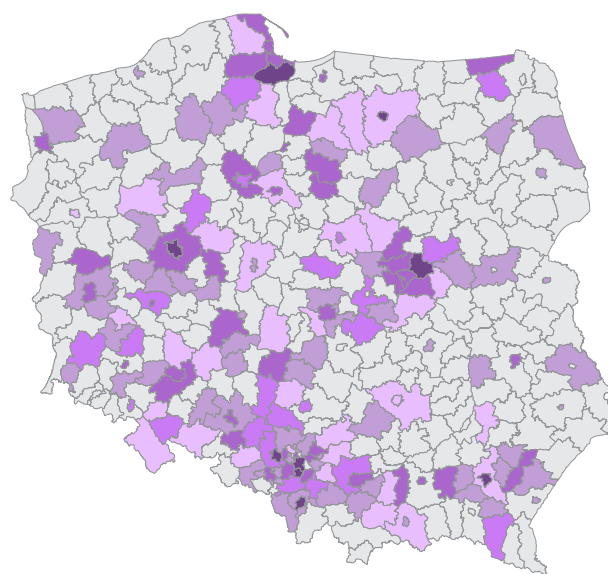
Produkcja maszyn i urządzeń	LQ	Instalowanie i integracja specjalistycznych maszyn	LQ	Dystrybucja maszyn i urządzeń	LQ	Usługi związane z oprogramowaniem (IT)	LQ	Usługi inżynierskie i badawczo-rozwojowe	LQ
obornicki	3,46	Warszawa	3,89	Warszawa	7,66	Warszawa	8,08	Warszawa	8,11
Warszawa	2,81	Katowice	3,77	Sopot	4,81	Poznań	6,08	Poznań	5,17
Wrocław	2,58	Bielsko-Biała	3,57	Poznań	4,17	Wrocław	4,55	Sopot	4,51
Gdańsk	2,57	Tychy	3,22	Katowice	3,94	Rzeszów	4,07	Wrocław	3,56
Gliwice	2,54	Wrocław	3,13	piaseczyński	3,44	Kraków	3,97	Rzeszów	2,86
Szczecin	2,53	Poznań	3,00	Wrocław	2,83	Sopot	3,51	Katowice	2,85
Sopot	2,49	Dąbrowa Górnicza	2,89	Kraków	2,55	Katowice	3,12	Kraków	2,82
mikołowski	2,35	Gliwice	2,78	Bielsko-Biała	2,50	Lublin	2,85	Gdańsk	2,46
Gdynia	2,33	Chorzów	2,63	Rzeszów	2,34	Gdańsk	2,49	Bielsko-Biała	2,03
Bielsko-Biała	2,25	Gdańsk	2,60	Przemyśl	2,34	Olsztyn	1,79	Gdynia	1,92
Poznań	2,24	bieruńsko-lędzki	2,40	pruszkowski	2,26	Białystok	1,75	piaseczyński	1,72
gdański	2,21	Kraków	2,33	warszawski zachodni	2,19	Bielsko-Biała	1,72	Szczecin	1,60
Katowice	2,19	Olsztyn	2,25	Gdynia	1,78	Opole	1,72	Lublin	1,54
mielecki	2,14	Gdynia	2,24	Opole	1,77	Gliwice	1,69	Kielce	1,52
gorzowski	2,14	warszawski zachodni	2,22	Zielona Góra	1,76	Łódź	1,68	Łódź	1,47
wieluński	2,12	pruszkowski	2,14	wrocławski	1,73	Szczecin	1,68	Zielona Góra	1,44
Kraków	2,08	bydgoski	2,09	Gdańsk	1,70	Gdynia	1,59	Opole	1,41
Lublin	2,00	Sopot	2,03	poznański	1,63	Zielona Góra	1,49	Toruń	1,41
Rzeszów	1,97	polkowicki	2,02	Lublin	1,60	Toruń	1,39	wrocławski	1,40
Częstochowa	1,94	Rzeszów	2,01	Toruń	1,55	piaseczyński	1,19	warszawski zachodni	1,34
wrocławski	1,91	Szczecin	2,00	Łódź	1,50	puławski	1,17	Gliwice	1,34
Zielona Góra	1,88	gdański	1,99	żyrardowski	1,47	Kielce	1,13	Olsztyn	1,33
Olsztyn	1,87	Opole	1,99	Częstochowa	1,40	poznański	1,01	pruszkowski	1,26
białogardzki	1,83	mikołowski	1,98	Szczecin	1,26	wrocławski	0,94	poznański	1,24
krakowicki	1,83	poznański	1,96	Gliwice	1,19	pruszkowski	0,92	Gorzów Wielkopolski	1,07
świdnicki	1,76	Legnica	1,88	Białystok	1,13	warszawski zachodni	0,92	Tychy	1,03
Tarnów	1,76	Płock	1,87	Olsztyn	1,04	Bydgoszcz	0,86	Leszno	1,00
Płock	1,76	wrocławski	1,75	Tychy	1,04	stalowowolski	0,80	grodziski	0,97
Opole	1,75	krakowicki	1,74	grodziski	1,03	Nowy Sącz	0,75	Częstochowa	0,95
Tychy	1,71	kędzierzyńsko-kozielski	1,73	Nowy Sącz	0,99	Częstochowa	0,74	Krosno	0,93

Uwaga: kolorem czerwonym zaznaczono wartości, gdzie analizowane zjawisko wykazuje dużą koncentrację.

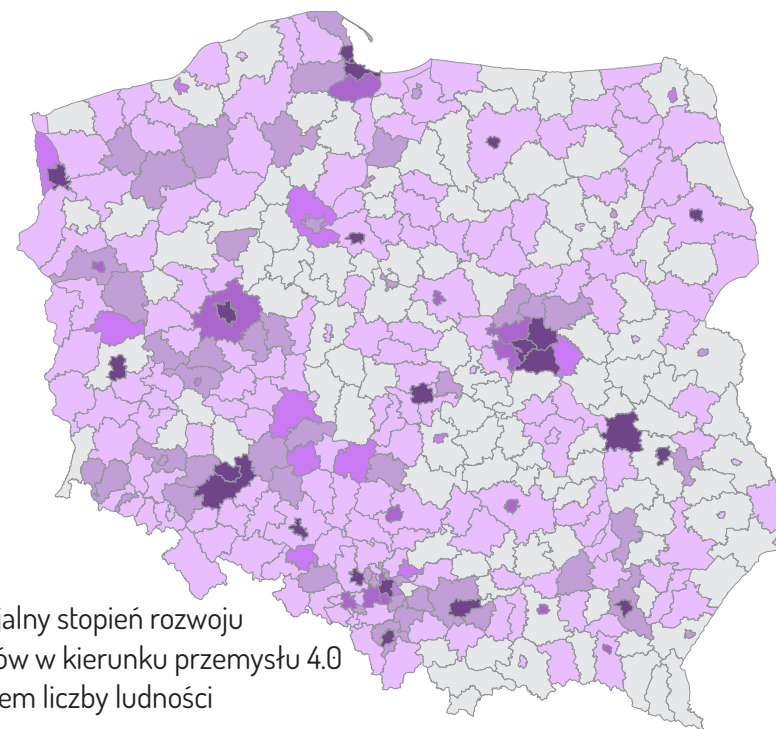
Źródło: opracowanie własne w ramach Obserwatorium Polityki Miejskiej IRMiR na podstawie danych pozyskanych z KRS (426 tys. podmiotów)



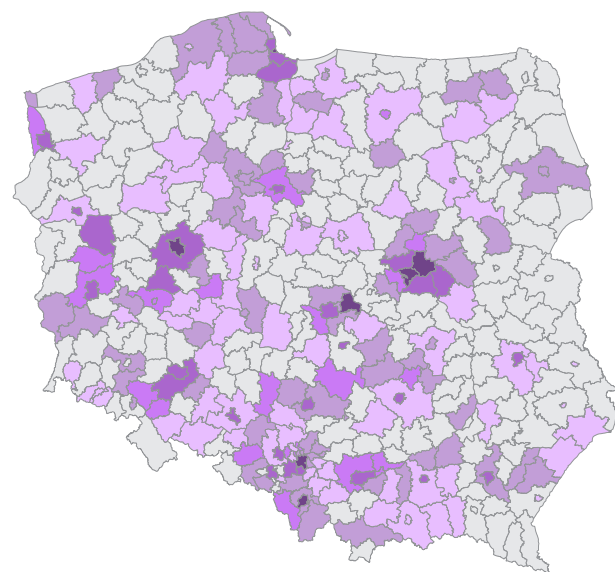
PKD 28.99
Produkcja pozostałych maszyn
specjalnego przeznaczenia



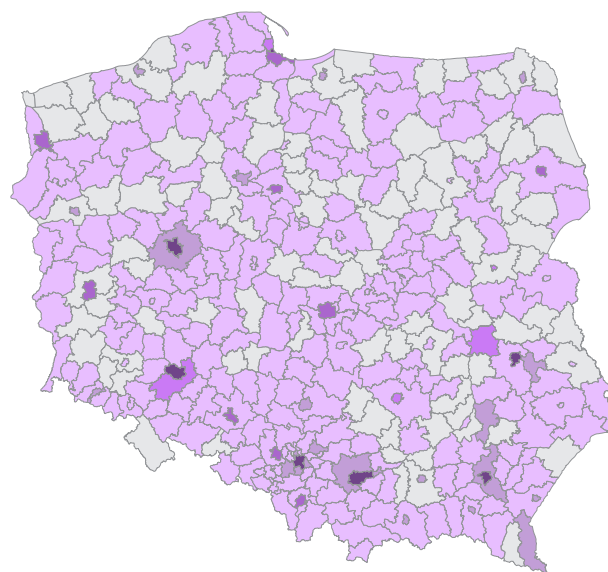
PKD 33.20
Instalowanie maszyn przemysłowych,
sprzętu, wyposażenia



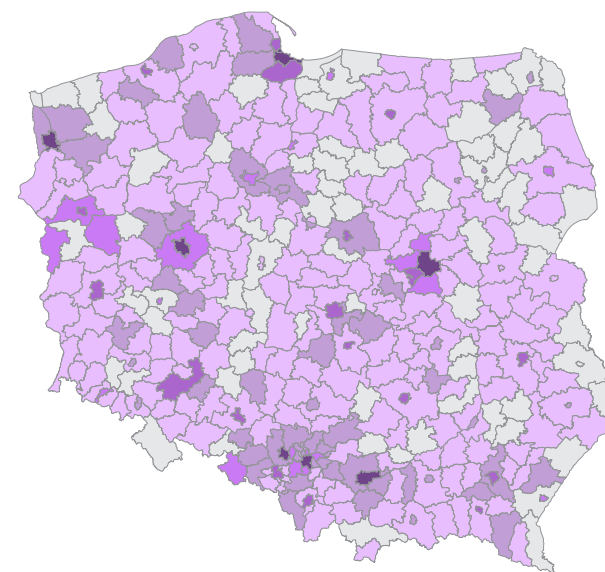
Potencjalny stopień rozwoju
powiatów w kierunku przemysłu 4.0
względem liczby ludności



PKD 46.69
Sprzedaż hurtowa pozostałych
maszyn i urządzeń



PKD 62.01
Działalność związana
z oprogramowaniem



PKD 71.12
Działalność w zakresie inżynierii
i związane z nią doradztwo techniczne

Ryc. 23. Syntetyczna i cząstkowe oceny potencjału w kierunku rozwoju skupień firmy oferujące usługi i produkty zaliczane do rozwiązań przemysłu 4.0
Źródło: opracowanie własne w ramach Obserwatorium Polityki Miejskiej IRMiR na podstawie danych KRS i GUS [stan na 2021 r.]

Podsumowanie

Celem niniejszej części raportu była kompleksowa analiza zróżnicowania terytorialnego oraz potencjału miast i ich obszarów funkcjonalnych w kierunku wykształcenia nowych skupień innowacyjnych działalności gospodarczych, związanych z działalnością firm oferujących technologie przemysłu 4.0. Znaczenie tego sektora wynika z faktu, że może być on oknem sposobności dla Polski, umożliwiającym przeskok z poziomu kraju „średnich technologii” do grona gospodarek, których rozwój napędzany jest przede wszystkim przez branżę wiedzochłonne. Zaprezentowana geografia cyfrowych przedsiębiorstw w Polsce opiera się na danych na poziomie firm. W pierwszym etapie zidentyfikowano 681 cyfrowych przedsiębiorstw, a następnie, na podstawie kodu PKD 2007 głównej ich działalności wyodrębniono 31 branż (na poziomie podklasy PKD 2007), które były reprezentowane przez co najmniej 0,5% dostawców technologii przemysłu 4.0. Następnie policzono ilorazy lokalizacji (względem liczby ludności w wieku produkcyjnym) dla 426 tys. aktywnych podmiotów z tych branż zarejestrowanych w KRS, wyodrębniając terytorialne koncentracje każdej z branż. Skonstruowany wskaźnik syntetyczny jest przybliżeniem potencjału poszczególnych miejsc w Polsce w kierunku rozwoju skupień dostawców technologii przemysłu 4.0.

Skupienia cyfrowych przedsiębiorców w przemyśle 4.0 wykazują się silną koncentracją w niewielkiej liczbie miast i powiatów, a przede wszystkim w miastach rdzeniowych największych polskich metropolii. Obszary te odznaczają się kombinacją najkorzystniejszych dla rozwoju cyfrowych przedsiębiorstw czynników lokalizacji, a przede wszystkim dostępnością talentów, obecnością uniwersytetów (w tym zwłaszcza uczelni technicznych), instytutów badawczych, pokrewnych technologicznie branż oraz wyspecjalizowanych instytucji otoczenia biznesu, w tym takich, które bezpośrednio działają na rzecz promocji ekosystemu przemysłu 4.0. Prawdopodobnie tę można interpretować w świetle klasycznej hipotezy inkubacji (Hoover, Vernon 1959), podkreślającej, że to przede wszystkim duże miasta są wylęgarnią nowych firm ze względu na pozytywne efekty zewnętrzne (zlokalizowany transfer wiedzy).

Warto zauważyć, że o ile sama metropolia warszawska skupia aktualnie $\frac{1}{4}$ cyfrowych przedsiębiorstw, to w zakresie potencjału dla dalszego rozwoju na bardzo podobnym poziomie sytuują się metropolie regionalne, w szczególności zaś te miasta, które są ośrodkami centralnymi dla regionów, gdzie zlokalizowane są skupienia konkurencyjnych branż przemysłu przetwórczego, a zwłaszcza: Wrocław, Katowice i Gliwice w obrębie GZM, Poznań, Kraków a z mniejszych ludnościowo miast: Rzeszów i Bielsko-Biała. Tym samym podstawową różnicą między geografiami cyfrowych przedsiębiorstw w przemyśle 4.0 a geografiami sektorów wysokiej techniki (przemysłu i usług) jest większa rola wielofunkcyjnych ośrodków miejskich położonych w regionach przemysłowych. Wskazuje to na istnienie dodatnich efektów międzybranżowych (zob. Frangenheim, Tripl, Chlebna 2020; Micek i in. 2022).

Perspektywy rozwoju terytorialnego skupienia dostawców technologii 4.0 zależą nie tylko od cech miejsca, ale też od typu technologii. Wśród pięciu wyróżnionych grup cyfrowych przedsiębiorstw największe szanse na pojawienie się i rozwój w obszarach pozametropolitalnych wykazują ci powiązani z produkcją maszyn i urządzeń oraz zajmujący się instalowaniem i integracją specjalistycznych maszyn i urządzeń. Czynnikiem sprzyjającym jest obecność na ich terytorium lub w obszarach sąsiadujących firm przemysłowych, a także niektórych innych ważnych odbiorców rozwiązań i usług przemysłu 4.0 (np. centrów logistycznych). Zatem regiony przemysłowe, zwłaszcza takie, gdzie znajdują się skupienia przemysłu najbardziej chłonnego na technologie 4.0 mają pewien potencjał do tego, by rozwijać tę ścieżkę rozwoju, niemniej wymagać to będzie z ich strony przemysłanego systemu wsparcia instytucji otoczenia biznesu, zarówno publicznych, jak i komercyjnych.

Heterogeniczność technologii przemysłu 4.0 sprawia, że poszczególne miasta i regiony, w oparciu o dobrze rozpoznany własny potencjał mogą eksplorować różne ścieżki rozwoju lokalnego powiązane z technologiami przemysłu 4.0. Dla średnich i mniejszych miast obiecującym kierunkiem może być

np. rozwijanie tzw. cyfrowej produkcji miejskiej (*digital urban production*) w powiązaniu z rozwijającymi się innowacyjnymi formami aktywności, takimi jak przestrzenie typu Makerspace lub FabLabs (Busch i in. 2021)¹⁴.

¹⁴ Makerspace, FabLab (Fabrication Laboratory) to ogólnie dostępna przestrzeń, w której można kreatywnie pracować nad fizycznymi obiektami – urzeczywistniać nowe idee i realizować projekty typu „zrób to sam”. Jest to swego rodzaju pracownia hobbystyczna epoki cyfrowej (Giersberg 2014).

WNIOSKI

Ambicją niniejszego opracowania było zaprezentowanie, jak najpełniejszej diagnozy przestrzennego zróżnicowania potencjału innowacyjnego polskich miast. Realizując to założenie, w pierwszej kolejności dokonano analizy poziomu kapitału ludzkiego oraz zinwentaryzowano infrastrukturę wsparcia innowacji. Następnie omówiono przestrzenne prawidłowości w zakresie pozyskania środków na innowacje. Określono rozmieszczenie i dynamikę powstawania podmiotów wysokiej techniki i usług wiedzochłonnych, reprezentujących sektory o najwyższym poziomie innowacyjności oraz tzw. cyfrowych przedsiębiorców, reprezentujących nową falę innowacji związaną z czwartą rewolucją przemysłową. Poniżej zwięźle przedstawiono najważniejsze wnioski płynące z części empirycznych opracowania.

Potencjał innowacyjny polskich miast wykazuje silną koncentrację w największych polskich ośrodkach metropolitalnych, przede wszystkim w Warszawie, a w dalszej kolejności w Krakowie, Wrocławiu, Górnośląsko-Zagłębiowskiej Metropolii (z centrum w Katowicach), Poznaniu, Trójmieście, i Łodzi. W dalszej kolejności, sytuują się Szczecin i Lublin. Przewaga Warszawy nad pozostałymi ośrodkami jest przy tym bardzo wyraźna. Klarownie rysuje się też podział największych polskich miast na ośrodki o wysokiej gęstości wskaźników potencjału innowacji (odniesionej do liczby mieszkańców) i wyraźnie niższej. Te ostatnie obejmują postindustrialne obszary metropolitalne GZM i Łodzi, które przeszły po 1989 r. proces głębokiej zmiany strukturalnej a także niemal wszystkie miasta regionalne.

Wysoka koncentracja działalności innowacyjnych w największych aglomeracjach miejskich jest zjawiskiem naturalnym. Doskonale podsumował to G. Benko (1993) w klasycznej pozycji *Geografia technopolii*, pisząc, że „tradycyjnie nowe gałęzie działalności rozwijają się w biegunach miejskich”. Wielkie aglomeracje oferują szereg korzyści dla innowacyjnych działalności – koncentrację infrastruktury teleinformatycznej i biurowej, dostępność komunikacyjną w skali ponadregionalnej, różnorodność instytucji otoczenia biznesu oraz dostęp do wysokokwalifikowanych pracowników „wyszkolonych zarówno w lokalnych ośrodkach akademickich, jak i zachęconych do migracji poprzez dobre warunki życia, w tym rozwinięte otoczenie kulturowe” (Borowicz i in. 2016: 13). Środowisko wielkomiejskie zapewnia najlepsze warunki do inkubacji nowych działalności (Jacobs 1969). Biorąc pod uwagę dominującą pozycję Warszawy oraz realny potencjał innowacyjny pozostałych ośrodków nasuwa się wniosek, że **główną strategią równoważenia potencjału stolicy (a tym samym zapobieganiu nasileniu się polaryzacji polskiej przestrzeni na rdzeń i peryferie) jest wzmacnianie potencjału metropolii ponadregionalnych**, gdyż tylko one (plus kilka najsilniejszych ośrodków regionalnych) mają łącznie takie zdolności.

W przestrzeni Polski istnieje kilka ośrodków liczących około 200 tys. mieszkańców, które mają **charakter technopolii**, tj. centrów wyróżniających się działalnościami zaawansowanej technologii (miasta metropolitalne mają z definicji taki charakter). Są to **Rzeszów, Bielsko-Biała oraz Gliwice i Gdynia**. Ponadto, jako „nowe wyspy innowacji” w zakresie skupienia cyfrowych przedsiębiorców jawią się dwa największe miasta Polski wschodniej: **Lublin i Białystok**. Wszystkie wymienione miasta posiadają pewne cechy wspólne, które można wskazać jako warunki konieczne do zaistnienia wysokiego potencjału innowacyjnego w średnio-dużym ośrodku: skupienia przedsiębiorstw średniej i wysokiej techniki, odpowiednich zasobów kapitału ludzkiego, instytucji generujących i wspierających innowacje (szkół wyższych, instytutów badawczych, parków naukowo-technologicznych, itd.).

W zakresie potencjału innowacyjnego bardzo liczny i zróżnicowany zbiór miast średnich i małych widoczne są dwie prawidłowości. Po pierwsze, ich pozycja w dużej mierze zależy od ich relacji przestrzenno-funkcjonalnych z najbliższą metropolią. **Pozytywne efekty rozprzestrzeniania się impulsów innowacyjnych pokazuje dużo wyższa pozycja miast o charakterze aglomeracyjnym**, wchodzących w skład obszarów funkcjonalnych ośrodków regionalnych a zwłaszcza metropolii ponadregionalnych *vis-à-vis* pozostałych. Po drugie, wyraźnie wyższa jest pozycja wielu miast, w których funkcjonuje duża firma przemysłowa (dotyczy to zarówno firm z kapitałem krajowym, jak i zagranicznym) lub inna wyspecjalizowana jednostka będąca przejawem innowacyjnych aktywności (np. instytut badawczo-rozwojowy, siedziba specjalnej strefy ekonomicznej). Wysoka pozycja dwóch miast średnich – Mielca i Puław akcentuje dwa czynniki, które (jak się wydaje) mają charakter ogólniejszej zależności, **jaka ma zastosowanie do wszystkich miast o wysokim potencjale innowacyjnym, niezależnie od ich pozycji w hierarchii osadniczej i położenia geograficznego**. Po pierwsze jest to obecność w mieście organizacji, które spełniają rolę pasa transmisyjnego łączącego środowisko lokalne z ponadregionalnym (a najlepiej międzynarodowym), a po drugie efektywnego mechanizmu dzielenia się tą wiedzą wśród lokalnych interesariuszy, co H.Bathelt, A.Malberg i P.Maskell (2004) określają metaforą *local buzz, global pipelines*. Globalne podłączenie (*global pipelines*) oraz „lokalne brzęczenie” (*local buzz*) H.Bathelt i J.Glückler (2012) uważają za niezbędne warunki inicjowania i podtrzymywania innowacji na danym terytorium, a wyniki badań empirycznych niniejszego raportu w pełni to potwierdzają.

R.Matyja (2021: 415) w niedawno wydanej książce *Miejski Grunt. 250 lat polskiej gry z nowoczesnością* celnie napisał, że „poszukiwanie pomysłu na kilkadziesiąt polskich miast, które nie są pełnowartościowymi metropoliami, a których nie wolno sprowadzać do roli nieszczęśliwie przerośniętych ośrodków powiatowych, będzie jednym z najciekawszych procesów następnych dwóch, trzech dekad”. Co najwyżej przeciętne odczyty poszczególnych wskaźników potencjału innowacyjnego prowokują do postawienia znaku zapytania dotyczącego nowej ścieżki rozwojowej tych miast, w oparciu o endogenne lub transferowane zasoby innowacyjności. Trajektorie rozwojowe miast średnich w Polsce w ostatnich 30. latach pokazują, że warunki do wykreowania silnego ośrodka innowacji w miastach dużych i średnich, nie będących siedzibami województw nie były sprzyjające (świetnym studium przypadku jest zahamowany rozwój najbardziej dynamicznego w latach 90. XX w. ośrodka mającego ambicje technopolii – Nowego Sącza). Wyniki realizowanego m.in. przez autorów niniejszego opracowania badania 35 miast średnich pod kątem lokalizacji inwestycji z zakresu nowoczesnych usług biznesowych (BPO/SSC/IT/R&D) również akcentują dużo mniejszy potencjał miast subregionalnych w porównaniu nawet do średniej wielkości miast regionalnych (Gwosdz i in. 2019b). Nie oznacza to oczywiście, że miasta średnie w Polsce skazane są jedynie na imitacyjny rozwój, działalności o niskim potencjale innowacyjnym i konkurowanie kosztami. Jest wręcz przeciwnie – miasta średnie muszą się promować wokół przedsięwzięć innowacyjnych. Nie muszą to być równocześnie tylko innowacje o charakterze technologicznym. Wspomniane wyżej badanie miast średnich (Gwosdz i in. 2019b) ujawniło wiele niestandardowych rozwiązań stosowanych przez samorządy i inne zakorzenione lokalnie organizacje w zakresie wsparcia przedsiębiorczości, polityki proinwestycyjnej, zatrzymania i przyciągnięcia talentów, realizacji projektów PPP, dostarczania usług publicznych i innych aktywności (m.in. dobre praktyki Płocka, Wałbrzycha, Tarnowa, Piły, Nysy, Legnicy, Koszalina, Krosna, Elbląga i Nowego Sącza (Gwosdz i in. 2019b). Aktualna sytuacja i trendy krótkoterminowe nie pozwalają na jednoznaczne określenie, czy nadal przeważać będą ekonomiczne siły koncentracji działalności innowacyjnych w kilku(nastu?) miastach, czy też trendy związane z dekoncentracją lub wręcz kontrurbanizacją działalności innowacyjnych, co umożliwi rozwój nowych przestrzeni innowacji poza zidentyfikowanymi w niniejszym raporcie liderami. W dużej mierze będzie zależało to od fazy, w jakiej znajduje lub w najbliższych kilkudziesięciu latach znajdzie się polska gospodarka. Jeżeli dojdzie do jej umocnienia i przyspieszenia rozwoju, to w związku z potrzebą konkurowania z innymi silnymi

ośrodkami w zakresie innowacyjności będzie wzrastać innowacyjność miast ponadregionalnych, które jako jedyne na obecną chwilę są w stanie nie tylko zaimplementować nowe innowacje, ale i same je generować. Miasta niższego szczebla hierarchii ciągle wymagają wzmocnienia przede wszystkim kapitału ludzkiego i instytucjonalnego, który pozwoliłby na większą absorpcję efektów rozprzestrzeniania generowanych przez metropolie ponadregionalne i stanowiłby solidniejszą bazę dla innowacji.

LITERATURA

- Adamski W., 2017, *Historia informatyki PZL Mielec 1960–2014*, [w:] M.Noga, J.S.Nowak (red.), *Polska Informatyka – wizje i trudne początki*, Polskie Towarzystwo Informatyczne, Warszawa, 207–250.
- Adler P., Florida R., 2021, *The rise of urban tech: how innovations for cities come from cities*, *Regional Studies*, 55(10–11), 1787–1800. <https://doi.org/10.1080/00343404.2021.1962520>
- Almeida P., Kogut B., 1999, *Localization of knowledge and the mobility of engineers in regional networks*, *Management Science*, 45(7), 905–917.
- Arthur B., 1989, *Competing technologies, increasing returns, and lock-in by historical small events*, *Economic Journal*, 99 (394), 116. <https://doi.org/10.2307/2234208>
- Balland P.A., Boschma R., 2021, *Mapping the potentials of regions in Europe to contribute to new knowledge production in Industry 4.0 technologies*, *Regional Studies*, 55(10–11), 1652–1666. <https://doi.org/10.1080/00343404.2021.1900557>
- Baron M., 2016, *Open innovation in old industrial regions. Does old mean closed?*, *The International Society for Professional Innovation Management Conference Proceedings*, 1–9. Dostępne na: <https://www.proquest.com/conference-papers-proceedings/open-innovation-old-industrial-regions-does-mean/docview/1803692383/se-2?accountid=11664> [data dostępu: 25.05.2023].
- Bathelt H., Glückler J., 2012, *Wirtschaftsgeographie*, Ulmer, Stuttgart.
- Bathelt H., Malmberg A., Maskell P., 2004, *Clusters and knowledge: local buzz, global pipelines and the process of knowledge creation*, *Progress in Human Geography*, 28(1), 31–56.
- Bean C., 2016, *Independent Review of UK Economic Statistics*, Skarb Państwa Jego Królewskiej Mości, Biuro Gabinetu. Dostępne na: https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/507081/2904936_Bean_Review_Web_Accessible.pdf [data dostępu: 02.10.2023].
- Bendyk E., 2020, *W Polsce, czyli wszędzie: rzecz o upadku i przyszłości świata*, Wydawnictwo Polityka, Warszawa.
- Benko G., 1993, *Geografia Technopolii*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
- Biernacki W., Dej M., Domański B., Działek J., Gwosdz K., Guzik R., Huculak M., Jana, K., Jarczewski W., Sobala-Gwosdz A., 2012, *Znaczenie projektów realizowanych w ramach RPO WP dla rozwoju miast województwa podkarpackiego*, Urząd Marszałkowski Województwa Podkarpackiego, Rzeszów.
- Borowicz A., Kostyra M., Dzierżanowski M., Szultka S., Wandałowski M., 2016, *Atrakcyjność inwestycyjna województw i podregionów Polski 2016*, Instytut Badań nad Gospodarką Rynkową, Gdańsk.
- Borowy M., Mażewska M., Rudawska J., 2021, *Innowacyjność i internacjonalizacja przedsiębiorstw działających w polskich parkach i inkubatorach technologicznych w kontekście wyzwań Przemysłu 4.0*, Wydawnictwo SGGW, Warszawa.
- Boschma R.A., 1997, *New industries and windows of locational opportunity. A long-term analysis of Belgium*, *Erdkunde*, 51(1), 12–22. <https://doi.org/10.3112/erdkunde.1997.01.02>
- Bukowski P., 2019, *How history matters for student performance. Lessons from the partitions of Poland*, *Journal of Comparative Economics*, 47, 136–175.
- Busch H.C., Mühl C., Fuchs M., Fromhold-Eisebith M., 2021, *Digital urban production: How does Industry 4.0 reconfigure productive value creation in urban contexts?*, *Regional Studies*, 55(10–11), 1801–1815. <https://doi.org/10.1080/00343404.2021.1957460>

- Cabrita M., Cabrita C., Matos F., Muñoz Dueñas M.P., 2015, *Entrepreneurship capital and regional development: a perspective based on intellectual capital*, [w:] R. Baptista, J. Leitão (red.), *Entrepreneurship capital and regional development: a perspective based on intellectual capital*, Springer, 15–28.
- Capello R., Lenzi C., 2021, *4.0 Technologies and the rise of new islands of innovation in European regions*, *Regional Studies*, 55(10–11), 1724–1737. <https://doi.org/10.1080/00343404.2021.1964698>
- Castaldi C., Frenken K., Los B., 2015, *Related variety, unrelated variety and technological breakthroughs: An analysis of us state-level patenting*, *Regional Studies*, 49(5), 767–781.
- Castellacci F., 2008, *Technological paradigms, regimes and trajectories: Manufacturing and service industries in a new taxonomy of sectoral patterns of innovation*, *Research Policy*, 37(6–7), 978–994. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2008.03.011>
- Castells M., 2007, *Społeczeństwo sieci*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
- Chiarello F., Trivelli L., Bonaccorsi A., Fantoni G., 2018, *Extracting and mapping industry 4.0 technologies using Wikipedia*, *Computers in Industry*, 100/2018, 244–257.
- Computerworld TOP200. Polski Rynek Teleinformatyczny, 2021, International Data Group Poland, Warszawa.
- Corradini C., Santini E., Vecciolini C., 2021, *The geography of Industry 4.0 technologies across European regions*, *Regional Studies*, 55(10–11), 1667–1680. <https://doi.org/10.1080/00343404.2021.1884216>
- Czakon W., 2012, *Sieci w zarządzaniu strategicznym*, Wolters Kluwer, Warszawa.
- DiChristina M., Meyerson B., 2022, *10 Najbardziej obiecujących innowacji 2021*, *Świat Nauki*, 1, 35–45.
- Domański B., 2005, *Transnational corporations and the post-socialist economy: learning the ropes and forging new relationships in contemporary Poland*, [w:] C. Alvstam, E. Schamp (red.), *Linking Industries Across the World: Processes of Global Networking*, Aldershot Ashgate, Farnham, 147–172.
- Domański B., 2015, *Współczesne procesy przemian regionalnych przemysłu Polski*, *Prace Komisji Geografii Przemysłu PTG*, 29(4), 40–53.
- Domański B., 2019, *Społeczny wymiar rozwoju polskich regionów*, [w:] A. Olechnicka, M. Herbst (red.), *Równość czy efektywność rozwoju. Eseje inspirowane dorobkiem naukowym Grzegorza Gorzelaka*, Wydawnictwo Naukowe Scholar, Warszawa, 152–165.
- Domański B., 2021, *Sprawiedliwość społeczna a przestrzenne zróżnicowanie rozwoju społeczno-gospodarczego Polski – kilka refleksji dyskusyjnych*, *Studia Regionalne i Lokalne*, 2(84), 109–116.
- Drucker P., 1992, *Innowacja i przedsiębiorczość. Praktyka i zasady*, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa.
- Dutton E., van der Linden D., Lynnc R., 2016, *The negative Flynn Effect: A systematic literature review*, *Intelligence*, 59, 163–169.
- Dyer J.H., Gregersen H.B., Christensen C.M., 2011, *The innovator's DNA: Mastering the five skills of disruptive innovators*, Harvard Business Review Press, Cambridge.
- Działalność innowacyjna przedsiębiorstw w latach 2013–2015*, 2016, Główny Urząd Statystyczny, Warszawa.
- Dziemianowicz W., Charkiewicz J. (red.), 2016, *Miasta województwa podkarpackiego – perspektywy rozwoju*, Szczecin.
- European Innovation Scoreboard*, 2021, Komisja Europejska. Dostępne na: <https://ec.europa.eu/docsroom/documents/46013> [data dostępu: 25.05.2023].
- Fassio C., Nathan M., 2020, *Exploring Industry 4.0 production in Sweden*, [w:] L. de Propriis, D. Bailey (red.), *Industry 4.0 and Regional Transformations*, Routledge, Oxon–Nowy Jork, 133–151.
- Florida R., 2002, *The rise of the creative class*, Basic Books, Nowy Jork.
- Frangenheim A., Tripl M., Chlebna C., 2020, *Beyond the single path view: Interpath dynamics in regional contexts*, *Economic Geography*, 96(1), 31–51. <https://doi.org/10.1080/00130095.2019.1685378>

- Frontczak K., Sobala-Gwosdz A., Gruszecka-Spychała K., 2021, *Program międzynarodowego rozwoju potencjału polskiego R&D*, Rekomendacja Kongresu Polityki Miejskiej 2021. Dostępne na: [G.02-4_ROZWIAZANIE.pdf \(kongres.miasta.pl\)](#) [data dostępu 15.08.2022].
- Gądecki J., Piziak B., 2022, *Przestrzenie kreatywno-warsztatowe. Makerspace'y, fab laby i warsztaty w przestrzeniach polskich miast*, Instytut Rozwoju Miast i Regionów, Warszawa–Kraków.
- Galar R., 2007, *The path dependency and path creation concepts related in terms of evolutionary adaptations*, [w:] P.Jakubowska, A.Kukliński, P.Žuber (red.), *The Europe of European Regions*, Ministerstwo Rozwoju Regionalnego, Warszawa, 190–201.
- Galbraith J.K., 1979, *Ekonomia a cele społeczne*, PWN, Warszawa.
- Giersberg D., 2014, *Warsztat kreatywności na miarę XXI wieku*. Dostępne na: <https://www.goethe.de/ins/pl/de/index.html> [data dostępu: 15.02.2022].
- Global Innovation Index 2021: *Tracking Innovation through the COVID-19 Crisis*, 2021, World Intellectual Property Organisation.
- Götz M., Jankowska B., 2017, *Clusters and Industry 4.0 – do they fit together?*, European Planning Studies, 25(9), 1633–1653. <https://doi.org/10.1080/09654313.2017.1327037>
- Gracel J., Łebkowski P., 2018, *Concept of Industry 4.0-Related Manufacturing Technology Maturity Model (ManuTech Maturity Model – MTMM)*, Decision Making in Manufacturing and Services, 1–2, 17–31.
- Griliches Z., 1990, *Patent statistics as economic indicators: a survey*, J.Econ Lit, 28(4), 1661–1707.
- Gumiński M., Huet M., Kwiatkowska M., Majda P., Orczykowska M., Pajor M., Rozkrut D., 2020, *Wypracowanie metodologii oraz badanie stopnia dostosowania wybranych przedsiębiorstw do wymogów gospodarczych, jakie stawia czwarta fala rewolucji przemysłowej (Przemysł 4.0)*, Główny Urząd Statystyczny, Warszawa.
- Guzik R., 2004, *Przestrzenne zróżnicowanie potencjału innowacyjnego w Polsce*, [w:] M.Górzyński, R.Woodward (red.), *Innowacyjność polskiej gospodarki*, Zeszyty Innowacyjne, 2, 33–36.
- Guzik R., Biernacki W., Działek J., Gwosdz K., Kocaj A., Kołoś A., Panecka-Niepsuj M., Sobala-Gwosdz A., Sykała Ł., Wiedermann K., 2015, *Analiza relacji funkcjonalno-przestrzennych między ośrodkami miejskimi i ich otoczeniem w województwie pomorskim*, Urząd Marszałkowski Województwa Pomorskiego, Gdańsk.
- Gwosdz K., Domański B., 2015, *Czynniki sukcesu kreatywnej destrukcji gospodarki Bielska-Białej*, [w:] M.Soja, A.Zborowski (red.), *Miasto w badaniach geografów*, Instytut Geografii i Gospodarki Przestrzennej Uniwersytetu Jagiellońskiego, 2, 57–75.
- Gwosdz K., Domański B., Działek J., Gałka J., Guzik R., Kocaj A., Kołoś A., Puchalski Ł., Świgost A., Woźniak-Vecchie R., 2019a, *Kapitał społeczny w metropoliach. Współczesny stan badań i aktualne trendy badawcze*, Departament Zrównoważonego Rozwoju, Małopolskie Obserwatorium Rozwoju Regionalnego, Kraków.
- Gwosdz K., Sobala-Gwosdz A., Czakon P., 2021, *Poziom i dynamika rozwoju gospodarczego na obszarze GZM z uwzględnieniem funkcji metropolitalnych*, Instytut Rozwoju Miast i Regionów, Warszawa–Kraków.
- Gwosdz K., Sobala-Gwosdz A., Hetmańczyk K., 2022, *Cyfrowi przedsiębiorcy przemysłu 4.0 w przestrzeni Polski*, Przegląd Geograficzny, 94(3), 327–349. <https://doi.org/10.7163/PrzG.2022.3.3>
- Hansen H.K., Winther L., 2014, *Regional development and the impact of the public sector in Denmark: Employment growth and human capital*, Geografisk Tidsskrift–Danish Journal of Geography, 114, 156–168.
- Harris P.J., 2015, *Identifying Science and Technology Businesses in Official Statistics*, Office for National Statistics, Londyn. Dostępne na: <https://www.ons.gov.uk/businessindustryandtrade/business/businessinnovation/articles/londonanalysis/2015-02-13/2015-02-13> [data dostępu 15.08.2022].
- Highlights from OECD innovation indicators 2019, 2020*, OECD data.
- Hoover E.M., Vernon R., 1959, *Anatomy of a metropolis*, Harvard University Press, Cambridge.

- Huebner J., 2005, *A possible declining trend for worldwide innovation*, Technological Forecasting & Social Change, 72, 980–986.
- Innovation Cities™, 2023, Index 2022–2023: Global 500 World's Most Innovative Cities. Dostępne na: <https://innovation-cities.com/worlds-most-innovative-cities-2022-2023-city-rankings/26453> [data dostępu: 29.12.2023].
- Ioannous S., Wójcik D., 2021a, *Finance and growth nexus: An international analysis across cities*, Urban Studies, 58(1), 223–242.
- Ioannous S., Wójcik D., 2021b, *Finance, globalisation and urban primacy*, Economic Geography, 97(1), 34–65.
- Jacobs J., 1969, *The economy of cities*, Vintage.
- Jałowiecki B., 2010, *Spółeczne wytwarzanie przestrzeni*, Wydawnictwo Naukowe Scholar, Warszawa.
- Jarczewski W., Gwosdz K., 2007, *Du declin a une reconversion reussie. Le cas de Mielec (Pologne)*, [w:] F.Chignier-Riboulon, N.Semmoud (red.), *Nouvelle attractivité des territoires et engagement des acteurs*, Presses Universitaires Blaise-Pascal, Clermont-Ferrand, 51–62.
- Klepper S., 2002, *Firm survival and the evolution of oligopoly*, Rand Journal of Economics, 33(1), 37–61.
- Kogler B., 2021, *The digital transformation of SMEs – challenges and opportunities*, TO3 Online Thematic Workshop. Dostępne na: https://www.interregeurope.eu/fileadmin/user_upload/plp_uploads/events/Webinars/2021_E-workshop_Digital_transition_of_European_SMEs/Presentation_Ko-elmel.pdf [data dostępu: 15.02.2022].
- Kryński P., 2020, *Smart City w przestrzeni informacyjnej*, Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu Mikołaja Kopernika, Toruń.
- Krzysztofek K., Szczepański M.S., 2005, *Zrozumieć rozwój. Od społeczeństw tradycyjnych do informacyjnych*, Wydawnictwo Uniwersytetu Śląskiego, Katowice.
- Lafuente E., Vaillant Y., Vendrell-Herrero F., 2019, *Territorial servitization and the manufacturing renaissance in knowledge-based economies*, Regional Studies, 53(3), 313–319.
- Landry Ch., 2013, *Kreatywne miasto: zestaw narzędzi dla miejskich innowatorów*, Narodowe Centrum Kultury, Warszawa.
- Lange O., 1973, *Innowacje*, [w:] O.Lange, *Dzieła. T. 1: Kapitalizm*, Polska Akademia Nauk, Państwowe Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa.
- Lee K.F., 2018, *AI superpowers: China, Silicon Valley and the new world order*, Houghton Mifflin Harcourt, Boston.
- Low S.A., Isserman A.M., 2015, *Where are the innovative entrepreneurs? Identifying innovative industries and measuring innovative entrepreneurship*, International Regional Science Review, 38(2), 171–201.
- Maillat D., Lecoq B., Nemeti F., Pfister M., 1994, *Technology district and innovation: the case of the Swiss Jura Arc*, Regional Studies, 29(3), 251–263.
- Majer A., 2010, *Socjologia i przestrzeń miejska*, PWN, Warszawa.
- Malecki E.J., 2014, *The geography of innovation*, [w:] M.M.Fischer, P.Nijkamp (red.), *Handbook of Regional Science*, Springer, Berlin, Heidelberg. https://doi.org/10.1007/978-3-642-23430-9_22
- Markowicz I., 2008, „Demografia” firm – analiza zmian w populacji firm w Polsce, *Studia i Prace Wydziału Nauk Ekonomicznych i Zarządzania*, 2, 175–185.
- Marlet G.A., van Woerkens C., 2004, *Skills and creativity in a cross-section of Dutch Cities*, Discussion Paper Series, Tjalling C.Koopmans Research Institute, 04 (29).
- Matyja R., 2021, *Miejski grunt: 250 lat polskiej gry z nowoczesnością*, Wydawnictwo Karakter, Kraków.
- Mażewska M., Bąkowski A., Rudawska J. (red.), 2021, *Ośrodki innowacji i przedsiębiorczość w Polsce. Raport z badania 2021*, Stowarzyszenie Organizatorów Ośrodków Innowacji i Przedsiębiorczości w Polsce, Poznań.
- Mazzucato M., 2016, *Przedsiębiorcze państwo: obalić mit o relacji sektora publicznego i prywatnego*, Wydawnictwo Ekonomiczne Heterodox, Poznań.

- Micek G., Gwosdz K., Kwiatkowski T., Panecka-Niepsuj M., 2017, *Nowe branże gospodarki w Krakowie: czynniki i mechanizmy rozwoju*, Studia Ekonomiczne, 320, 18–45.
- Micek G., Piziak B., 2017, *Wpływ bliskości międzyorganizacyjnej na rozwój usług IT w Krakowie i na Górnym Śląsku*, Studia Ekonomiczne, 320, 107–128.
- Micek G., Gwosdz K., Kocaj A., Sobala-Gwosdz A., Świgost-Kapocsi A., 2022, *The role of critical conjunctures in regional path creation: a study of Industry 4.0 in the Silesia region*, Regional Studies, Regional Science, 9(1), 23–44. <https://doi.org/10.1080/21681376.2021.2017337>
- Micek G., Pietrzko M., Fiedel Ł., 2022, *Czasowo-przestrzenna ewolucja i czynniki kształtujące rozmieszczenie przemysłu wysokiej techniki w polskich gminach*, Prace Geograficzne, 167, 91–117. <https://doi.org/10.4467/20833113PG.22.009.16222>
- Morris R., Penido M., 2014, *How did Silicon Valley become Silicon Valley? Three surprising lessons for other cities and regions*, Endeavor Insight. Dostępne na: <https://endeavor.org.tr/wp-content/uploads/2016/01/How-SV-became-SV.pdf> [data dostępu: 25.05.2023].
- Musiał G., Chrzanowski I.H., 2018, *Schumpeter – Lange – Galbraith. Innowacje w teorii i praktyce*, Studia Ekonomiczne, 362, 40–58.
- Nauka i technika w 2020 roku*, 2022, Główny Urząd Statystyczny, Urząd Statystyczny w Szczecinie, Warszawa–Szczecin.
- Neffke F., Henning M., Boschma R., 2011, *How do regions diversify over time? Industry relatedness and the development of new growth paths in regions*, Economic Geography, 87(3), 237–265. <https://doi.org/10.1111/j.1944-8287.2011.01121.x>
- Nowak P., 2013, *Innowacyjność w gospodarce światowej na przykładzie Unii Europejskiej*, [w:] J. Pach, D. Murzyn (red.), *Przemiany w gospodarce światowej. Wybrane aspekty*, Prace Monograficzne, 683, Uniwersytet Pedagogiczny w Krakowie, Kraków.
- Nowakowska A., 2011, *Regionalny wymiar procesów innowacji*, Uniwersytet Łódzki, Łódź.
- OECD Science, Technology and Industry Scoreboard 2017*, 2017, OECD data.
- Organisation for economic co-operation and development*, 2003, OECD Science, Technology and Industry Scoreboard 2003, Organizacja Współpracy Gospodarczej i Rozwoju, Paryż.
- Orliński W., 20–21.07.2019, *Zwolniliśmy inżynierów, zezłomowaliśmy rakiety, wyrzuciliśmy schematy. Już nie polecimy w kosmos*, Gazeta Wyborcza.
- Ozawa T., 2005, *Institutions, industrial upgrading, and economic performance in Japan: The 'flying-geese' paradigm of catch-up growth*, Edward Elgar Publishing.
- Palmen L., Baron M., 2020, *Raport z badania dotyczącego analizy potrzeb w zakresie kluczowych kompetencji MŚP w województwie śląskim według Przemysłu 4.0 oraz oceny poziomu gotowości do Przemysłu 4.0 w zakresie zasobów w przedsiębiorstwach, instytucjach otoczenia biznesu i instytucjach badawczo-rozwojowych*, opracowanie w ramach projektu „40Ready – Strengthening SME capacity to engage in Industry 4.0” na zlecenie Urzędu Marszałkowskiego Województwa Śląskiego, InnoCo sp. z o.o., Gliwice.
- Peneder M., 2008, *Firm entry and turnover: The nexus with profitability and growth*, Small Business Economics, 30, 327–44.
- Podręcznik Oslo. Zalecenia dotyczące pozyskiwania, prezentowania i wykorzystywania danych z zakresu innowacji*, 2023, Główny Urząd Statystyczny, Warszawa.
- Regional Innovation Scoreboard*, 2023, Komisja Europejska.
- Renski H., 2009, *New firm entry, survival, and growth in the United States*, Journal of the American Planning Association, 75(1), 60–77. <https://doi.org/10.1080/01944360802558424>
- Rosling H., 2018, *Factfulness. Dlaczego świat jest lepszy niż myślimy, czyli jak stereotypy zastąpić realną wiedzą*, Media Rodzina, Poznań.
- Schumpeter J., 1960, *Teoria rozwoju gospodarczego*, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa.

- Schwab K., Sala-i-Martin X. (red.), 2016, *The global competitiveness report 2015–2016*, World Economic Forum, Genewa.
- Scott A.J., Storper M., 1987, *High technology industry and regional development: A theoretical critique and reconstruction*, *International Social Science Journal*, 112, 215–232.
- Sendler U., 2016, *Potencjalny hit eksportowy Made in Germany. Możliwości, jakie daje nam Przemysł 4.0*, [w:] *Wyprzedzamy swoją epokę*, Müller – Die lila Logistics AG, Besigheim-Ottmarsheim.
- Siłka P., 2010, *Przykład indeksu potencjału innowacyjnego dla wybranych miast Polski*, [w:] Z. Ziolo, T. Rachwał (red.), *Procesy transformacji przemysłu w regionalnych i krajowych układach przestrzennych*, *Prace Komisji Geografii Przemysłu Polskiego Towarzystwa Geograficznego*, Akademia Pedagogiczna w Krakowie, Warszawa–Kraków, 15, 185–196.
- Skowroński M., 2017, *Sektor nowoczesnych usług biznesowych jako nowa branża gospodarki miasta na przykładzie Katowic*, *Studia Ekonomiczne. Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego w Katowicach*, 320, 129–139.
- Słownik Języka Polskiego PWN*, 2022, Hasło: innowacja. Dostępne na: <https://sjp.pwn.pl/sjp/innowacja;2561627.html> [data dostępu: 09.02.2022].
- Sobala-Gwosdz A., 2023, *Pozycja miast jako ośrodków centralnych*, *Badania Obserwatorium Polityki Miejskiej*, Instytut Rozwoju Miast i Regionów, Warszawa–Kraków. <https://doi.org/10.51733/opm.2022.04>
- Starzyńska D., 2017, *Źródła finansowania nakładów na działalność innowacyjną małych i średnich przedsiębiorstw przemysłowych w Polsce*, *Annales Oeconomia. Sectio H*, 51(6), 443–452.
- Szalavetz A., 2020, *Digital entrepreneurs in factory economies*, [w:] J. Drahošoupil (red.), *The challenge of digital transformation in the automotive industry: Jobs, upgrading, and the prospects for development*, *Europejski Instytut Związków Zawodowych*, Brussels, 107–124.
- Szczepański M.S., Bierwiazzonek K., 2013, *Miejskość i innowacyjność – próba analizy socjologicznej*, [w:] M.S. Szczepański, K. Bierwiazzonek, K. Wojtasik (red.), *Miejskość i duch innowacyjności*, *Wydawnictwo Uniwersytetu Śląskiego*, Katowice, 11–34.
- Sztompka P., 2004, *Socjologia. Analiza społeczeństwa*, *Wydawnictwo Znak*, Kraków.
- Śleszyński P., 2013, *Delimitacja Miejskich Obszarów Funkcjonalnych stolic województw*, *Przegląd Geograficzny*, 85(2), 173–197.
- Śleszyński P., 2019, *Aktualizacja delimitacji miast średnich tracących funkcje społeczno-gospodarcze (powiększających dystans rozwojowy)*, IGIPZ PAN, Warszawa. Dostępne na: <https://www.gov.pl/attachment/5c7a04a5-ab22-49e4-a6a1-e874ede01445> [data dostępu: 25.05.2023].
- Śleszyński P., Wiedermann K., 2020, *Studium szacunku liczby i struktury pracujących oraz bazy ekonomicznej miast w Polsce*, *Prace Komisji Geografii Przemysłu Polskiego Towarzystwa Geograficznego*, 34, 184–205.
- The future of work after COVID-19*, 18.02.2021, McKinsey Global Institute. Dostępne na: <https://www.mckinsey.com/featured-insights/future-of-work/the-future-of-work-after-covid-19> [data dostępu: 17.03.2022].
- The World Ahead 2022*, 2021, *The Economist*, 93–98.
- Tkocz J., 2008, *Podstawy geografii społeczno-ekonomicznej. Wykład teoretyczny*, *Wydawnictwo Uniwersytetu Śląskiego*, Katowice.
- Turowski J., 2000, *Socjologia. Wielkie struktury społeczne*, *Towarzystwo Naukowe Katolickiego Uniwersytetu Lubelskiego*, Lublin.
- Węclawowicz G., 2007, *Geografia społeczna miast. Uwarunkowania społeczno-przestrzenne*, PWN, Warszawa.
- What is Industry 4.0 and how did we get here?*, 20.08.2020. Dostępne na: <https://www.youtube.com/watch?v=ttfMEXGdh1s> [data dostępu: 25.05.2023].

- Wojnar K., Małochleb K., *Spatial patterns and location factors of collaborative spaces in Poland. Warsaw case study*, III Transdyscyplinarna Konferencja Badań nad Miejscem Pracy TWR 2022.
- Wojtasik K., 2013, *Transfer technologii jako nowe oblicze innowacyjności: szkic teoretyczny*, [w:] M.S.Szczepański, K.Bierwiałonek, K.Wojtasik (red.), *Miejskość i duch innowacyjności*, Wydawnictwo Uniwersytetu Śląskiego, Katowice, 132–147.
- World Bank, 2017, *Trouble in the making? The future of manufacturing-led development*, Międzynarodowy Bank Odbudowy i Rozwoju/Bank Światowy. Dostępne na: <https://doi.org/10.1596/978-1-4648-1174-6> [data dostępu: 02.10.2023].
- Wpływ polityki spójności na rozwój społeczno-gospodarczy Polski i regionów w latach 2004–2020, 2022*, Wydział Analiz, Krajowe Obserwatorium Terytorialne, Departament Strategii, Ministerstwo Funduszy i Polityki Regionalnej, Warszawa.

SPIS RYCIN I TABEL

Ryc. 1. Innowacyjność regionów w 2021 r. / 14

Tab. 1. Mierniki innowacyjności / 16

Ryc. 2. Wyniki egzaminu ósmoklasisty z języka angielskiego w 2021 r. / 23

Ryc. 3. Wyniki egzaminu ósmoklasisty z matematyki w 2021 r. / 25

Ryc. 4. Wyniki egzaminu maturalnego z języka angielskiego w 2021 r. – poziom podstawowy / 27

Ryc. 5. Wyniki egzaminu maturalnego z języka angielskiego w 2021 r. – poziom rozszerzony / 28

Ryc. 6. Wyniki egzaminu maturalnego z matematyki w 2021 r. – poziom podstawowy / 30

Ryc. 7. Wyniki egzaminu maturalnego z matematyki w 2021 r. – poziom rozszerzony / 31

Tab. 2. Uczelnie i szkoły wyższe, studenci, kierunki studiów w 2021 r. / 34

Tab. 3. Liczba i odsetek studentów kierunków istotnych z punktu widzenia polityki proinnowacyjnej w 2021 r. / 35

Tab. 4. Porównanie potencjału – uczelnie i szkoły wyższe, studenci, kierunki studiów dla miast i układów policentrycznych w 2021 r. / 38

Tab. 5. Porównanie potencjału – liczba i odsetek studentów kierunków istotnych z punktu widzenia polityki proinnowacyjnej dla miast i układów policentrycznych w 2021 r. / 38

Ryc. 8. Potencjał akademicki oraz naukowy w 2020 roku / 40

Tab. 6. Stypendyści Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego/Ministra Edukacji i Nauki według miast w latach 2012–2021 / 41

Tab. 7. Stypendyści Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego/Ministra Edukacji i Nauki według uczelni w latach 2012–2021 / 42

Tab. 8. Typologia ośrodków akademickich / 44

Ryc. 9. Ośrodki wspierania i kreowania innowacji / 49

Tab. 9. Jednostki terytorialne o największej liczbie patentów w latach 2018–2021 / 51

Ryc. 10. Liczba patentów w miastach powiatowych w latach 2018–2021 / 53

Tab. 10. Projekty innowacyjne w miastach finansowane ze środków UE w latach 2007–2020 według szczebli hierarchii osadniczej / 56

Tab. 11. Projekty innowacyjne na obszarach metropolitalnych finansowane ze środków UE w latach 2007–2020 / 57

Ryc. 11. Wartość ogólnopolskich projektów innowacyjnych w obszarach metropolitalnych za lata 2007–2020 / 58

- Ryc. 12. Wartość ogólnopolskich projektów innowacyjnych per capita w obszarach metropolitalnych za lata 2007–2020 / 58
- Ryc. 13. Wartość ogólnopolskich projektów innowacyjnych per capita w miastach za lata 2007–2020 / 60
- Tab. 12. Pracujący według zaawansowania techniki oraz stopnia zaangażowania wiedzy w miastach Polski według szczebli hierarchii osadniczej / 64
- Ryc. 14. Pracujący w branżach wiedzochłonnych w obszarach metropolitalnych w 2019 r. / 65
- Ryc. 15. Podmioty przemysłu i usług wysokiej techniki na 10 tys. mieszkańców w 2021 r. / 67
- Ryc. 16. Stopa wejścia podmiotów przemysłu i usług wysokiej techniki na 1 000 mieszkańców w latach 2018–2020 / 68
- Ryc. 17. Zmiana liczby pracujących w działalnościach wiedzochłonnych w miastach w latach 2009–2019 / 70
- Tab. 13. Podstawowe dane o podmiotach w sektorach wysokiej techniki zarejestrowanych w KRS / 71
- Tab. 14. Parametry sektorów wysokiej techniki w miastach według szczebli hierarchii osadniczej / 73
- Ryc. 18. Wskaźniki innowacyjnej przedsiębiorczości dla miast ponadlokalnych i lokalnych (v–vii szczeble hierarchii) w podziale na ośrodki aglomeracyjne i pozostałe / 74
- Ryc. 19. Średnia wartość stopy wejścia innowacyjnych przedsiębiorców dla grupy miast tracących funkcje (139 ośrodków) na tle pozostałych miast według szczebli hierarchii osadniczej (iv–vi rząd) / 74
- Tab. 15. Typologia miast najwyższych szczebli hierarchii osadniczej w Polsce (poziom i–iv) pod względem rozwoju innowacyjnej przedsiębiorczości w latach 2018–2020 / 76
- Ryc. 20. Stopa wejścia firm w sektorach wysokiej techniki w miastach polski w latach 2017–2021 według poziomu hierarchii osadniczej / 79
- Tab. 16. Odsetek przedsiębiorstw w krajach europejskich korzystający z wybranych technologii Przemysłu 4.0 / 81
- Ryc. 21. Dostawcy technologii 4.0 według roku rozpoczęcia działalności / 84
- Tab. 17. Lokalizacja dostawców technologii do przemysłu 4.0 / 85
- Tab. 18. Struktura dostawców technologii do przemysłu 4.0 (w%) / 85
- Ryc. 22. Lokalizacja siedzib firm oferujące usługi i produkty zaliczane do rozwiązań przemysłu 4.0 w Polsce w 2022 r. / 86
- Tab. 19. Typologia regionów europejskich (NUTS2) w zakresie rozwoju technologii przemysłu 3.0 i 4.0 / 90
- Tab. 20. Typologia powiatów pod względem koncentracji dostawców technologii dla przemysłu trzeciej i czwartej generacji / 90
- Tab. 21. Potencjał powiatów w kierunku 4.0 (iloraz lokalizacji względem liczby ludności) w podziale na typy potencjalnych dostawców technologii przemysłu 4.0 / 93
- Ryc. 23. Syntetyczna i cząstkowe oceny potencjału w kierunku rozwoju skupień firmy oferujące usługi i produkty zaliczane do rozwiązań przemysłu 4.0 / 94

ZAŁĄCZNIK 1. PRZEGLĄD MIAR I WSKAŹNIKÓW STOSOWANYCH W PRZEKROJOWYCH BADANIACH ZRÓŻNICOWANIA PRZESTRZENNEGO POZIOMU INNOWACYJNOŚCI W POLSCE

Lp.	Poziom terytorialny	Miary innowacyjności	Nota biograficzna
	Wojewódzki	Innowacje usługowe Wprowadzenie do praktyki w przedsiębiorstwie nowego lub znacząco ulepszanego rozwiązania w odniesieniu do produktu (towaru lub usługi), procesu, marketingu, organizacji lub relacji z otoczeniem zewnętrznym Innowacje procesowe Innowacje produktowe Innowacje organizacyjne Innowacje marketingowe Nakłady na działalność innowacyjną	Skórska A., 2016, <i>Regionalne zróżnicowanie innowacyjności sektora usług w Polsce</i> , Studia Ekonomiczne, 216 (291), 127–138.
	Wojewódzki	Nakłady na działalność innowacyjną w zakresie innowacji produktowych i procesowych w przemyśle w mln zł Przedsiębiorstwa, które poniosły nakłady na działalność innowacyjną w zakresie innowacji produktowych i procesowych w% przedsiębiorstw w przemyśle Zgłoszone wynalazki Udzielone patenty Nakłady na działalność badawczo-rozwojową w mln zł Nakłady na działalność badawczo-rozwojową na 1 mieszkańca w zł Zatrudnienie w działalności badawczo-rozwojowej ogółem Zatrudnienie w działalności badawczo-rozwojowej na 1000 osób aktywnych zawodowo Pracownicy naukowo-badawczy zatrudnieni w działalności badawczo-rozwojowej na 1000 osób aktywnych zawodowo Liczba studentów na 10 tys. ludności	Górecka D., Muszyńska J., 2011, <i>Analiza przestrzenna innowacyjności polskich regionów</i> , Acta Universitatis Lodzensis. Folia Oeconomica, 253, 55–70.
	Wojewódzki, powiatowy	Aktywność innowacyjna Nakłady na aktywność innowacyjną Efektywność aktywności innowacyjnej w postaci przychodów z produkcji wyrobów nowych lub istotnie ulepszonych Stopień wyposażenia w środki automatyzacji produkcji	Brezdeń P., 2015, <i>Wybrane aspekty przemian strukturalnych i innowacyjności przemysłu Śląska – ujęcie przestrzenne</i> , Prace Komisji Geografii Przemysłu PTG, 2 (29), 123–146.
	Wojewódzki, powiatowy	Wskaźniki występowania technologii informacyjno-komunikacyjnych w przedsiębiorstwach Odsetek przedsiębiorstw posiadających lokalne sieci komputerowe (LAN) Odsetek przedsiębiorstw posiadających system elektronicznej wymiany danych (EDI) Odsetek przedsiębiorstw posiadających dostęp do internetu Wskaźniki wykorzystania technologii informacyjno-komunikacyjnych w przedsiębiorstwach Odsetek przedsiębiorstw monitorujących rynek za pośrednictwem internetu; Odsetek przedsiębiorstw posiadających własne strony internetowe; Odsetek przedsiębiorstw prowadzących marketing za pośrednictwem internetu; Odsetek przedsiębiorstw udostępniających informacje za pośrednictwem internetu; Odsetek przedsiębiorstw dokonujących zakupu towarów za pośrednictwem internetu; Odsetek przedsiębiorstw dokonujących sprzedaży swoich produktów przez internet	
	Wojewódzki	Udział pracujących w przemyśle wysokich i średnich technologii w ogólnej liczbie pracujących Udział zatrudnionych w „wiedzochłonnych” usługach w ogólnej liczbie pracujących Udział personelu sektora B+R w ogólnej liczbie pracujących Udział ludności z wyższym wykształceniem w ogólnej liczbie pracujących Udział studentów w ogólnej liczbie ludności Wydatki na działalność B+R w szkolnictwie wyższym w PKB	Monika Borowiec, Sławomir Dorycki, Bartosz Jenner, Wpływ zasobów kapitału na kształtowanie społeczeństwa informacyjnego i innowacyjności struktur przemysłowych, Prace Komisji Geografii Przemysłu, 2009 (13), ss. 95–109

Lp.	Poziom terytorialny	Miary innowacyjności	Nota biograficzna
	Wojewódzki	<p>Nakłady na działalność B+R przedsiębiorstw (w mln zł) na 10 tys. przedsiębiorstw</p> <p>Nakłady na działalność innowacyjną w przedsiębiorstwach przemysłowych zatrudniających powyżej 49 osób (w mln zł) na 10 tys. przedsiębiorstw</p> <p>Zatrudnieni w działalności B+R w sektorze przedsiębiorstw (sekcje CDE) na 10 tys. pracujących w sektorze przemysłowym</p> <p>Nakłady zewnętrzne (ceny bieżące) na działalność innowacyjną w przemyśle do ogółu nakładów (%)</p> <p>Nakłady na działalność B+R (w mln zł) do PKB ogółem regionu (w mld zł)</p> <p>Jednostki sektora B+R na 10 tys. przedsiębiorstw</p> <p>Nakłady na prace rozwojowe w nakładach ogółem (w%)</p> <p>Zatrudnieni w B+R na 10 tys. aktywnych zawodowo</p> <p>Liczba doktoratów i habilitacji na 10 tys. ludności w wieku produkcyjnym</p> <p>Populacja z wyższym wykształceniem do ludności w wieku produkcyjnym w%</p> <p>Udzielone patenty na 1 mln ludności</p> <p>Uczący się w wieku 25 lat i więcej w ogóle populacji w wieku 25 lat i więcej (w%)</p> <p>Gospodarstwa domowe z komputerem i łączem internetowym w ogóle gospodarstw domowych (w%)</p> <p>Szkoły wyższe na 1 mln ludności w wieku produkcyjnym</p> <p>Studenci szkół wyższych na 10 tys. ludności w wieku produkcyjnym</p>	Nowakowska A. (red.), 2009, <i>Zdolności innowacyjne polskich regionów</i> , Wydawnictwo Biblioteka, Łódź.
	Wojewódzki	<p>Nakłady na działalność B+R</p> <p>Nakłady na działalność B+R na mieszkańca</p> <p>Liczba jednostek z działalnością B+R</p>	Dyląg A., Łącała Z., 2013,, <i>Regionalne zróżnicowanie innowacyjności w Polsce. Uwarunkowania psychospołeczne</i> , 281–312.
	Wojewódzki	<p>Absolwenci studiów doktoranckich (STEM)</p> <p>Ludność z wyższym wykształceniem (25–34 lata)</p> <p>Kształcenie ustawiczne – populacja w wieku 25–64 lata</p> <p>Międzynarodowe publikacje naukowe</p> <p>Top 10% najczęściej cytowanych publikacji</p> <p>Zagraniczni doktoranci</p> <p>Nasycenie łączami szerokopasmowego dostępu do Internetu</p> <p>Osoby z ogólnymi umiejętnościami cyfrowymi powyżej podstawowych</p> <p>Nakłady na B+R w sektorze publicznym (% PKB)</p> <p>Nakłady inwestycyjne z udziałem kapitału wysokiego ryzyka –% PKB)</p> <p>Bezpośrednie finansowanie publiczne i rządowe wsparcie podatkowe w zakresie B+R przedsiębiorstw</p> <p>Nakłady na B+R w sektorze przedsiębiorstw</p> <p>Nakłady na innowacje niezwiązane z B+R</p> <p>Wydatki na innowacje na pracownika (osobę zatrudnioną)</p> <p>Przedsiębiorstwa prowadzące szkolenia z zakresu ICT</p> <p>Zatrudnieni specjaliści ICT</p> <p>MŚP, które wprowadziły innowacje produktowe na rynku lub w swoich organizacjach</p> <p>MŚP, które wprowadziły innowacje procesowe na rynku lub w swoich organizacjach</p> <p>Innowacyjne MŚP współpracujące z innymi</p> <p>Wspólne publikacje publiczno-prywatne</p> <p>Mobilność pracowników w obszarze zasobów ludzkich w nauce i technologii (HRST)</p> <p>Zgłoszenia patentowe PCT</p> <p>Zgłoszenia znaku towarowego</p> <p>Projektowanie aplikacji</p> <p>Zatrudnienie w działalnościach wymagających dużej wiedzy</p> <p>Zatrudnienie w innowacyjnych przedsiębiorstwach</p> <p>Eksport towarów średniej i zaawansowanych technologii</p> <p>Eksport usług wiedzochłonnych</p> <p>Sprzedaż innowacyjnych produktów</p> <p>Wydajność zasobów</p> <p>Emisje do powietrza drobnych cząstek stałych</p>	Kaliszczak L., Rabiej E., 2021, <i>Innowacyjność regionów w Polsce – stan i uwarunkowania</i> , Nierówności społeczne a wzrost gospodarczy, 4 (68), 114–131.

Lp.	Poziom terytorialny	Miary innowacyjności	Nota biograficzna
	Wojewódzki, powiatowy	Poziom powiatowy: Liczba firm w sektorze ICT na 10 tys. mieszkańców Liczba bankomatów na 10 tys. mieszkańców Odsetek jednostek samorządu terytorialnego posiadających strony www Poziom wojewódzki (dodatkowo): Dostęp do sieci szerokopasmowej LAN Liczba nauczycieli akademickich Dostęp do linii telefonicznych Zatrudnienie w sektorze R&D Wydatki na R&D Zastosowanie komputerów w przemyśle Przestrzenna dostępność liceów ogólnokształcących oraz zasadniczych szkół zawodowych Odsetek populacji z wykształceniem wyższym, średnim ogólnym, średnim zawodowym	Guzik R., 2004, <i>Przestrzenne zróżnicowanie potencjału innowacyjnego w Polsce</i> , [w:] M.Górzyński, R.Woodward (red.), <i>Innowacyjność polskiej gospodarki</i> , Zeszyty Innowacyjne 2, CASE – Centrum Analiz Społeczno-Ekonomicznych, 33–36.
	Wojewódzki, powiatowy	Nakłady na B&R Podmioty i pracujący w B+R Ogół wydatków na B&R Liczba zgłoszonych patentów Wykorzystanie technologii informacyjno-telekomunikacyjnych w przedsiębiorstwach przemysłowych Liczba zakupionych nowych technologii w przemyśle na 10 tys. przedsiębiorstw przemysłowych Liczba firm korporacyjnych na 10 tys. mieszkańców Udział przychodów netto ze sprzedaży nowych lub istotnie ulepszonych produktów wprowadzonych na rynek Udział przedsiębiorstw przemysłowych wykorzystujących komputery do sterowania i regulacji procesami technologicznymi w ogólnej liczbie przedsiębiorstw	Brezdeń, P., Spallek W., 2013, <i>Przestrzenne zróżnicowanie poziomu innowacyjności regionalnej gospodarki województwa dolnośląskiego</i> , Prace Komisji Geografii Przemysłu PTG.

Źródło: opracowanie własne w ramach Obserwatorium Polityki Miejskiej IRMiR

„Celem niniejszej publikacji jest przedstawienie wszechstronnej i spójnej analizy polskich ośrodków miejskich o największym potencjale innowacyjnym. Bazując na unikalnym materiale źródłowym i szerokich badaniach, autorzy przedstawiają ośrodki, które nie tylko adaptują innowacje, ale też pełnią funkcję ich inkubatorów.

Książka przybliży także czytelnikowi problematykę wskaźników dotyczących inwestycji w innowacje na poziomie lokalnym, jednocześnie zwracając uwagę na wyzwania związane z gromadzeniem spójnych danych. Szczególny nacisk kładziony jest na innowacyjność w kontekście przemysłu 4.0.

Publikacja podkreśla zróżnicowany potencjał obszarów metropolitalnych oraz miejskich obszarów funkcjonalnych w kształtowaniu innowacyjnej mapy Polski. W tekście uwypuklono zróżnicowany charakter innowacyjności w kraju, wyróżniając m.in. miasta-technopolie, takie jak Rzeszów, Bielsko-Biała, Gliwice czy Gdynia, oraz mniejsze ośrodki, które wyróżniają się praktykami innowacyjnymi, jak Mielec czy Puławy. W publikacji znajdziemy też szczegółowe analizy trzech studiów przypadku: Mielca, Puław oraz Bielska-Białej.

Opracowanie to jest niezbędnym przewodnikiem dla badaczy, specjalistów oraz każdego, kto pragnie zgłębić tematykę innowacyjności w Polsce”.

dr hab. Michał Paszkowski
(Instytut Geografii i Gospodarki Przestrzennej,
Uniwersytet Jagielloński)



Naszym celem jest rozwijanie platformy będącej miejscem wymiany wiedzy, doświadczeń oraz pomysłów, dla wszystkich osób, którym bliski jest los polskich miast. Badania Obserwatorium Polityki Miejskiej IRMiR dostarczają informacji o tym, jakie zmiany dokonują się w polskich miastach i jak realizacja określonych polityk miejskich wpływa na kształt i rozwój miast.

Instytut Rozwoju Miast i Regionów
ul. Targowa 45, 03-728 Warszawa, www.irmir.pl

Obserwatorium Polityki Miejskiej IRMiR
www.obserwatorium.miasta.pl