

PAWEŁ BREZDEŃ

Uniwersytet Wrocławski, Polska / University of Wrocław, Poland

DOMINIK SIKORSKI

Uniwersytet Wrocławski, Polska / University of Wrocław, Poland

KAROLINA SMĘTKIEWICZ

Uniwersytet Pedagogiczny w Krakowie, Polska / Pedagogical University of Krakow, Poland

## Struktura przestrzenna przemysłu według intensywności B+R w okresie kryzysu gospodarczego. Przykład przemian zachodzących w aglomeracjach krakowskiej i wrocławskiej w latach 2018–2021

### Spatial structure of industry according to R&D intensity during the economic crisis. An example of changes taking place in the Krakow and Wrocław agglomerations during 2018–2021

**Streszczenie:** Współczesny rozwój gospodarki opartej na wiedzy i technologii sprawia, iż niezwykle ważne stają się analizy i oceny struktur gospodarki pod względem stopnia jej nowoczesności. W okresach dekonunktury gospodarczej badania odnoszące się do innowacyjności podmiotów gospodarczych nabierają szczególnego znaczenia w perspektywie uwarunkowań procesu rozwoju gospodarczego. Celem przeprowadzonych badań była analiza i ocena zmian przestrzennych w rozmieszczeniu podmiotów przemysłu przetwórczego ze względu na poziom jego innowacyjności w dwóch polskich aglomeracjach (krakowskiej i wrocławskiej) w latach 2018–2021, obejmujących głównie okres kryzysu pandemicznego COVID-19. Zmiany w strukturze przestrzennej przemysłu zostały zaprezentowane z wykorzystaniem klasyfikacji przetwórstwa przemysłowego według intensywności R&D w układzie techniki wysokiej, średniowysokiej, średnioniskiej i niskiej, w ujęciu zarówno statycznym, jak i dynamicznym. Do analizy i identyfikacji stopnia koncentracji i specjalizacji przestrzennej przemysłu wykorzystano metody ilościowe. Przeprowadzone badania wykazały, że dekonunktura gospodarcza wynikająca ze wspomnianego kryzysu miała niewielki wpływ na badane zjawisko – zanotowane zmiany były analogiczne do zmian z lat wcześniejszych. Jedyny wyjątek to odmiennie trendy w rozmieszczeniu podmiotów przemysłowych niskiej techniki. Być może konsekwencje zaistniałych uwarunkowań gospodarczych, będących następstwem okresu pandemicznego, uwidocznią się dopiero w dłuższym horyzoncie czasowym.

**Abstract:** The contemporary development of the knowledge-based economy makes it extremely important to analyse and evaluate the structure of the economy in terms of its degree of modernity. Hence, in periods of economic downturn, research relating to the innovativeness of business entities acquires particular importance from the perspective of the conditions for the economic development process. The purpose of the present study was to analyse and assess spatial changes in the distribution of processing industry entities due to their level of innovation in two Polish agglomerations (Kraków and Wrocław) during 2018–2021, i.e. mainly covering the period of the COVID-19 pandemic crisis. Changes in the spatial structure of the industry were presented using the classification of industrial processing according to R&D intensity in the system of high, medium-high, medium-low, and low technology, both in static and dynamic terms. Quantitative methods

were used to analyse and identify the degree of concentration and spatial specialisation of the industry. The conducted research showed that the economic downturn resulting from the aforementioned crisis had little impact on the studied phenomenon. The changes recorded were analogous to changes observed in previous years. The only exception was the different trends in the distribution of low-tech industrial entities. It is possible that the consequences of the current economic conditions resulting from the pandemic period will only become visible in the longer term.

**Słowa kluczowe:** aglomeracja krakowska; aglomeracja wrocławska; dekonstrukcja gospodarcza; działalność przemysłowa; koncentracja; intensywność prac B+R; struktura przestrzenna przemysłu

**Keywords:** concentration; economic downturn; intensity of R&D works; industrial activity; Krakow agglomeration; processing industry; spatial structure of the industry; Wrocław agglomeration

**Otrzymano:** 21 lutego 2023

**Received:** 21 February 2023

**Zaakceptowano:** 17 marca 2023

**Accepted:** 17 March 2023

#### Sugerowana cytacja / Suggested citation

Brezdeń, P., Sikorski, D., Smętkiewicz, K. (2023). Struktura przestrzenna przemysłu według intensywności B+R w okresie kryzysu gospodarczego. Przykład przemian zachodzących w aglomeracjach krakowskiej i wrocławskiej w latach 2018–2021. *Prace Komisji Geografii Przemysłu Polskiego Towarzystwa Geograficznego*, 37(1), 46–69. doi: <https://doi.org/10.24917/20801653.371.3>

## WSTĘP

Cechą charakterystyczną struktur gospodarczych jest ich zmienność w czasie. Strukturę określa z reguły relacja między poszczególnymi elementami a całością zbioru. W ten sposób opisuje się zwykle strukturę zatrudnienia, produkcji, ale również regionu, traktowanego jako element większego układu (kraju) lub jako całość sama w sobie (Klamut, 1996). Szersze ujęcie struktury – obok relacji ilościowej – bierze pod uwagę także relacje jakościowe. Zgodnie z takim założeniem badanie struktury może obejmować jej efektywność.

Przemiany strukturalne w gospodarkach krajów rozwiniętych i międzynarodowych ugrupowań gospodarczych wyrażają się przede wszystkim w ograniczeniu produkcji i zatrudnienia w gałęziach o przestarzałej technologii i zmniejszającym się popycie na ich wyroby oraz w jednoczesnym przyśpieszeniu tempa wzrostu w gałęziach stosujących nowoczesne technologie, na których wyroby rośnie zapotrzebowanie. Tendencja ta występuje we wszystkich rozwiniętych krajach przemysłowych, jednak tempo i skala przemian są w nich bardzo zróżnicowane (Winiarski, 2002).

Głównym czynnikiem tych przemian jest m.in. rozwój nauki i techniki. Z tego względu ważnym układem charakteryzującym gospodarkę jest jej struktura oceniana we względu na stopień nowoczesności wytwarzanych produktów i stosowanych technologii. Wzrost innowacyjności i wprowadzanie nowych bądź istotnie ulepszonych produktów czy zaawansowanych procesów technologicznych przyczynia się do pełniejszego wykorzystania posiadanych zasobów, a także do wzrostu wydajności gospodarki.

Wybór do analiz przestrzennych działalności przemysłowej – ze względu na jej poziom intensywności prac badawczo-rozwojowych – nie był zatem przypadkowy. Współczesny rozwój gospodarki opartej na wiedzy sprawia, iż niezwykle ważne stają się oceny struktur gospodarki pod względem stopnia jej nowoczesności. Zmiany te są uzależnione od poziomu innowacyjności przedsiębiorstw wprowadzających nowe, istotnie

ulepszone produkty, zaawansowane technologie oraz doskonalsze systemy organizacji pracy. Wysoki poziom innowacyjności podmiotów ma także znaczny wpływ na zwiększanie się przewagi konkurencyjnej regionalnych gospodarek, umożliwiając przede wszystkim efektywniejsze wykorzystanie posiadanych zasobów. Współcześnie ważnym czynnikiem mogącym zakłócać dotychczasowy proces rozwoju jest kryzys pandemiczny (COVID-19), który niejednokrotnie zmienia zarówno zasady funkcjonowania przedsiębiorstw przemysłowych oraz instytucji, jak i zachowania społeczne. Prowadzi on także do przemian uwarunkowań układów przestrzennych, które wynikają z konieczności dostosowania ich elementów do nowych sytuacji wywołanych kryzysem. Istnieje wiele metod pomiarów i analiz kryzysu gospodarczego w nauce (Rachwał, Wiedermann, Kilar, 2009; Zioło, 2014; Kudełko i in., 2022; Zioło, 2022). Niektóre z nich skupiają się na uwypukleniu tylko i wyłącznie metod ilościowych, rzadziej jakościowych lub mieszanych. W literaturze dominują analizy kryzysów gospodarczych ze względu na zmianę wartości wskaźników ekonomicznych i biznesowych (Hordecka, 2017; Czech i in., 2020; Męcina, Potocki, 2020). Choć tego rodzaju analizy wnoszą wiele istotnych informacji o przebiegu i skali danego kryzysu gospodarczego, to zazwyczaj niewiele mówią o jego wymiarze przestrzennym. Problematyka zmian struktury przestrzennej działalności przemysłowej została podjęta w literaturze najnowszej, m.in. przez P. Brezdenia (2022).

Ważnym aspektem opracowania jest więc wskazanie prawidłowości i determinant kształtujących współczesne struktury przestrzenne miast i ich stref podmiejskich w kontekście innowacyjności przemysłu, jakie dokonują się także w okresach kryzysów.

Cel niniejszego artykułu to przedstawienie, identyfikacja i ocena zmian przestrzennych w rozmieszczeniu przemysłu ze względu na poziom jego innowacyjności w dwóch polskich aglomeracjach: krakowskiej i wrocławskiej w latach 2018–2021. Wskazany okres obejmuje zatem czas pandemii COVID-19, który rozpoczął się w Polsce w marcu 2020 r. Do analiz porównawczych jako wyjściowy przyjęto 2018 r., czyli rok poprzedzający pandemię. Podstawą identyfikacji wspomnianych procesów była ocena poziomu rozwoju procesów koncentracji działalności przemysłowej w wyżej wymienionych zespołach aglomeracyjnych. Zasadnicze pytania badawcze wobec tego brzmią: czy okres pandemiczny wpływa na przebieg procesów rozkładu przestrzennego podmiotów przemysłowych według intensywności prac badawczo-rozwojowych w układach aglomeracyjnych? Czy kryzysy gospodarcze zaburzają współczesne procesy lokalizacji wspomnianych podmiotów przemysłowych?

## METODY BADAWCZE, ŹRÓDŁA DANYCH I OBSZARY BADAŃ

Analiza lokalizacji działalności przemysłowej została przeprowadzona na podstawie podmiotów zarejestrowanych w sekcji C (przetwórstwo przemysłowe) Polskiej Klasyfikacji Działalności w latach 2018–2021. Struktury przestrzenne przemysłu zaprezentowano z wykorzystaniem klasyfikacji przetwórstwa przemysłowego według intensywności B+R w układzie wysokiej techniki (*high-technology*), średniowysokiej techniki (*medium high-technology*), średnioniskiej techniki (*medium low-technology*) i niskiej techniki (*low-technology*)<sup>1</sup>, (*Nauka i technika...*, 2018). Do diagnozy stopnia rozwoju i poziomu

<sup>1</sup> Zgodnie z zaleceniami metodologicznymi dotyczącymi badań statystycznych w zakresie wysokiej techniki koordynowane przez OECD. Organizacja ta stosuje obecnie klasyfikacje dziedzin przemysłu tworzone na podstawie analiz dotyczących zawartości komponentu B+R, zwane także w literaturze klasyfikacjami dziedzin przemysłu na podstawie zawartości technologii.

zróznicowania przestrzennego procesu koncentracji działalności przemysłowej w analizowanych aglomeracjach wykorzystano wskaźnik lokalizacji (LQ, ang. *location quotient*) oraz współczynnik korelacji liniowej Pearsona.

Równanie lokalizacji jest popularnym narzędziem wykorzystywanym w geografii ekonomicznej. Wskaźnik ten jest miarą koncentracji działalności na badanym obszarze w odniesieniu do obszaru referencyjnego. Za obszar referencyjny przyjęto województwo i uzyskiwaną dla tej jednostki wartość przeciętną każdej z analizowanych cech (Bóasson, 2002).

W opracowaniu wykorzystano także analizę rozkładu koncentracji podmiotów przemysłowych według klasyfikacji B+R w zależności od odległości od centrum aglomeracji (rdzenia aglomeracji). Z uwagi na brak konkretnych danych geolokalizacyjnych dla podmiotów przemysłowych z sekcji C (w BDL dane są przypisane do gminy, a nie do konkretnej miejscowości) zdecydowano się przypisać kolejnym pierścieniom odległości od centrum aglomeracji liczbę podmiotów proporcjonalnie zajmowanych przez powierzchnię danego pierścienia odległości w danej gminie (np. jeśli w gminie było 100 podmiotów i na gminę tę nachodziły dwa pierścienie odległości, w zależności od tego, ile udziału powierzchni gminy obejmował dany pierścień, to tyle podmiotów mu przypisano). Przyjęta metoda jest obciążona niedoskonałościami, ale jej celem nie jest dokładne (ilościowe) oszacowanie rozkładu podmiotów przemysłowych według klasyfikacji B+R w analizowanych aglomeracjach, lecz ukazanie pewnych trendów i zmian zachodzących w rozkładzie podmiotów przemysłowych w badanym okresie.

Do analizy i oceny zmian w rozmieszczeniu przestrzennym podmiotów przemysłu przetwórczego ze względu na poziom jego innowacyjności wybrano dwa obszary badawcze: aglomerację krakowską i aglomerację wrocławską. Ograniczenie analiz do strefy aglomeracyjnej Krakowa i Wrocławia było celowe. Zmiany pod wpływem kryzysu gospodarczego w działalności gospodarczej zawsze najszybciej i najbardziej widoczne są w strefach dużych aglomeracji i ich najbliższego otoczenia (Runge, 2016; Sikorski, Szmytkie, 2021). Ponadto obie aglomeracje należą do najbardziej atrakcyjnych w przyciąganiu przemysłu zaawansowanego technologicznie (Brezdeń, 2020).

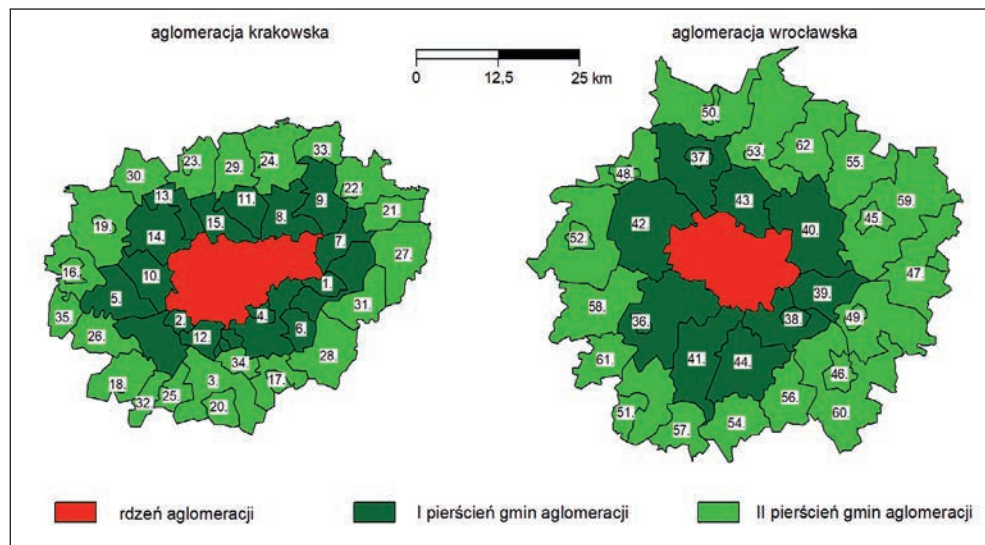
Wrocław i jego najbliższe otoczenie to ważny ośrodek przemysłowy Polski położony w południowo-zachodniej części kraju, w województwie dolnośląskim. Obszar ten cechuje wysoko rozwinięty przemysł przetwórczy (Brezdeń, Sikorski, 2021; Sikorski, Brezdeń, 2021). Potencjał innowacyjny całego województwa dolnośląskiego wynika także z dużej liczby pracowników zaangażowanych w działalność B+R. Ich liczba systematycznie rośnie – w 2020 r. stanowiła ok. 1,5% ogółu pracujących (drugie miejsce w Polsce). Blisko 50% pracowników zaangażowanych w działalność B+R jest zatrudnionych w przedsiębiorstwach przemysłowych. Coraz większe znaczenie gospodarcze Dolnego Śląska w Polsce wynika też z rosnącej wartości PKB ogółem oraz *per capita*. Konsekwencją powyższych procesów w województwie jest narastająca transformacja gospodarki w kierunku sektorów wysoko innowacyjnych, a szczególną rolę w tym zakresie odgrywa sama aglomeracja wrocławska. Wrocław wraz z całą aglomeracją to szczególna lokalizacja na mapie polskiego sektora IT. Miasto Wrocław jest uznawane za jeden z najbardziej rozwiniętych i innowacyjnych ekosystemów informatycznych w kraju. Dzięki licznym inwestycjom firm, zarówno zagranicznych, jak i polskich, jest to rynek na fali wzrostu, którego atrakcyjność nie maleje (*Dolny Śląsk...*, 2020).

Z kolei aglomeracja krakowska na czele z Krakowem jest położona w południowej części Polski, w województwie małopolskim. Obszar ten wyróżnia się na tle kraju

wysokim poziomem rozwoju gospodarczego, głównie w kierunku usług i przemysłu, a także wysoką atrakcyjnością inwestycyjną. Krakowski Obszar Funkcjonalny obejmujący miasto Kraków wraz z 14 gminami bezpośrednio otaczającymi Kraków wyróżniają w sferze gospodarczej m.in.: wysoki poziom PKB *per capita* (najwyższy w porównaniu z innymi obszarami Małopolski), wzrost aktywności gospodarczej wśród małych i średnich przedsiębiorstw, transformacja gospodarcza regionu polegająca na spadku udziału przemysłu na rzecz usług, niska stopa bezrobocia, a także wysoki poziom atrakcyjności inwestycyjnej i rozpoznawalności wśród inwestorów zagranicznych, co przekłada się na konkretną aktywność inwestycyjną – głównie w odniesieniu do miasta Krakowa, gmin powiatu krakowskiego (przede wszystkim Skawiny, Czernichowa, Liszek) oraz wielickiego (zwłaszcza Wieliczki i Niepołomic). Wyszczególnione powyżej cechy charakteryzujące Krakowski Obszar Funkcjonalny sprawiają, że jest to silna gospodarczo aglomeracja w skali kraju, w której dominującą rolę odgrywa miasto Kraków jako atrakcyjny ośrodek gospodarczy z wysokim potencjałem inwestycyjnym, a także znaczący w skali międzynarodowej ośrodek turystyczny i naukowy (*Metropolia Krakowska – obraz terytorium*, 2019).

Badania wykonano dla gmin tworzących wyznaczone aglomeracje, znajdujących się w bezpośrednim oddziaływaniu rdzeni aglomeracji, czyli Wrocławia i Krakowa. Za obszar bezpośredniego oddziaływania (strefę podmiejską) przyjęto tzw. I i II pierścień gmin otaczających miasta Wrocław i Kraków. W takim wyznaczeniu obszaru badań kierowano się definicją strefy podmiejskiej przyjętą przez L. Straszewicza (1985), który zdefiniował ją jako teren otaczający lub przylegający do dużego miasta (Straszewicz, 1985). Ponadto podejście takie miało na celu ujednoczenie zakresu przestrzennego badania, co wynika z problemu niejednoznaczności zakresu przestrzennego miejskich obszarów funkcjonalnych, przyjmowanych w delimitacjach różnych autorów (por. Smętkowski i in. 2009; Śleszyński 2013, 2015).

Rycina 1. Aglomeracje krakowska i wrocławska z podziałem na gminy



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z BDL (dostęp: 30 listopada 2022)

W ten sposób w aglomeracji krakowskiej, oprócz Krakowa, znalazło się 35 gmin (w tzw. I pierścieniu – 14, w II pierścieniu – 21), z czego 21 stanowiły gminy wiejskie (I pierścień – 10, II pierścień – 11), a 14 gminami miejsko-wiejskimi (I pierścień – 4, II pierścień – 10). Z kolei w aglomeracji wrocławskiej, oprócz stolicy Dolnego Śląska, znalazło się 27 gmin (I pierścień – 9, drugi II – 18), w tym 2 gminy miejskie (I pierścień – 0, II pierścień – 2), 15 gmin wiejskich (I pierścień – 6, II pierścień – 9) oraz 10 gmin miejsko-wiejskich (I pierścień – 3, II pierścień – 7; rycina 1, tabela 1).

Tabela 1. Zestawienie gmin aglomeracji krakowskiej i wrocławskiej stanowiących obszary badawcze

Aglomeracja krakowska			Aglomeracja wrocławska		
Gminy I pierścienia wokół rdzenia, tj. Krakowa	gminy miejsko-wiejskie	Niepołomice (1), Skawina (2), Świątniki Górne (3), Wieliczka (4)	Gminy I pierścienia wokół rdzenia, tj. Wrocławia	gminy miejsko-wiejskie	Kąty Wrocławskie (36), Oborniki Śląskie (37), Siechnice (38)
	gminy wiejskie	Biskupice (6), Czernichów (7), Igołomia-Wawrzeńczyce (7), Kocmyrzów-Luborzyca (8), Koniusza (9), Liszki (10), Michałowice (11), Mogilany (12), Wielka Wieś (13), Zabierzów (14), Zielonki (15)		gminy wiejskie	Czernica (39), Długołęka (40), Kobierzyce (41), Miękinia (42), Wisznia Mała (43), Zórawina (44)
Gminy II pierścienia wokół rdzenia, tj. Krakowa	gminy miejsko-wiejskie	Alwernia (16), Dobczyce (17), Kalwaria Zebrzydowska (18), Krzeszowice (19), Myślenice (20), Nowe Brzesko (21), Proszowice (22), Skąpa (23), Słomniki (24), Sułkowice (25)	Gminy II pierścienia wokół rdzenia, tj. Wrocławia	gminy miejskie	Oleśnica (45), Oława (46)
		gminy wiejskie		Brzeźnica (26), Drwinia (27), Gdów (28), Iwanowice (29), Jerzmanowice-Przegonia (30), Kłaj (31), Lanckorona (32), Radziemice (33), Siepraw (34), Spytkowice (35)	gminy miejsko-wiejskie
	gminy wiejskie	Borów (54), Dobroszyce (55), Domaniów (56), Jordanów Śląski (57), Kostomłoty (58), Oleśnica (59), Oława (60), Mietków (61), Zawonia (62)		gminy wiejskie	Borów (54), Dobroszyce (55), Domaniów (56), Jordanów Śląski (57), Kostomłoty (58), Oleśnica (59), Oława (60), Mietków (61), Zawonia (62)

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z BDL (dostęp: 30 listopada 2022)

## ISTOTA PRZEMYSŁU HIGH-TECH

Przedmiotem artykułu jest działalność przemysłowa według intensywności B+R oraz jej struktura przestrzenna na wybranych obszarach badawczych. Miernikami intensywności B+R w analizach statystycznych są następujące wskaźniki: relacja nakładów bezpośrednich na działalność B+R do wartości dodanej lub też do wartości produkcji (sprzedaży) oraz relacja nakładów bezpośrednich na działalność B+R powiększonych o nakłady pośrednie (tzw. wcielone) w dobrach inwestycyjnych i półwyrobach do wartości produkcji – sprzedaży. Obecnie stosuje się dwie klasyfikacje dziedzin przemysłu na podstawie zawartości B+R (technologii):

- pierwsza (dla lat 1970–1980) dzieli przemysł na trzy kategorie w zależności od udziału w wartości sprzedaży nakładów na działalność B+R: wysoką technikę (dziedziny, w których nakłady te stanowią ponad 4% wartości sprzedaży), średnią technikę (1–4%) oraz niską technikę (do 1%),
- druga (dla lat 1980–1995) obejmuje cztery kategorie przemysłu: wysokiej techniki, średniowysokiej techniki, średnioniskiej techniki oraz niskiej techniki (GUS)<sup>2</sup>.

Przemysł zaawansowanych technologii odznacza się wysokim udziałem wydatków na badania i rozwój (B+R) w wartości sprzedaży netto, co jest podkreślone w definicji Amerykańskiej Fundacji do Spraw Nauki (National Science Foundation). W obecnych analizach do scharakteryzowania przemysłu wysokiej techniki i wydzielenia go stosowane są łącznie dwa kryteria: udział wydatków na B+R powinien wynosić nie mniej niż 3,5% ogółu wydatków poniesionych w produkcji oraz udział pracowników naukowych i kadry inżynieryjno-technicznej powinien wynosić nie mniej niż 20–25% ogólnej liczby zatrudnionych (DSR 4 Factory)<sup>3</sup>.

Do gałęzi i branż przemysłu wysokich technologii zaliczyć można m.in. przemysł chemiczny (w tym farmaceutyczny), lotniczy i raketowy, zbrojeniowy, elektroniczny (elektroniki użytkowej i przemysłowej, aparatury telekomunikacyjnej, komputerów i maszyn biurowych, półprzewodników), precyzyjny (aparatury medycznej i naukowo-badawczej, urządzeń pomiarowych, optyczny), biotechnologie, nanotechnologie (DSR 4 Factory<sup>4</sup>, Gurbała, 2004; National Science Foundation<sup>5</sup>). Z przemysłem technologii średnio i wysoko rozwiniętych związana jest produkcja m.in. wyrobów profesjonalnych, maszyn elektrycznych (poza urządzeniami telekomunikacyjnymi), wyrobów chemicznych (poza farmaceutycznymi), środków transportu. Technologie średnio nisko rozwinięte to np. produkcja wyrobów z tworzyw sztucznych i gumy, metale nieżelazne i niemetalowe, metale żelazne, budownictwo okrętowe, produkty mineralne. Przemysł technologii niskorozwiniętych to przemysł papierniczy, tekstylny, odzieżowy, skórzany, spożywczy, wyrobów tytoniowych, drzewny i meblarski (Gurbała, 2004).

Specyfika przemysłu wysokiej technologii polega na połączeniu funkcjonowania instytucji naukowo-badawczych, instytucji finansowych, instytucji administracji publicznej (oferujących programy wsparcia), rozwiniętej sfery przedsiębiorczości – biznesu, wysokiego potencjału przedsiębiorczości i kapitału społecznego, wysoko rozwiniętej infrastruktury komunikacyjnej i transportowej, prowadzenia transferu wiedzy i technologii, a także współpracy różnych podmiotów oraz wysokiego stopnia innowacyjności. Elementy te sprzyjają rozwojowi i wdrażaniu nowych rozwiązań technologicznych. Przemysł *high-tech* wymaga przede wszystkim spełnienia wysokich warunków związanych z nakładami finansowymi na rozwój działalności (kapitałochłonność), a ponadto zapewnienia odpowiedniej kadry pracowników – wysoko wykwalifikowanego personelu i rozwiniętego kapitału społecznego, stąd istotna w lokalizowaniu tego typu działalności przemysłowej jest bliskość uczelni wyższych i instytucji naukowo-badawczych. Ważne

<sup>2</sup> <https://stat.gov.pl/metainformacje/slownik-pojec/pojecia-stosowane-w-statystyce-publicznej/773,pojecie.html> (dostęp: 29 stycznia 2023).

<sup>3</sup> <https://www.dsr.com.pl/przemysl-wysokiej-technologii-cechy-podzial-czynniki-lokalizacji-sytuacja-w-polsce/> (dostęp: 29 stycznia 2023).

<sup>4</sup> <https://www.dsr.com.pl/przemysl-wysokiej-technologii-cechy-podzial-czynniki-lokalizacji-sytuacja-w-polsce/> (dostęp: 29 stycznia 2023).

<sup>5</sup> <https://www.nsf.gov/statistics/2018/nsb20181/report/sections/overview/knowledge-and-technology-intensive-economic-activity> (dostęp: 29 stycznia 2023).

jest też sąsiedztwo innych firm zajmujących się podobną działalnością przemysłową oraz możliwość sprawnej komunikacji i transportu z miejscami i do miejsc prowadzenia działalności (rozwinęta infrastruktura komunikacyjna i transportowa). Bardzo istotnym czynnikiem lokalizacji przemysłu *high-tech* są także korzyści aglomeracji stwarzające firmom dogodne warunki działania, czyli takie, których nie mogłyby znaleźć poza aglomeracją, przez co ułatwione jest tworzenie sieci współpracy między firmami a różnorodnymi organizacjami (Gurbała, 2004).

## PROCESY KONCENTRACJI PRODUKCJI PRZEMYSŁOWEJ A PRZEMIANY STRUKTURY PRZESTRZENNEJ PRZEMYSŁU

Koncentracja wyspecjalizowanej produkcji wywiera istotny wpływ na pogłębienie związków produkcyjnych, zaopatrzeniowych, zwiększa też wzajemną zależność między rozmieszczeniem poszczególnych gałęzi przemysłu i często prowadzi do podziału funkcjonalnego przestrzeni (Midelfart-Knarvik, Overman, 2002). W efekcie procesom koncentracji działalności przemysłowej towarzyszą przemiany strukturalne. W gospodarkach krajów rozwiniętych wyrażają się one przede wszystkim w ograniczeniu produkcji i zatrudnienia w gałęziach o przestarzałej technologii i zmniejszającym się popycie na ich wyroby, a także w jednoczesnym przyspieszeniu tempa wzrostu w gałęziach stosujących nowoczesne technologie, na których wyroby rośnie zapotrzebowanie. Tendencja ta występuje we wszystkich rozwiniętych krajach przemysłowych, jednak tempo i skala przemian są w nich znacznie zróżnicowane (Winiarski, 2002; Coenen, Moodysson, Martin, 2014; Brezdeń, Szymtkie, 2019; Kourtit, Gordon, 2019).

Rosnące koszty przeciążenia dużych ośrodków miejskich, pogorszenie udogodnień oraz rosnące poziomy płac doprowadziły do rosnącej migracji z ośrodków metropolitalnych do obszarów w kierunku obrzeża. Temu procesowi podlega nie tylko ludność, lecz także przedsiębiorstwa, przede wszystkim produkcyjne i usługowe (Bodenman, 2000). Przyczyny przesuwania produkcji są jednak bardziej złożone. Głównym motywem relokacji produkcji jest oczywiście chęć obniżenia kosztów produkcji i zwiększenia elastyczności działania. Do zasadniczych determinant w przenoszeniu produkcji należą: poziom kosztów pracy, jakość i kwalifikacje zasobów pracy, infrastruktura, dostępność rynków zaopatrzenia i zbytu, uwarunkowania prawne i instytucjonalne (Moszyński, 2007). Stąd współczesne tendencje lokalizacyjne działalności przemysłowej wskazują na powiązanie procesów suburbanizacji z przyciąganiem obiektów przemysłowych do strefy podmiejskiej, szczególnie do dużych miast. Zjawisko to wywołuje istotne przemiany przestrzennych struktur przemysłowych w regionie.

Procesy suburbanizacji i pojawiająca się jednocześnie na tych obszarach aktywność gospodarcza, często przemysłowa, zachodzi w otoczeniu wielu ośrodków miejskich. Każde miasto ma swoje własne cechy charakteryzujące proces restrukturyzacji przemysłowej w zależności od tła historycznego, bazy ekonomicznej oraz jakości środowiska społeczno-kulturowego (Ernst, Alexeev, Marer, 1996).

Atrakcyjność lokalizacyjna strefy podmiejskiej jest uzależniona od jakości występujących na jej terenie zasobów gospodarczych. Jakość tych zasobów może być bowiem czynnikiem stymulującym rozwój strefy podmiejskiej, jak też barierą rozwoju tych terenów (Poniatowska-Jaksch, 1998). Z tego względu zrównoważonemu wzrostowi regionalnemu musi towarzyszyć podnoszenie jakości zasobów miasta i strefy podmiejskiej,



gdyż właśnie one determinują dalszy rozwój miasta i otaczającego go terenu, a tym samym – kształtują właściwe uwarunkowania dla pojawiania się innowacji.

## WYNIKI

W analizowanym przedziale czasowym (2018–2021) liczba podmiotów przemysłowych w Polsce wzrosła z 374 610 w 2018 r. do 394 186 w 2021 r. (wzrost o 5,2%). Także w województwach, w których znajdują się badane aglomeracje, zanotowano wzrost liczebności podmiotów przemysłowych – w województwie małopolskim o 6,5%, a w województwie dolnośląskim o 3,0%.

Wśród badanych aglomeracji większą dynamiką wzrostu liczby podmiotów przemysłowych charakteryzowała się aglomeracja krakowska (4,2%) niż aglomeracja wrocławska (2,8%). Jedynym obszarem, gdzie w latach 2018–2021 zanotowano spadek liczby podmiotów przemysłowych, był rdzeń aglomeracji wrocławskiej, czyli Wrocław (spadek o 3,0%, z 7 158 do 6 940 podmiotów; tabela 3).

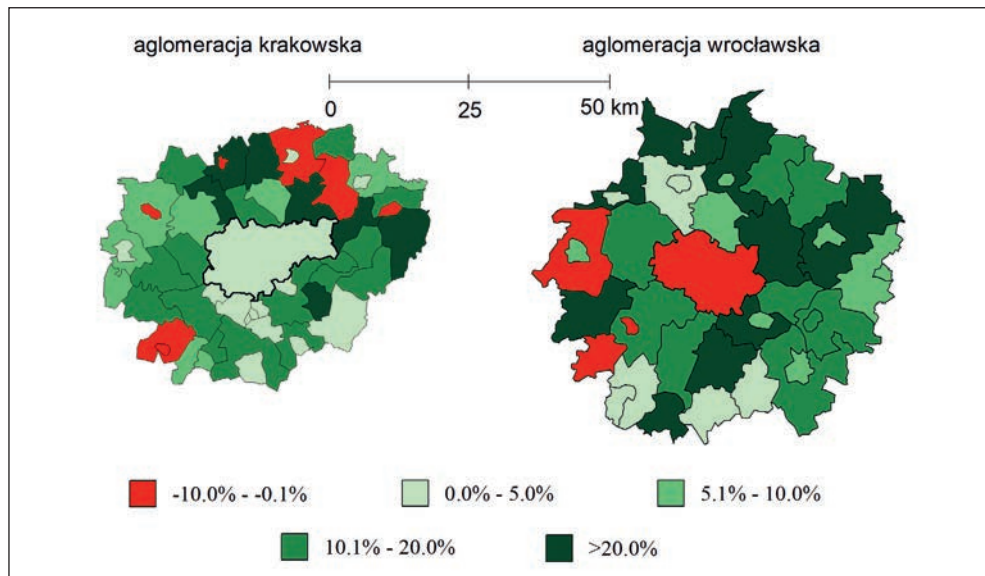
Tabela 3. Liczba i dynamika wzrostu podmiotów przemysłu przetwórczego w aglomeracjach krakowskiej i wrocławskiej w latach 2018–2021

Obszar	Rok				
	2018	2019	2020	2021	(2018–2021)
Polska	374 610	382 253	388 072	394 186	5,2%
Województwo małopolskie	36 583	37 755	38 408	38 946	6,5%
Województwo dolnośląskie	26 782	27 038	27 315	27 580	3,0%
Kraków	9014	9193	9279	9255	2,7%
I pierścień gmin	3633	3782	3894	3988	9,8%
II pierścień gmin	13 322	13 595	13 739	13 805	3,6%
Agglomeracja krakowska	25 969	26 570	26 912	27 048	4,2%
Wrocław	7158	6938	6959	6940	-3,0%
I pierścień gmin	1958	2092	2179	2252	15,0%
II pierścień gmin	2323	2421	2507	2571	10,7%
Agglomeracja wrocławska	11 439	11 451	11 645	11 763	2,8%

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z BDL (dostęp: 30 listopada 2022)

Analizując zmiany w dynamice wzrostu liczebności podmiotów przemysłowych w odniesieniu do poszczególnych gmin tworzących badane aglomeracje, widać dużą polaryzację zjawiska (rycina 2). Na przykład w aglomeracji krakowskiej w dwóch gminach wiejskich zanotowano wzrost liczby podmiotów przemysłowych rzędu ponad 30% (w gminie wiejskiej Igołomia-Wawrzeńczyce o 34,9%, a w gminie wiejskiej Biskupice o 39,4%), a jednocześnie – spadek podmiotów przemysłowych, głównie w miastach aglomeracji takich jak: Nowe Brzesko (-9,4%), Skała (-8,1%), Krzeszowice (-5,9%) i Kalwaria Zebrzydowska (-3,7%). Także w aglomeracji wrocławskiej w podziale na gminy widać odmienne trendy. Największe wzrosty w tej aglomeracji zanotowano w: obszarze wiejskim

Rycina 2. Dynamika wzrostu liczby podmiotów przemysłowych w aglomeracjach krakowskiej i wrocławskiej w podziale na gminy w latach 2018–2021



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych BDL (dostęp: 30 listopada 2022)

gminy Prusice (+45,7%), gminie Jordanów (+38,9%) i gminie Żórawina (+28,3%). Z kolei największe spadki uwiarydliły się w aglomeracji wrocławskiej w mieście Kąty Wrocławskie (-7,2%) i we wspomnianym już Wrocławiu (-3,0%).

Podczas analizy zmian liczebności i dynamiki wzrostu podmiotów przemysłowych według intensywności B+R zauważalne są pewne prawidłowości. Po pierwsze, pod względem liczby analizowanych podmiotów dominującą grupą w Polsce i w badanych aglomeracjach są podmioty średnioniskiej i niskiej techniki. Po drugie, dynamika zmian podmiotów przemysłowych, ze względu na poziom techniki, jest zależna od poszczególnych poziomów techniki. Im wyższy poziom techniki, tym mniejsze fluktuacje liczebności ich podmiotów w czasie. Po trzecie, aglomeracja krakowska charakteryzuje się większą liczebnością i dynamiką zmian podmiotów przemysłowych ze względu na poziom techniki w porównaniu z aglomeracją wrocławską (tabela 4).

Także w rozmieszczeniu przestrzennym podmiotów przemysłowych widać pewne stałe prawidłowości. Im wyższy poziom techniki, tym większa tendencja działalności przemysłowej do koncentracji w rdzeniu aglomeracji lub w jego bezpośrednim sąsiedztwie (w gminach z tzw. I pierścienia). Tylko podmioty niskiej techniki częściej preferują lokalizacje w obszarach peryferyjnych niż w centrach badanych aglomeracji (w II pierścieniu gmin, rycina 3).

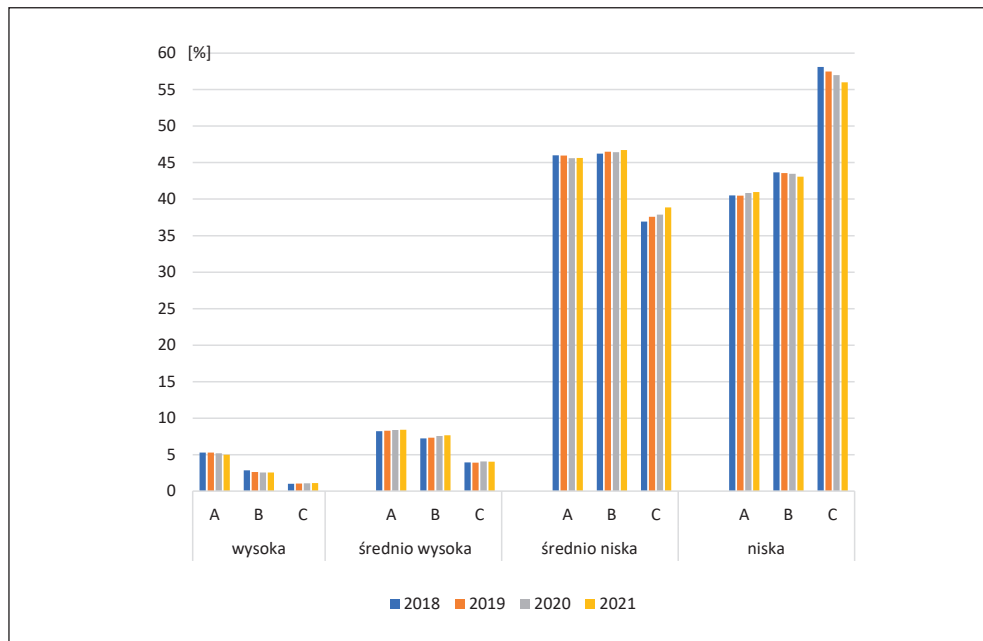
Badane aglomeracje różnią się jednak natężeniem wspomnianych procesów. W obu przypadkach przemysł wysokiej techniki lokuje się w rdzeniach aglomeracji, tj. we Wrocławiu i w Krakowie, względnie w gminach ich bezpośredniego sąsiedztwa. Wielkości udziałów podmiotów wysokiej techniki w rdzeniu w obu aglomeracjach także są na podobnym poziomie. Wyraźne różnice można jednak zauważyć w wypadku przemysłu niskiej techniki (por. ryciny 4A i 4B). Aglomerację krakowską cechuje zdecydowanie

Tabela 4. Liczba i dynamika wzrostu podmiotów przemysłu według poziomu techniki w aglomeracjach krakowskiej i wrocławskiej w latach 2018–2021

Obszar	Poziom techniki														
	wysoka technika				średniowysoka				średnioniska				niska		
	2018	2021	2018–2021	2018	2021	2018–2021	2018	2021	2018–2021	2018	2021	2018–2021	2018	2021	2018–2021
Polska	7130	7064	-0,9%	25 073	26 291	4,9%	169 556	182 295	7,5%	172 851	178 536	3,3%	20 051	20 888	4,2%
Województwo małopolskie	806	775	-3,8%	1679	1824	8,6%	14 047	15 459	10,1%	20 051	20 888	4,2%			
Województwo dolnośląskie	630	615	-2,4%	1787	1864	4,3%	13 058	13 568	3,9%	11 307	11 533	2,0%			
Kraków	488	464	-4,9%	660	697	5,6%	4080	4172	2,3%	3786	3922	3,6%			
I pierścień gmin	95	94	-1,1%	223	250	12,1%	1652	1854	12,2%	1663	1790	7,6%			
II pierścień gmin	520	507	-2,5%	768	815	6,1%	5319	5581	4,9%	6715	6902	2,8%			
Agglomeracja krakowska	1103	1065	-3,4%	1651	1762	6,7%	11 051	11 607	5,0%	12 164	12 614	3,7%			
Wrocław	366	345	-5,7%	668	664	-0,6%	3360	3219	-4,2%	2764	2712	-1,9%			
I pierścień gmin	64	66	3,1%	181	226	24,9%	935	1066	14,0%	778	894	14,9%			
II pierścień gmin	35	35	0,0%	152	168	10,5%	1205	1352	12,2%	931	1016	9,1%			
Agglomeracja wrocławska	465	446	-4,1%	1001	1058	5,7%	5500	5637	2,5%	4473	4622	3,3%			

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych BDL (dostęp: 30 listopada 2022)

Rycina 3. Udział i rozmieszczenie podmiotów przemysłowych w badanych aglomeracjach według poziomów technologii w latach 2018–2021



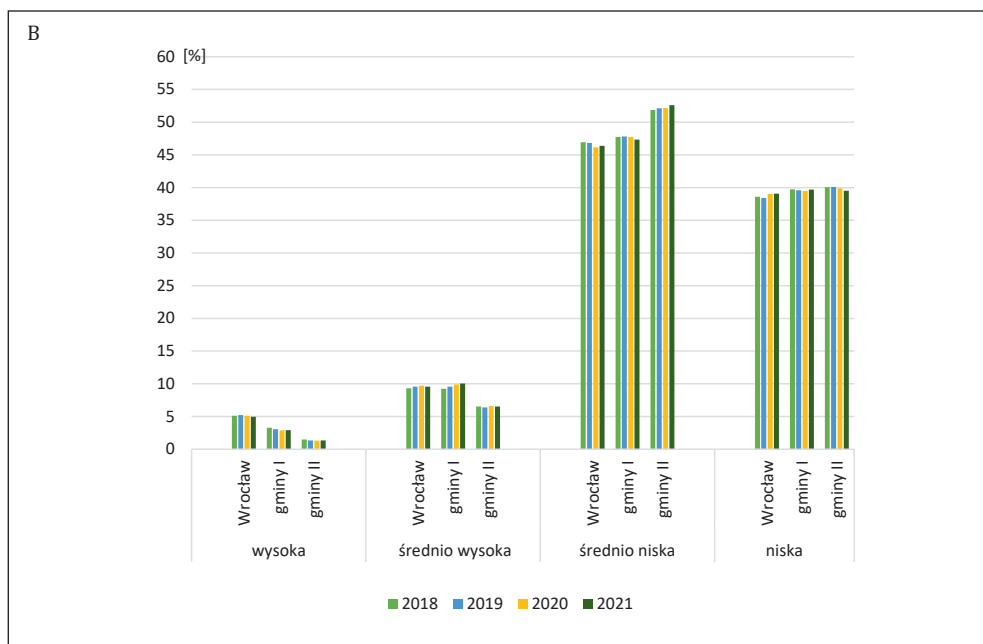
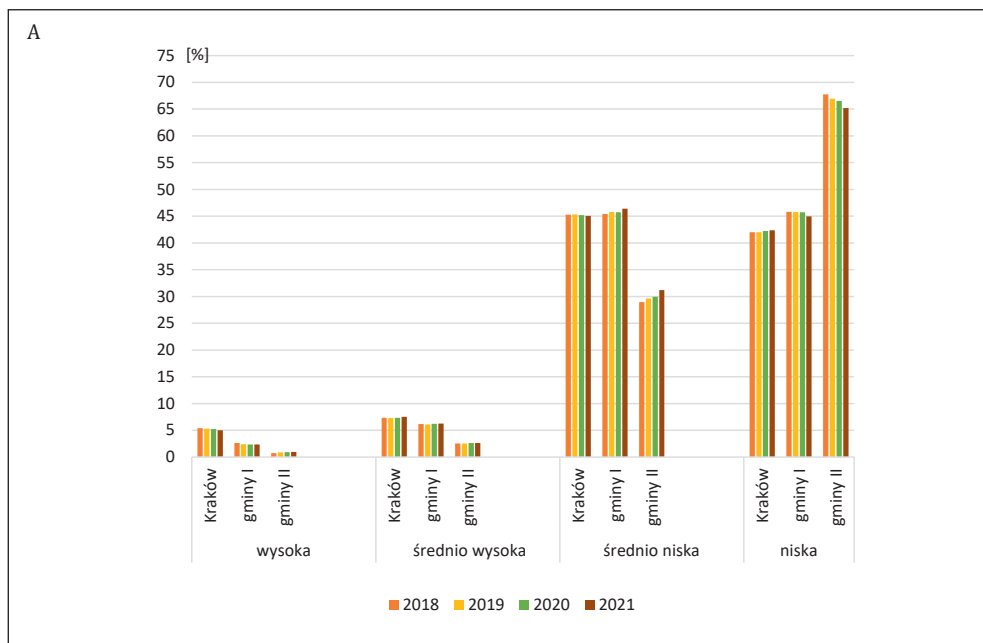
A – rdzeń aglomeracji, B – I pierścień gmin, C – II pierścień gmin

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych BDL (dostęp: 30 listopada 2022)

silniejsza delokalizacja podmiotów przemysłowych niskiej techniki w kierunku peryferyjnym aglomeracji, szczególnie do II pierścienia gmin. W wypadku aglomeracji wrocławskiej podmioty przemysłowe niskiej techniki są bardziej rozproszone i ich udziały, szczególnie w II pierścieniu gmin, także są niższe. Jednocześnie największą dynamikę zmian w rozmieszczeniu działalności przemysłowej w czasie pandemii COVID-19 zaobserwowano właśnie na peryferiach obu badanych aglomeracji (w tzw. II pierścieniu gmin) i dotyczyła ona głównie rozmieszczenia podmiotów przemysłowych niskiej techniki. Dynamika zmian nie zmienia jednak ogólnej prawidłowości w rozmieszczeniu podmiotów przemysłowych według intensywności prac badawczo-rozwojowych w analizowanych aglomeracjach.

Porównując obie aglomeracje pod kątem struktury przestrzennej podmiotów w zależności od rozwoju techniki (uwzględniając stopnie najwyższy i najniższy), należy stwierdzić, że w przypadku podmiotów wysokiej techniki tendencje i wartości udziałów w rozmieszczeniu w całości aglomeracji są zbliżone w aglomeracji zarówno krakowskiej, jak i we wrocławskiej – najwięcej podmiotów (blisko 80%) jest zlokalizowanych w mieście (rdzeniu aglomeracji), ich udział maleje w miarę oddalania się od centrum (do kilku procent w gminach II pierścienia). Pewne różnice między aglomeracją krakowską a aglomeracją wrocławską uwidaczniają się, gdy porówna się koncentrację podmiotów niskiej techniki – w rdzeniach aglomeracji i w gminach II pierścienia. Możliwą przyczyną takiego stanu jest odmienna specyfika sieci osadniczej obu aglomeracji oraz uwarunkowania historyczno-gospodarcze.

Rycina 4. Udział podmiotów przemysłowych według poziomów techniki w latach 2018–2021, A – w aglomeracji krakowskiej, B – w aglomeracji wrocławskiej

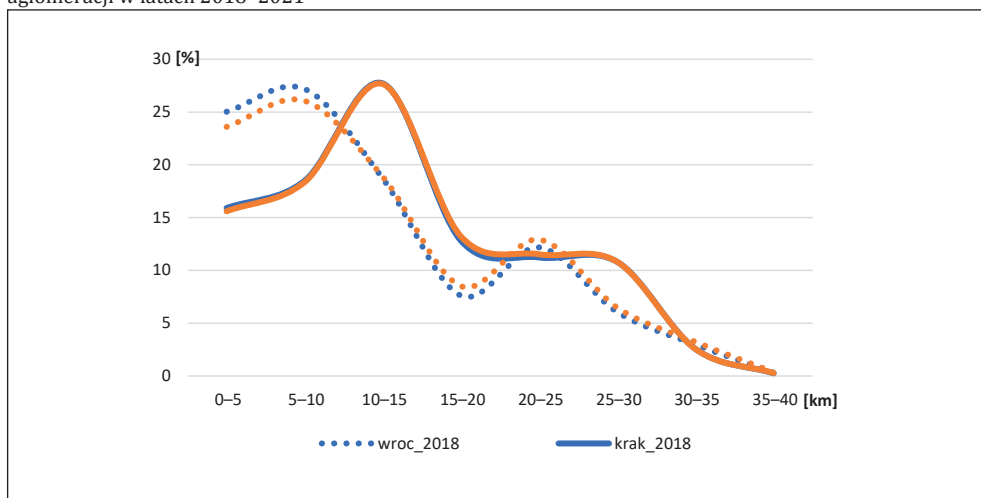


Źródło: opracowanie własne na podstawie danych BDL (dostęp: 30 listopada 2022)

W wypadku obu aglomeracji w odniesieniu do liczby podmiotów wszystkich poziomów techniki zmiany czasowe w okresie od 2018 do 2021 r. były nieznaczne i praktycznie niezauważalne.

W rozmieszczeniu podmiotów przemysłowych w zależności od odległości od rdzenia aglomeracji można też zauważyć kilka tendencji. Po pierwsze, w badanym okresie nie doszło globalnie do większych zmian w rozmieszczeniu działalności produkcyjnej. W aglomeracji krakowskiej zmiany są praktycznie niezauważalne, a w aglomeracji wrocławskiej można zaobserwować powolny proces rozlewania się lokalizacji produkcji w kierunku obszarów peryferyjnych aglomeracji. Po drugie, obie aglomeracje cechują się stopniową tendencją do deglomeracji działalności przemysłowej, z tym że w aglomeracji krakowskiej proces ten jest już w fazie końcowej, a w aglomeracji wrocławskiej dopiero narasta, z uwagi na niepełny stopień jego wykształcenia (rycina 5). Okres pandemiczny wywołuje jedynie niewielkie wahania w przebiegu tych procesów.

Rycina 5. Koncentracja rozmieszczenia podmiotów przemysłowych w zależności od odległości od rdzenia aglomeracji w latach 2018–2021

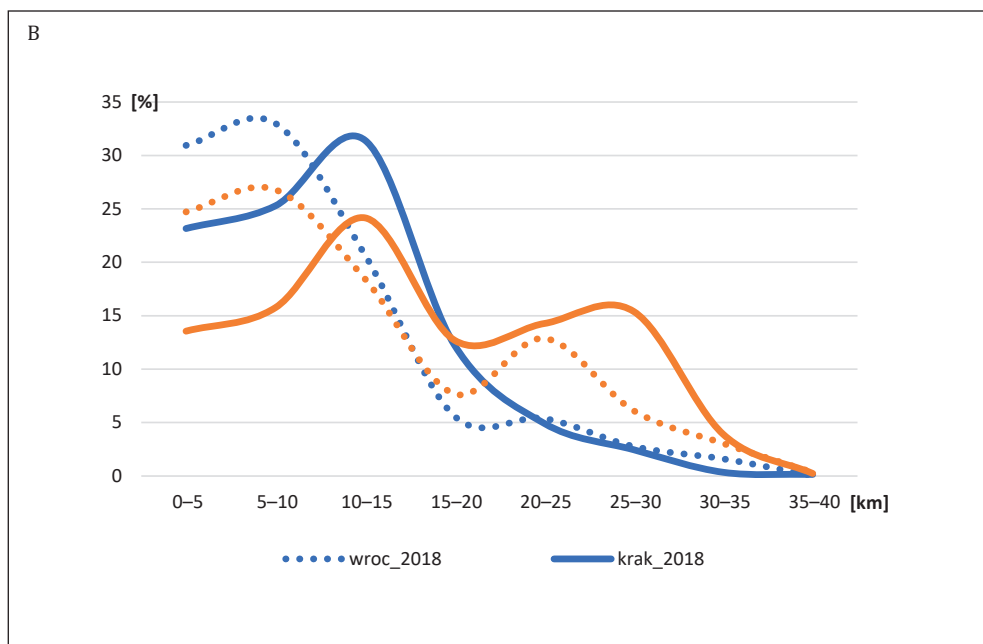
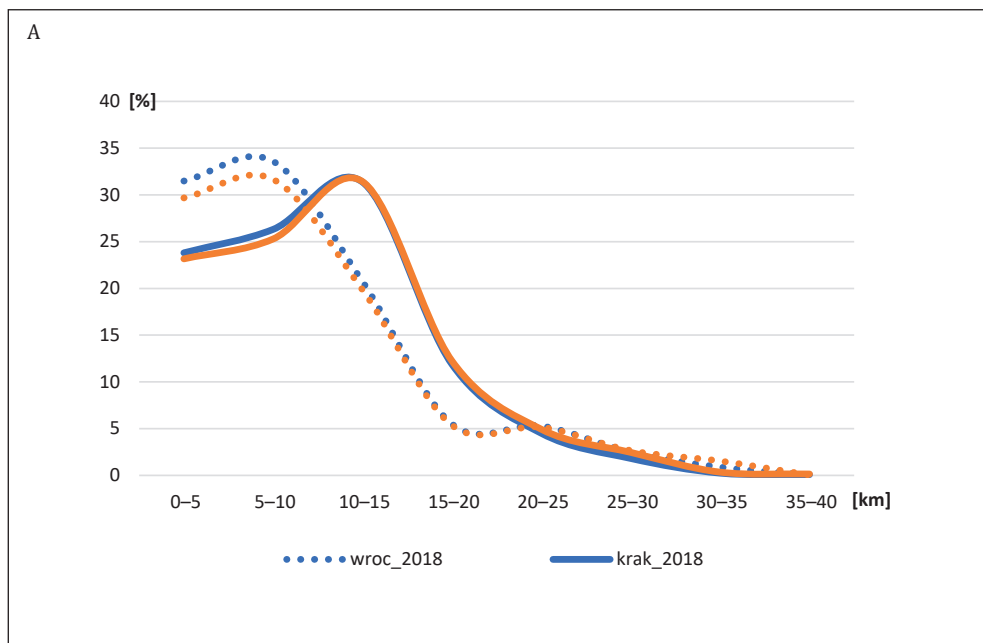


Źródło: opracowanie własne na podstawie danych BDL (dostęp: 30 listopada 2022)

Globalny obraz niewielkich zmian, jakie zaszły w rozmieszczeniu działalności przemysłowej w latach 2018–2021, ulega modyfikacji w ujęciu poziomów techniki poszczególnych podmiotów przemysłowych (rycina 6). O ile podmioty wysokiej techniki wykazują te same tendencje i trendy co ogół podmiotów przemysłowych (rycina 6A), o tyle obraz ten zasadniczo zmienia się wraz ze spadkiem ich poziomu techniki. Szczególnie widoczne jest to w rozmieszczeniu podmiotów przemysłowych niskiej techniki (rycina 6B). Podmioty przemysłowe niskiej techniki wykazały w badanym okresie mocne fluktuacje w rozmieszczeniu od centrum aglomeracji. Jest to dobrze widoczne zwłaszcza w rozmieszczeniu podmiotów niskiej techniki w tzw. II pierścieniu gmin badanych aglomeracji.

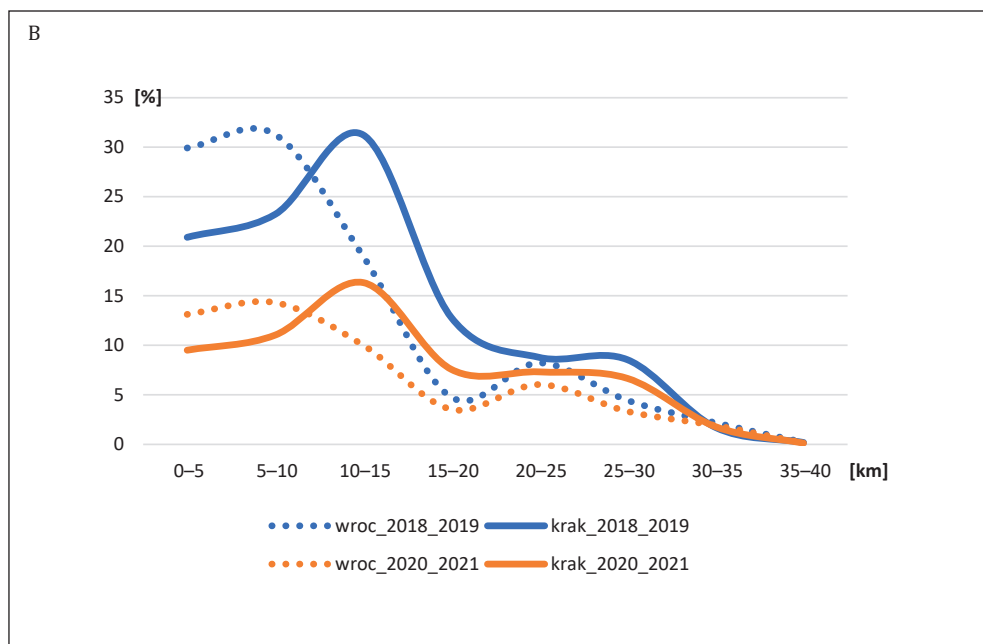
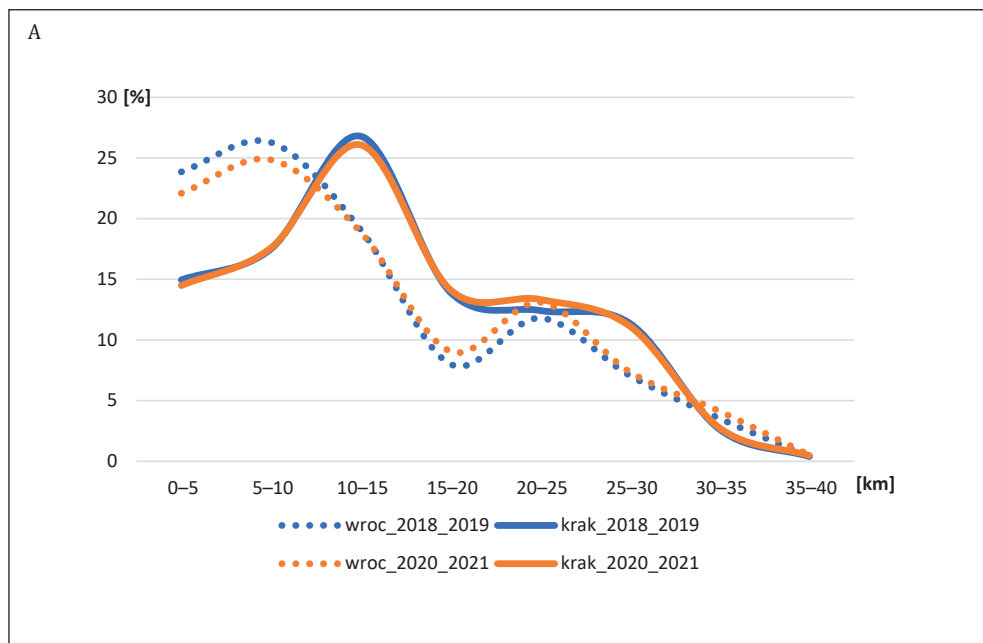
Na podstawie analizy zmian rozmieszczenia działalności przemysłowej podmiotów niskiej techniki w latach 2018–2021 można stwierdzić, że za zaobserwowane fluktuacje w rozmieszczeniu odpowiedzialne są głównie podmioty, które zostały wyrejestrowane z rejestru REGON, a nie te, które zostały w nim zarejestrowane (rycina 7).

Rycina 6. Koncentracja rozmieszczenia podmiotów przemysłowych wysokiej (A) i niskiej (B) techniki w zależności od odległości od rdzenia aglomeracji w latach 2018–2021



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych BDL (dostęp: 30 listopada 2022)

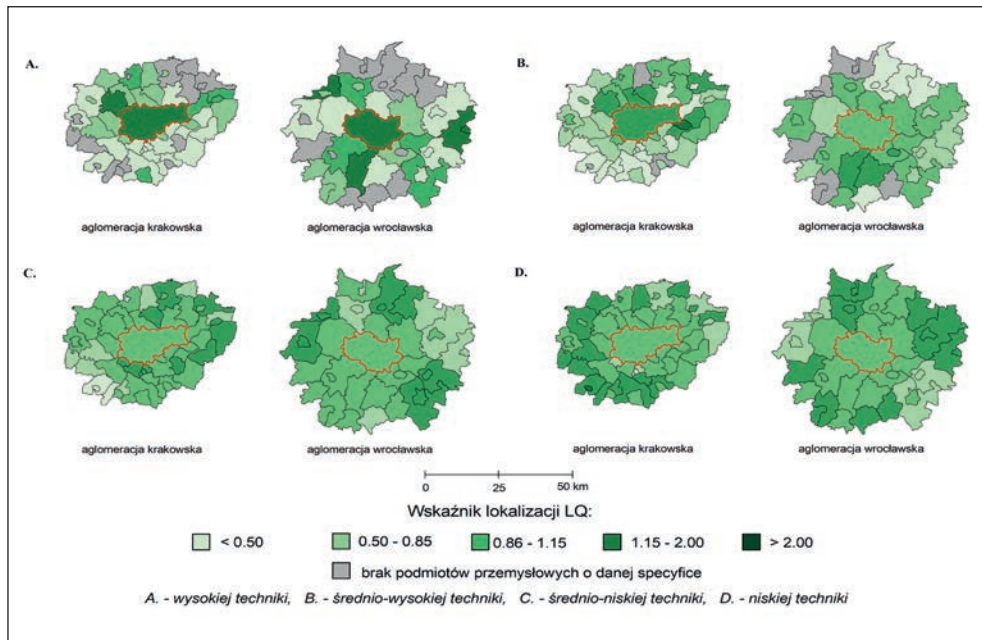
Rycina 7. Koncentracja rozmieszczenia podmiotów przemysłowych niskiej techniki nowo zarejestrowanych (A) i wyrejestrowanych (B) w zależności od odległości od rdzenia aglomeracji w latach 2018–2021



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych BDL (dostęp: 30 listopada 2022)



Rycina 8. Wartość wskaźnika lokalizacji LQ w aglomeracji krakowskiej i wrocławskiej w 2021 r.



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych BDL (dostęp: 30 listopada 2022)

Wszystkie wspomniane wcześniej prawidłowości widać także w rozmieszczeniu przestrzennym wartości wskaźnika lokalizacji LQ dla gmin badanych aglomeracji ze względu na poziom techniki (rycina 8). Analiza wskaźnika koncentracji LQ podmiotów przemysłowych według poziomów techniki wskazuje na szczególne znaczenie środowiska rdzenia miasta tworzącego sprzyjające warunki dla działalności *high-tech*. Im wyższy poziom techniki, tym większa tendencja działalności przemysłowej opisywana wskaźnikiem LQ do koncentracji w rdzeniu aglomeracji lub wokół niego. Z kolei wraz ze spadkiem poziomu techniki wzrasta rozproszenie działalności przemysłowej mierzonej wskaźnikiem LQ i jego koncentracji w strefach podmiejskich badanych obszarów. Lokalizacja podmiotów przemysłowych niskiej techniki charakteryzuje się większymi fluktuacjami i zmianami w badanym okresie czasu.

Przedstawione powyżej prawidłowości potwierdzają także wskaźniki korelacji pomiędzy zmienną odległości od centrum rdzenia każdej z aglomeracji a zmienną wartości wskaźnika LQ, które obliczono dla podmiotów przemysłowych wysokiej i niskiej techniki (tabela 5).

Tabela 5. Wartości wskaźników korelacji dla przemysłu wysokiej i niskiej techniki w aglomeracjach krakowskiej i wrocławskiej w latach 2018–2021

Poziom techniki	Wartość wskaźnika							
	aglomeracja krakowska				aglomeracja wrocławska			
	2018	2019	2020	2021	2018	2019	2020	2021
Wysoki	-0,484	-0,453	-0,435	-0,430	-0,501	-0,502	-0,493	-0,454
Niski	0,402	0,380	0,372	0,364	0,166	0,181	0,143	0,126

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych BDL (dostęp: 30 listopada 2022)

Wartości bliskie silnej ujemnej korelacji występowały w wypadku obu badanych aglomeracji dla przemysłu wysokiej techniki, gdzie bliskiej odległości od rdzenia aglomeracji odpowiadały wysokie wartości wskaźnika koncentracji. Wobec powyższego można stwierdzić, iż oba miasta mają podobne znaczenie jako centra wysokiej techniki w swoich obszarach aglomeracyjnych.

## DYSKUSJA

Geograficzne różnice w kosztach produkcji niejednokrotnie wpływają na relokację przemysłu. Wytwórczość przemysłowa dyfunduje (infiltruje) w dół hierarchicznego systemu miast, od większych do mniejszych. Przyczyną procesu dyspersji przemysłu jest jednocześnie wzrost kosztów pracy, a także pojawienie się progów rozwojowych w wielkich aglomeracjach miejskich (Moriarty, 1991). Proces ten jest powiązany z cyklem życia produktu (Vernon, 1960). W jego efekcie działalność przemysłowa wylewa się na obszary peryferyjne, które stają się miejscem szczególnej koncentracji przemysłów niskiej techniki. Przyczyny przesuwania produkcji są jednak bardziej złożone. Głównym motywem relokacji działalności produkcyjnej jest oczywiście chęć obniżenia kosztów produkcji i zwiększenia elastyczności działania. Proces ten jest jednak rozłożony w czasie.

Dane empiryczne wskazują, że przemysł w badanych aglomeracjach cechował się największym natężeniem w centrum obszaru metropolitalnego. Szczególnie przemysł wysokiej technologii wykazywał tendencje do lokalizacji w obu rdzeniach badanych aglomeracji. Wynika to z faktu, iż miasto centralne może przyciągnąć bardziej innowacyjnych przedsiębiorców. Miasta były bowiem od dawna uważane za mieszankę innowacji (Vernon, 1960; Brouwer, Budil-Nadvornikova, Kleinknecht; 1999; Campi, Blasco, Marsal, 2004). Ze względu na ryzyko związane z rozwojem produktu nowe firmy w rdzeniu miast mogą mieć większą skłonność do niepowodzenia, ale jednocześnie większy potencjał wzrostu (Renski, 2008). Także miasto wewnętrzne oferuje najbardziej inspirujące środowisko dla nowych projektów. Po pomyślnym rozwoju firmy uzyskują w takim środowisku większą przewagę, co w konsekwencji ułatwia im relokację do miejsc o niższym poziomie konkurencji, oferujących jednocześnie niższe koszty produkcji. Ponadto w rdzeniu aglomeracji zazwyczaj istnieje zespół sprzyjających warunków (liczna obecność wykwalifikowanych młodych ludzi, zaplecze naukowo-badawcze i instytucjonalne, liczne firmy wysokiej technologii umożliwiające korzystną kooperację). Z tego względu w obszarze centralnym podmioty wysokiej techniki są tworzone częściej niż w pozostałej części obszaru, choć tempo wychodzenia nowych firm również jest wysokie (Arauzo, 2005; Coll-Martínez, Moreno-Monroy, Arauzo Carod, 2016).

Z kolei analiza rozmieszczenia podmiotów tzw. przemysłu niskiej techniki ukazuje wyraźne różnice w badanych aglomeracjach. Aglomeracja krakowska cechowała się umiarkowaną dodatnią siłą korelacji między odległością od centrum a wartością wskaźnika LQ dla tej kategorii przemysłu. Potwierdza to narastająca specjalizacja obszarów peryferyjnych aglomeracji krakowskiej w lokowaniu podmiotów przemysłowych niskiej techniki. W wypadku aglomeracji wrocławskiej takiej jednoznacznej prawidłowości nie zaobserwowano. Wartości wskaźników korelacji w badanym okresie wykazywały bowiem bardzo słaby związek między wzrastającą odległością od centrum a koncentracją podmiotów niskiej techniki. Potwierdza to, iż struktura przestrzenna rozmieszczenia przemysłu według intensywności B+R w aglomeracji krakowskiej cechuje się wyraźną dojrzałością, w wypadku aglomeracji wrocławskiej zaś jest dopiero na etapie krystalizacji.

Szczególną rolę w procesie koncentracji działalności przemysłowej odgrywają określone czynniki lokalizacji działalności gospodarczej (np. przebieg głównych szlaków komunikacyjnych, funkcje gospodarcze ośrodków będących miastami satelickimi w aglomeracji zarówno krakowskiej, jak i wrocławskiej, rozkład przestrzenny podstref specjalnych stref ekonomicznych). Dokonująca się jedynie w takich obszarach industrializacja strefy podmiejskiej doprowadza w efekcie do zjawiska narastającej specjalizacji (por. Filion, 2001).

Każde miasto ma swoje własne cechy charakteryzujące proces restrukturyzacji przemysłowej w zależności od tła historycznego, bazy ekonomicznej oraz jakości środowiska społeczno-kulturowego (Ernst, Alexeev, Marer, 1996). Dokonujące się procesy gospodarcze w strefie podmiejskiej miasta, które wynikają z przeprowadzonych badań, mają charakter wielokierunkowy i selektywny, co potwierdzają wyniki dotyczące badań w aglomeracji miejskich. Procesy koncentracji i relokacji podmiotów przemysłowych w aglomeracji wrocławskiej są w większym stopniu złożone i wewnętrznie zróżnicowane niż w aglomeracji krakowskiej. W tej ostatniej rozkład podmiotów przemysłowych według stopnia intensywności B+R jest zdecydowanie bardziej jednoznaczny, z wyraźną koncentracją przemysłów niskiej techniki na obszarze gmin należących do II pierścienia. Jednocześnie nakreślone prawidłowości wskazują na rosnącą rolę całego obszaru strefy podmiejskiej jako obszaru intensywnego przenikania działalności przemysłowej z ośrodka centralnego, którego efektem jest także zwiększanie się powierzchni przemysłowych (Rudewicz, 2016).

Cechą charakterystyczną współczesnego procesu industrializacji strefy podmiejskiej jest zjawisko zwiększającej się koncentracji działalności przemysłowej nie w bezpośrednim sąsiedztwie dużego ośrodka miejskiego, lecz w pewnej odległości od jego granic administracyjnych. Ponadto proces wylewania się działalności przemysłowej nie tylko bazuje na poszerzającej się strefie podmiejskiej, lecz także nakłada się na wcześniejsze procesy dekoncentracji przemysłu w kierunku miast satelickich, co uwidacznia się szczególnie w przypadku podmiotów przemysłowych niskiej techniki, zarówno krakowskiej, jak i wrocławskiej aglomeracji miejsko-przemysłowej.

Wpływ centralnych obszarów metropolii może sięgać poza przyległe miasta i obszary wiejskie. Dokonuje się to na zasadzie sprzężeń – bądź w dół hierarchii osiedli, bądź rozprzestrzeniających się w innym porządku. Jeżeli wzrost regionu miejskiego jest szybki i ma przebieg falowy, to może rozprzestrzeniać się nierównomiernie w poszczególnych miejscach wchodzących w skład regionu (Morrill, 1992). Efektem takiego wzrostu jest nierównomierne rozmieszczenie miejsc pracy, co może skutkować wykształcaniem się specjalizacji funkcjonalnej poszczególnych obszarów strefy podmiejskiej. Wskazane uwarunkowania mogą być przyczyną różnic w wielkości koncentracji poszczególnych kategorii poziomów techniki podmiotów przemysłowych w aglomeracji wrocławskiej w porównaniu z aglomeracją krakowską.

Rozwój strefy podmiejskiej, a tym samym jej atrakcyjność lokalizacyjna, jest nierozzerwalnie związany z wielkością i poziomem rozwoju miasta, pełnionymi przez nie funkcjami oraz położeniem w systemie osadniczym i układach infrastrukturalnych oraz w strukturach społeczno-gospodarczych (Moriarty, 1991). Strefa podmiejska jest jednak nieco mniej korzystnym obszarem dla podmiotów zaawansowanych technologicznie w stosunku do rdzenia. Stanowi ona zdecydowanie korzystniejsze środowisko dla średnioniskiej i niskiej techniki, o czym świadczą wyższe wskaźniki LQ dla II pierścienia gmin w wypadku obu badanych aglomeracji (por. Renski, 2008).

Wskazane prawidłowości wskazują na rosnącą rolę całego obszaru strefy podmiejskiej jako obszaru intensywnego przenikania działalności przemysłowej z ośrodka centralnego. W wypadku aglomeracji wrocławskiej ważną rolę odgrywa dodatkowo wysoka podaż wolnych powierzchni magazynowych, produkcyjnych, logistycznych oraz usługowych na Bielanych Wrocławskich (gmina Kobierzyce w I pierścieniu aglomeracji), w miejscu, gdzie krzyżują się dwie autostrady: A4 na osi wschód–zachód (Berlin–Kijów) oraz A8 na osi północ–południe (Wrocław–Poznań–Gdańsk i Wrocław–Łódź–Warszawa). Powstają tam wielofunkcyjne centra w postaci parków, często na obszarach podstref specjalnych stref ekonomicznych, oferujące możliwość realizacji projektów inwestycyjnych typu *built-to-suit* (zakładających zaprojektowanie i budowę budynku ściśle według potrzeb konkretnego najemcy) powierzchni magazynowej, produkcyjnej, logistycznej oraz usługowej, a więc także stwarzające korzystne warunki dla podmiotów przemysłu z wysokiej i średniowysokiej techniki.

Podobnie w wypadku aglomeracji krakowskiej – dobrze rozwinięta infrastruktura komunikacyjna i transportowa (głównie: sieć drogowa, w tym sieć dróg szybkiego ruchu i autostrada A4; międzynarodowy i ważny port lotniczy Kraków Balice w gminie Zabierzów; sieć połączeń kolejowych, w tym kolej aglomeracyjna) sprzyjają lokowaniu w tych obszarach podmiotów przemysłowych. Gminy aglomeracji krakowskiej wyróżniające się pod względem koncentracji podmiotów gospodarczych związanych z przemysłem wysokiej techniki to również – oprócz Krakowa, w którym funkcjonują Krakowski Park Technologiczny, Jagiellońskie Centrum Innowacji Sp. z o.o. oraz szereg innych instytucji wspierających rozwój przedsiębiorczości – Zabierzów, Skawina (miasto), Wieliczka (miasto), Liszki, Zielonki, Krzeszowice (miasto), Myślenice (miasto) oraz Niepołomice (miasto). Na wysoką koncentrację zakładów przemysłowych wysokiej techniki wpływają liczne instytucje otoczenia biznesu i transferu technologii we wspomnianych jednostkach i miastach satelickich, np. w Skawinie (Sieć Badawcza Łukasiewicz – Instytut Metali Nieżelaznych Oddział w Skawinie, który jako innowacyjny podmiot przemysłu *high-tech* rozwinął się na bazie tamtejszych tradycji przemysłowych związanych z hutnictwem metali). Ważnym czynnikiem warunkującym intensywny rozwój przemysłu wysokich technologii w aglomeracji krakowskiej jest duża atrakcyjność inwestycyjna województwa małopolskiego, która wynika z otwartości władz samorządowych na rynki zagraniczne i współpracę międzynarodową oraz z tworzenia pozytywnych warunków do rozwoju i współpracy firm przemysłu wysokich technologii w ramach licznych specjalnych stref inwestycyjnych, stref aktywności gospodarczej i specjalnych stref ekonomicznych (np. Myślenicka Strefa Inwestycyjna w Jaworniku, Niepołomicka Strefa Inwestycyjna, Wielicka Strefa Aktywności Gospodarczej, Strefa Aktywności Gospodarczej w Skawinie, Skawiński Obszar Gospodarczy). Jednym z przykładów tego typu międzynarodowych firm jest działająca w Niepołomicach fabryka części do silników lotniczych Pratt & Whitney Tubes.

## PODSUMOWANIE

Przeprowadzone badania dotyczące struktury przestrzennej przemysłu według intensywności prac badawczo-rozwojowych we wskazanych dwóch polskich aglomeracjach pozwalają na sformułowanie kilku istotnych prawidłowości. Obie aglomeracje cechuje znaczne zróżnicowanie przestrzenne procesów koncentracji i specjalizacji przemysłu według intensywności B+R. W badanym okresie zauważalny jest ogólnie postępujący trend

deglomeracji działalności przemysłowej z centrów (rdzeni) badanych aglomeracji. Jednak zaobserwowane zmiany mają charakter selektywny i są zależne od poziomu specjalizacji przemysłu według intensywności B+R. Podobieństwa obu aglomeracji mają miejsce szczególnie w przypadku poziomu koncentracji podmiotów wysokiej techniki (duża rola obu rdzeni). Aglomerację wrocławską cechuje przy tym zdecydowanie silniejsze rozproszenie podmiotów przemysłowych niskiej techniki, aglomerację krakowską zaś – większa specjalizacja II pierścienia gmin w działalności przemysłowej niskiej techniki.

Największą dynamikę zmian w rozmieszczeniu działalności przemysłowej w czasie pandemii COVID-19 zaobserwowano na peryferiach badanych aglomeracji (w tzw. II pierścieniu gmin) i dotyczyła ona głównie rozmieszczenia podmiotów przemysłowych niskiej techniki.

Struktura przestrzenna rozmieszczenia przemysłu według intensywności B+R w aglomeracji krakowskiej cechuje się znaczną wyrazistością i dojrzałością, aglomeracja wrocławska jest nieco mniej wyrazista i znajduje się na etapie krystalizacji.

Wyniki przeprowadzonych badań jednoznacznie wskazują, iż kryzys gospodarczy zapoczątkowany pandemią COVID-19 w marcu 2020 r. i pogłębiany konsekwencjami wojny ukraińsko-rosyjskiej nie przełożył się w badanym okresie na zmiany rozmieszczenia działalności przemysłowej ze względu na poziom innowacyjności. Wywołał on jedynie niewielkie zaburzenia w przebiegu dotychczasowych procesów delokalizacji przemysłu według intensywności B+R. Być może konsekwencje wspomnianych uwarunkowań gospodarczych będą widoczne w strukturze przestrzennej dopiero w dłuższym horyzoncie czasowym.

## Literatura References

- Arauzo, J.,M. (2005). Determinants of industrial location. an application for Catalan municipalities. *Papers in Regional Science*, 84, 105–120.
- Bodenman, J. (2000). Firm characteristics and location: the case of the institutional investment advisory industry in the United States. *Papers in Regional Science*, 79, 33–56.
- Brezdeń, P., Szymytkie, R. (2019). Current changes in the location of industry in the suburban zone of a post-socialist city. Case study of Wrocław (Poland), *Tijdschrift voor Economische en Sociale Geografie*, 110(2), 102–122.
- Brezdeń, P. (2020). Innowacyjność a zmiany struktury przestrzennej przemysłu na przykładzie Śląska. *Rozprawy Naukowe Instytutu Geografii i Rozwoju Regionalnego*, 46.
- Brezdeń, P., Sikorski, D. (2021). Changes in the spatial patterns of industrial innovativeness in Dolnośląskie Voivodeship (Poland) in 2009–2019. *Prace Komisji Geografii Przemysłu Polskiego Towarzystwa Geograficznego*, 35(2), 100–118. doi: <https://doi.org/10.24917/10.24917/20801653.352.7>
- Brezdeń, P. (2022). Działalność przemysłowa w Polsce i zmiana jej struktury przestrzennej w czasie pandemii SARSCoV-2. *Prace Komisji Geografii Przemysłu Polskiego Towarzystwa Geograficznego*, 36(2), 47–65. doi: <https://doi.org/10.24917/20801653.362.3>
- Brouwer, E., Budil-Nadvornikova, H., & Kleinknecht, A. (1999). Are urban agglomerations a better breeding place for product innovation? An analysis of new product announcements. *Regional Studies*, 33(6), 541–549.
- Campi, M.T.C., Blasco, A.S., & Marsal, E.V. (2004). The location of new firms and the life cycle of industries. *Small Business Economics*, 22 (3–4), 265–281.
- Coenen L., Moodysson J., Martin H., (2014). Path Renewal in Old Industrial Regions: Possibilities and Limitations for Regional Innovation Policy. *Regional Studies*, 1–16.
- Coll-Martínez, E., Moreno-Monroy, A.I., Arauzo Carod, J.M. (2016). Agglomeration of Creative Industries: an Intrametropolitan Analysis for Barcelona, Departament D'economia – Creip

- Facultat d'Economia i Empresa, file:///C:/Users/OEM/Downloads/Agglomeration\_of\_Creative\_Industries\_Eva\_Coll\_Mart\_nez\_et\_al..pdf (dostęp: 23 kwietnia 2017).
- Czech, K., Karpio, A., Wielechowski, M., Woźniakowski, T., Żebrowska-Suchodolska, D. (2020). *Polska gospodarka w początkowym okresie pandemii Covid-19*. Warszawa: Wydawnictwo SGGW.
- Dolny Śląsk region innowacji. (2020). Mobilność przestrzenna, technologie informacyjno-komunikacyjne (ICT) oraz produkcja maszyn urządzeń/obróbka materiałów. Agencja Rozwoju Aglomeracji Wrocławskiej, Wrocław, <https://pt.slideshare.net/Wroclaw/raport-mobilno-przestrzenno-technologie-informacyjnokomunikacyjne-ict-oraz-produkcja-maszyn-urzadzeorbka-materiaw> (dostęp: 2 lutego 2022).
- Ernst, M., Alexeev, M., Marer, P. (1996). *Transforming the Core: Restructuring Industrial Enterprises in Russia and Central Europe*. Oxford: Westview Press.
- Filion, P. (2001). Suburban mixed-use centres and urban dispersion: what difference do they make?. *Environment and Planning A*, 33, 141–160. doi: <https://doi.org/10.1068/a3375>
- Gurbała, M. (2004). Rola przemysłu zaawansowanej technologii w rozwoju regionalnym i lokalnym, praca magisterska napisana w Katedrze Geografii Gospodarczej pod kierunkiem naukowym prof. dra hab. Kazimierza Kucińskiego, Szkoła Główna Handlowa w Warszawie, [https://ssl-kolegia.sgh.waw.pl/pl/KNOp/struktura/KGE/publikacje/Documents/rola\\_przemyslu\\_grubala\\_tresc.pdf](https://ssl-kolegia.sgh.waw.pl/pl/KNOp/struktura/KGE/publikacje/Documents/rola_przemyslu_grubala_tresc.pdf) (dostęp: 20 stycznia 2023).
- Hordecka, A. (2017). Polityka gospodarcza w świetle przemian współczesnej myśli ekonomicznej. Perspektywy polityki gospodarczej. *Prace i Materiały Instytutu Rozwoju Gospodarczego SGH*, 90, 211–238.
- Kourtit, K., Gordon, P. (2019). Spatial clusters and regional development. In: *Handbook of regional growth and development theories: revised and extended*, 2nd edn. Berlin: Springer.
- Kudęłko, J., Szmigiel, K., Wałachowski, K., Żmija, D. (2022). Koncepcja badania społeczno-ekonomicznych konsekwencji wyzwań pandemii. *Prace Komisji Geografii Przemysłu Polskiego Towarzystwa Geograficznego*, 36(2), 27–46. <https://doi.org/10.24917/20801653.362.2>
- Metropolia Krakowska – obraz terytorium. (2019). Raport opracowany przez firmę Go Global Group dla Stowarzyszenia Metropolia Krakowska, <https://kma4business.metropoliakrakowska.pl/filemanager/photos/uploads/pages/59/36651596694687.pdf> (dostęp: 20 stycznia 2023).
- Męcina, J., Potocki, P. (2020). *Ekspertyza 11. Wpływ COVID-19 na gospodarkę i rynek pracy w Polsce – wyciąg z raportu badawczego*. Warszawa: Katedra Ustroju Pracy i Rynku Pracy, Wydział Nauk Politycznych i Studiów Międzynarodowych Uniwersytetu Warszawskiego.
- Midelfart-Knarvik, K.H., Overman, H.G. (2002). Delocation and European integration: is structural spending justified?. *Economic Policy*, 17(35), 321–359.
- Moriarty, B.M. (1991). Urban Systems, Industrial Restructuring, and the Spatial-Temporal Diffusion of Manufacturing Employment. *Environment and Planning*, 11, 1571–1588.
- Morrill, R. (1992). Population redistribution within metropolitan regions in the 1980' s: Core, satellite and exurban growth. *Growth and Change*, 3, 277–302.
- Moszyński, M. (2007). Procesy delokalizacji w współczesnej gospodarce światowej szansa czy zagrożenie dla polskiego rynku pracy? W: D. Kopycińska (red.), *Wykorzystanie zasobów pracy we współczesnej gospodarce*. Szczecin: Katedra Mikroekonomii Uniwersytetu Szczecińskiego, 38–48.
- Nauka i technika w 2016 r.* (2018). Analizy statystyczne. Warszawa–Szczecin: GUS.
- Poniatowska-Jaksch, M. (1998). Strefa podmiejska jako środowisko lokalizacji przedsiębiorstw przemysłowych (na przykładzie województwa stołecznego warszawskiego). W: K. Kuciński, (red.), *Współczesne uwarunkowania lokalizacji przemysłu w Polsce*. Warszawa: Szkoła Główna Handlowa, 434, 141–162.
- Rachwał, T., Wiedermann, K., Kilar, W. (2009). Rola przemysłu w gospodarce układów regionalnych Unii Europejskiej. *Prace Komisji Geografii Przemysłu Polskiego Towarzystwa Geograficznego*, 14, 31–42.
- Renski, H. (2008). New Firm Entry, Survival, and Growth in the United States: A Comparison of Urban, Suburban, and Rural Areas. *Journal of the American Planning Association*, 75(1), 60–77.
- Rudewicz, J. (2016). Zmiany kierunków użytkowania gruntów ze szczególnym uwzględnieniem terenów przemysłowych w wielkich miastach Polski i ich otoczeniu w latach 2005 i 2009–

2014. *Prace Komisji Geografii Przemysłu Polskiego Towarzystwa Geograficznego*, 30(2), 122–141.
- Runge, A. (2016). Urban agglomerations and transformations of medium-sized towns in Poland. *Environmental & Socio-economic Studies*, 4(3), 41–55. doi: <https://doi.org/10.1515/envi-ron-2016-0017>
- Sikorski, D., Brezdeń, P. (2021). Contemporary Processes of Concentration and Specialization of Industrial Activity in Post-Socialist States as Illustrated by the Case of Wrocław and Its Suburbs (Poland). *Land*, 10, 11: 1140, 1–21. doi: <https://doi.org/10.3390/land10111140>
- Sikorski, D., Szmytkie, R. (2021). Changes in the distribution of economic activity in Wrocław and its suburban area, 2008–2016. *Bulletin of Geography. Socio-economic Series*, 54(54), 33–48. doi: <http://doi.org/10.2478/bog-2021-0031>
- Smętkowski, M., Jałowicki, B., Gorzelak, G. (2009). Obszary metropolitalne w Polsce – diagnoza i rekomendacje. *Studia Regionalne i Lokalne*, 1(35), 52–73.
- Śleszyński, P. (2013). Delimitacja Miejskich Obszarów Funkcjonalnych stolic województw. *Przegląd Geograficzny*, 85(2), 173–197.
- Śleszyński, P. (2015). Problemy delimitacji miejskich obszarów funkcjonalnych w Polsce. *Rozwój Regionalny i Polityka Regionalna*, 29, 37–53. doi: <https://doi.org/10.14746/rrpr.2015.29.04>
- Zioło, Z. (2014). Wpływ kryzysu na kształtowanie struktury przestrzennej przemysłu. *Prace Komisji Geografii Przemysłu Polskiego Towarzystwa Geograficznego*, 27, 9–37.
- Zioło, Z. (2022). Wpływ pandemii na zmiany zachowań podmiotów gospodarczych. *Prace Komisji Geografii Przemysłu Polskiego Towarzystwa Geograficznego*, 36(2), 7–26. doi: <https://doi.org/10.24917/20801653.362.1>
- Winiarski, B. (2002). *Polityka gospodarcza*. Warszawa: Wydawnictwo PWN.
- Vernon, R. (1960). *Metropolis 1985. Interpretation of the findings of the New York metropolitan region study*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Strony internetowe
- DSR 4 Factory, <https://www.dsr.com.pl/przemysl-wysokiej-technologiei-cechy-podziaz-czynnikilokalizacji-sytuacja-w-polsce/> (dostęp: 29 stycznia 2023).
- Główny Urząd Statystyczny, <https://stat.gov.pl/metainformacje/slownik-pojec/pojecia-stosowane-w-statystyce-publicznej/773,pojcie.html> (dostęp: 29 stycznia 2023).
- National Science Foundation, <https://www.nsf.gov/statistics/2018/nsb20181/report/sections/overview/glossary> (dostęp: 29 stycznia 2023).
- National Science Foundation, <https://www.nsf.gov/statistics/2018/nsb20181/report/sections/overview/knowledge-and-technology-intensive-economic-activity> (dostęp: 29 stycznia 2023).

**Paweł Brezdeń**, adiunkt w Zakładzie Geografii Społeczno-Ekonomicznej Uniwersytetu Wrocławskiego. Jego zainteresowania badawcze koncentrują się na procesach inwestycyjnych, sektorze bankowym, przedsiębiorczości i aktywizacji gospodarczej, gospodarce sieciowej, strukturach przemysłowych i innowacyjności. Ponadto prowadzi badania w zakresie demografii i problemów ludnościowych oraz zarządzania i marketingu. Jest współautorem trzech atlasów popularnonaukowych i monografii społeczno-gospodarczych.

**Paweł Brezdeń**, Assistant Professor in the Department of Socio-Economic Geography at the University of Wrocław. His research interests focus on investment processes, the banking industry, entrepreneurship and economic revival, the networked economy, the structure of industry, and innovativeness. In addition, he is conducting research in the field of demography and population, management, and marketing. He is a co-author of three popular atlases and socio-economic monographs.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8073-452X>

#### Adres / Address:

Uniwersytet Wrocławski  
Instytut Geografii i Rozwoju Regionalnego  
Zakład Geografii Społeczno-Ekonomicznej  
Pl. Uniwersytecki 1  
50-137 Wrocław, Polska  
e-mail: [pawel.brezden@uwr.edu.pl](mailto:pawel.brezden@uwr.edu.pl)

**Dominik Sikorski**, dr, adiunkt, Uniwersytet Wrocławski, Instytut Geografii i Rozwoju Regionalnego, Zakład Geografii Społeczno-Ekonomicznej. Jego zainteresowania badawcze koncentrują się wokół procesów przeobrażeń terenów przemysłowych w miastach, ze szczególnym uwzględnieniem ich przemian funkcjonalnych. Ponadto prowadzi badania w zakresie geografii: społecznej (NGO, alokacji 1%), miast (badania morfologiczne) i historycznej. Jest autorem blisko 40 prac naukowych.

**Dominik Sikorski**, PhD, Assistant Professor in the Department of Socio-Economic Geography at the Institute of Geography and Regional Development, University of Wrocław. His research interests are focused on the transformation processes of industrial areas in cities, especially their functional changes. In addition, he conducts research in the field of social geography (NGO, 1% allocation), cities (morphological research), and historical geography. He is the author of nearly 40 research papers.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2612-3490>

**Adres / Address:**

Uniwersytet Wrocławski  
Instytut Geografii i Rozwoju Regionalnego  
Zakład Geografii Społeczno-Ekonomicznej  
pl. Uniwersytecki 1  
50-137 Wrocław, Polska  
e-mail: dominik.sikorski@uwr.edu.pl

**Karolina Smętkiewicz**, dr, adiunkt w Katedrze Geografii Społeczno-Ekonomicznej Uniwersytetu Pedagogicznego w Krakowie. Zainteresowania naukowo-badawcze autorki związane są m.in. z wykorzystaniem lokalnych zasobów i potencjału do rozwoju gospodarczego miejscowości i regionów, aktywizacji społecznej i wzrostu przedsiębiorczości. Autorka zajmuje się głównie problematyką przemian społeczno-gospodarczych i funkcjonalno-przestrzennych miejscowości oraz gmin turystycznych i uzdrowiskowych w Polsce i Austrii, a także zagadnieniami związanymi z rewitalizacją miast i obszarów poprzemysłowych.

**Karolina Smętkiewicz**, PhD, Assistant Professor in the Department of Socio-Economic Geography at the Pedagogical University of Krakow. The author's scientific and research interests are related to using local resources and the potential for the economic development of towns and regions, social activity, and growth of entrepreneurship. The author deals mainly with the problems of socio-economic and functional-spatial changes in tourist cities, health resorts, and communes in Poland and Austria, as well as urban revitalisation and revitalisation of post-industrial areas.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3277-1876>

**Adres / Address:**

Uniwersytet Pedagogiczny w Krakowie  
Katedra Geografii Społeczno-Ekonomicznej  
ul. Podchorążych 2  
30-084 Kraków, Polska  
e-mail: karolina.smetkiewicz@up.krakow.pl