



Marcin Baron

Uniwersytet Ekonomiczny w Katowicach

 <https://orcid.org/0000-0001-7219-4922>

Krzysztof Gwosdz

Uniwersytet Jagielloński

 <https://orcid.org/0000-0002-6670-2422>

Agnieszka Sobala-Gwosdz

Instytut Rozwoju Miast i Regionów

 <https://orcid.org/0000-0001-5603-4910>

Terytorialne uwarunkowania rozwoju Przemysłu 4.0 w województwie śląskim¹

Abstract: The concept of Industry 4.0 has, for some years, captured the imagination of both business communities and stakeholders involved in local and regional development. Although its dissemination is accompanied by certain social concerns, it is generally regarded as a tool for modernizing the economy. In this article, we explore the economic, spatial, and social determinants of Industry 4.0 development in Silesia — one of the most industrialized regions of Europe. We demonstrate that the processes associated with its implementation can vary significantly within the region's internal structure. Consequently, Industry 4.0 is not a “game for everyone”, and for many actors, it may prove to be a highly demanding undertaking.

Keywords: Industry 4.0, Silesia, industrial transformation, innovation ecosystems, territorial capital, regional policy

¹ Badania zostały zrealizowane w ramach grantu „Cyfrowi przedsiębiorcy w Przemysle 4.0. Kluczowy mechanizm nowej trajektorii regionów przemysłowych?”, 2020/39/B/HS4/01951, finansowanego przez Narodowe Centrum Nauki. Autorzy nie pozostają w konflikcie interesów odnośnie do prezentowanych wyników badań i opinii.

Wprowadzenie

Od wielu lat zainteresowania naukowe autorów dotyczą transformacji przemysłowej, a w konsekwencji przemian społeczno-gospodarczych Górnego Śląska i Zagłębia Dąbrowskiego. Inspiracją do napisania tego tekstu stała się realizacja dużego badania dotyczącego cyfrowych przedsiębiorców Przemysłu 4.0 w Polsce południowej. Z zebranego materiału wyodrębniliśmy na potrzeby niniejszego opracowania głównie wyniki i obserwacje zgromadzone dla województwa śląskiego, gdyż specyfika tego regionu w analizowanym kontekście jest bardzo wyraźna, a bogactwo interakcji stawia go na jednej z liderek pozycji w Polsce.

Artykuł opracowany jest w formie eseju, w którym rezultaty przeprowadzonych przez nas badań przeplatają się z refleksjami sformułowanymi na ich kanwie. Pokazując studium przypadku województwa śląskiego, realizujemy cel, którym jest zidentyfikowanie społecznych, biznesowych i przestrzennych uwarunkowań rozwoju Przemysłu 4.0 w odniesieniu do regionu posiadającego silne tradycje gospodarcze, w tym tzw. starego przemysłu. Zwracamy uwagę na kluczowe czynniki lokalizacji firm działających w obszarze Przemysłu 4.0 oraz możliwości i ograniczenia rozwoju lokalnych ekosystemów z nimi związanych.

Nasze wnioskowanie opieramy na kilku typach źródeł danych zebranych w trakcie prac nad projektem — zarówno ilościowych, jak i jakościowych. Obejmują one autorską, ogólnopolską bazę danych ponad 1100 dostawców technologii Przemysłu 4.0 oraz badania sondażowe 150 z nich, zrealizowane w okresie od października do grudnia 2022 roku (zob. Gwosdz, Sobala-Gwosdz, Hetmańczyk, 2022; Baron et al., 2023). Przebadaliśmy ponadto 130 firm przemysłowych — aktualnych lub potencjalnych odbiorców technologii P4.0 (Kwiatkowski, Gwosdz, Baron, 2024). Aby zrozumieć mechanizmy rozwoju ekosystemu przemysłu przyszłości, w latach 2021—2023 przeprowadziliśmy 40 wywiadów pogłębionych z cyfrowymi przedsiębiorcami i instytucjami tworzącymi ekosystem przemysłu przyszłości w województwie śląskim oraz 2 panele dyskusyjne z udziałem tych interesariuszy. Ponadto czerpiemy z wyników badania sondażowego wśród uczniów ostatnich klas szkół maturalnych z obszaru województwa, które w momencie oddawania artykułu do recenzji obejmowało 344 wypełnionych kwestionariuszy. Szczegółowe rozwiązania metodyczne oraz narzędziowe przyjęte w ramach tych poszczególnych źródeł zawarliśmy w ogólnodostępnych raportach, artykułach i komunikatach, do których odsyłamy zainteresowanych czytelników (Gwosdz et al., 2022, 2024a; Baron et al., 2023; Kwiatkowski, Gwosdz, Baron, 2024).

Kontekst teoretyczny

W artykule odwołujemy się do Przemysłu 4.0, zwanego też czasem czwartą rewolucją przemysłową (Kagermann, Lukas, Wahlster, 2011). Jest to połączenie automatyzacji, cyfryzacji oraz integracji technologii w procesach produkcyjnych. Koncepcja ta, widziana pierwotnie jako opcja strategiczna mająca służyć zapewnieniu przyszłości przemysłowi niemieckiemu (Kagermann, Wahlster, Helbig, 2013), zyskała międzynarodowy rozgłos dzięki nagłośnieniu jej w globalnych gremiach opiniotwórczych związanych z polityką gospodarczą. Upowszechniona została przez duże koncerny tworzące rozwiązania wpisujące się w tę ideę oraz animowanie absorpcji technologii przez instytucje otoczenia biznesu czy organizacje klastrowe. Cytowani autorzy zakładali pierwotnie, iż „w przyszłości firmy będą tworzyć globalne sieci, które obejmą ich maszyny, systemy magazynowe i zakłady produkcyjne w postaci systemów cyberfizycznych (*cyber-physical systems, CPS*)” (Kagermann, Wahlster, Helbig, 2013, s. 5). Co, poza opisaną ścieżką upowszechnienia, skierowało w stronę Przemysłu 4.0 zainteresowania świata nauk technicznych i nauk społecznych? W konsekwencji pojawiło się wiele podejść definicyjnych oraz sposobów interpretacji (Oztemel, Gursev, 2018), zazwyczaj poza systemami cyberfizycznymi, odwołujących się do pojęć takich jak internet rzeczy, inteligentne fabryki czy też bazująca na systemach cyfrowych integracja pionowa i pozioma (powiązanie procesów w ramach jednego przedsiębiorstwa oraz pomiędzy różnymi przedsiębiorstwami). Jednocześnie, po ponad dekadzie zainteresowania pojęciem Przemysłu 4.0, coraz częściej podkreśla się jego niejednoznaczność definicyjną i brak ustrukturyzowania (Rupp et al., 2021), a co za tym idzie — ograniczoną zdolność do porównywania badań i rozwijania warstwy teoretycznej (Culot et al., 2020).

Nasze prace, w tym wnioski i refleksje przedstawiane w niniejszym tekście, pozycjonujemy w kilku nurtach badawczych, które składają się na całość prezentowanego obrazu. Głównych ram teoretycznych dostarcza nam koncepcja zależności od ścieżki (*path-dependence*) i jej rozwinięcie w postaci mechanizmów wyłaniania się branżowych ścieżek rozwoju (*path creation*). Zależność od ścieżki jest specyficznym przykładem analizy historycznej i genetycznej. W szerokim ujęciu odnosi się do relacji między kluczowymi decyzjami podjętymi w przeszłości a obecnym i przyszłym stanem, skupiając się szczególnie na ograniczeniach narzuconych przez dotychczasowy kierunek rozwoju. Koncepcja ta, a zwłaszcza rozwijany w jej ramach nurt, pokazujący mechanizmy wielorakiego ugrzęźnięcia (*lock-in*), dobrze tłumaczy trudności tradycyjnych regionów przemysłowych w wykreowaniu nowych kompetencji i branż (zob. m.in. Martin, Sunley, 2010; Gwosdz, Micek, 2020; Goldstein et al., 2023). Podkreśla się, że ich cechy strukturalne tworzą środowisko raczej ograniczające niż sprzyjające tworzeniu się nowych ścieżek branżowych. Te ostatnie mogą wyłaniać się na pięć głównych sposobów (zob. Lester, 2006; Simmie et al., 2008; Micek et al., 2022). Pierwszym jest pojawianie się nowych branż, niezwiązanych technologicznie z historycznie

uksztaltowanymi w danym miejscu, dzięki lokalnym innowacjom i procesom pączkowania firm (*spin-off*). Kolejny sposób to import nowych aktywności i technologii poprzez inwestycje zewnętrzne. Następnie wskazywana jest dywersyfikacja gospodarcza w kierunku technologicznie powiązanych sektorów, gdzie dominujące wcześniej sektory zanikają, lecz ich kluczowe kompetencje są wykorzystywane przez powstające, technologicznie podobne, ale zazwyczaj bardziej innowacyjne przemysły. Innym sposobem jest modernizacja i podnoszenie technologicznego zaawansowania istniejących sektorów gospodarczych, poprzez odbudowę potencjału ekonomicznego opartego na tradycyjnych branżach regionu, które dzięki przyjęciu nowych technologii lub wprowadzeniu nowych produktów i usług zwiększają konkurencyjność. Piąta opcja to krytyczne połączenie (*critical conjuncture*), obejmujące tworzenie nowych aktywności w wyniku połączenia oddzielnych ścieżek branżowych.

W tym kontekście szczególnie interesujące dla nas jest rozpoznanie, na ile zmiany zachodzące w regionach odnośnie do wyłaniania się nowych specjalizacji gospodarczych opartych na cyfryzacji gospodarki mają charakter dywersyfikacji w ramach istniejących struktur branżowych, w tym wynikających z historycznej struktury gospodarki regionów (*related variety*), a na ile rozwijają się poza nimi (*unrelated variety*) (Frenken, Van Oort, Verburg, 2007). Przy czym w tle stawianych w naszych badaniach hipotez stoi założenie, że z większym prawdopodobieństwem mamy do czynienia z dywersyfikacją o charakterze pokrewnym, a także że nie wszystkie wyłaniające się rozwiązania stanowią nowość dla rynku światowego, gdyż mogą być pochodną replikacji lub transplantacji technologii (Boschma, 2017). Szczególnie mocno, w nawiązaniu do prezentowanego w tym artykule studium przypadku, wybrzmiewają tezy Rona Boschmy i Pierre’a-Alexandre’a Ballanda dotyczące potencjałów dywersyfikacji i zmiany technologicznej starych regionów przemysłowych — że w najwyższym stopniu potencjały te dotyczą mało innowacyjnych branż, jednak z możliwością wyrwania się z pułapki niskiego zaawansowania właśnie w ramach dywersyfikacji powiązanej (Balland, Boschma, 2019; Boschma, 2021). Opisując wyniki swoich badań w tej materii, autorzy ci zwracają uwagę m.in. na województwo śląskie.

Wraz z postępem naszych prac i kolejnymi uzyskiwanymi wynikami coraz więcej obserwacji nakazywało nam kierować uwagę od pierwotnie uznawanych za wiodące efektów lokalizacji / koncentracji sektorowej MAR (Marshall-Arrow-Romer) w stronę korzyści aglomeracji / urbanizacji Jacobs (Beaudry, Schiffauerova, 2009). Nie stanowi to zaskoczenia, jeśli uznaje się kapitał terytorialny za istotny czynnik warunkujący zmianę trajektorii rozwoju regionu. Pojęcie to wywodzi się z wcześniejszych prac dotyczących ekonomii instytucjonalnej oraz kognitywnego postrzegania terytorium i interakcji na nim zachodzących. Autor tej koncepcji sam wskazuje, że sięga ona m.in. do podejść takich jak: kapitał społeczny, środowiska innowacyjne, kapitał relacyjny czy zasoby wiedzy (Camagni, 2019). W tej samej pozycji Roberto Camagni sytuuje kompleksową taksonomię kapitału terytorialnego „zaczynającą się” od materialnych dóbr publicznych, a „kończącą się” na zaawansowanych dobrach niematerialnych tworzonych z udziałem

podmiotów prywatnych w sieci relacji zachodzących na określonym terytorium. We wcześniejszych pracach kapitał terytorialny opisywany był zazwyczaj jako system zasobów danego obszaru, dotyczących gospodarki, kultury, spraw społecznych oraz środowiska, dający nowe możliwości rozwojowe (Perucca, 2014), lub też jako zasoby regionalne definiujące ramy strategii rozwoju danego regionu, miasta lub terytorium (Camagni, Capello, 2013). Rozważania w tym nurcie zyskują na znaczeniu również w świetle wyników badań wykazujących, że kapitał terytorialny silnie przekłada się na rezyliencję terytorialną (Fratesi, Perucca, 2018). W odniesieniu do naszych prac stanowi zatem nie tylko uwarunkowanie skali lub dynamiki odchodzenia od starej ścieżki rozwoju, lecz także gwarancję trwałości efektów tej zmiany.

Rozpoznając naturę zachodzących zmian i istniejących bądź potencjalnie wyłaniających się ekosystemów Przemysłu 4.0, kierowaliśmy się kategoriami ich analizy dobrze ugruntowanymi w naukach o zarządzaniu, takimi jak: typ innowacji, intensywność współpracy w procesie innowacyjnym oraz jej animowanie i dynamiczna ewolucja, analiza interesariuszy, instytucjonalizacja relacji oraz tworzone w związku z tym struktury, przewaga konkurencyjna, a także mechanizmy tworzenia, przechwytywania i zatrzymywania wartości — w tym w odniesieniu do geograficznego zasięgu relacji i zjawisk (por. np. Cobben et al., 2022; Klimas, Czakon, 2022).

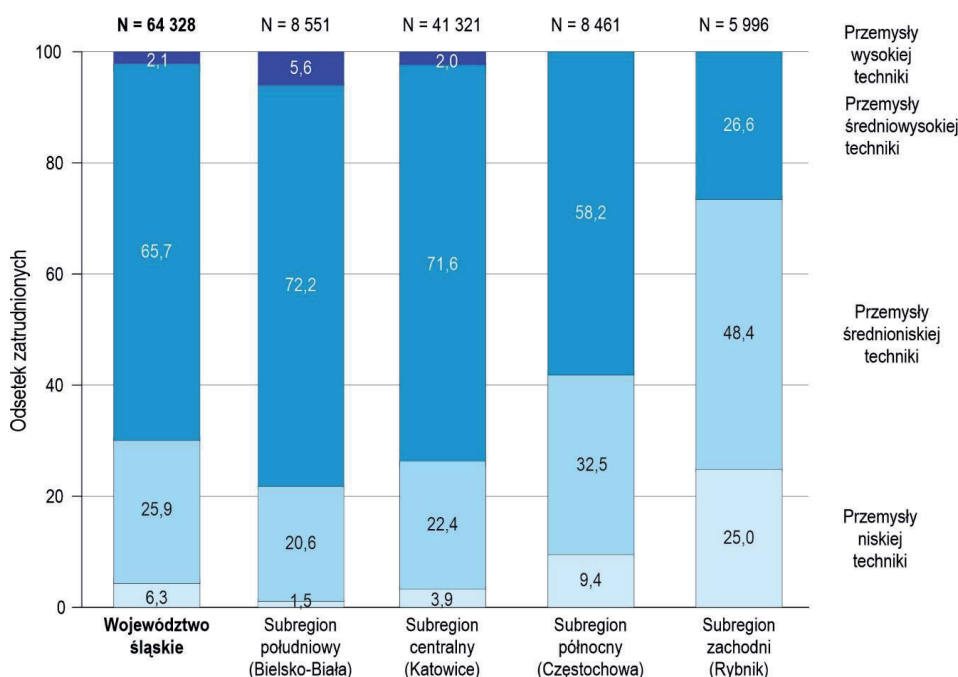
Województwo śląskie — na starej czy nowej ścieżce rozwoju?

Obraz transformacji społeczno-gospodarczej, w tym przemysłowej, województwa śląskiego jest w obiegowych opiniach widziany dwojako. Z jednej strony chętnie posługujemy się określeniem *region poprzemysłowy* lub *postindustrialny*. Stoją za tym zresztą uzasadnione przesłanki. Z danych GUS za czerwiec 2023 roku wynika, że przemysł (sekcje B, C, D i E PKD) skupiał 28% pracujących w gospodarce narodowej regionu. Szacunki, które można z różnych danych wywodzić dla obszaru Górnośląsko-Zagłębiowskiej Metropolii (w granicach zbliżonych do niegdysiejszego Górnośląskiego Okręgu Przemysłowego), wskazują z kolei na to, że miejsc pracy w usługach jest dwukrotnie więcej niż w przemyśle. Natomiast w strukturze szeroko rozumianej działalności przemysłowej tylko około 20% miejsc pracy dotyczy starego przemysłu, czyli górnictwa, hutnictwa, odlewnictwa, koksownictwa i energetyki węglowej. Z drugiej strony dane Związku Liderów Sektora Usług Biznesowych ABSL pokazują, że Katowice z otoczeniem są jedną z pięciu najważniejszych lokalizacji centrów usług biznesowych w Polsce (*Sektor nowoczesnych usług...*, 2023). Jeśli dodamy do tego powszechny obraz zrewitalizowanych lub zrehabilitowanych starych obiektów przemysłowych

i poszerzającą się ofertę tzw. przemysłów czasu wolnego, głównie na obszarach miejskich województwa śląskiego, z łatwością ugruntujemy ów postindustrialny etap transformacji.

Jednocześnie wszelkie statystyki europejskie dotyczące specjalizacji gospodarczych regionów pokazują, że cała zachodnia Polska, a w niej województwo śląskie, cechuje się dominacją działalności przemysłowej. Samo województwo śląskie jest jednym z najważniejszych regionów przemysłowych Unii Europejskiej, wciąż jednak zmagającym się z ograniczeniami rozwojowymi, niską innowacyjnością i wyczerpywaniem tradycyjnych przewag konkurencyjnych oraz nadal osiągającym niezadowolające wyniki w obszarach środowiskowych, klimatycznych i dotyczących dobrostanu mieszkańców (por. np. Komisja Europejska, 2022). Z tym obrazem też nie sposób się nie zgodzić, nawet jeśli wiele uśrednionych wskaźników tak prowadzonej analizy regionalnej wydaje się mieć wymiar nieco „krzywdzący” dla województwa śląskiego. O ile bowiem nie można kwestionować dużej skali działalności przemysłowej w regionie, to trzeba przy tym zwrócić uwagę, że współcześnie jest ona pochodną inwestycji dokonywanych w ostatnich 20—30 latach, i to niejednokrotnie podlegających ciągłej modernizacji. Sam fakt, że na liście bieżących inwestorów posiadających pozwolenie strefowe Katowickiej Specjalnej Strefy Ekonomicznej (KSSE) były w 2023 roku 643 podmioty, z czego prawie 80% zlokalizowanych na terenie województwa śląskiego, pokazuje skalę unowocześnienia przemysłu w regionie. Potwierdzają to szczegółowe badania dynamiki zmian zaawansowania technologicznego firm w KSSE w latach 2004—2020, jakie zostały przeprowadzone dla GZM (Gwosdz, Sobala-Gwosdz, Czakon, 2021: 73), oraz ich poziom zaawansowania w ramach całego województwa i poszczególnych subregionów w 2020 roku (rys. 1). Nie bez powodu ta sama KSSE z powodzeniem prowadzi klaster Silesia Automotive and Advanced Manufacturing, posiadający status polskiego Krajowego Klastra Kluczowego oraz europejski złoty status Cluster Management Excellence.

Czy więc można jednoznacznie powiedzieć, na ile województwo śląskie zeszło ze starej ścieżki rozwojowej, a na ile wciąż na niej tkwi? Czy ścieżka przemysłowa to nadal ta sama ścieżka (a nawet „droga”), którą podążało przez XIX i XX wiek? Odpowiedź na to pytanie jest niewątpliwie niejednoznaczna, wymagająca wskazywania wielu niuansów i „odcieni szarości”. Jednak wyczerpujące rozwinięcie tych kwestii nie stanowi sedna tego tekstu. Z tej perspektywy istotne wydaje się jedno założenie — i można tu wykorzystać ulubione powiedzenie (będące oczywiście parafrazą rzymskiej maksymy) jednej z bohaterek ważnej śląskiej powieści. „Z niczego nie ma nic” — zwykła mawiać Świętkowa (Janosch, 2011). Tak też jest z drogą do Przemysłu 4.0.



Rys. 1. Poziom zaawansowania firm produkcyjnych w KSSE na terenie województwa śląskiego w 2020 roku

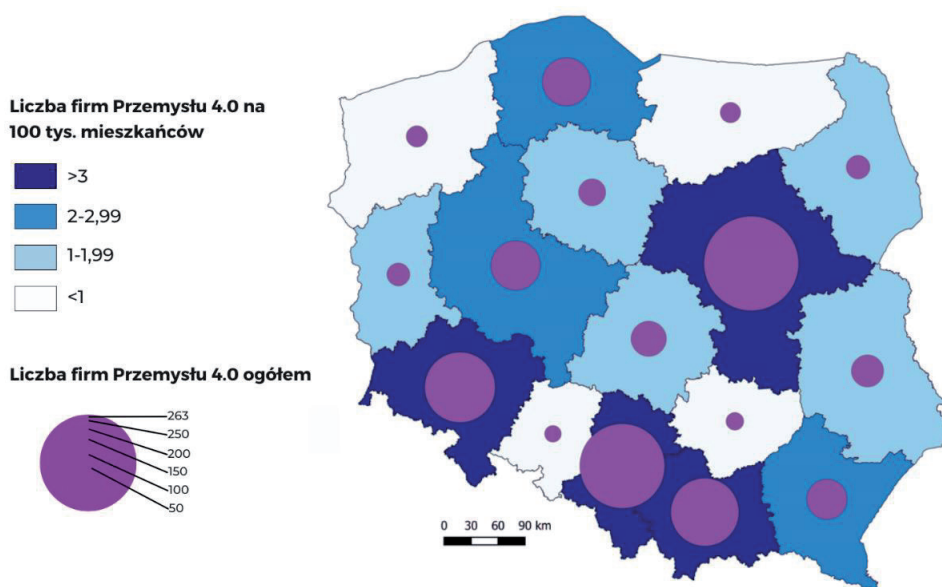
Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Katowickiej Specjalnej Strefy Ekonomicznej.

Bliskość, która ma znaczenie

Nasze badania prowadzone w ostatnich latach zmierzają do weryfikowania, czy i na ile rozwój Przemysłu 4.0 w Polsce ma faktycznie wymiar ekosystemowy w odniesieniu do relacji przestrzennych. To, że powiązania firm wdrażających rozwiązania Przemysłu 4.0 z dostawcami i integratorami tego rodzaju rozwiązań są niezbędne i tworzą znane z nauk o zarządzaniu ekosystemy innowacji, nie ulega wątpliwości. Jednak czy przestrzeń odgrywa tu jakąś rolę?

W ramach jednego z badań opracowaliśmy bazę 1100 działających w Polsce firm, które prezentują się w różnych formach (wystawy, katalogi, reklamy, strony internetowe) jako dostawcy (twórcy, dystrybutorzy, integratorzy) rozwiązań technicznych dla Przemysłu 4.0. Stanowią oni dla nas pulę polskich cyfrowych przedsiębiorców Przemysłu 4.0. Regionami, w których działa ich najwięcej (łącznie 68% w skali ogólnopolskiej), są województwa: mazowieckie, śląskie, dolnośląskie i małopolskie. Natomiast gdyby analizy lokalizacji dokonać w układzie miejskim, okaże się, że koncentrują się oni przede wszystkim w miastach rdzeniowych głównych obszarów metropolitalnych — najwięcej w: Warszawie, Krakowie,

Górnośląsko-Zagłębiowskiej Metropolii (najwięcej w Katowicach i Gliwicach), Poznaniu i Gdańsku (rys. 2). Ta myśl będzie nam towarzyszyła *de facto* do końca niniejszego tekstu. Wniosek ten jest zbieżny z wynikami analizy dokonanej z wykorzystaniem ilorazów lokalizacji na poziomie powiatowym (Gwosdz, Sobala-Gwosdz, Hetmańczyk, 2022), w której do grona „liderów technologicznych 4.0” zaliczono: Wrocław, Katowice, Warszawę, Kraków, Poznań, Gdańsk, Bielsko-Białą, Łódź, Rzeszów, Gdynię, Sopot, Opole, Gliwice, Toruń, Zieloną Górę, powiaty: pruszkowski, warszawski zachodni, poznański oraz Tychy. Jak na dłoni widać, że firmy w łańcuchach wartości Przemysłu 4.0 powstają lub lokalizują się tam, gdzie jest silne zaplecze przemysłowe oraz akademickie. Czy zależność ta jest przypadkowa? Nasze obserwacje wskazują na to, że nie.



Rys. 2. Liczba dostawców technologii i usług dla Przemysłu 4.0 na 100 tys. mieszkańców

Źródło: Baron et. al., 2023, s. 7.

We wcześniejszych pracach (Gwosdz et al., 2024b) rozpatrywaliśmy relacje między cyfrowymi przedsiębiorcami a sektorem motoryzacyjnym, który jest uważany za jeden z wiodących obszarów aplikacji Przemysłu 4.0. Wyniki tych badań nie pozostawiają wątpliwości co do silnego związku statystycznego między lokalizacją firm będących w łańcuchu dostaw motoryzacji a lokalizacją dostawców rozwiązań Przemysłu 4.0. Zależność tę widać również w odniesieniu do sektora produktów gumowych i plastikowych, silnie związanego z motoryzacją, ale także z produkcją artykułów gospodarstwa domowego. Ciekawymi dla nas (wciąż tylko) hipotezami są takie, które dotyczą odwrotnej, choć istotnej relacji lokalizacji silnie zautomatyzowanych sektorów produkcji żywności i mebli z cyfrowymi przedsiębiorcami (wyniki badań w tym zakresie były do tej pory wyłącznie przedmiotem

prezentacji konferencyjnych). Firmy te, ze względu na swoją charakterystykę, często lokują się poza głównymi ośrodkami metropolitalnymi. Można więc zakładać, że w Polsce występuje prawidłowość polegająca na tym, iż cyfrowi przedsiębiorcy wybierają metropolie o przemysłowej tożsamości, podczas gdy pojedyncze zakłady przemysłowe zlokalizowane poza metropoliami obsługują je „na odległość”. Do zaistnienia całego ekosystemu Przemysłu 4.0 potrzebna jest zatem pewna masa krytyczna „metropolitalności” — którą raczej nazwalibyśmy siłą aglomeracji.

Można z tego wywnioskować, że o powodzeniu województwa śląskiego, przynajmniej w skali Polski, stanowi opisywana wcześniej siła przemysłowa. I także w zakresie obsługi Przemysłu 4.0 mamy tu do czynienia z premią „zwycięzcy, który bierze wszystko”. Wątkiem nieco pobocznym w tej sprawie, aczkolwiek też wartym rozważenia, jest to, czy dla Przemysłu 4.0 naprawdę istotna była szeroko rozumiana siła przemysłowa, czy specyficznie rzecz biorąc — to lokalizacja firm z łańcucha dostaw *automotive* doprowadziła do skupienia integratorów oraz innych dostawców i podwykonawców Przemysłu 4.0. Obraz całości jest niekoniecznie oczywisty. Pierwszą przesłanką do refleksji jest to, iż wyraźnie widoczna jest dominacja Katowic i Gliwic, a w dalszej kolejności Bielska-Białej, podczas gdy wiele innych miast w regionie z powodzeniem wraz z nimi zajmuje kluczowe krajowe pozycje co do skali i nowoczesności zainwestowania przemysłowego. Drugą są opinie formułowane przez samych cyfrowych przedsiębiorców oraz innych interesariuszy ekosystemu Przemysłu 4.0.

Jakie jest prawdziwe znaczenie terytorium?

Ankieta przeprowadzona wśród 150 cyfrowych przedsiębiorców Przemysłu 4.0 z całej Polski nie wykazała znaczących różnic regionalnych w udzielanych odpowiedziach. Respondenci byli pytani m.in. o znaczenie relacji terytorialnych dla rozwoju biznesu (Baron et al., 2023). W klasycznym — można by rzec — ujęciu zinstytucjonalizowanej współpracy rysuje się obraz przeciętnego lub wręcz niewielkiego zaangażowania we wspólne inicjatywy poza-/przedkonkurencyjne. Połowa firm nie uczestniczy we współpracy branżowej, a deklaracje co do udziału w klastrach, izbach, stowarzyszeniach czy klubach biznesowych oscylują na poziomie około 20%. Co więcej, grupa respondentów nieco liczniejsza względem wykazujących zaangażowanie regionalne wskazuje na zaangażowanie w inicjatywy krajowe.

Z kolei w pytaniach dotyczących cech istotnych dla funkcjonowania firm w obecnych lokalizacjach, hierarchia ich znaczenia układała się następująco: przepustowość łączy internetowych oraz dostępność wyspecjalizowanej kadry były zdecydowanie wybijającymi się opcjami; następnie wymieniano „klasyczne” czynniki lokalizacji związane z układem drogowym, dostępnością powierzchni dla biznesu, ofertą edukacji wyższej i średniej oraz ogólnym poziomem usług

publicznych; dopiero po nich, co wydawać się może zaskakujące, pojawiały się elementy związane z lokalną współpracą biznesową; następnie w gronie najniżej ocenianych uplasowały się bliskość innych firm oraz bliskość instytucji otoczenia biznesu, w szczególności instytutów badawczych oraz parków technologicznych. Odczytywać to można *de facto* w taki sposób, że aspekty, które zwyczajowo w literaturze naukowej pozycjonowane są bardzo wysoko, jako nośniki innowacyjności terytorium i co za tym idzie kluczowe narzędzia polityki proinnowacyjnej regionu, w rzeczywistości ustępują znaczenia innym, bardziej „prozaicznym” czynnikom.

Czy jednak jest to właściwe odczytanie wyników badania? Wróćmy jeszcze raz do podnoszonych dwukrotnie skupisk cyfrowych przedsiębiorców. Wszak Górnośląsko-Zagłębiowska Metropolia (a w niej dominujące Katowice i Gliwice) oraz Bielsko-Biała posiadają (i to relatywnie od dawna) cechy, którym respondenci nie przypisywali tak dużej wartości jak np. infrastrukturze internetowej czy zasobom ludzkim. Wystarczy wymienić wśród nich siedem publicznych uczelni wyższych w Katowicach, w tym jedną Politechnikę Śląską obecną zarówno w Gliwicach, jak i w Katowicach, oraz Uniwersytet Bielsko-Bialski (dawną Akademię Techniczno-Humanistyczną). Wymieniając dalej — katowickie parki przemysłowo-technologiczne: Euro-Centrum, Górnośląski Park Przemysłowy, Revita Park, Ekoenergia Silesia oraz Technopark Gliwice i Nowe Gliwice, a także inicjatywy proinwestycyjne i inkubacyjne Agencji Rozwoju Regionalnego w Bielsku-Białej. Kilka instytutów badawczych, w tym członków Sieci Badawczej Łukasiewicz. Siedziby klastrów: Silesia Automotive & Advanced Manufacturing, Śląski Klastr Nano i MedSilesia oraz silny związek z SINOTAIC Polskim Klastrem IoT & AI. Z kolei gliwickie EMT-Systems jest najważniejszym polskim ośrodkiem szkoleniowym z zakresu mechatroniki i szeroko pojmowanych technik inżynierskich związanych z Przemysłem 4.0. Tego rodzaju ponadregionalne oddziaływanie w zakresie usług wysokiego rzędu jest dość wyjątkowe w odniesieniu do kształcenia przez całe życie, i to realizowanego przez podmiot prywatny. A w tym konkretnym przypadku znacznie podnosi rangę śląskiego ekosystemu Przemysłu 4.0. Do tego przez wiele lat prowadzona jest przez samorząd regionalny i szerokie grono partnerów Sieć Regionalnych Obserwatoriów Specjalistycznych. Można więc przypuszczać, że respondenci wskazywali raczej na „najbardziej palące problemy”, niejako zapominając, iż lokalizację swojej działalności wybrali właśnie ze względu na te uwarunkowania, które obecnie pomijają w ocenie — traktując je jako naturalny stan rzeczy w danym otoczeniu.

Takiemu interpretowaniu tego zjawiska sprzyjają wyniki wywiadów indywidualnych i spotkań fokusowych, które przeprowadzaliśmy w całej przestrzeni województwa śląskiego. Świadomie chętnie wybieraliśmy miasta pozametropolitalne, aczkolwiek takie, które w swoich strategiach czy programach gospodarczych podnoszą kwestie przemysłu lub cyfryzacji. W nich obraz sytuacji jest zgoła odwrotny. Tu jako przyczynę wielu trudności w osiągnięciu zakładanych celów wskazuje się to, czego czasem już nawet nie dostrzega się u liderów. Kilka znamienitych firm przemysłowych w mieście innej skali nie tworzy ekosystemu Przemysłu 4.0, bo brakuje siedziby markowej uczelni, infrastruktury biznesowej,

forum spotkań, głównie jednak odpowiedniej puli pracowników (w tym przyszłych pracowników, np. obecnych uczniów technikum). Często dochodzi do tego argument, iż „wszyscy, którzy mogliby robić coś sensownego, robią to we Wrocławiu, Krakowie, Katowicach czy Gliwicach”. Możemy więc mówić o drenażu potencjału związanego z Przemysłem 4.0 w tych lokalizacjach. Jednocześnie należy dodać, że nie jest to zjawisko charakterystyczne wyłącznie dla województwa śląskiego. Takie same kwestie podnoszone są w całym pasie Polski południowej. Co więcej, im bardziej dana lokalizacja wydaje się zależna gospodarczo od jednego lub kilku dużych inwestorów zagranicznych, tym większe jest prawdopodobieństwo, że technologiczna warstwa działalności tego gracza będzie autonomiczna względem miasta czy regionu. Innymi słowy, implementowane będą u niego rozwiązania wyznaczone przez koncern i dostarczone przez sprawdzonych partnerów tegoż, pochodzących z dowolnej lokalizacji na świecie.

Można przyjąć z dużym prawdopodobieństwem, że transformacja przemysłu w kierunku Przemysłu 4.0 (lub coraz częściej podkreślanego Przemysłu 5.0) dokonuje się przede wszystkim w ośrodkach metropolitalnych. W pewnym zakresie proces ten obserwowany jest również w dużych miastach o zdywersyfikowanym profilu gospodarczym, a wyjątkowo — jak pokazują przypadki Mielca i Puław — także w ośrodkach średnich. To one mają potencjał do kształtowania podejścia ekosystemowego i terytorializacji procesów przemysłowych. Pozostałe ośrodki wydają się skazane raczej na fragmentaryczne działania, a co za tym idzie — także jednostkowe i nieciągłe w czasie sukcesy.

W stronę społecznej gotowości do „Przemysłu 4.0+”

Hektolitry atramentu oraz gigabajty danych zużyto na pisanie na temat przemysłowej tożsamości i etosu pracy mieszkańców województwa śląskiego — od Częstochowy i Zawiercia na północy, po Bielsko-Białą z okolicami i miasta niedysiejszego Rybnickiego Okręgu Węglowego na południu (zob. np. Szczepański, 2006; Węgrzyn, 2017). Czasem przy tej okazji podkreśla się także historycznie warunkowaną większą przedsiębiorczość i zaradność wokół Częstochowy i Bielska-Białej, w kontrze do akceptacji hierarchiczności i ciężkiej pracy na terenach zdominowanych niegdyś przez górnictwo i hutnictwo. Niekiedy te dyskusje i argumenty coraz bardziej tracą na znaczeniu. Pozostają stereotypowymi obrazami tego obszaru. Jednak coraz mniejsza liczba graczy na rynku faktycznie uwzględnia je w swoich analizach. Liczą się inne kompetencje oraz — mimo wszystko, niezmiennie — skala, czyli dostępność rąk (i głów — powinno się dodawać) do pracy.

Na potrzeby orientacji na kwestie Przemysłu 4.0 i kolejnych odsłon tej koncepcji postanowiliśmy przyjrzeć się postawom ludzi będących na progu swojej

kariery zawodowej. Dzięki współpracy z samorządami lokalnymi realizujemy badania ankietowe w szkołach średnich gromadzących młodych po 18. roku życia z różnych typów obszarów w województwie śląskim (mieszkańcy obszarów miejskich i wiejskich; większych i mniejszych miast; położonych w różnych częściach regionu). Do chwili zakończenia prac nad tym artykułem uzyskaliśmy 344 kompletnie wypełnione kwestionariusze.

Wiedząc, że dla firm tworzących łańcuch wartości Przemysłu 4.0 kluczowa jest lokalna pula pracowników, zweryfikowaliśmy skłonność respondentów do dalszego związania się z lokalizacją, w której dorastali. Tylko niewiele ponad 3% stwierdziło, że są bardzo silnie przywiązani do miasta, w którym uczą się w szkole średniej. Aczkolwiek już 21% wskazało na silną relację. Niecałe 40% udzieliło odpowiedzi „średnio”, 25% „słabo”, a niemalże 12% „wcale”. Z różnych kombinacji opinii ankietowanych na temat ich planowanej przyszłości wynika, że około 10% nie nadaje priorytetu studiowaniu — zdecydowanie wybiera pracę, często włączając w to międzynarodowe doświadczenie zawodowe (częściej niż jednoznaczne deklarowanie pozostania w rodzinnej miejscowości). Natomiast około 50% odpowiadających widzi siebie jako pracujących i studiujących — z często pojawiającymi się opcjami wyjazdu za granicę lub do większego miasta w Polsce, ale też pozostania w swojej miejscowości. Niemal 24% jednoznacznie nadających priorytet studiowaniu jednocześnie wskazuje, że aktywność tę chce realizować w większym mieście albo za granicą. Jednak wynik w tej grupie nie powinien kierować naszego postrzegania na to, że młodzi mieszkańcy województwa śląskiego planują masowo porzucić region i uczelnie z regionu. W całej badanej populacji preferencje dotyczące wyboru uczelni są bardzo różne — od lokalizacji globalnych, przez nietrudne do przewidzenia: Warszawę, Wrocław, Kraków i Katowice/Gliwice, po inne polskie ośrodki regionalne: Poznań, Gdańsk czy Opole, skończywszy na lokalizacjach bliskich miejsca zamieszkania (Bielsko-Biała, Racibórz). Nie należy więc zakładać, że z perspektywy edukacyjnej województwo śląskie jest skazane na porażkę w procesach rozwoju nowoczesnej gospodarki z powodu masowego odpływu młodych ludzi. Co więcej, biorąc pod uwagę silną orientację na pracę i studia, można oczekiwać, że odpowiednie ukierunkowanie programów kształcenia na formy dualne i hybrydowe będzie wspierało strategię zarówno firm, jak i uczelni, a także całego regionu. Z tym obrazem nieco kłóć się inne wyniki tego samego badania, według których ponad 63% respondentów wskazało, że na swoim lokalnym rynku negatywnie oceniają perspektywy w znalezieniu odpowiedniej pracy (w świetle wcześniej prezentowanych obserwacji dotyczących lokalizacji firm nie dziwi, że takich odpowiedzi udzielali uczniowie spoza silnych ośrodków miejskich). Niecałe 24% ankietowanych ocenia te perspektywy pozytywnie. Podobnie prawie 44% uważa, że na tle innych miejscowości ich własna nie jest dobrym miejscem do życia. Przy czym zadowolonych jest o 1% więcej.

Co istotne z punktu widzenia jakiegokolwiek ukierunkowania mentalnego młodych ludzi w stronę „Przemysłu 4.0+”, prawie 72% respondentów, wymieniając swoje zainteresowania, wskazywało takie, które wiążą się z szeroko rozumianą cyfryzacją życia. Jednocześnie tylko 24% z tej grupy ma poczucie, że w mieście,

w którym się uczą, mogą rozwijać się w zakresie tych zainteresowań — robią to głównie w domu, dzięki webinarium i kursom online. Na pytanie „Oceń, jak wiele z technologii, którymi się interesujesz, poznałeś/-łaś w szkole?” 9% odpowiedziało „dużo”, 41% — „niewiele”, a 50% zaznaczyło „prawie żadnej”. Oznacza to, że lokalne systemy edukacyjne zupełnie zawodzą w tym obszarze lub są nieodróżniane przez zainteresowanych (np. edukacja szkolna w tym zakresie przez zdecydowaną większość młodych dorosłych nie jest uważana za wartościową). Wydaje się to poważnym sygnałem ostrzegawczym. Choć jednocześnie nie należy zakładać, że respondenci prawidłowo oceniają sytuację odnośnie do tego, jakie umiejętności naprawdę liczą się w danej dziedzinie. Można natomiast postawić pytanie retoryczne: skoro w grupie predysponowanej do rozwijania kompetencji cyfrowych sytuacja tak wygląda, to jak mają się rzeczy w odniesieniu np. do grup defaworyzowanych na rynku pracy? Być może prawdziwy rozwój kompetencji ma miejsce tylko w komercyjnych środowiskach profesjonalnych? Oczywiście jest, że w pierwszej kolejności tak powinno być. Jednak dorobek i nauki, i praktyki pokazuje, że otoczenie terytorialne też powinno odgrywać swoją rolę.

Województwo śląskie a Przemysł 4.0 — z perspektywy polityki

Zamiast tradycyjnego podsumowania chcemy przedstawić refleksje dotyczące polityki regionu w szeroko rozumianym obszarze cyfrowej transformacji gospodarki. Robimy to świadomie, aby podkreślić, że Przemysł 4.0 nie sprowadza się wyłącznie do wdrażania strategii czy programów, które powszechnie uważa się za wiodące. Nie odbieramy w tym aspekcie znaczenia postanowieniom Regionalnej Strategii Innowacji czy Polityki Rozwoju Gospodarczego Województwa Śląskiego. Wskazujemy jedynie, iż nasze dotychczasowe badania nakazują rozpatrywać to zagadnienie bardziej kompleksowo. Najbardziej uderzającym wnioskiem jest bowiem silne zróżnicowanie przestrzenne interesujących nas procesów w województwie śląskim. I bynajmniej nie chodzi o zróżnicowanie terenów miejskich i wiejskich, co byłoby oczywistością. Aktualnie mamy do czynienia z trzema biegunami wzrostu województwa w zakresie Przemysłu 4.0. Są nimi: Gliwice, Katowice i Bielsko-Biała. Dalej „w kolejce” ustawiają się niektóre miasta Górnośląsko-Zagłębiowskiej Metropolii oraz Częstochowa. Pozostałe ośrodki miejskie niestety raczej muszą zadowolić się deklaracjami politycznymi w tym zakresie lub po prostu uznają, że temat ich nie dotyczy.

W tym kontekście wyzwaniem dla polityki regionalnej będzie niewątpliwie intensyfikacja procesów transformacyjnych w subregionie zachodnim województwa. To na jego terytorium przesunie się w nadchodzących latach ciężar zmian związanych ze zmniejszaniem skali działalności górniczej, które subregion centralny

w dużej mierze ma już za sobą. Żory już jakiś czas temu weszły na ścieżkę „powęglową”. Jastrzębie-Zdrój i Rybnik świadomie podejmują wyprzedzające przedsięwzięcia na rzecz dywersyfikacji aktywności gospodarczych. Czas pokaże, czy konsekwentne działania władz lokalnych pozwolą uzyskać efekt kuli śnieżnej i triada ta wyrośnie na kolejny biegun „Przemysłu 4.0+”.

Stąd też chcemy wyrazić naszą wątpliwość w odniesieniu do wdrażania Regionalnej Polityki Miejskiej oraz Regionalnej Polityki Rewitalizacji, a także strategii rozwoju dużego związku metropolitalnego na terenie województwa śląskiego, jakim jest Górnośląsko-Zagłębiowska Metropolia. Być może obecną polaryzację powinniśmy uznawać za naturalną i zdrową. A co za tym idzie, założyć, że „jest jak jest i nie będziemy niczego udawać”? Być może jednak ewentualne ambicje innych obszarów w regionie powinny nie tylko wybrzmiewać, ale wiązać się z bardziej zogniskowanymi działaniami, zmierzającymi do dyfuzji innowacji z silnych centrów na pozostałe zurbanizowane części województwa? Nasze dotychczasowe doświadczenia badawcze pokazują, że przełamanie w tym zakresie będzie bardzo trudne.

Niewątpliwie warto śledzić, a wręcz im kibicować, sprzyjające temu inicjatywy, takie jak: już funkcjonujący KSENON w Żorach, aktywności związane z uruchamianiem Jaworznickiego Obszaru Gospodarczego wraz z flagowym projektem dotyczącym elektromobilności, centrum kompetencyjne planowane w kompleksie rewitalizowanej Łaźni Moszczenica w Jastrzębiu-Zdroju czy sieciowy Beskidzki Hub Innowacji Cyfrowych (projekt strategiczny programu Fundusze Europejskie dla Śląskiego 2021—2027, w ramach którego centra technologiczne mają powstać w Bielsku-Białej, Żywcu, Czechowicach-Dziedzicach i Strumieniu). Czy staną się one załączkami nowej specjalizacji tych lokalizacji i faktycznych ekosystemów Przemysłu 4.0? Bez wątpienia nie zadzieje się to wyłącznie dzięki dokonaniu samych inwestycji infrastrukturalnych. Jeśli w ślad za nimi nie pójdą o wiele trudniejsze do przeprowadzenia „rewolucje kompetencyjne” i zatrzymanie pracowników w lokalizacjach nieco mniej atrakcyjnych niż metropolitalne, może zaistnieć scenariusz „developerski” — przestrzenie będą zapełniały się działalnościami gospodarczymi, ale generowane przez nie przepływy oraz relacje z otoczeniem terytorialnym nie będą przyczyniały się do wyłaniania się lokalnych ekosystemów „Przemysłu 4.0+”.

To nakazuje również apelować o zwiększanie znaczenia doskonałości, kreatywności i zdolności do współpracy w procesie edukacyjnym. Choć podejmuje się wiele prób zarówno lokalnych, jak i regionalnych, a także częściowo zapewniane jest finansowanie w ramach funduszy unijnych będących w gestii samorządu regionalnego, w szkołach nadal brakuje narzędzi, w tym umożliwiających inną organizację pracy i bardziej atrakcyjne wynagrodzenia nauczycieli, które pozwalałyby rozwijać pasje. Wiele opinii wskazuje na to, że sytuacja ta jest szczególnie odczuwalna na terenach peryferyjnych. Dlatego tak ważne jest tworzenie na nich centrów edukacji pozaszkolnej, fablabów czy podobnych przedsięwzięć (w Polsce doskonałymi przykładami takich instytucji są Stolica eXperymentu w Gnieźnie czy Generator Nauki GEN w Jaśle). Tego rodzaju infrastruktura lub projekty lokalne mogą być wykorzystywane również na potrzeby kształcenia ustawicznego.

Równocześnie bardzo ważna jest krytyczna refleksja nad zachodzącą zmianą oraz jej społecznym i konceptualnym umocowaniem, gdyż już kolejna głęboka transformacja regionu, skupiona wokół przewodniego hasła „sprawiedliwej transformacji” (zob. Drobniać, red., 2022), wymaga — jak trafnie zauważa Michał Krzykawski — ambitnych perspektyw i testowania nieszablonowych rozwiązań (Krzykawski, 2024). W tym kontekście warto zwrócić uwagę, że jednym z kluczowych warunków sukcesu tej transformacji będzie uzyskanie legitymizacji społeczności lokalnych i interesariuszy regionalnych.

Bez powiązania zmiany mentalnej z rozwojem gospodarczym nadal w mocy pozostaną czynniki zidentyfikowane w 2020 roku jako główne bariery przeprowadzania projektów Przemysłu 4.0 w województwie śląskim, takie jak: obawa, że inwestycja będzie nieudana; brak wiedzy o korzyściach płynących z wdrożenia nowego rozwiązania; brak kultury organizacyjnej; obawa wobec podejmowania niewłaściwych decyzji; obawa wobec reakcji pracowników (Palmen, Baron, 2020). Jasne jest, że mają one tło nie tylko społeczne lub kompetencyjne. Często są też pochodną interpretacji własnych sił i słabości technologicznych bądź sytuacji na rynku. Jednak ta interpretacja również może być pochodną stanu wiedzy.

Nie można także zapomnieć o obecnych liderach. Muszą oni konkurować w wymiarze krajowym, europejskim i globalnym; na rynku, w którym czynniki przewagi konkurencyjnej będą się z czasem zmieniać, wraz z cyklem życia technologii czy produktów. „Transformacje społeczne, geopolityczne i technologiczne zmieniają tradycyjną hierarchię miast na świecie. Wschodzące ośrodki konkurują z aglomeracjami, coraz skuteczniej przyciągając talenty, innowacje oraz inwestycje. [...] Dzięki coraz bardziej rozwiniętej AI innowacje będą kosztowały mniej, a opracowanie ich będzie łatwiejsze. W większym stopniu będą też tworzone poza miastami. Uderzy to w koncentrację wysoce utalentowanych i wykształconych ludzi, którzy dotychczas gromadzili się w aglomeracjach” (Maj, 2023). To prasowe podsumowanie rankingu Global Cities Index wydaje się trafiać w sedno tego, o czym powinno się pamiętać w tych miastach województwa śląskiego, którym udało się zerwać ze starą ścieżką rozwojową.

O ile w lokalizacjach, w których na razie widać pierwsze przesłanki systemowego podejścia do rozwoju nowoczesnego przemysłu, ważne są wspomniane wcześniej instrumenty edukacyjne, świadomościowe czy infrastrukturalne, która minimalizuje koszty lub ryzyko dokonywania transformacji cyfrowej, o tyle u liderów kluczowe jest jakże często niedoceniane ciągle profesjonalne monitorowanie trendów, korzystanie z potencjału procesów foresightu i umacnianie sieci współpracy we wszelkich wymiarach — począwszy od lokalnego po globalny.

Bibliografia

- Balland P.-A., Boschma R., 2019: *Smart Specialization: Beyond Patents*. Project 2018CE160AT089/090 final report. Bruksela: Komisja Europejska, Dyrekcja Generalna ds. Polityki Regionalnej i Miejskiej.
- Baron M. et al., 2023: *Cyfrowi przedsiębiorcy w Przemysle 4.0. Komunikat z ogólnopolskiego badania dostawców technologii cyfrowych dla Przemysłu 4.0*. Kraków: Uniwersytet Jagielloński, Instytut Geografii i Gospodarki Przestrzennej.
- Beaudry C., Schiffauerova A., 2009: *Who's Right, Marshall or Jacobs? The Localization Versus Urbanization Debate*. „Research Policy”, vol. 38, issue 2, s. 318—337. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2008.11.010>.
- Boschma R., 2017: *Relatedness as Driver of Regional Diversification: A Research Agenda*. „Regional Studies”, vol. 51 (3), s. 351—364. <https://doi.org/10.1080/00343404.2016.1254767>.
- Boschma R., 2021: *Designing Smart Specialization Policy: Relatedness, Unrelatedness, or What?*. Papers in Evolutionary Economic Geography # 21.28. Utrecht University, Human Geography and Planning.
- Camagni R., 2019: *Territorial Capital and Regional Development: Theoretical Insights and Appropriate Policies*. W: *Handbook of Regional Growth and Development Theories*. Eds. R. Capello, P. Nijkamp. Revised and Extended Second Edition. Cheltenham—Northampton: Edward Elgar Publishing, s. 124—148.
- Camagni R., Capello R., 2013: *Regional Competitiveness and Territorial Capital: A Conceptual Approach and Empirical Evidence from the European Union*. „Regional Studies”, vol. 47 (9), s. 1383—1402. <https://doi.org/10.1080/00343404.2012.681640>.
- Cobben D. et al., 2022: *Ecosystem Types: A Systematic Review on Boundaries and Goals*. „Journal of Business Research”, vol. 142, s. 138—164. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2021.12.046>.
- Culot G. et al., 2020: *Behind the Definition of Industry 4.0: Analysis and Open Questions*. „International Journal of Production Economics”, vol. 226, 107617. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2020.107617>.
- Drobnik A., red., 2022: *Sprawiedliwa transformacja regionów węglowych w Polsce. Impulsy, konteksty, rekomendacje strategiczne*. Katowice: Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego w Katowicach.
- Fratesi U., Perucca G., 2018: *Territorial Capital and the Resilience of European Regions*. „The Annals of Regional Science”, vol. 60, s. 241—264. <https://doi.org/10.1007/s00168-017-0828-3>.
- Frenken K., Van Oort F., Verburg T., 2007: *Related Variety, Unrelated Variety and Regional Economic Growth*. „Regional Studies”, vol. 41 (5), s. 685—697. <https://doi.org/10.1080/00343400601120296>.
- Goldstein J.E. et al., 2023: *Unlocking “lock-in” and Path Dependency: A Review across Disciplines and Socio-Environmental Contexts*. „World Development”, vol. 161, s. 106—116.
- Gwosdz K. et al., 2024a: *Raport z badań przeprowadzonych wśród maturzystów w GZM*. Kraków—Katowice: Górnośląsko-Zagłębiowska Metropolia, Uniwersytet Jagielloński w Krakowie, Instytut Rozwoju Miast i Regionów. https://infogzm.metropoliagzm.pl/wp-content/uploads/2024/09/raport-z-badan-gzm_maturzysci-raport-nr-1-fin_26_09_2024.pdf [dostęp: 24.09.2025].

- Gwosdz K. et al., 2024b: *Territorial Coupling in Industry 4.0: Assessing the Impact of Geographical Proximity to Automotive Industry on the Digital Entrepreneurs in Poland*. „International Journal of Automotive Technology and Management”, vol. 24 (2), s. 123—143.
- Gwosdz K., Micek G., 2020: *Teoria zależności od ścieżki w polskich studiach regionalnych i geografii ekonomicznej*. W: *Szlakami geografii ekonomicznej. Przestrzeń, instytucje, metodologia. Księga jubileuszowa dedykowana profesorowi Kazimierzowi Kucińskiemu*. Red. W. Jagodziński, W. Rakowski. Poznań: Bogucki Wydawnictwo Naukowe, s. 203—219.
- Gwosdz K., Sobala-Gwosdz A., Czakon P., 2021: *Poziom i dynamika rozwoju gospodarczego na obszarze GZM z uwzględnieniem funkcji metropolitalnych*. Warszawa—Kraków: Instytut Rozwoju Miast i Regionów.
- Gwosdz K., Sobala-Gwosdz A., Hetmańczyk K., 2022: *Cyfrowi przedsiębiorcy przemysłu 4.0 w przestrzeni Polski*. „Przegląd Geograficzny”, nr 94 (3), s. 327—349, <https://doi.org/10.7163/PrzG.2022.3.3>.
- Janosch, 2011: *Cholonek, czyli dobry Pan Bóg z gliny*. Kraków: Znak.
- Kagermann H., Lukas W.D., Wahlster W., 2011: *Industrie 4.0: Mit dem Internet der Dinge auf dem Weg zur 4. Industriellen Revolution*. „VDI Nachrichten”, 3.05.2011, s. 2.
- Kagermann H., Wahlster W., Helbig J., 2013: *Securing the Future of German Manufacturing Industry. Recommendations for Implementing the Strategic Initiative INDUSTRIE 4.0. Final Report of the Industrie 4.0 Working Group*. Frankfurt am Main: Acatech — National Academy of Science and Engineering.
- Klimas P., Czakon W., 2022: *Species in the Wild: A Typology of Innovation Ecosystems*. „Review of Managerial Science”, vol. 16, s. 249—282. <https://doi.org/10.1007/s11846-020-00439-4>.
- Komisja Europejska, 2022: *Spójność w Europie do 2050 r. Ósmy raport na temat spójności gospodarczej, społecznej i terytorialnej*. Luksemburg: Urząd Publikacji Unii Europejskiej.
- Krzykawski M., 2024: *Przez negantropologię do obywatelskiej rewolucji w lokalnościach*. „Czas Kultury”, vol. XL, no. 2, s. 33—43. <http://doi.org/10.61269/QRRG1144>.
- Kwiatkowski T., Gwosdz K., Baron M., 2024: *Cyfrowi przedsiębiorcy w Przemysle 4.0. Komunikat z badania przedsiębiorstw przemysłowych z województw dolnośląskiego, śląskiego i podkarpackiego*. Kraków: Uniwersytet Jagielloński.
- Lester R.K., 2006: *Universities, Innovation, and the Competitiveness of Local and National Economies*. Centre for Business Research 10-year Anniversary Summit on Innovation and Governance. Cambridge: University of Cambridge.
- Maj M., 2023: *AI zmienia światowe aglomeracje, ale Warszawa utknęła w miejscu*. Puls Biznesu, 18.12.2023. <https://www.pb.pl/ai-zmienia-swiatowe-aglomeracje-ale-warszawa-utknela-w-miejscu-1203606> [dostęp: 24.09.2025].
- Martin R., Sunley P., 2010: *The Place of Path Dependence in an Evolutionary Perspective on the Economic Landscape*. W: *The Handbook of Evolutionary Economic Geography*. Eds. R. Boschma, R. Martin. Cheltenham—Northampton: Edward Elgar Publishing, s. 62—92.
- Micek G. et al., 2022: *The Role of Critical Conjunctures in Regional Path Creation: A Study of Industry 4.0 in the Silesia Region*. „Regional Studies, Regional Science”, vol. 9 (1), s. 23—44. <https://doi.org/10.1080/21681376.2021.2017337>.
- Oztemel E., Gursev S., 2020: *Literature Review of Industry 4.0 and Related Technologies*. „Journal of Intelligent Manufacturing”, vol. 31, s. 127—182. <https://doi.org/10.1007/s10845-018-1433-8>.

- 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. 40Ready, Strengthening SME capacity to engage in Industry 4.0, InnoCo sp. z o.o., Urząd Marszałkowski Województwa Śląskiego.
- Perucca G., 2014: *The Role of Territorial Capital in Local Economic Growth: Evidence from Italy*. „European Planning Studies”, vol. 22 (3), s. 537—562. <https://doi.org/10.1080/09654313.2013.771626>.
- Rupp M. et al., 2021: *Industry 4.0: A Technological-Oriented Definition Based on Bibliometric Analysis and Literature Review*. „Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity”, vol. 7, issue 1, 68. <https://doi.org/10.3390/joitmc7010068>.
- Sektor nowoczesnych usług biznesowych w Katowicach*, 2023. Katowice: Urząd Miasta Katowice, Związek Liderów Sektora Usług Biznesowych (ABSL).
- Simmie J. et al., 2008: *History Matters: Path Dependence and Innovation in British City-Regions*. London: NESTA.
- Szczepański M.S., 2006: *Od identyfikacji do tożsamości. Dynamika śląskiej tożsamości — prolegomena*. W: *Dynamika śląskiej tożsamości*. Red. J. Janeczek, M.S. Szczepański. Katowice: Wydawnictwo Uniwersytetu Śląskiego, s. 19—27.
- Węgrzyn G., 2017: *Tożsamość ekonomiczna Górnoślążaków*. Katowice: Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego w Katowicach.