

Klastry jako katalizatory nowoczesnej gospodarki: znaczenie i perspektywy rozwoju

Spis treści

1. Streszczenie (Executive Summary)	2
2. Wprowadzenie.....	3
3. Klastry w Polsce w liczbach	4
4. Znaczenie klastrów dla rozwoju gospodarczego	6
4.1. Wzrost innowacyjności	6
4.2. Produktywność i konkurencyjność	7
4.3. Rozwój regionalny i rynek pracy	9
4.4. Internacjonalizacja.....	11
5. Klastry w dobie transformacji cyfrowej i zielonej oraz budowania bezpieczeństwa	12
5.1. Rola klastrów w wdrażaniu Przemysłu 4.0.	12
5.2. Rola klastrów w zielonej transformacji.....	13
5.3. Znaczenie klastrów dla bezpieczeństwa kraju	14
7. Potencjał klastrów do współpracy.....	15
8. Model wsparcia klastrów we Francji.....	17
9. Rekomendacje	20

1. Streszczenie (Executive Summary)

Klasy przemysłowe stanowią jeden z najskuteczniejszych mechanizmów budowania przewagi konkurencyjnej nowoczesnej gospodarki opartej na wiedzy, innowacjach i zrównoważonym rozwoju. W Polsce funkcjonuje ponad 80 aktywnych klastrów, w tym 18 o statusie Krajowego Klastra Kluczowego (KKK).

Empiryczne badania (w tym metody difference-in-differences i zaawansowana ekonometria przestrzenna) potwierdzają, że przynależność do klastra generuje realne efekty ekonomiczne:

- wdrożenie setek innowacji produktowych i procesowych,
- wyższa produktywność całkowita czynników (TFP) o 1–4,4%,
- wzrost liczby patentów o ok. 25% w porównaniu do scenariuszy kontrfaktycznych,
- premia płacowa 11–13,5% w stosunku do średniej krajowej w tych samych sektorach,
- wyższy udział firm o wysokim wzroście i startupów.

Klasy odgrywają strategiczną rolę w realizacji podwójnej transformacji (twin transition – cyfrowej i zielonej): 69% z nich wdraża rozwiązania gospodarki obiegu zamkniętego, 57% prowadzi prace B+R w technologiach niskoemisyjnych i OZE, a dojrzałe klasy w bardzo wysokim stopniu korzystają z automatyki, robotyki, IoT i druku 3D.

W dobie napięć geopolitycznych i łańcuchów dostaw klasy stają się także istotnym elementem budowania bezpieczeństwa narodowego i strategicznej autonomii – ułatwiają rozwój technologii dual-use, integrację sektorów cywilnych z obronnymi oraz szybką dywersyfikację dostawców.

Polskie klasy wykazują duży, lecz wciąż niewystarczająco wykorzystany potencjał współpracy z administracją publiczną. Mogą one pełnić rolę operacyjnego ramienia polityki przemysłowej i innowacyjnej – koordynując projekty B+R, kształcenie dualne, internacjonalizację MŚP, dekarbonizację przemysłu oraz przyciąganie bezpośrednich inwestycji zagranicznych.

Doświadczenia dojrzałych ekosystemów klastrowych (np. francuski model Pôles de Compétitivité oraz baskijski Net-Zero Industrial Super Cluster) wskazują, że sukces wymaga:

- długoterminowej (15+ lat), przewidywalnej polityki klastrowej opartej na fazach i cyklicznych ewaluacjach,
- stabilnego finansowania instytucjonalnego biur koordynujących (nie tylko projektowego),
- systemowej integracji klastrów z krajowymi i unijnymi strategiami inwestycyjnymi,
- obowiązkowych wskaźników efektywności (KPI) oraz mechanizmów kaskadowego finansowania MŚP.

Główne rekomendacje obejmują: wdrożenie wieloletnich kontraktów programowych z klastrami, przejście na stabilne finansowanie koordynatorów, wprowadzenie mechanizmów kaskadowego wsparcia MŚP, integrację klastrów z polityką bezpieczeństwa i suwerenności technologicznej.

2. Wprowadzenie

Współczesna gospodarka charakteryzuje się wysoką dynamiką zmian. Wymaga to od przedsiębiorstw innowacyjności, elastyczności oraz zdolności do szybkiego dostosowywania się do nowych warunków rynkowych. W tym kontekście kluczową rolę odgrywają klastry¹. W ramach klastra współpracują podmioty administracji publicznej, świata nauki i przemysłu, tworząc powiązania w ramach modelu „Potrójnej Helisy” (Triple Helix). Dzięki synergii i wymianie wiedzy między tymi sektorami przyspiesza się transfer technologii, powstają nowe produkty i usługi, rośnie produktywność i konkurencyjność, co bezpośrednio podnosi innowacyjność oraz wzrost gospodarczy w gospodarce opartej na wiedzy².

Koncepcja klastrów była odpowiedzią na obserwację, że niektóre regiony, mimo braku dostępu do surowców czy niskich kosztów pracy, osiągają wyjątkowe sukcesy gospodarcze. Kluczowym mechanizmem, który napędza rozwój klastrów, jest efekt synergii – przedsiębiorstwa działające w ramach jednego klastra mają dostęp do tych samych zasobów, a ich bliskość geograficzna ułatwia kooperację oraz dzielenie się wiedzą. Klastry sprzyjają specjalizacji regionalnej, co oznacza, że przedsiębiorstwa zlokalizowane w klastrze często stają się wyspecjalizowanymi liderami w określonej branży. Według M. Portera klastry stanowią istotny element przewagi konkurencyjnej regionów i narodów, ponieważ sprzyjają wymianie wiedzy, transferowi technologii oraz ułatwiają dostęp do wyspecjalizowanych zasobów, co przyczynia się do przyspieszonego rozwoju firm wchodzących w ich skład³.

Organizacje klastrowe są kluczowymi aktorami europejskiego ekosystemu innowacji. W UE działa ok. 1 200 organizacji klastrowych, z czego 60% powstało po 2010 r., a szczególnie dynamiczny rozwój nastąpił w nowych krajach członkowskich (EU13)⁴.

Celem niniejszego raportu jest przedstawienie wielowymiarowego wpływu klastrów na rozwój gospodarczy oraz potencjału do współpracy z klastrami. Raport opiera się na najbardziej aktualnych źródłach danych: artykułach naukowych oraz raportach międzynarodowych instytucji. Przy doborze źródeł danych starano się uwzględnić artykuły oparte na metodach kontrfaktycznych oraz zaawansowanej ekonometrii przestrzennej, ponieważ metody te pozwalają odizolować wpływ samej przynależności do klastra od innych czynników rynkowych, co jest kluczowe dla udowodnienia ich rzeczywistej roli gospodarczej.

¹ Według najbardziej rozpowszechnionej definicji Michaela Portera, klaster to geograficzna koncentracja powiązanych ze sobą firm, wyspecjalizowanych dostawców, jednostek naukowych i instytucji wspierających, które współpracują, ale także konkurują w danej branży.

² Etzkowitz, H., & Leydesdorff, L. (1995). The Triple Helix—University-industry-government relations: A laboratory for knowledge-based economic development. *EASST Review*, 14(1), 14–19.

³ Porter, M. E. (1998). Clusters and the new economics of competition. *Harvard Business Review*, 76(6), 77–90.

⁴ Kramer, J.-P., Galdiga, L., Schmidt, F., Ginzing, F., Layher, J., & Vogelsang, V. (2024). *European Cluster Panorama Report 2024*. European Union / European Cluster Collaboration Platform.

3. Klastry w Polsce w liczbach

Według raportu „Inwentaryzacja klastrów” z 2024 roku w Polsce zidentyfikowano łącznie 84 aktywnie działające klastry, rozmieszczone w 14 województwach. Szczególną rolę w tym ekosystemie odgrywają klastry posiadające status Krajowego Klastra Kluczowego, co świadczy o ich strategicznym znaczeniu dla gospodarki i wysokiej konkurencyjności na arenie międzynarodowej. Według stanu na 31 grudnia 2025 r. było ich 18⁵. Pod względem geograficznym największa koncentracja inicjatyw klastrowych występuje w województwie mazowieckim, gdzie funkcjonuje 13 jednostek, oraz dolnośląskim z liczbą 11 klastrów⁶.

Aktualnym źródłem informacji o klastrach w Polsce jest raport "Benchmarking klastrów w Polsce – edycja 2024", który analizuje kondycję 42 wybranych klastrów, opierając się na danych z lat 2022–2023. Badanie objęło nie tylko samych koordynatorów klastrów, ale także 733 ich członków (głównie przedsiębiorstwa).

Średnio w klastrze jest 117,7 członków (wzrost z 102,6 w edycji 2022). Łączna liczba członków w analizowanych 42 klastrach wyniosła 4942 (wzrost o 17,4% w porównaniu do edycji 2022)⁷. Do największych klastrów pod względem liczebności członków należą Polski Klaster Budowlany (501 członków), Mazowiecki Klaster ICT (457) oraz Stowarzyszenie Zachodniopomorski Klaster Chemiczny Zielona Chemia (231). Klastry skupiają głównie przedsiębiorstwa – było ich 4113 (83,2% członków). Struktura wg wielkości przedstawia się następująco:

- Mikroprzedsiębiorstwa: 37%,
- Małe: 30%,
- Średnie: 19%,
- Duże: 14% (znacznie wyższy udział niż w całej gospodarce Polski, gdzie średnie to 0,54%, duże 0,08% wg GUS na koniec 2024 r.).

Pozostałe instytucje będące członkami klastrów to:

- Uczelnie i podmioty systemu szkolnictwa wyższego/nauki: 274 (5,5%; wzrost o 37),
- Instytucje otoczenia biznesu: 265 (5,4%; wzrost o 83),
- Jednostki samorządu terytorialnego: 48 (1,0%; wzrost o 8),
- Inne (np. NGO, placówki edukacyjne/zdrowotne, osoby fizyczne): 242 (4,9%)⁸.

Specjalizują się w kluczowych branżach gospodarki, często wpisując się w Krajowe Inteligentne Specjalizacje (KIS).

⁵ <https://www.gov.pl/web/rozwoj-technologia/lista-kkk> [dostęp: 31.12.2025]

⁶ Kryjom, P., & Mizerska, P. (2024). *Inwentaryzacja klastrów w kontekście ich wpływu na cyfryzację łańcuchów wartości* (P. Kryjom, Red.). Fundacja Platforma Przemysłu Przyszłości.

⁷ Benchmarking klastrów w Polsce – edycja 2024. Raport ogólny. INNOREG Sp. z o.o. oraz Związek Pracodawców Klastry Polskie (na zlecenie Polskiej Agencji Rozwoju Przedsiębiorczości). ISBN 978-83-7633-561-2.

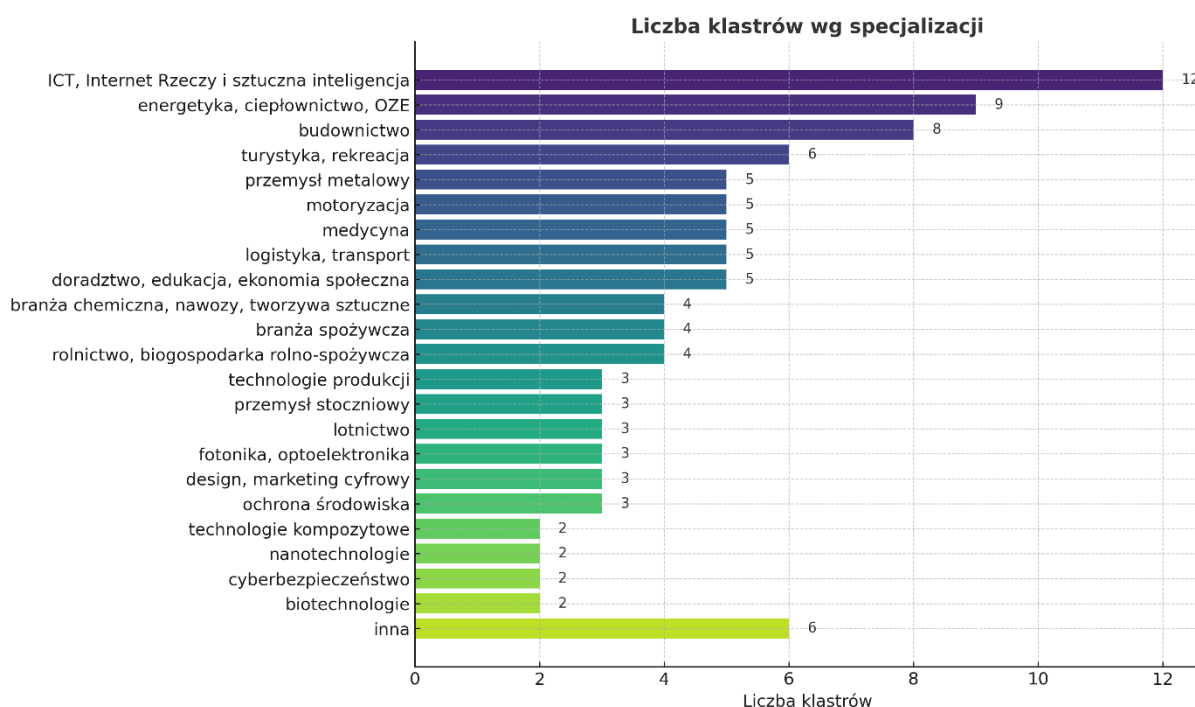
⁸ tamże

Średnie zatrudnienie w podmiotach będących członkami wynosi 25 863 osoby/klaster, mediana 17 393. Średni wzrost sprzedaży przedsiębiorstw klastrowych wyniósł 14,2% (2022–2023) i był wyższy niż w całej gospodarce (4,8% wg GUS).

Wpływ klastrów na realne wskaźniki rozwoju społeczno-gospodarczego widać przede wszystkim w obszarze współpracy, innowacji i rynku pracy. W 30 klastrach realizowano wspólne projekty współfinansowane ze środków publicznych, o średniej wartości 27 mln zł (mediana 700 tys. zł), w których uczestniczyło 17% członków. Łącznie zadeklarowano wdrożenie 242 innowacji produktowych oraz 176 procesowych. Klasytery wywierają także wymierny wpływ na kapitał ludzki: w analizowanym okresie zrealizowano 1 642 staże oraz 460 praktyk, a 60% członków uczestniczyło w szkoleniach, warsztatach i innych formach podnoszenia kompetencji.⁹

Dominującym sektorem, w którym specjalizuje się 13% badanych klastrów, jest branża ICT, obejmująca technologie Internetu Rzeczy i sztucznej inteligencji. Istotne miejsce zajmuje również energetyka i odnawialne źródła energii (9,5% klastrów) oraz budownictwo (8%), a do pozostałych ważnych dziedzin należą turystyka, rekreacja i przemysł metalowy¹⁰.

Wykres 1. Specjalizacja branżowa klastrów w Polsce



Źródło: Inwentaryzacja klastrów w kontekście ich wpływu na cyfryzację łańcuchów wartości, Fundacja Platforma Przemysłu Przyszłości, 2024

⁹ Benchmarking klastrów w Polsce – edycja 2024. Raport ogólny. INNOREG Sp. z o.o. oraz Związek Pracodawców Klastro Polskie (na zlecenie Polskiej Agencji Rozwoju Przedsiębiorczości). ISBN 978-83-7633-561-2.

¹⁰ Kryjom, P., & Mizerska, P. (2024). Inwentaryzacja klastrów w kontekście ich wpływu na cyfryzację łańcuchów wartości (P. Kryjom, Red.). Fundacja Platforma Przemysłu Przyszłości.

4. Znaczenie klastrów dla rozwoju gospodarczego

Klasy przemysłowe odgrywają ważną rolę w kształtowaniu konkurencyjności gospodarczej, przyczyniając się do wzrostu efektywności przedsiębiorstw poprzez ułatwienie dostępu do specjalistycznej wiedzy, wykwalifikowanej siły roboczej oraz nowoczesnej infrastruktury.

Analiza przeprowadzona w raporcie „European Cluster Panorama” wykazała istotne dodatnie zależności pomiędzy obecnością klastrów a kluczowymi wskaźnikami rozwoju gospodarczego, w tym wpływ na:

- PKB per capita – regiony z większą liczbą klastrów osiągają wyższy poziom dochodu regionalnego,
- produktywność pracy (apparent labour productivity),
- stopę zatrudnienia oraz udział zatrudnienia w sektorach technologicznych i wiedzochłonnych,
- intensywność B+R w przedsiębiorstwach,
- liczbę patentów na mieszkańca¹¹.

W dalszej części raportu przedstawiono bardziej szczegółowe informacje na ten temat.

4.1. Wzrost innowacyjności

Jednym z najważniejszych efektów działalności klastrów jest ich wpływ na innowacyjność i transfer technologii. Obecność klastrów wykazuje dodatnią korelację na poziomie $\geq 0,3$ (Pearson) z:

- B+R w firmach,
- patentami na mieszkańca,
- zatrudnieniem w ICT,
- udziałem ICT w GVA regionu¹².

Badania z wykorzystaniem metod difference-in-differences (DiD) pokazują, że regiony z klastrami mają wyższą liczbę patentów w porównaniu do scenariuszy kontrfaktycznych¹³. W studium Chatterji et al. z USA, z wykorzystaniem metody DiD oszacowano wzrost liczby patentów dzięki obecności klastrów. Był on o 25% w klastrach w porównaniu do kontrfaktycznych scenariuszy¹⁴.

Klasy odgrywają także istotną rolę w tworzeniu innowacyjnych przedsiębiorstw i startupów. Wyspecjalizowane klasy przyciągają niemal trzykrotnie więcej tzw. *global frontier firms* (najbardziej produktywnych firm na świecie) w porównaniu do innych regionów. Ponadto w

¹¹ Kramer, J.-P., Galdiga, L., Schmidt, F., Ginzing, F., Layher, J., & Vogelsang, V. (2024). *European Cluster Panorama Report 2024*. European Union / European Cluster Collaboration Platform.

¹² Kramer, J.-P., Galdiga, L., Schmidt, F., Ginzing, F., Layher, J., & Vogelsang, V. (2024). *European Cluster Panorama Report 2024*. European Union / European Cluster Collaboration Platform.

¹³ Metody kontrfaktyczne, np. DiD, PSM, pozwalają na oszacowanie efektów działań klastrów poprzez porównanie obserwowanych wyników z hipotetycznymi scenariuszami "co by było, gdyby klastra nie było". Takie podejście minimalizuje błędy selekcji i endogeniczności, zapewniając bardziej wiarygodne wnioski.

¹⁴ Chatterji, A., Glaeser, E., & Kerr, W. (2014). Clusters of entrepreneurship and innovation. *Innovation Policy and the Economy*, 14(1), 129-166. <https://www.journals.uchicago.edu/doi/10.1086/674023>

klastrach średnio znajduje się 77% więcej firm o wysokim wzroście (ang. *high-growth firms*) i 141% więcej dynamicznie rozwijających się startupów¹⁵.

Speldekamp, Knobén i Saka-Helmhout (2020) wykazali, że firmy działające w klastrach częściej wdrażają innowacje dzięki dostępowi do specjalistycznej wiedzy oraz efektowi "spillover" wynikającemu z bliskości innych podmiotów o wysokim poziomie technologii¹⁶. W przypadku europejskiego przemysłu lotniczego obecność silnych klastrów regionalnych znacząco wpłynęła na rozwój nowych technologii oraz wzrost konkurencyjności całego sektora. Z kolei badanie przeprowadzone wśród 464 przedsiębiorstw działających w obszarach technologicznych objętych Krajowymi Inteligentnymi Specjalizacjami w Polsce wskazują na związek między członkostwem w organizacji klastrowej a wynikami przedsiębiorstw pod względem ich dojrzałości technologicznej¹⁷.

4.2. Produktywność i konkurencyjność

Raport "European Cluster Panorama 2024" analizuje rolę klastrów jako organizacji napędzających konkurencyjność przemysłową i produktywność. Analiza opiera się na badaniu korelacji między obecnością klastrów a 24 wskaźnikami konkurencyjności przemysłowej, pogrupowanymi w cztery wymiary: otoczenie biznesowe (Business Environment), zachowanie firm (Firm Behaviour), potencjał innowacyjny (Innovation Potential) oraz zwroty ekonomiczne (Economic Returns). Badanie wykorzystuje dane z 1156 organizacji klastrowych w UE27 oraz miary aglomeracji przemysłowej (specjalizacja sektorowa z współczynnikiem lokalizacji $LQ > 1,5$ i udział w zatrudnieniu $UE > 1\%$). Wyniki wskazują na pozytywne i znaczące korelacje, co podkreśla, że klastry przyczyniają się do wzrostu konkurencyjności poprzez ułatwianie dostępu do zasobów, stymulowanie innowacji i poprawę wyników ekonomicznych.

Tabela 1. Wymiary i przykładowe wskaźniki konkurencyjności

Wymiar	Opis	Przykładowe wskaźniki	Wpływ
Otoczenie biznesowe (Business Environment)	Czynniki wpływające na środowisko dla firm, np. dostęp do wykwalifikowanej siły roboczej i stymulowanie przedsiębiorczości.	- Zasoby ludzkie w nauce i technologii	0.1986
		- Narodziny przedsiębiorstw	0.1046
		- Inwestycje publiczne w B+R	0.1374
Zachowanie firm (Firm Behaviour)	Działania firm, takie jak inwestycje w badania i rozwój (B+R) oraz współpraca innowacyjna.	- Inwestycje biznesowe w B+R - Innowacyjne MSP współpracujące z innymi	0.3670 0.0589

¹⁵ European Union. (2019), European Panorama of Clusters and Industrial Change. doi:10.2826/293809

¹⁶ Speldekamp, D., Knobén, J., & Saka-Helmhout, A. (2020). Clusters as innovation breeding grounds: The impact of inter-firm heterogeneity and type of knowledge on innovation performance. Research Policy, 49(7), 104050. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2020.104050>

¹⁷ Mackiewicz M., Pavelkova D., Clusters and innovation: the relationship between membership in clusters organisations and technological maturity of companies in Poland, Technological and Economic Development of Economy Vol. 28 No 6 (2022); DOI: 10.3846/tede.2022.18005

		- Innowacje produktowe w MŚP	-0.0313
Potencjał innowacyjny (Innovation Potential)	Zdolność do generowania innowacji, mierzone outputem patentowym i komercjalizacją.	- Patenty PCT na mieszkańca - Patenty cyfrowe - Sprzedaż nowych produktów jako % obrotu	0.2089 0.1312 0.1350
Zwroty ekonomiczne (Economic Returns)	Wyniki ekonomiczne, takie jak wzrost PKB, zatrudnienie i produktywność.	-PKB na mieszkańca - Wskaźnik zatrudnienia - Produktywność pracy - Zatrudnienie w sektorach technologicznych i wiodących	0.1519 0.1456 0.1411 0.2958

Źródło: ECCP (2024). Dane dotyczące organizacji klastrów oparte na informacjach pochodzących z 1156 organizacji klastrów w UE-27, pobranych z platformy ECCP w dniu 21 grudnia 2023 r. Uwaga: Liczby pogrubioną czcionką oznaczają współczynniki korelacji Pearsona, które są istotne na poziomie 95%.

Analiza korelacji (Pearsona) wskazuje, że obecność klastrów (mierzona liczbą organizacji klastrów lub skupisk przemysłowych) pozytywnie wpływa na większość wskaźników. Z raportu wynika, że regiony z większą liczbą klastrów wykazują wyższą konkurencyjność i produktywność. Przykładowo – istnieje silna pozytywna korelacja z zasobami ludzkimi w nauce i technologii (korelacja 0,1986 dla organizacji klastrów; 0,2519 dla skupisk przemysłowych). Klasy przyciągają wykwalifikowanych pracowników, co podnosi konkurencyjność regionu.

Literatura potwierdza także wyższe wskaźniki zatrudnienia w klastrach.¹⁸ Występuje silna korelacja z inwestycjami biznesowymi w B+R (0,3670 dla organizacji klastrów; 0,2347 dla skupisk). Klasy ułatwiają współpracę, co zwiększa wydatki na badania, poprawiając odporność firm i generując innowacje. Przykładem są niemieckie klasy energetyczne, gdzie obecność klastrów koreluje z wyższymi wydatkami na B+R.¹⁹

Widoczna jest także pozytywna korelacja z patentami PCT na mieszkańca (0,2089; 0,1520). Regiony z klastrami generują więcej innowacji, co potwierdzają badania o wyższej skłonności do patentowania w silnych klastrach²⁰. To bezpośrednio poprawia konkurencyjność poprzez komercjalizację wiedzy.

Pozytywne korelacje z PKB na mieszkańca (0,1519), wskaźnikiem zatrudnienia (0,1456; 0,1534), zatrudnieniem w sektorach technologicznych (0,2958; 0,4096) i produktywnością pracy (0,1411).

¹⁸ Hsu, M. -S et al. (2014): "The impact of industrial clusters on human resource and firms performance", Journal of Modelling in Management, vol. 9 (2).; <https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/JM2-11-2012-0038/full/html>

¹⁹ Singh et al. (2023): Keeping track of cleantech development using innovation clusters and member's website data: Evidence from leading energy clusters in Germany. Available online <https://publicrest.fraunhofer.de/server/api/core/bitstreams/8d097ea0-fda8-46e7-9f64-6d57f80eb057/content>

²⁰ Porter, M. E. et al. (2014): Clusters, convergence, and economic performance. In Research Policy, vol.43 (10). <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0048733314001048>

Klasy przyczyniają się do wzrostu PKB i produktywności poprzez efekty aglomeracji, takie jak dzielenie wiedzy i zasobów²¹.

W regionach o wysokiej specjalizacji klastrowej w obszarach "Deep Tech" i cyfryzacji, dynamika wzrostu Wartości Dodanej Brutto była o 10–15% wyższa w porównaniu do regionów o rozproszonej strukturze gospodarczej w okresie po-pandemicznym²². Pracownicy w klastrach pracują w branżach, w których produktywność jest średnio o 25% wyższa niż w branżach nieklastrowych²³.

Badania wykorzystujące metodę różnicy w różnicach (Difference-in-Differences) na przykładzie Flandrii wykazały, że przystąpienie do klastra podnosi TFP firmy średnio o 1 do 4,4%²⁴.

Inne badania, prowadzone w USA i we Francji, wykazują umiarkowany pozytywny wpływ klastrów na PKB i produktywność. Na przykład, w pracy Delgado et al. (2016) wykorzystano metodę PSM²⁵ do analizy danych z USA, porównując regiony z silnymi klastrami (np. Silicon Valley) do kontrfaktycznych regionów o podobnych cechach demograficznych i ekonomicznych. Wyniki wskazują na wzrost produktywności o 10-20% w klastrach, co przekłada się na wyższy PKB per capita²⁶. Podobne wnioski płyną z badania Martin et al. (2011) na danych francuskich, gdzie analiza DiD pokazała, że klasy przemysłowe zwiększają wzrost gospodarczy o około 8% w porównaniu do scenariusza bez klastra.²⁷

4.3. Rozwój regionalny i rynek pracy

Klasy przyczyniają się także do rozwoju przedsiębiorczości, co potwierdzają badania Santoro i Gopalakrishnana, którzy wskazują, że partnerstwa między uczelniami a firmami w ramach klastrów wspierają proces komercjalizacji badań naukowych i sprzyjają tworzeniu nowych firm technologicznych. Dodatkowo, przedsiębiorstwa funkcjonujące w klastrach częściej uzyskują dostęp do finansowania, ponieważ inwestorzy postrzegają je jako bardziej perspektywiczne z uwagi na wsparcie organizacyjne i dostęp do wiedzy²⁸.

²¹ Ketels, C. (2003): The Development of the cluster concept - Present experiences and further developments. <https://cluster.hse.ru/mirror/pubs/share/212158643>; Jeleskovic & Loeber (2023): How industrial clusters influence the growth of the regional GDP: A spatial approach. <https://ideas.repec.org/p/arx/papers/2401.10261.html>

²² European Cluster Collaboration Platform (2024), *Cluster Trends Report: Digital and Green Transitions*.

²³ European Commission (2021), *European Cluster Panorama 2021*, Directorate-General for Internal Market, Industry, Entrepreneurship and SMEs

²⁴ Angelino, P., Czarnitzki, D., & Volckaert, A. (2024). Cluster policy, innovation, and firm productivity: An econometric assessment of the Flemish Spearhead Cluster program (MSI Discussion Paper No. 2404). KU Leuven, Faculty of Economics and Business, Dept. of Management, Strategy and Innovation.

²⁵ PSM - Propensity Score Matching to procedura polegająca na statystycznym utworzeniu podobieństwa między grupą kontrolną i eksperymentalną pod względem cech istotnych dla badania.

²⁶ Delgado, M., Porter, M. E., & Stern, S. (2016). Defining clusters of related industries. *Journal of Economic Geography*, 16(1), 1-38. Dostępne na: <https://academic.oup.com/joeg/article/16/1/1/2459476>

²⁷ Martin, P., Mayer, T., & Mayneris, F. (2011). Public support to clusters: A firm level study of French local productive systems. *Regional Science and Urban Economics*, 41(2), 108-123. Dostępne na: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S016604621000093X>

²⁸ Santoro, M. D., & Gopalakrishnan, S. (2000). The institutionalization of knowledge transfer activities within industry-university collaborative ventures. *Journal of Engineering and Technology Management*, 17(3-4), 299-319. [https://doi.org/10.1016/S0923-4748\(00\)00025-5](https://doi.org/10.1016/S0923-4748(00)00025-5)

Inne badania pokazują, że regiony z silnie rozwiniętymi klastrami charakteryzują się wyższą stopą powstawania nowych firm, ponieważ oferują one ekosystem sprzyjający rozwojowi. Nowe przedsiębiorstwa korzystają z infrastruktury klastrów, dostępu do sieci kontaktów, wiedzy branżowej i zasobów ludzkich, co zwiększa ich szanse na przetrwanie i rozwój²⁹.

Średnie wynagrodzenia w klastrach są o 11% wyższe niż średnia krajowa w tych samych sektorach poza klastrami. W przypadku klastrów "nowoczesnych" (biotechnologia, IT) „premia klastrowa” sięga 13,5%³⁰. Badania naukowe wskazują, że rozwój klastrów w miastach średniej wielkości pomaga niwelować luki płacowe względem metropolii³¹.

Wpływ klastrów na gospodarkę widoczny jest również w zwiększaniu efektywności lokalnych rynków pracy. Obecność klastrów prowadzi do koncentracji wysoko wykwalifikowanej siły roboczej, co dodatkowo napędza rozwój innowacyjnych sektorów gospodarki. W efekcie regiony o silnych klastrach charakteryzują się wyższym poziomem zatrudnienia i lepszą adaptacją do zmieniających się warunków rynkowych.³²

Badania wskazują na poprawę wskaźników edukacji – np. w klastrach technologicznych obserwuje się wyższy poziom wykształcenia (o 10-15 punktów procentowych), jak w analizie Moretti z USA, gdzie kontrfaktyczne symulacje pokazały, że bez klastra wskaźniki te byłyby niższe³³. Klastry wymuszają tzw. *upskilling* i *reskilling*. Firmy wewnątrz klastrów o 40% częściej biorą udział w projektach edukacyjnych i szkoleniowych finansowanych z funduszy regionalnych niż firmy działające w izolacji³⁴.

Jednym z wyzwań dla polskiej gospodarki jest niedopasowanie kompetencyjne. Szybka transformacja technologiczna sprawia, że system edukacji formalnej nie nadąża z dostarczaniem odpowiednio wykwalifikowanych kadr. W odpowiedzi na to, klastry przejmują rolę organizatorów kształcenia. Znakomitym przykładem jest działalność klastra Silesia Automotive & Advanced Manufacturing (SA&AM). Koordynowany przez Katowicką Specjalną Strefę Ekonomiczną klaster prowadzi platformę centrów doskonałości zawodowej w zakresie zaawansowanej produkcji. Celem jest wyposażenie uczniów i pracowników w praktyczne umiejętności z zakresu IoT, robotyki i predykcyjnego utrzymania ruchu. Klaster realizuje autorskie inicjatywy edukacyjne, takie jak Talent HUB – program stażowy i mentoringowy realizowany we współpracy z Politechniką Śląską, mający na celu łączenie studentów z firmami członkowskimi klastra. Ponadto klaster uczestniczy w międzynarodowym projekcie Drive2Transform, który wspiera firmy motoryzacyjne w transformacji kompetencyjnej związanej z elektromobilnością i cyfryzacją³⁵.

Należy również wspomnieć, że regiony z silnymi ekosystemami klastrowymi wykazały mniejszy spadek PKB w czasie pandemii COVID-19 oraz szybsze odbicie gospodarcze (V-shaped recovery).

²⁹ Delgado, M., Porter, M. E., & Stern, S. (2014). Clusters, convergence, and economic performance. *Research Policy*, 43(10), 1785–1799. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2014.05.007>

³⁰ European Commission (2021), *European Cluster Panorama 2021*

³¹ Ketels, C., & Protsiv, S. (2021), *Cluster presence and economic performance: A new look at the role of regional clusters in Europe*, Research Policy.

³² Varga, A. (2000). Local academic knowledge transfers and the concentration of economic activity. *Journal of Regional Science*, 40(2), 289-309. <https://doi.org/10.1111/0022-4146.00177>

³³ Moretti, E. (2010). Local multipliers. *American Economic Review*, 100(2), 373-377. Dostępne na: <https://www.aeaweb.org/articles?id=10.1257/aer.100.2.373>

³⁴ World Bank (2022), *Place, Productivity, and Prosperity: Revisiting Spatially Targeted Policies for Regional Development*

³⁵ <https://www.silesia-automotive.pl/>

Klasy ułatwiły firmom (szczególnie MŚP) dostęp do wspólnych zasobów i nowych łańcuchów dostaw³⁶.

4.4. Internacjonalizacja

Klasy umożliwiają przedsiębiorcom łatwiejsze wchodzenie na rynki międzynarodowe dzięki współpracy z większymi firmami.³⁷ Zwiększają atrakcyjność inwestycyjną regionów poprzez dostęp do wyspecjalizowanych kadr, istniejących łańcuchów wartości oraz zaplecza badawczo-rozwojowego.

Klasy zwiększają atrakcyjność regionów dla inwestycji bezpośrednich zagranicznych (FDI), co podnosi konkurencyjność. Raport „European Cluster Panorama 2024” wskazuje dodatni związek pomiędzy obecnością klastrów a napływem bezpośrednich inwestycji zagranicznych, co wzmacnia regionalną bazę przemysłową i stabilność gospodarczą³⁸.

FDI zapewnia dostęp do kapitału, technologii i rynków, a klasy ułatwiają integrację inwestorów z lokalnymi łańcuchami wartości, dostawcami i wykwalifikowaną siłą roboczą. Można wskazać następujące przykłady:

- W Aragonii (Hiszpania): FDI w centra danych i technologie kwantowe (EUR 6,7 mld + EUR 3,2 mld).
- W Nadrenii-Palatynacie (Niemcy): FDI w klaster biofarmaceutyczny (EUR 2,3 mld).³⁹

Z badania „Benchmarking klastrów w Polsce. Edycja 2024” wynika, że w zakresie internacjonalizacji potencjał jest widoczny, lecz wciąż niewystarczająco wykorzystany. 31 klastrów posiada umowy z partnerami zagranicznymi (średnio 6 na klaster), a 23 realizowały projekty międzynarodowe o średniej wartości 9,8 mln zł, jednak tylko 22% członków faktycznie korzysta z usług proekspozycyjnych. Mimo to, aż 37% firm nawiązało relacje biznesowe z zagranicą dzięki klastrom, a 29 klastrów zorganizowało wyjazdy na targi zagraniczne dla 753 członków⁴⁰.

³⁶ OECD (2021), *OECD Regional Outlook 2021: The Resilience of Regions to the Covid-19 Crisis*, OECD Publishing, Paris

³⁷ Delgado, M., Porter, M. E., & Stern, S. (2014). Clusters, convergence, and economic performance. *Research Policy*, 43(10), 1785–1799. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2014.05.007>

³⁸ Kramer, J.-P., Galdiga, L., Schmidt, F., Ginzinger, F., Layher, J., & Vogelsang, V. (2024). *European Cluster Panorama Report 2024*. European Union / European Cluster Collaboration Platform.

³⁹ European Commission (2021), *European Cluster Panorama 2021*, Directorate-General for Internal Market, Industry, Entrepreneurship and SMEs

⁴⁰ Benchmarking klastrów w Polsce – edycja 2024. Raport ogólny. INNOREG Sp. z o.o. oraz Związek Pracodawców Klasy Polskie (na zlecenie Polskiej Agencji Rozwoju Przedsiębiorczości). ISBN 978-83-7633-561-2.

5. Klastry w dobie transformacji cyfrowej i zielonej oraz budowania bezpieczeństwa

Klastry coraz częściej są uznawane za kluczowych aktorów w dynamizacji procesów transformacji przemysłowej, w szczególności w kontekście tzw. podwójnej transformacji (Twin Transition), obejmującej zieloną (ekologiczną) i cyfrową zmianę. Analiza korelacji przeprowadzona w raporcie "European Cluster Panorama 2024" wskazuje znaczną pozytywną zależność między liczbą klastrów w regionie a wskaźnikami gotowości do transformacji. Regiony z klastrami są lepiej przygotowane do Twin Transition, ponieważ promują zależność od ścieżki rozwoju (*path dependency*) w kierunku zrównoważonych i cyfrowych innowacji, np. poprzez rozwój umiejętności cyfrowych i redukcję emisji.

5.1. Rola klastrów w wdrażaniu Przemysłu 4.0.

Przemysł 4.0 (Industry 4.0) to koncepcja oparta na integracji systemów cyber-fizycznych, chmury obliczeniowej, analizy Big Data oraz sztucznej inteligencji w procesach produkcyjnych. Dla sektora MŚP bariera wejścia w ten paradygmat jest często zaporowa ze względu na wysokie koszty początkowe, brak specjalistycznych kadr oraz niepewność co do zwrotu z inwestycji. Organizacje klastrowe pełnią w tym układzie funkcję pośredników (intermediaries), którzy obniżają te bariery. Realizują to poprzez organizację szkoleń, ułatwianie dostępu do Cyfrowych Hubów Innowacji (DIH) oraz budowanie konsorcjów zakupowych⁴¹.

Klastry działają jako pośrednicy między odrębnymi ekosystemami, np. łącząc tradycyjne firmy produkcyjne z dostawcami rozwiązań IT oraz instytutami naukowymi. Jest to niezbędne do tworzenia szytych na miarę rozwiązań cyfrowych, które odpowiadają na specyficzne problemy danej branży⁴².

Regiony z klastrami mają wyższą gotowość cyfrową (Digital Readiness), mierzoną m.in. dostępem do internetu, uczeniem się przez całe życie i efektywnością rynku pracy. Dodatkowe wskaźniki to wyższy udział ICT w wartości dodanej brutto (GVA), większa liczba zatrudnionych specjalistów ICT oraz patentów cyfrowych⁴³.

Potencjał gospodarczy polskich klastrów jest silnie powiązany z ich dojrzałością cyfrową. Według raportu „Inwentaryzacja klastrów”, zaawansowanie technologiczne klastrów potwierdzają dane dotyczące stosowanych rozwiązań. Wśród KKK 87% jednostek korzysta z automatyki, robotyki oraz druku 3D, 80% wdrożyło technologie Internetu Rzeczy, a 67% wykorzystuje wirtualną rzeczywistość. Choć potencjał ten jest wysoki, raport wskazuje również na obszary wymagające rozwoju. Dotyczy to w szczególności sztucznej inteligencji, którą stosuje 38% wszystkich klastrów, oraz analityki Big Data, z której korzysta jedynie 16% organizacji. Wyzwaniem pozostaje także

⁴¹ European Commission 2020, European Expert Group on Clusters, Recommendation Report

⁴² Mackiewicz M., Götz M., 2024, The role of clusters in advancing Industry 4.0 solutions: insights from the Polish automotive context, Digital Policy Regulation and Governance; DOI: 10.1108/dprg-07-2023-0098

⁴³ Kramer, J.-P., Galdiga, L., Schmidt, F., Ginzing, F., Layher, J., & Vogelsang, V. (2024). *European Cluster Panorama Report 2024*. European Union / European Cluster Collaboration Platform.

kwestia cyberbezpieczeństwa, gdyż odpowiednie narzędzia w tym zakresie są wdrożone w mniej niż połowie, bo w 46% badanych jednostek⁴⁴.

5.2. Rola klastrów w zielonej transformacji

Klasy realnie wspierają zieloną transformację i modernizację struktury gospodarki. Według raportu „Benchmarking klastrów w Polsce. Edycja 2024” 69% wdraża rozwiązania gospodarki o obiegu zamkniętym, a 57% prowadzi prace B+R w obszarze technologii niskoemisyjnych oraz OZE⁴⁵.

Badania nad polskimi Krajowymi Klastrami Kluczowymi wykazują, że są one szczególnie skuteczne w obszarze gospodarki o obiegu zamkniętym (GOZ). Wynika to z namacalnych korzyści ekonomicznych płynących z wymiany odpadów oraz naturalnego formowania się lokalnych łańcuchów wartości. Przykładem są klasy obróbki metali, gdzie odpady z procesów skrawania są systemowo zbierane i przekazywane do recyklingu lub ponownego wykorzystania przez innych członków klastra⁴⁶. Organizacja klastrowa pełni tu rolę koordynatora, identyfikującego synergie i ułatwiającego logistykę. Dobrym przykładem jest też Kwinana Industries Council w Australii. Klaster ten sformalizował symbiozę przemysłową poprzez ramy zarządcze wspierające współpracę w zakresie danych. Dzięki wizualizacji przepływów materiałowych zidentyfikowano setki możliwości wymiany produktów ubocznych, zwiększając efektywność zasobową i odporność firm. Integracja cyfrowej platformy śledzącej te przepływy jest modelowym przykładem bliźniaczej transformacji w praktyce⁴⁷.

Klasy motywują członków do wdrażania czystych technologii, podkreślając korzyści, takie jak oszczędności kosztów, efektywność energetyczna i mniejsze ryzyko związane z wahaniami cen paliw kopalnych.

Poza cyrkularnością, klasy odgrywają kluczową rolę w transformacji energetycznej. Jako że klasy przemysłowe są często głównymi konsumentami energii i emitentami, stanowią one priorytetowy obszar interwencji dekarbonizacyjnych. Baskijski Super Klaster Przemysłowy Net-Zero (Net-Zero Basque Industrial Super Cluster) pokazuje, jak region może zmobilizować sieć klastrów do dekarbonizacji energochłonnych branż. Poprzez agregację popytu ze strony przemysłu stalowego, cementowego i rafineryjnego, klaster tworzy masę krytyczną niezbędną do inwestycji w produkcję zielonego wodoru oraz infrastrukturę wychwytywania i składowania

⁴⁴ Kryjom, P., & Mizerska, P. (2024). *Inwentaryzacja klastrów w kontekście ich wpływu na cyfryzację łańcuchów wartości* (P. Kryjom, Red.). Fundacja Platforma Przemysłu Przyszłości.

⁴⁵ Benchmarking klastrów w Polsce – edycja 2024. Raport ogólny. INNOREG Sp. z o.o. oraz Związek Pracodawców Klastry Polskie (na zlecenie Polskiej Agencji Rozwoju Przedsiębiorczości). ISBN 978-83-7633-561-2.

⁴⁶ Mackiewicz, M. & Kuberska, D. (2024): Unleashing the power of clustering: a qualitative study of cluster organisations' role in advancing green transformation. *Competitiveness Review*, 34:5, 916–934. Available online: <https://doi.org/10.1108/CR-03-2023-0069>

⁴⁷ Chris Oughton, Biji Kurup, Martin Anda and Goen Ho, Industrial Symbiosis - Recommendations on a business framework conducive for successful Industrial Symbiosis at the Kwinana industrial area, *Renew. Energy Environ. Sustain.* Volume 8, 2023

dwutlenku węgla⁴⁸. Dzięki platformom jak Talent Pool, łączy ponad 200 firm ze specjalistami STEM. Baskijski superklastery dąży do osiągnięcia net-zero do 2050 r., przewidując wzrost PKB o 2–3 mld euro i stworzenie 20–30 tys. miejsc pracy.

5.3. Znaczenie klastrów dla bezpieczeństwa kraju

Klastry mogą odgrywać ważną rolę w budowaniu bezpieczeństwa kraju, ewoluując z lokalnych sił napędowych innowacji w kluczowe filary odporności gospodarczej (*resilience*) i strategicznej autonomii. Ich znaczenie przejawia się w zdolności do szybkiego reagowania na kryzysy, zabezpieczania łańcuchów dostaw oraz integracji sektorów cywilnych z obronnym. Działają jako „systemy wczesnego ostrzegania”, które pozwalają państwu monitorować stan branż i reagować na przerwanie dostaw w czasie rzeczywistym.

Klastry sprzyjają wzmocnieniu bezpieczeństwa kraju poprzez przyspieszanie rozwoju technologii dual-use – tych o zastosowaniach zarówno cywilnych, jak i wojskowych, takich jak AI, drony czy cyberbezpieczeństwo. Przykładowo, podzespoły produkowane przez cywilne firmy, takie jak zaawansowana elektronika pokładowa, systemy autonomiczne czy lekkie konstrukcje kompozytowe, znajdują bezpośrednie zastosowanie w pojazdach wojskowych i dronach. Integracja sektorów pozwala na transfer innowacji z obszarów cywilnych do zastosowań militarnych, co obniża koszty i przyspiesza rozwój nowych technologii⁴⁹.

Przykładem takich działań jest Śląski Klaster Lotniczy, który wdrożył efektywny mechanizm transferu innowacji z cywilnych do militarnych, szczególnie w takich obszarach dual-use jak drony, napędy i digitalizacja. Klaster wspiera procesy transferu technologii z badań i rozwoju do aplikacji biznesowych, w tym militarnych, poprzez dostęp do nowoczesnej infrastruktury badawczej oraz organizację wydarzeń branżowych. Śląskie Dni Lotnictwa i Dronów, platforma integrująca potencjał polskich firm wokół innowacji dual-use, pozwala na adaptację cywilnych rozwiązań do wojskowych potrzeb. Podczas 6. Śląskich Dni Lotnictwa i Dronów (2025) ŚKL zorganizował panele skupione na technologiach podwójnego zastosowania (dual-use), w tym dronach cywilno-wojskowych. Wsparcie finansowe z programów UE, takich jak FENG za pośrednictwem PARP, umożliwi firmom klastra rozwój projektów o podwójnym zastosowaniu, redukując bariery wejścia na rynek obronny⁵⁰.

Jednocześnie klastry pełnią funkcję pośredników i integratorów, ułatwiając małym i średnim przedsiębiorstwom z sektora cywilnego wejście do łańcuchów dostaw przemysłu obronnego. Przykładem takiej aktywności jest Klaster Polska Grupa Motoryzacyjna (PGM), który powołał dedykowanego doradcę zarządu ds. współpracy z przemysłem obronnym oraz grupę roboczą ds. sektora obronnego. PGM organizuje spotkania B2B dla swoich członków z kluczowymi przedsiębiorstwami sektora zbrojeniowego, takimi jak JELCZ, ROSOMAK czy amerykański producent czołgów Abrams – General Dynamics Land Systems.

⁴⁸ <https://www.clustercollaboration.eu/content/net-zero-basque-industrial-super-cluster>;
<https://www.spri.eus/en/support/net-zero-basque-industrial-super-cluster/#b1>

⁴⁹ Sillero Illanes, C., Durth, M., González, R., Castilla Barea, J. C., & Caro Gómez, E. (2025). *Case Study of Andalusia space ecosystem: Unlocking regional potential through dual use and defence industry - Insights from the Exploratory Research Activity Regions Dual Use Open Strategic Autonomy (REGDUALOSA)* (JRC143531).

⁵⁰ <https://aerosilesia.eu/>

Badania sugerują, że klastry mogą zwiększać konkurencyjność gospodarczą i redukować zależność od importu technologii, choć ich efektywność zależy od polityki publicznej i współpracy międzynarodowej⁵¹.

W aspekcie bezpieczeństwa narodowego, klastry redukują zależność od zagranicznych dostawców, co jest kluczowe w erze napięć geopolitycznych. Raport Arthur D. Little podkreśla, że dual-use technologie, jak drony czy AI, wzmacniają obronność poprzez integrację cywilno-wojskową, jednocześnie generując wzrost gospodarczy.⁵²

7. Potencjał klastrów do współpracy

Klastry mają znaczny potencjał do współpracy z instytucjami publicznymi, szczególnie w ramach polityki rozwoju w oparciu o klastry (*cluster based economic development policy*). Zostało to zasygnalizowane w dokumencie „Kierunki rozwoju polityki klastrowej w Polsce po 2020 r.”⁵³. Ta forma polityki zakłada angażowanie klastrów do realizacji zadań publicznych, co pozwala na podnoszenie konkurencyjności gospodarki poprzez wykorzystanie ich zasobów, wiedzy i sieci. Potencjał ten wynika z zdolności klastrów do agregacji kompetencji, koordynacji projektów oraz wypełniania luk w obszarach, gdzie sektor publiczny może potrzebować praktycznej ekspertyzy.

Biorąc pod uwagę przytoczone we wcześniejszych rozdziałach wyniki badań, można określić potencjał klastrów do współpracy z instytucjami publicznymi w następujących obszarach:

- a) **Wspólne projekty innowacyjne:** Koordynacja badań pre-konkurencyjnych, komercjalizacja technologii, tworzenie spin-offów i sieci dostawców dla publicznych inwestycji w infrastrukturę.
- b) **Szkolenia i rozwój umiejętności:** Organizowanie programów edukacyjnych, warsztatów i sieciowania, wspierając publiczne cele w zakresie zatrudnienia, edukacji zawodowej czy dostosowania kadr do Przemysłu 4.0. Dostosowywanie programów nauczania na uczelniach i w szkołach zawodowych do realnych potrzeb rynku pracy (tzw. kształcenie dualne).
- c) **Analizy i doradztwo:** Dostarczanie danych i analiz dla polityk publicznych, np. w zakresie konkurencyjności regionalnej, wpływu na środowisko czy potrzeb kadrowych rynku pracy.
- d) **Promocja i networking:** Ułatwianie dostępu do globalnych rynków i promocja gospodarcza kraju. Promocja marki regionu za granicą, przyciąganie inwestorów zagranicznych (FDI) oraz wsparcie eksportu lokalnych MŚP.
- e) **Zrównoważone inicjatywy:** Realizacja projektów ekologicznych, np. w zakresie energii odnawialnej, GOZ czy dekarbonizacji, wspierając publiczne cele klimatyczne i transformacyjne.
- f) **Moderowanie procesów rozwojowych:** Udział w przedsiębiorczym odkrywaniu (w ramach RIS3), budowa platform cyfrowych czy angażowanie w transformację cyfrową MŚP.

⁵¹ Benchmarking klastrów w Polsce – edycja 2024. Raport ogólny. INNOREG Sp. z o.o. oraz Związek Pracodawców Klastry Polskie (na zlecenie Polskiej Agencji Rozwoju Przedsiębiorczości). ISBN 978-83-7633-561-2

⁵² <https://www.adlittle.com/en/insights/viewpoints/unlocking-strategic-power-dual-use-technologies>

⁵³ Ministerstwo Rozwoju. (2020). *Kierunki rozwoju polityki klastrowej w Polsce po 2020 r.*

W krajach UE klastry są angażowane do zadań publicznych. Poniższe przykłady ilustrują, jak współpraca taka prowadzi do sukcesów ekonomicznych:

- **Belgia (Flandria):** Spearhead Clusters (klastry wiodące) współpracują z rządem w ramach Cluster Pact – porozumień między rządem, klastrem i jednostkami naukowymi. Realizują zadania jak rozwój kompetencji, internacjonalizacja i projekty B+R w obszarach RIS3 (np. zrównoważona chemia, logistyka). Przykładem jest koordynacja transformacji cyfrowej i zielonej, co wspiera publiczne cele innowacyjne i tworzy miejsca pracy.
- **Francja:** Klastry konkurencyjności (pôles de compétitivité) podpisują 4-letnie kontrakty z państwem, precyzujące KPI i cele. Angażowane są w realizację planu France 2030 (transformacja przemysłowa) oraz regionalnych strategii SRDEII i RIS3. Przykłady: projekty B+R w sektorach strategicznych, szkolenia kadr czy budowa platform cyfrowych, co pomaga rządowi w cyfryzacji MŚP i zielonej transformacji.
- **Hiszpania (Kraj Basków):** Net-Zero Basque Industrial Super Cluster angażuje 16 klastrów we współpracy z rządem i firmami energetycznymi (np. Iberdrola) do dekarbonizacji przemysłu i efektywności energetycznej. Realizuje zadania publiczne jak rozwój technologii zielonego wodoru, wspierając cele klimatyczne UE. Inny przykład to andaluzyjska Dolina Zielonego Wodoru – publiczne fundusze na transformację energetyczną, koordynowaną przez klastry.
- **Niemcy:** Klastry z profesjonalnym zarządem (np. w Bawarii) współpracują z rządem federalnym i landami w programach B+R (np. Zukunftsfonds Automobilindustrie) i internacjonalizacji. Realizują zadania jak rozwój kadr, promocja eksportu czy budowa platform, wspierając publiczne cele Przemysłu 4.0 i zielonej gospodarki.
- **Austria (Górna Austria):** Klastry angażowane są w "twin transition" (cyfryzacja + zrównoważony rozwój). Przykłady: Sustainable Plastics Solutions i Green Hydrogen Voestalpine – projekty z rządem na rozwój kompetencji i technologii, wspierające publiczne cele RIS3. Business Upper Austria koordynuje klastry w transformacji przemysłowej.

Według "ECCP Summary Report 2025", klastry wykazują znaczny potencjał w zakresie współpracy, działając jako kluczowe węzły integrujące różne podmioty w ekosystemach przemysłowych. Mogą być uznane za „operacyjne ramie” polityki przemysłowej i innowacyjnej Unii Europejskiej, np. realizować cele strategiczne zawarte w tzw. Kompasie Konkurencyjności (ang. *Competitiveness Compass*)⁵⁴.

Można wyróżnić kilka głównych sposobów wykorzystania klastrów w polityce rozwoju, na przykład:

- Niwelowanie luki innowacyjnej. Klastry ułatwiają transfer technologii z nauki do biznesu i tworzą transgraniczne kanały przepływu innowacji. Przykładem jest sojusz Silicon Europe, który łącząc 13 klastrów i ponad 2500 firm, stanowi centralny punkt dostępu do europejskich łańcuchów wartości w elektronice.
- Transformacja ekologiczna i cyfrowa. Organizacje klastrowe są miejscem wspólnego działania na rzecz dekarbonizacji. Przykładem jest Baskijski Superklastrowy Przemysłowy

⁵⁴ Kramer, J.-P., Schmidt, F., Ginzing, F., Vogelsang, V., Fumagalli, F., Zink, F., & Delmaev, D. (2025). Clusters and Europe's Competitiveness: ECCP Summary Report 2025. Prognos AG. <https://www.clustercollaboration.eu/>

Net-Zero (Hiszpania), który koordynuje wysiłki na rzecz osiągnięcia zeroemisyjności, co ma przynieść regionowi wzrost PKB o 2-3 mld euro.

- Zwiększanie odporności i suwerenności technologicznej. Klastry pomagają redukować strategiczne zależności poprzez dywersyfikację dostawców i zakotwiczenie kluczowych łańcuchów wartości w Europie. Sieć European Automotive Cluster Network pomogła 200 małym i średnim firmom zdywersyfikować bazę dostawców, co złagodziło skutki globalnych niedoborów półprzewodników.
- Przyciąganie inwestycji. Klastry działają jako „hotspoty inwestycyjne”. Dzięki standaryzacji procesów i przygotowywaniu tzw. „projektów bankowalnych”, obniżają koszty transakcyjne dla inwestorów i pomagają kierować fundusze (np. z programów InvestEU) do konkretnych przedsięwzięć.

Główne aspekty stanowiące o potencjale do współpracy to⁵⁵:

- **Strukturalna rola w ekosystemach przemysłowych:** Klastry stanowią "kręgosłup" regionalnych aglomeracji przemysłowych, łącząc firmy (głównie MŚP – 78,6% członków klastrów w UE), instytucje badawcze (9,6%) i podmioty publiczne.
- **Usługi wspierające współpracę:** Organizacje klastrowe oferują usługi takie jak "współpraca z laboratoriami/hubami/instytucjami badawczymi" (najczęściej świadczona usługa), szkolenia, digitalizacja, cyrkularność i internacjonalizacja. Na przykład, 35% klastrów oferuje wsparcie w międzynarodowej współpracy, z naciskiem na kraje takie jak USA, Chiny czy Kanada.
- **Współpraca transgraniczna i sieciowa:** Europejska Platforma Współpracy Klastrowej (ECCP) obejmuje ponad 1250 organizacji klastrowych z około 155 000 członków, promując współpracę cross-border. Tworzone są meta-klastry jak Silicon Europe, łączący 13 europejskich klastrów (ponad 2500 firm i instytucji badawczych), działający jako pojedynczy punkt wejścia do europejskich łańcuchów wartości w elektronice.
- **Potencjał w transformacjach kluczowych:** Klastry ułatwiają współpracę w zamykaniu luki innowacyjnej, dekarbonizacji (wspólne roadmapy technologiczne) oraz redukcji zależności strategicznych (dywersyfikacja łańcuchów dostaw, np. program Resilient Automotive Supply Chain, który pomógł 200 MŚP w dywersyfikacji dostawców po kryzysie chipów).

8. Model wsparcia klastrów we Francji

Przykładem dla polskiej polityki klastrowej może być model francuski, który stanowi jeden z najbardziej dojrzałych i skutecznych systemów w Unii Europejskiej.

Inicjatywa zapoczątkowana w 2004 r., ewoluowała przez pięć faz, dostosowując się do zmieniających się wyzwań gospodarczych, takich jak transformacja cyfrowa i zielona. Model ten ewoluował od wspierania lokalnych systemów produkcyjnych do tworzenia globalnych centrów innowacji zintegrowanych z krajowymi priorytetami strategicznymi.

⁵⁵ Kramer, J.-P., Schmidt, F., Ginzing, F., Vogelsang, V., Fumagalli, F., Zink, F., & Delmaev, D. (2025). Clusters and Europe's Competitiveness: ECCP Summary Report 2025. Prognos AG. <https://www.clustercollaboration.eu/>

Polityka realizowana jest w cyklicznych fazach:

- Faza I (2005-2008) i II (2009-2012): Nacisk na B+R i współpracę nauki z biznesem.
- Faza III (2013-2018): Komercjalizacja wyników i tworzenie miejsc pracy.
- Faza IV (2019-2022): Integracja z polityką UE i transformacja przemysłowa.
- Faza V (2023-2026): Weryfikacja modelu w kontekście twin transition (cyfryzacja i dekarbonizacja), powiązanie z planem inwestycyjnym France 2030.

Każda faza kończy się ewaluacją, co zapewnia adaptacyjność. W fazie V certyfikowano 55 klastrów, skupiających ponad 18,5 tys. przedsiębiorstw (60% MŚP) i 2000 podmiotów publicznych. Klastry funkcjonują jako organizacje non-profit z zinstytucjonalizowaną strukturą (rada doradcza, zarząd, zespół koordynujący), koncentrując się na projektach B+R.

Główne cele polityki klastrowej to wzmocnienie potencjału przemysłowego, zapobieganie delokalizacji, wzrost konkurencyjności poprzez innowacje oraz integracja z krajowymi strategiami (np. France 2030). W fazie V realizowane są priorytety:

- Tworzenie silniejszych ekosystemów krajowych i regionalnych.
- Wzmocnienie pozycji na poziomie europejskim (pozyskiwanie funduszy UE).
- Wsparcie MŚP i startupów w transformacji.

Polityka klastrowa we Francji prowadzona jest na poziomie krajowym, ale z silnym komponentem regionalnym, zgodnym z ustawą NOTRe (2015 r.). Na poziomie centralnym odpowiedzialne są:

- Ministerstwo Gospodarki, Finansów oraz Suwerenności Przemysłowej i Cyfrowej (DGE) – nadzór strategiczny, certyfikacja.
- Narodowa Agencja Spójności Terytorialnej (ANCT) – rozwój terytorialny.
- Sekretariat Generalny ds. Inwestycji (SGPI) – koordynacja programów inwestycyjnych.

Na poziomie regionalnym Rady Regionalne monitorują projekty, współfinansują i integrują klastry z SRDEII (regionalne strategie rozwoju gospodarczego, innowacji i internacjonalizacji). Operacyjnie wspierają: Bpifrance (finansowanie B+R), ANR (projekty badawcze), AFPC (stowarzyszenie klastrów) i France Clusters (organizacja parasolowa). Krajowy komitet sterujący (państwo + regiony) zapewnia koordynację.

Kluczowe cechy modelu francuskiego są następujące:

1) Strategiczna integracja z Planem Inwestycyjnym „France 2030”

Francuskie klastry są kluczowym narzędziem realizacji wielkiego planu inwestycyjnego France 2030 (o budżecie 54 mld EUR), zarządzanego przez Sekretariat Generalny ds. Inwestycji (SGPI)⁵⁶. Klastry pełnią rolę „pasów transmisyjnych” dla funduszy publicznych, pomagając MŚP i startupom w dostępie do środków na innowacje i dekarbonizację.

Rekomendacja: Polska polityka klastrowa powinna być bezpośrednio sprzężona z Krajowym Planem Odbudowy oraz strategiami sektorowymi (np. transformacja energetyczna, cyfryzacja).

⁵⁶ Banque des Territoires, <https://www.banquedesterritoires.fr/phase-v-des-poles-de-competitivite-la-saison-de-verite#:~:text=Les%20objectifs%20des%20p%C3%B4les%20ont,les%20p%C3%B4les%20ont%20besoin%20de>

2) Finansowanie działalności koordynatora

Aspekt finansowania koordynatorów (organizacji zarządzających klastrami) jest kluczowy dla trwałości modelu. We Francji koordynatorzy otrzymują dotacje na działalność operacyjną z budżetu państwa (zarządzanego przez DGE) i środków regionalnych. W fazie V roczny budżet centralny wynosi 9 mln euro (spadek z 18 mln euro w poprzednich fazach), co daje średnio ok. 160 tys. euro na klastery. Środki te pokrywają utrzymanie zespołu koordynującego (etaty), koszty biura i wyposażenia, opracowanie strategii rozwoju, animację ekosystemu (networking, doradztwo).

Każdy certyfikowany klastery podpisuje z państwem (reprezentowanym przez DGE/SGPI) oraz regionem wieloletnią umowę, która określa cele strategiczne i wskaźniki efektywności. Każda faza kończy się globalną ewaluacją (co 3-4 lata), z indywidualnymi kontraktami (KPI: liczba projektów, członkowie, zatrudnienie). Komisja rządowo-regionalna przyznaje certyfikację. Dane agreguje DGE, z benchmarkiem UE (ESCA). Taki system zapewnia rozliczalność.

Rekomendacja: Należy odejść od finansowania klastrów wyłącznie poprzez konkursy projektowe na rzecz systemowego wsparcia instytucjonalnego dla profesjonalnych biur klastrów, co zapewni im stabilność i ciągłość działania.

Rekomendacja: Warto wprowadzić obowiązkowe KPI w kontraktach z koordynatorami i cykliczne audyty.

3) Program „Cluster Invest” – Mobilizacja Kapitału Prywatnego

Program Cluster Invest, realizowany przez organizację France Clusters we współpracy z SGPI oraz Bpifrance (publicznym bankiem inwestycyjnym), to innowacyjne narzędzie wspierające klastry w roli „inżynierów finansowych”⁵⁷. Celem jest profesjonalizacja menedżerów klastrów, aby mogli skuteczniej pomagać swoim członkom (szczególnie start-upom i MŚP) w pozyskiwaniu kapitału prywatnego (Venture Capital, Business Angels). Program dostarcza narzędzia do oceny gotowości inwestycyjnej firm oraz ułatwia networking z inwestorami w ramach ekosystemu France 2030.

Rekomendacja: Wprowadzenie w Polsce programów szkoleniowych i operacyjnych, które pozwolą klastrom stać się pośrednikami między innowacyjnymi firmami a funduszami VC/PE.

4) Wielopoziomowe zarządzanie

Francuski model charakteryzuje się ścisłą współpracą poziomu centralnego i regionalnego.

- Instytucje centralne: SGPI określa strategię, a Bpifrance operacyjnie finansuje projekty innowacyjne.
- Rola regionów: Rady Regionalne współfinansują biura klastrów i integrują ich działania z Regionalnymi Strategiami Inteligentnych Specjalizacji (RIS3).

⁵⁷ ⁵⁷ France Clusters, <https://www.franceclusters.fr/actualites/quel-nouveau-modele-economique-des-poles-de-competitivite-clusters-avec-cluster-invest#:~:text=aboutissant%20%C3%A0%20la%20lev%C3%A9e%20de,d%E2%80%99exp%C3%A9riences%20et%20de%20bonnes%20pratiques>

9. Rekomendacje

Rekomendacje zostały przygotowane na podstawie doświadczeń polityki klastrowej z rozwiniętych krajów UE i zostały pogrupowane tematycznie w cztery główne obszary.

1. Rozwój dedykowanej, długoterminowej polityki klastrowej

- **Wprowadzenie wieloletnich ram strategicznych.** Należy opracować i wdrożyć politykę klastrową na okres co najmniej 15 lat, z cyklicznymi fazami (3–4 lata), analogicznie do francuskiego modelu Pôles de Compétitivité. Każda faza powinna kończyć się ewaluacją, dostosowując priorytety do wyzwań takich jak twin transition. W mniej rozwiniętych regionach warto skupić się na transferze wiedzy z uniwersytetów, podczas gdy w centrach technologicznych (np. Mazowsze, Śląsk, Dolny Śląsk) podkreślać rolę dużych firm i komercjalizacji innowacji. Należy zapewnić przewidywalne finansowanie z budżetu państwa, funduszy UE i regionalnych, aby uniknąć fragmentaryzacji wsparcia.
- **Integracja z krajowymi i unijnymi strategiami.** Warto sprzęgnąć politykę klastrową z Krajowym Planem Odbudowy, strategiami sektorowymi (np. cyfryzacja, dekarbonizacja) oraz programami UE. Klastry powinny pełnić rolę "pasów transmisyjnych" dla funduszy publicznych, ułatwiając MŚP dostęp do środków na innowacje, podobnie jak w France 2030.

2. Instrumenty wsparcia

- **Finansowanie kaskadowe dla MŚP.** Warto rozważyć wprowadzenie mechanizmów kaskadowych (*cascade funding*), wzorowanych na Euroclusters 2025 (budżet 42 mln euro), gdzie co najmniej 70% środków (ok. 30 mln euro) trafia bezpośrednio do MŚP na projekty transgraniczne. Priorytetowo należy wspierać współpracę w obszarach RIS3, takich jak ICT, energetyka odnawialna i biotechnologia, z naciskiem na komercjalizację innowacji i rozwój umiejętności.
- **Zapewnienie ciągłości finansowania koordynatorów.** Należy odejść od konkursów projektowych na rzecz systemowego wsparcia instytucjonalnego. Warto wprowadzić wieloletnie 14,2y z koordynatorami klastrów, pokrywające koszty operacyjne (wynagrodzenia, biuro, networking), analogicznie do francuskiego modelu (9 mln euro centralnego budżetu w fazie V). To zapewni stabilność i profesjonalizację, umożliwiając skupienie na strategicznych zadaniach, takich jak agregacja kompetencji i moderowanie procesów rozwojowych.

3. Certyfikacja, ewaluacja i rozliczalność

- **Obowiązkowe KPI i cykliczne audyty.** Należy uzależnić wsparcie od regularnej oceny wyników, z KPI takimi jak liczba projektów B+R, wzrost zatrudnienia, wdrożone innowacje i pozyskane FDI. Warto rozważyć system fazowy z globalną ewaluacją co 3–4 lata, w tym benchmark z UE (np. via ESCA). Komisja składająca się z przedstawicieli instytucji rządowych i regionalnych powinna przyznawać certyfikację, zapewniając rozliczalność i adaptacyjność do wyzwań, np. bezpieczeństwa narodowego poprzez technologie dual-use.
- **Profesjonalizacja zarządzania klastrami.** Można wymagać zinstytucjonalizowanej struktury klastra (rada doradcza, zespół koordynujący) i obowiązkowych audytów. To podniesie efektywność, jak w Niemczech czy Austrii, gdzie klastry integrują się z programami Przemysłu 4.0.

4. Wsparcie internacjonalizacji i budowa ekosystemu finansowego

- **Wykorzystanie klastrów w programach europejskich.** Warto promować klastry jako platformy do udziału polskich firm w inicjatywach UE, np. Horizon Europe czy inicjatywą European Competitiveness Fund. Należy wspierać wyjazdy na targi i umowy z partnerami zagranicznymi, celem zwiększenia eksportu i FDI. Na wzór francuskiej fazy IV, należy integrować to z polityką UE, skupiając się na cross-border collaboration.
- **Integracja z ekosystemem finansowym.** Warto rozważyć, jak włączyć klastry do ściślejszej współpracy z instytucjami takimi jak PFR, tworząc programy jak Cluster Invest. Szkolenia dla menedżerów klastrów w ocenie gotowości inwestycyjnej firm i networkingu z VC/PE. To ułatwi pozyskiwanie kapitału prywatnego dla startupów i MŚP, redukując zależności strategiczne i wspierając suwerenność technologiczną.

Implementacja tych rekomendacji wymaga koordynacji między poziomem centralnym, regionalnym i unijnym. Być może wartościowe będzie przeprowadzenie pilotaży w kluczowych regionach (Mazowsze, Śląsk).