

Piotr Rykała

Uniwersytet Ekonomiczny w Katowicach

Wydział Gospodarki Przestrzennej i Transformacji Regionów

Katedra Badań Strategicznych i Regionalnych

piotr.rykala@uekat.pl,  <https://orcid.org/0000-0003-2031-0383>

Wpływ polityki regionalnej na poziomie NUTS 2 na rozwój gospodarki cyfrowej w Polsce

Zarys treści: Artykuł analizuje wpływ polityki regionalnej na poziomie NUTS 2 na rozwój gospodarki cyfrowej w Polsce. W badaniu zestawiono treść strategii rozwoju 16 województw do 2030 r. z aktualnymi wskaźnikami opisującymi stan cyfryzacji. Zastosowano analizę jakościową oraz ilościową, uzupełnioną taksonomią, która pozwoliła wyodrębnić trzy poziomy rozwoju cyfrowego. Wyniki pokazują znaczące różnice regionalne – w niektórych województwach polityka regionalna wzmacnia istniejący potencjał, w innych pełni funkcję aspiracyjną. Wskazano również przypadki braku spójności między strategiami a rzeczywistością. Artykuł kończy się refleksją nad ograniczeniami badania i propozycją dalszych kierunków analizy, w tym badań korelacyjnych oraz oceny wdrażania polityk cyfrowych.

Słowa kluczowe: gospodarka cyfrowa, polityka regionalna, województwa

Wstęp

Gospodarka cyfrowa staje się jednym z kluczowych elementów rozwoju regionalnego, oddziałując na modernizację infrastruktury, rozwój innowacji oraz podnoszenie jakości życia mieszkańców. W obliczu dynamicznych zmian technologicznych rola gospodarki cyfrowej w polityce regionalnej zyskuje na znaczeniu, a województwa muszą dostosowywać swoje strategie do nowych wyzwań i możliwości.

W artykule podjęto próbę oceny wpływu polityki regionalnej na rozwój gospodarki cyfrowej w Polsce na poziomie NUTS 2, poprzez analizę treści strategii rozwoju województw oraz danych statystycznych obrazujących aktualny poziom cyfryzacji. Dodatkowo dokonano porównania obu perspektyw w celu zidentyfikowania zgodności, rozbieżności i możliwych kierunków dalszych działań.

Artykuł został podzielony na pięć zasadniczych części (z wyłączeniem wprowadzenia). W pierwszej przedstawiono syntetyczne ujęcie gospodarki cyfrowej jako zjawiska gospodarczego i społecznego, uwzględniając jej główne komponenty i znaczenie w kontekście rozwoju regionalnego. Część druga zawiera rozważania na temat szans, zagrożeń oraz wyzwań związanych z transformacją cyfrową. W części trzeciej zaprezentowano wyniki analizy jakościowej strategii rozwoju województw, ze szczególnym uwzględnieniem obecności elementów gospodarki cyfrowej. Część czwarta zawiera analizę ilościową poziomu rozwoju cyfrowego w polskich regionach na podstawie wskaźników statystycznych. W piątej części dokonano porównania wyników obu podejść oraz sformułowano wnioski dotyczące wpływu polityki regionalnej na rozwój gospodarki cyfrowej w Polsce.

Gospodarka cyfrowa – charakterystyka

Czwarta rewolucja przemysłowa (nazywana również cyfrową), która rozpoczęła się de facto już w latach 90. w wyniku upowszechnienia się Internetu, w szybkim tempie zmieniła współczesną gospodarkę i społeczeństwo. Można zauważyć, że zmiany zachodzące w ostatnich latach są znacznie szybsze niż te, które miały miejsce w przeszłości. Dynamiczny rozwój nowych technologii cyfrowych wpływa na wszystkie aspekty życia człowieka, powodując zmiany w zachowaniach społecznych, wzorcach konsumpcji oraz sposobach pozyskiwania i wymiany informacji (Johann 2021). Transformacja cyfrowa jest szerokim zagadnieniem, jednak postrzega się ją jako konsekwencję cyfryzacji, która – jako ciągły proces konwergencji świata rzeczywistego i wirtualnego – staje się głównym motorem innowacji i przekształceń w większości sektorów gospodarki (Pieriegud 2016). W artykule tym odniesiono się zarówno do pojęcia gospodarki cyfrowej, jak i do procesu cyfryzacji, traktując je jako wzajemnie powiązane, choć nie tożsame zjawiska.

Termin „cyfryzacja” został po raz pierwszy użyty w naukowym kontekście przez Roberta Wachalę w jego pracy z 1971 r. Wachal wprowadził to pojęcie w artykule na temat przetwarzania informacji i technologii cyfrowych. W kontekście tego opracowania „cyfryzacja” odnosiła się do procesu konwersji informacji z formy analogowej na cyfrową, co stanowi jeden z fundamentalnych etapów rozwoju technologii komputerowych. Wachal opisał w swojej pracy przekształcanie sygnałów, takich jak dźwiękowe czy wizualne, na dane cyfrowe. Proces ten stał się podstawą rozwoju wielu późniejszych technologii, w tym komputerowego przetwarzania sygnałów, cyfrowej transmisji danych oraz archiwizacji i przetwarzania informacji w formacie cyfrowym. Oxford Learner's Dictionaries określa ją jako „zwiększenie wykorzystania technologii cyfrowej lub komputerowej przez organizację, branżę, kraj itp.” Słownik Gartnera określa ją natomiast jako „wykorzystanie technologii cyfrowych do zmiany modelu biznesowego i zapewnienia nowych możliwości generowania przychodów i wartości; jako proces przechodzenia do biznesu cyfrowego”. McKinsey (2016) definiuje ją chociażby jako „działania z użyciem narzędzi cyfrowych, których celem jest zwiększenie produktywności i przyspieszenie wzrostu gospodarczego”. Działania te wspierają wzrost produktywności w czterech

wymiarach: optymalizacja procesów, rozszerzenie rynku zbytu, innowacyjne produkty, zwiększona efektywność wykorzystania kapitału ludzkiego.

Mówiąc o cyfryzacji, powinniśmy uwzględnić również technologie, które zapoczątkowały rozwój informatyki i informatyzacji, tj. komputerów (hardware) i oprogramowania sterującego (software), oraz stanowiły motor napędowy trzeciej rewolucji przemysłowej (Mhlanga 2020, s. 15–16). Poza komercjalizacją technologii informatycznych i informacyjnych istotną rolę w dalszym rozwoju cyfryzacji odegrała technologia telekomunikacyjna (ICT) przy znacznym udziale nowoczesnych sieci komputerowych (Łobejko 2009, s. 131). Jak pokazała pandemia COVID-19, cyfryzacja życia ekonomicznego oraz społecznego może znacząco przyspieszyć. Dodatkowo pogłębiająca się cyfryzacja może przeciwstawiać się różnym niespodziewanym presjom.

W literaturze przedmiotu występuje wiele definicji, określeń i koncepcji gospodarki cyfrowej. Ich omówienie można znaleźć w publikacjach naukowych, raportach branżowych oraz dokumentach strategicznych organizacji takich, jak OECD czy Komisja Europejska. Samo pojęcie gospodarki cyfrowej po raz pierwszy pojawiło się w 1996 r. w książce D. Tapscotta pt. „Digital Economy. Rethinking. Promise and Peril in the Age of Networked Intelligence”. Według autora społeczność wchodzi w erę tzw. „sieciowej inteligencji”, w ramach której za pomocą technologii łączą się ze sobą w pewien sposób ludzie oraz maszyny. Warto zwrócić uwagę na fakt, że definicja ta jest mało precyzyjna i nie wskazuje konkretnych wymiarów samej gospodarki cyfrowej. Równie ogólnikowa definicja została zaproponowana przez Brynjolfssona i Kahina (2000). W swoim dziele pt. „Understanding the Digital Economy: Data, Tools and Research”, autorzy określają gospodarkę cyfrową jako „ostatnią i wciąż w dużej mierze niezrealizowaną transformację wszystkich sektorów gospodarki dzięki komputerowej digitalizacji. Autorzy nie wyróżniają więc gospodarki cyfrowej jako odrębnego sektora, lecz traktują ją jako kolejny etap rozwoju gospodarczego. Szeroką definicję gospodarki cyfrowej przedstawił Departament Komunikacji Szerokopasmowej i Gospodarki Cyfrowej w Australii (DBCDE 2013), który określa ją jako globalną sieć działalności gospodarczej i społecznej, która jest możliwa dzięki technologii cyfrowej, takiej jak Internet i sieci komórkowe. Definicja ta znacząco rozszerzyła zakres, wychodząc poza działalność biznesową, a uwzględniając także życie społeczne.

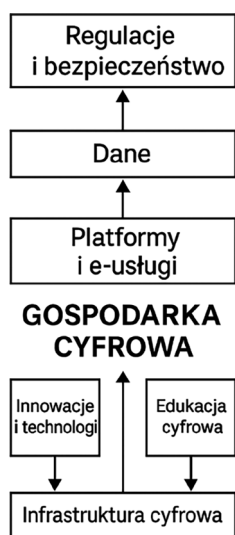
Wiele definicji gospodarki cyfrowej, które można znaleźć w literaturze, w dużej mierze skupia się na nowoczesnych technologiach. Patrząc przez pryzmat nowych technologii jako czynnika napędowego rozwoju gospodarki cyfrowej, można wyróżnić kilka jej głównych cech (Bukht, Heeks 2017):

- Gospodarka cyfrowa to sieć działań gospodarczych realizowanych dzięki istnieniu technologii informacyjnych i komunikacyjnych (Rouse 2016).
- Gospodarka cyfrowa dotyczy towarów i usług, które są w pełni zależne od technologii cyfrowych (Kling, Lamb 2000).
- Gospodarka cyfrowa to połączenie kilku technologii ogólnego przeznaczenia (GPT) oraz szeregu działań gospodarczych i społecznych prowadzonych przez ludzi za pośrednictwem Internetu i powiązanych technologii (Dahlman i in. 2016).

- Gospodarka cyfrowa to udział w całkowitej produkcji gospodarczej wynikający z szeregu szeroko pojętych nakładów „cyfrowych” (Knickrehm i in. 2016).
- Gospodarka cyfrowa zawdzięcza swoje istnienie technologiom cyfrowym, a zwłaszcza transakcjom elektronicznym dokonywanym z wykorzystaniem Internetu (OUP 2017).
- Gospodarka cyfrowa to działalność gospodarcza wynikająca z ogromnej liczby połączeń internetowych pomiędzy ludźmi, firmami, urządzeniami, danymi i procesami (Deloitte 2021).
- Gospodarka cyfrowa rozwija się dzięki wdrażaniu zaawansowanych systemów cyberfizycznych (łączyjących maszyny, systemy informatyczne i pracowników) (UNCTAD 2021).
- Gospodarka cyfrowa to wszelka działalność gospodarcza oparta na wykorzystaniu zasobów cyfrowych lub przez nie znacząco wzmacniana, w tym technologie cyfrowe, infrastruktura cyfrowa, usługi cyfrowe oraz dane (OECD 2015).

Zjawiska towarzyszące gospodarce cyfrowej oraz samej cyfryzacji dotyczą głębokich zmian w produkcji, dystrybucji, obrocie i konsumpcji produktów oraz usług. Wiele cech charakteryzujących gospodarkę cyfrową jest związanych z ewolucją tego pojęcia. Na przestrzeni lat postrzeganie gospodarki cyfrowej zmieniało się, obejmując coraz szerszy kontekst. Analizując złożoność pojęcia, jakim jest gospodarka cyfrowa, można podjąć próbę stworzenia jej modelu.

Model gospodarki cyfrowej przedstawia złożony wielowarstwowy system zależności funkcjonalnych, w którym poszczególne komponenty tworzą uporządkowaną strukturę wspierającą proces cyfrowej transformacji. U podstaw modelu



Ryc. 1. Model gospodarki cyfrowej

Źródło: opracowanie własne.

znajdują się dwa kluczowe obszary: infrastruktura cyfrowa oraz edukacja cyfrowa, które stanowią fundament dla rozwoju bardziej zaawansowanych procesów. Na tej bazie rozwijają się innowacje i technologie, będące bezpośrednim wynikiem dostępu do zasobów cyfrowych oraz rosnących kompetencji społeczeństwa. Ich zastosowanie znajduje odzwierciedlenie w powstawaniu i rozwoju platform cyfrowych oraz e-usług, które umożliwiają wymianę, przetwarzanie i analizę danych. Dane te (jako jeden z najcenniejszych zasobów gospodarki cyfrowej) wspierają procesy decyzyjne, innowacyjne oraz operacyjne, a ich wartość systemowa wymaga odpowiednich ram ochrony i regulacji. Najwyższy poziom w modelu zajmują regulacje i bezpieczeństwo, obejmujące zarówno aspekty prawne, jak i technologiczne (cyberbezpieczeństwo, prywatność, zarządzanie danymi). Elementy te pełnią funkcję nadzorczą i stabilizującą, warunkując dalszy, zrównoważony rozwój gospodarki cyfrowej. Model w takiej formie podkreśla sekwencyjny, a zarazem systemowy charakter zależności między infrastrukturą, kompetencjami, innowacyjnością, usługami, danymi i otoczeniem regulacyjnym.

Szanse, zagrożenia i wyzwania gospodarki cyfrowej

Cyfryzacja, która dała początek gospodarce cyfrowej, jest jednym z najważniejszych zjawisk kształtujących współczesne gospodarki, oferując szeroki wachlarz możliwości, ale również stawiając przed nimi istotne wyzwania. Gospodarka cyfrowa sprzyja rozwojowi innowacyjnych modeli biznesowych, automatyzacji procesów oraz globalnej ekspansji, co stwarza nowe szanse dla przedsiębiorstw i społeczeństw. Jednocześnie rosnąca zależność od technologii niesie ze sobą zagrożenia związane z cyberbezpieczeństwem, ochroną danych oraz nierównościami w dostępie do infrastruktury cyfrowej.

Cyfrowa transformacja przestrzeżenia społecznej i gospodarczej przyczynia się do wzrostu gospodarczego na wiele sposobów. Przede wszystkim technologia cyfrowa zwiększa efektywność produkcji i umożliwia automatyzację procesów, co prowadzi do obniżenia kosztów operacyjnych przedsiębiorstw. Cyfryzacja wspiera optymalizację procesów, zwiększając produktywność poprzez automatyzację i robotyzację. Przeniesienie działalności do sfery cyfrowej umożliwia dostęp do szerszego rynku, poprawia konkurencyjność, a także tworzy nowe, konkurencyjne rynki. Globalizacja produkcji doprowadziła do powstania złożonych i dynamicznych transgranicznych sieci produkcyjnych (Gereffi, Fernandez-Stark 2016). Poprzez redukcję kosztów i dostarczanie firmom usług po niższych cenach (OECD 2016) digitalizacja gospodarki może wpłynąć na strukturę globalnego łańcucha wartości (GVC). Narzędzia cyfrowe pozwalają na bieżącą analizę potrzeb potencjalnych klientów, a także umożliwiają wzmocnienie relacji z nimi dzięki różnorodnym platformom wymiany opinii. Cyfryzacja pomaga również w zwiększeniu aktywności zawodowej poprzez pracę zdalną oraz kursy i szkolenia online.

Wraz z postępującą rewolucją cyfrową pojawiają się liczne zagrożenia oraz wyzwania, które stanowią istotne kwestie dla gospodarek i społeczeństw. Współczesna gospodarka, nastawiona na akumulację kapitału, wymusza wzrost efektywności i wydajności. Jednym z przejawów tej racjonalizacji jest automatyzacja, która prowadzi do standaryzacji możliwie jak największej liczby procesów, a w konsekwencji do spadku zapotrzebowania na pracę wykonywaną wcześniej przez ludzi (Brynjolfsson, McAfee 2011, Radomska 2019).

Dynamiczny rozwój nowoczesnych technologii może spowodować wzrost barier wejścia oraz niedopasowanie kompetencji do nowych wymagań na rynku pracy. Automatyzacja i robotyzacja wielu procesów gospodarczych może wywołać zjawisko bezrobocia technologicznego (Rifkin 2001). Zbyt wolny rozwój rynku w stosunku do kompetencji potencjalnych pracowników może prowadzić do zjawiska „brain drain” do miast, regionów czy krajów bardziej rozwiniętych.

W kontekście zagrożeń oraz wyzwań związanych z rozwojem gospodarki cyfrowej jednym z najistotniejszych tematów jest cyberbezpieczeństwo. W miarę jak przedsiębiorstwa i instytucje publiczne coraz bardziej polegają na technologiach cyfrowych, rośnie liczba zagrożeń ich integralności oraz stabilności operacyjnej. Cyberataki, takie jak ransomware (blokada dostępu do plików), phishing (oszustwa internetowe) czy kradzież danych, mogą prowadzić do znacznych strat finansowych oraz utraty zaufania klientów. Ataki na cyfrowe systemy sterowania

Tabela 1. Wybrane szanse, zagrożenia i wyzwania gospodarki cyfrowej

Kategoria	Szanse	Zagrożenia	Wyzwania
Infrastruktura cyfrowa	Szybki rozwój sieci 5G Dostęp do chmury obliczeniowej	Nierówności związane z dostępem do Internetu Zbyt duża zależność od sieci cyfrowej narażonej na cyberataki	Zapewnienie stabilności infrastruktury przy jej dużym obciążeniu Inwestycje w rozwój i modernizację infrastruktury w regionach wiejskich
Kapitał ludzki	Możliwość pracy zdalnej Rozwój nowych umiejętności cyfrowych, e-learning	Brak kompetencji cyfrowych w społeczeństwie Wzrost nierówności w dostępie do edukacji cyfrowej	Konieczność przekwalifikowania się pracowników w kierunku branż cyfrowych Utrzymanie talentów w lokalnej gospodarce
Innowacje i produktywność	Wzrost produktywności przez wykorzystanie AI i robotyki Stworzenie nowych modeli biznesowych	Wzrost bezrobocia spowodowany procesem automatyzacji i robotyzacji Wzrost barier wejścia na rynek technologiczny	Wzrost wykorzystania AI i automatyzacji rodzi pytania dotyczące etyki, np. w kwestii praw autorskich Firmy muszą szybko dostosowywać swoje strategie i procesy do dynamicznie zmieniającego się otoczenia technologicznego
Zarządzanie danymi i prywatność	Zwiększona kontrola nad danymi – rozwój analizy big data	Kradzieże danych, nieautoryzowany dostęp do informacji Przypadki nielegalnego wykorzystania danych użytkowników	Opracowanie skutecznych systemów ochrony danych Transparentność w zarządzaniu danymi
Rynek pracy i zatrudnienie	Tworzenie nowych form zatrudnienia, takich jak freelancing Globalizacja rynku pracy – dostęp do pracy dla osób z różnych miejsc	Zjawisko tzw. „gig economy” i brak stabilności zatrudnienia Spadek jakości pracy, zanik tradycyjnych miejsc pracy	Zwiększenie dostępu do programów przekwalifikowania Zabezpieczenie socjalne dla pracowników w niestandardowych formach zatrudnienia w gospodarce cyfrowej
Polityka i regulacje	Możliwość globalnej współpracy na rzecz regulacji cyfrowych Wspieranie innowacyjności przez polityki proinnowacyjne	Trudności w nadążaniu za tempem rozwoju technologii Różnice w regulacjach krajowych i międzynarodowych	Harmonizacja przepisów międzynarodowych Wyważenie między regulacją a wsparciem dla innowacyjnych firm
Środowisko	Rozwój technologii przyjaznych środowisku, np. inteligentne miasta Cyfryzacja jako narzędzie monitorowania śladu węglowego	Wzrost zużycia energii przez technologie cyfrowe Zwiększona eksploatacja zasobów naturalnych potrzebnych do produkcji sprzętu, zwłaszcza metali rzadkich, takich jak: kobalt, lit, nikiel, tantal	Zwiększenie efektywności energetycznej infrastruktury cyfrowej Recykling sprzętu elektronicznego

Źródło: opracowanie własne.

mogą mieć dramatyczne konsekwencje (Sarama, Chorób 2021) – od obrażeń fizycznych, uszczerbku na zdrowiu, utraty zdrowia do paraliżu funkcjonowania danych systemów (Świątkowska 2017, s. 109, 110). Zarządzanie ryzykiem cyberbezpieczeństwa staje się zatem istotnym elementem strategii każdego przedsiębiorstwa i instytucji publicznej.

Jednym z kluczowych wyzwań w erze gospodarki cyfrowej jest zapewnienie stabilnej i wydajnej infrastruktury cyfrowej. Rozwój systemów informatycznych oraz rosnące zapotrzebowanie na usługi online generują coraz większe obciążenie współczesnej infrastruktury informatycznej. W miarę jak przedsiębiorstwa wdrażają zaawansowane technologie, takie jak chmura obliczeniowa czy sztuczna inteligencja, niezbędne staje się inwestowanie w nowoczesne rozwiązania infrastrukturalne, które mogą sprostać tym wymaganiom. Brak odpowiedniej infrastruktury może prowadzić do spowolnienia operacji, przestojów w działaniu systemów oraz zwiększonego ryzyka cyberataków.

Uzupełnieniem powyższych rozważań jest tabela 1, w której cała tematyka została przedstawiona w szerszym ujęciu. Opisane powyżej zagadnienia dotyczące szans, zagrożeń i wyzwań związanych z gospodarką cyfrową nie wyczerpują tematu, jednak ilustrują szerszy kontekst, w jakim funkcjonują współczesne przedsiębiorstwa i społeczeństwa.

Gospodarka cyfrowa w regionalnych dokumentach strategicznych

Gospodarka cyfrowa staje się kluczowym elementem strategii rozwoju regionalnego, wpływając na modernizację infrastruktury, kreowanie nowych miejsc pracy oraz podnoszenie innowacyjności. W obliczu dynamicznych zmian technologicznych regionalne polityki muszą dostosowywać się do tych trendów, aby skutecznie konkurować i zapewniać zrównoważony rozwój. Wspieranie gospodarki cyfrowej staje się zatem jednym z najważniejszych priorytetów w budowaniu nowoczesnych i konkurencyjnych społeczności lokalnych. Na potrzeby artykułu podjęto próbę analizy strategii rozwoju polskich województw pod kątem stopnia uwzględnienia w nich elementów gospodarki cyfrowej.

W badaniu dokonano analizy jakościowej 16 strategii rozwoju województw na lata 2030+, w której przeprowadzono syntetyczną analizę treści poszczególnych dokumentów, identyfikując kluczowe obszary gospodarki cyfrowej, takie jak: rozwój infrastruktury cyfrowej; wsparcie innowacji technologicznych/start-upów; edukacja cyfrowa i rozwój kompetencji cyfrowych; cyfryzacja usług publicznych i rozwój e-usług; cyberbezpieczeństwo; podnoszenie poziomu automatyzacji; robotyzacji i digitalizacji przedsiębiorstw i podmiotów publicznych; wsparcie procesów transformacji działalności gospodarczych w kierunku gospodarki 4.0. Następnie dane pozyskane w analizie zostały wykorzystane w analizie taksonomicznej, umożliwiającej syntetyczną ocenę i klasyfikację województw pod względem dojrzałości cyfrowej. Ocenie poddano stopień integracji tematyki gospodarki

cyfrowej w dokumentach strategicznych poszczególnych województw, z wykorzystaniem czterostopniowej skali punktowej (0–3) dla każdego z siedmiu wyróżnionych obszarów tematycznych, gdzie:

- 0 – brak zapisu w strategii,
- 1 – pojedyncze informacje w całym dokumencie,
- 2 – informacje w celach lub kierunkach działań,
- 3 – informacje w celach lub kierunkach działań oraz przedsięwzięciach.

Tabela 2. Ocena stopnia integracji tematyki gospodarki cyfrowej w strategiach rozwoju województw na lata 2030+

Województwo	Rozwój infrastruktury cyfrowej	Wsparcie innowacji technologicznych i rozwoju startupów	Edukacja cyfrowa i rozwój kompetencji cyfrowych	Rozwój e-usług i e-administracji	Cyberbezpieczeństwo	Podnoszenie poziomu automatyzacji, robotyzacji i digitalizacji podmiotów gospodarczych i publicznych	Wsparcie procesów transformacji działalności gospodarczych w kierunku gospodarki 4.0
Dolnośląskie	2	2	2	2	1	3	2
Kujawsko-pomorskie	2	2	3	3	2	3	2
Lubelskie	3	2	2	2	2	1	2
Lubuskie	3	3	3	3	2	1	2
Łódzkie	3	2	2	3	2	2	2
Małopolskie	3	2	3	3	1	2	3
Mazowieckie	3	3	3	2	2	2	2
Opolskie	1	2	2	2	2	1	2
Podkarpackie	2	2	2	2	2	0	2
Podlaskie	2	1	2	2	0	2	2
Pomorskie	2	0	2	2	2	1	2
Śląskie	3	3	3	3	0	2	2
Świętokrzyskie	2	3	3	3	0	0	3
Warmińsko-mazurskie	2	2	2	2	2	2	2
Wielkopolskie	2	2	3	3	2	2	3
Zachodniopomorskie	0	2	2	0	0	0	2

Źródło: opracowanie własne.

Następnie dla każdego województwa obliczono syntetyczny wskaźnik dojrzałości strategicznej przedstawiony jako średnią arytmetyczną uzyskanych ocen w poszczególnych kategoriach. Na tej podstawie dokonano klasyfikacji województw na podstawie Naturalnego Podziału (Jenks) do trzech klas:

- klasa I (wysoka dojrzałość): powyżej 1,56,
- klasa II (średnia dojrzałość): 0,67–1,56,
- klasa III (niska dojrzałość): poniżej 0,67.

Taki podział umożliwia identyfikację regionów, które w swoich strategiach rozwoju w sposób szczegółowy i spójny uwzględniają tematykę gospodarki cyfrowej, jak również tych, które wymagają dalszych działań w kierunku pełniejszej integracji zagadnień cyfryzacji z celami rozwoju regionalnego.

Tabela 3. Wyniki taksonomii

Województwo	Suma uzyskanych punktów	Średnia uzyskanych punktów	Poziom klasyfikacji
Kujawsko-pomorskie	17	1,89	klasa I
Lubuskie	17	1,89	klasa I
Małopolskie	17	1,89	klasa I
Mazowieckie	17	1,89	klasa I
Wielkopolskie	17	1,89	klasa I
Łódzkie	16	1,78	klasa I
Śląskie	16	1,78	klasa I
Dolnośląskie	14	1,56	klasa II
Lubelskie	14	1,56	klasa II
Świętokrzyskie	14	1,56	klasa II
Warmińsko-mazurskie	14	1,56	klasa II
Opolskie	12	1,33	klasa II
Podkarpackie	12	1,33	klasa II
Podlaskie	11	1,22	klasa II
Pomorskie	11	1,22	klasa II
Zachodniopomorskie	6	0,67	klasa III

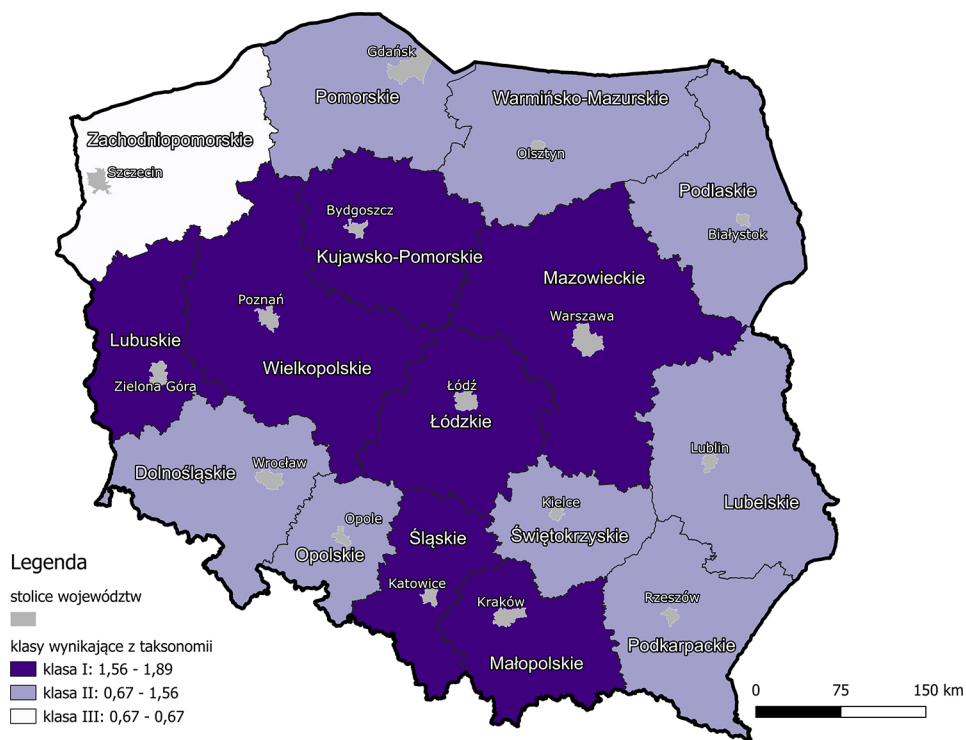
Źródło: opracowanie własne.

Na podstawie przeprowadzonej analizy jakościowej oraz obliczenia syntetycznego wskaźnika integracji tematyki gospodarki cyfrowej w strategiach rozwoju dokonano klasyfikacji województw do trzech poziomów dojrzałości strategicznej.

Do klasy I (wysoka dojrzałość strategiczna) zakwalifikowano siedem województw: kujawsko-pomorskie, lubuskie, małopolskie, mazowieckie, wielkopolskie, łódzkie i śląskie. Regiony te w swoich dokumentach strategicznych w sposób kompleksowy uwzględniają tematykę cyfryzacji – zarówno w celach strategicznych, działaniach operacyjnych, jak i w odniesieniu do transformacji gospodarki w kierunku modelu 4.0. Ich strategie wskazują na wysoką świadomość znaczenia cyfrowej transformacji dla przyszłego rozwoju regionalnego.

Klasa II (średni poziom dojrzałości) obejmuje osiem województw, w których zapisy dotyczące gospodarki cyfrowej występują w sposób umiarkowany. Choć często pojawiają się one w celach i działaniach, to nie są konsekwentnie rozwijane we wszystkich analizowanych obszarach. Strategie te wymagają dalszego doprecyzowania i rozwinięcia przedsięwzięć ukierunkowanych na rozwój gospodarki cyfrowej.

Do klasy III (niska dojrzałość strategiczna) zaliczono województwo zachodniopomorskie. W strategii tego regionu temat gospodarki cyfrowej występuje w sposób fragmentaryczny, głównie w formie ogólnych odniesień, bez szczegółowych



Ryc. 2. Wyniki taksonomii
Źródło: opracowanie własne.

celów czy planowanych działań operacyjnych. Wskazuje to na potrzebę pogłębienia refleksji strategicznej.

Analiza pozwoliła ocenić, w jakim stopniu województwa w Polsce uwzględniają kluczowe aspekty gospodarki cyfrowej w swoich dokumentach strategicznych oraz jak zróżnicowany jest zakres i szczegółowość tych zapisów pomiędzy regionami. Uzyskane wyniki ukazują istotne różnice w poziomie priorytetyzacji cyfryzacji w strategiach rozwoju, co może świadczyć o odmiennym podejściu samorządów wojewódzkich do roli gospodarki cyfrowej w długofalowym planowaniu regionalnym

Stan rozwoju gospodarki cyfrowej w regionach Polski na poziomie NUTS 2

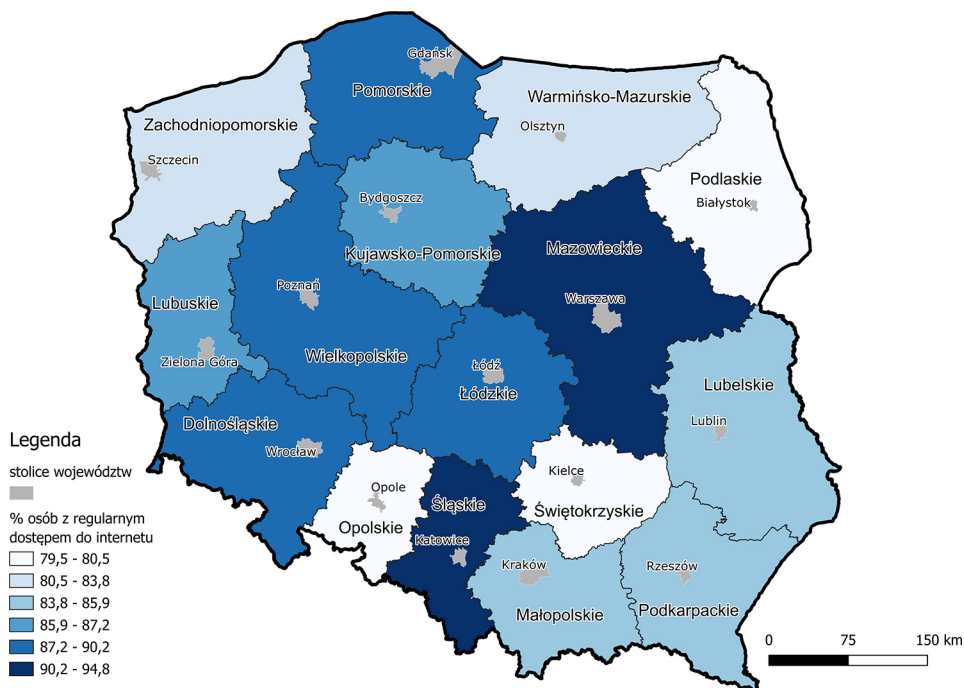
Gospodarki cyfrowa w Polsce zyskuje na znaczeniu, stając się znaczącym elementem transformacji ekonomicznej i społecznej w wielu regionach. W obliczu dynamicznych zmian na globalnym rynku adaptacja nowoczesnych technologii oraz innowacyjne podejście do przedsiębiorczości stają się nie tylko wyzwaniem, ale

i szansami dla polskich regionów. Rozwój gospodarki cyfrowej wymaga zaangażowania wielu podmiotów w celu wdrożenia licznych usług cyfrowych (Stoica, Ilas 2009, Szymańska i in. 2019).

Na potrzeby artykułu podjęto próbę analizy poziomu rozwoju gospodarki cyfrowej na poziomie NUTS 2 w Polsce. Do badania wykorzystano wybrane wskaźniki, dla których dane dostępne są w bazach GUS oraz EUROSTAT. Niestety w przypadku danych z Banku Danych Lokalnych bardzo często najnowsze informacje pochodzą z roku 2022 lub 2023. Natomiast dane EUROSTATU częściowo pochodzą z roku 2024. Badanie ma na celu zrozumienie różnic w stopniu zaawansowania cyfryzacji w poszczególnych województwach, co pozwoli na identyfikację regionów, które skutecznie wdrażają innowacje technologiczne, a także tych, które mogą wymagać dodatkowego wsparcia.

W celu rozwoju gospodarki cyfrowej podstawowym priorytetem jest zapewnienie mieszkańcom dostępu do Internetu. Jest to związane z jednej strony z budową infrastruktury cyfrowej, z drugiej natomiast z dostępem do urządzeń elektronicznych korzystających z tej sieci (Szymańska i in. 2019).

Dane przedstawione na rycinie 3 pokazują, że rozkład przestrzenny dostępu do Internetu w Polsce jest nieregularny. Na terenie kraju istnieją regiony, w których około 20% mieszkańców nie posiada regularnego dostępu do Internetu. Sytuacja ta wygląda najlepiej w województwie śląskim (92,1%) oraz mazowieckim

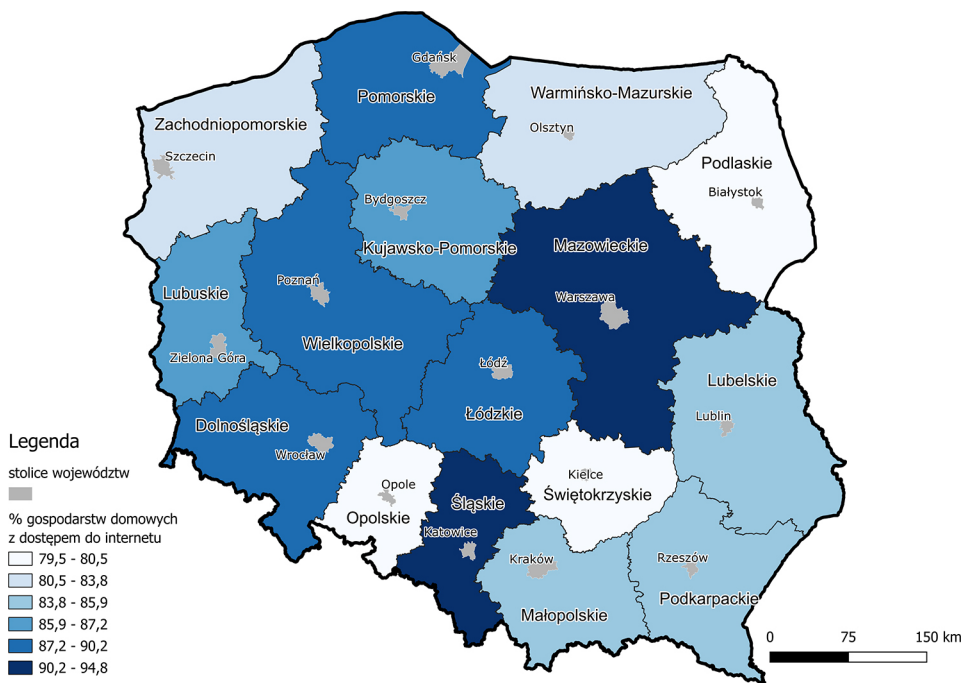


Ryc. 3. Procent osób z regularnym dostępem do Internetu w roku 2024, Naturalny Podział (Jenks)

Źródło: opracowanie własne na podstawie EUROSTAT (dostęp: 15.04.25)

(90,9%). Wysoki dostęp mają również mieszkańcy województw: dolnośląskiego (90,2%), wielkopolskiego (90,0%), pomorskiego (89,6%) oraz łódzkiego (88,5%). Najgorzej sytuacja wygląda w województwach: opolskim (79,5%), podlaskim (80,5%) oraz świętokrzyskim (80,5%).

Sytuacja wygląda inaczej, jeżeli spojrzymy na dostęp do Internetu z perspektywy gospodarstw domowych. Obserwując dane przedstawione na mapie, nadal można zauważyć, że dostęp do Internetu w Polsce jest zróżnicowany, jednak możemy zaobserwować wyższe wartości. Największy procent gospodarstw domowych z dostępem do Internetu przypada na województwo podkarpackie (98,5%). Wysokie wartości notowane są również w województwach: kujawsko-pomorskim (97,5%), wielkopolskim (97,0%) oraz mazowieckim (96,7%). Najslabiej w tym zestawieniu prezentują się województwa: warmińsko-mazurskie (93,2%), lubelskie (93,5%) oraz zachodniopomorskie (93,8%).



Ryc. 4. Procent gospodarstw domowych z dostępem do Internetu w roku 2024, Naturalny Podział (Jenks)

Źródło: opracowanie własne na podstawie EUROSTAT (dostęp: 15.04.25).

Infrastruktura informatyczna w gospodarce cyfrowej jest istotna również z perspektywy przedsiębiorstw, które działają na terenie regionów. Rycina 5 przedstawia poziom wykorzystania szerokopasmowego Internetu o przepustowości przynajmniej 30 Mb/s przez przedsiębiorstwa działające na terenie polskich województw. Najwyższy odsetek firm odnotowano w województwach: śląskim (88,3%) oraz opolskim (87,8%). Najmniej firm znajduje się w województwie lubuskim (78,1%).



Ryc. 5. Odsetek przedsiębiorstw posiadających szerokopasmowe łącze o przepustowości przynajmniej 30 Mb/s w roku 2024, Naturalny Podział (Jenks)
Źródło: opracowanie własne na podstawie BDL (dostęp: 15.04.25).

Analizując poziom rozwoju gospodarki cyfrowej w Polsce, należy również zwrócić uwagę na zasoby ludzkie. Rycina 6 ukazuje różnice w potencjale kadrowym osób zatrudnionych w sektorze nauki i techniki. Najwyższy procent zatrudnionych w tych dziedzinach odnotowano w województwie mazowieckim (56,7%). Na drugim miejscu znajduje się województwo małopolskie, osiągając wynik 54,1%, a tuż za nim województwo pomorskie (53,9%). Najgorzej w tej kwestii wypadają województwa: opolskie (41,0%) kujawsko-pomorskie (41,1%), świętokrzyskie (41,9%) oraz warmińsko-mazurskie (42,1%).

W przypadku liczby osób zatrudnionych w sektorze wysokich technologii, który stanowi siłę napędową gospodarki cyfrowej, najwyższy wynik odnotowano w województwie mazowieckim, gdzie wskaźnik ten osiąga wartość ponad 350. Duża liczba pracowników znajduje się również w województwach pomorskim (293), dolnośląskim (290) oraz małopolskim (281). Najslabiej w tym zestawieniu wypadają województwa: podkarpackie (219), świętokrzyskie (217) oraz warmińsko-mazurskie (214).

W kontekście rozwoju gospodarki cyfrowej warto na koniec zwrócić uwagę na to, jak kształtują się wydatki przyczyniające się do wzrostu gospodarki opartej na wiedzy i innowacjach. Dane przedstawione na mapie wskazują, że największe wydatki w 2022 r. (krajowe oraz unijne) w tym zakresie w przeliczeniu na



Ryc. 6. Procent ludności zatrudnionej w nauce i technice w 2023 r., Naturalny Podział (Jenks)

Źródło: opracowanie własne na podstawie EUROSTAT (dostęp: 15.04.25).

1 mieszkańca zostały poniesione w województwie małopolskim (2502 zł/os.). Znaczące kwoty odnotowano także w województwach: mazowieckim (1900 zł/os.), łódzkim (1898 zł/os.), zachodniopomorskim (1884 zł/os.) oraz opolskim (1877 zł/os.). Najmniejsze wydatki miały miejsce w województwach: podkarpackim (1454 zł/os.), lubuskim (280 mln zł) oraz wielkopolskim (1382 zł/os.).

W celu pogłębienia analizy i uchwycenia bardziej kompleksowego obrazu rozwoju gospodarki cyfrowej w polskich województwach przeprowadzono dodatkowo analizę taksonomiczną opartą na przedstawionych powyżej wskaźnikach ilościowych. Analiza ta pozwala nie tylko uszeregować regiony według poziomu rozwoju cyfryzacji, ale także pogłębia wcześniejsze wnioski poprzez syntetyczne ujęcie danych statystycznych w podziale na klasy rozwoju, uzupełniając tym samym dotychczasową analizę jakościową.

W pierwszej kolejności w celu zapewnienia porównywalności wskaźników o różnych skalach i jednostkach miary zastosowano metodę unitaryzacji zerowanej, zgodnie ze wzorem:

$$z_{ij} = \frac{x_{ij} - \min x_{ij}}{\max x_{ij} - \min x_{ij}}$$

gdzie:

- x_{ij} – wartość oryginalna wskaźnika,
- $\min_{ij}$ i $\max_{ij}$ – odpowiednio najmniejsza i największa wartość wskaźnika w zbiorze danych,
- z_{ij} – znormalizowana wartość w przedziale $[0;1]$.

W następnym etapie dla każdego województwa obliczono syntetyczny wskaźnik rozwoju cyfrowego jako średnią arytmetyczną znormalizowanych wartości sześciu wskaźników cząstkowych (W1–W6). Potem z wykorzystaniem metody naturalnych przerw (Jenks Natural Breaks) dokonano podziału województw na trzy klasy rozwoju cyfrowego:

- klasa I (0,53–0,80): wysoki poziom rozwoju cyfrowego,
- klasa II (0,31–0,53): średni poziom,
- klasa III (0,14–0,31): niski poziom.

Wyniki analizy zostały przedstawione w tabeli 4 oraz na rycinie 9.

Na podstawie przeprowadzonej analizy wskaźników ilościowych za pomocą metody unitaryzacji oraz klasyfikacji taksonomicznej z wykorzystaniem naturalnych przerw (Jenks) wyodrębniono trzy poziomy rozwoju gospodarki cyfrowej wśród polskich województw.

Do klasy I (wysoki poziom rozwoju cyfrowego) zaklasyfikowano województwa mazowieckie, małopolskie i śląskie. Regiony te uzyskały najwyższe wartości



Ryc. 7. Liczba osób zatrudnionych w wysokich technologiach na 1000 mieszkańców w roku 2023, Naturalny Podział (Jenks)

Źródło: opracowanie własne na podstawie EUROSTAT (dostęp: 15.04.25).

syntetycznego wskaźnika rozwoju, przy czym należy zaznaczyć, że ich przewaga wynika z różnych konfiguracji mocnych stron. W przypadku województwa mazowieckiego widoczna jest wyraźna dominacja – region ten osiąga najwyższe lub bliskie maksymalnym wartości w większości analizowanych obszarów: infrastrukturze cyfrowej (W1–W3) oraz potencjale kadrowym (W4–W5). Małopolska również osiąga dobre wyniki w zakresie zatrudnienia w sektorach wiedzy i kompetencji cyfrowych. Województwo śląskie, mimo wysokich wskaźników infrastrukturalnych i kompetencyjnych, uzyskało nieco niższe wartości w kategorii inwestycji GOW (W6), co czyni jego pozycję mniej wyrazistą niż w przypadku Mazowsza, choć nadal klasyfikuje się w najwyższej grupie.

Klasa II (średni poziom) obejmuje łącznie sześć województw: dolnośląskie, pomorskie, wielkopolskie, łódzkie, podkarpackie i zachodniopomorskie. Województwa te osiągają umiarkowane wyniki, zróżnicowane wewnętrznie: np. wielkopolskie cechuje się wysokim dostępem do Internetu i stosunkowo dobrymi wynikami w firmach (W1, W2, W3), ale niskim poziomem zatrudnienia w nauce i technice (W4) i mniejszymi wydatkami GOW (W6). Z kolei podkarpackie wyróżnia się wysokim odsetkiem firm z szerokopasmowym łączem (W3), lecz notuje słabe wyniki w pozostałych obszarach.

Klasa III (niski poziom) obejmuje największą liczbę województw, w tym: kujawsko-pomorskie, opolskie, lubelskie, lubuskie, podlaskie, świętokrzyskie



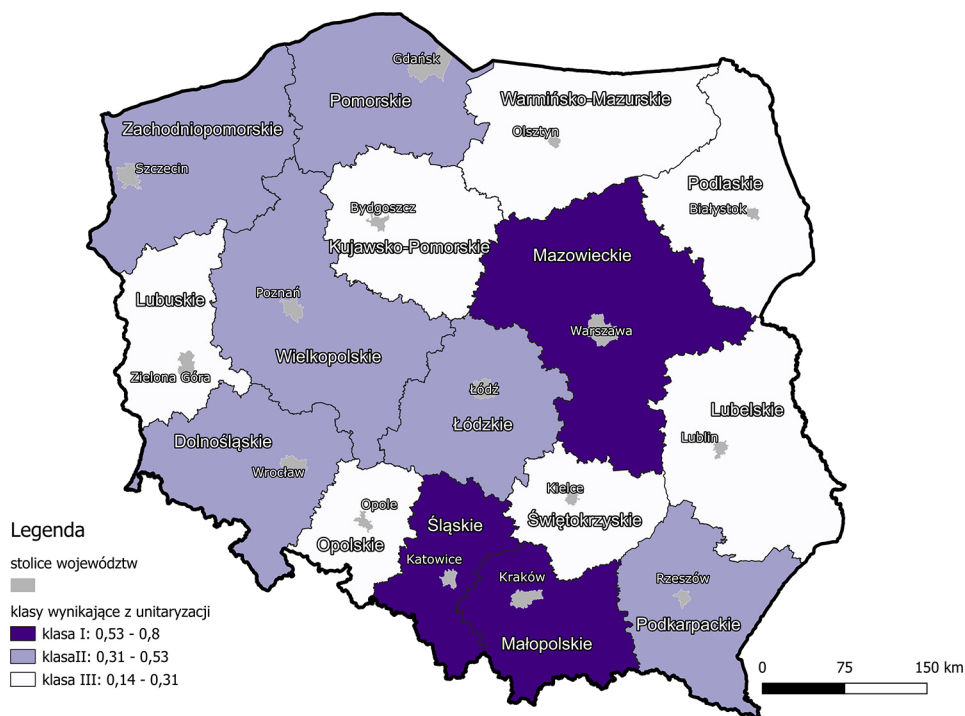
Ryc. 8. Wydatki rozwojowe generujące wartość dodaną gospodarki opartej na wiedzy

GOW w przeliczeniu na 1 mieszkańca w roku 2022, Naturalny Podział (Jenks)

Źródło: opracowanie własne na podstawie BDL (dostęp: 15.04.25).

i warmińsko-mazurskie. Regiony te wykazują bardzo niskie wartości większości wskaźników. Problemy widoczne są zarówno w zakresie infrastruktury internetowej i dostępności (W1–W3), jak i w potencjale kadrowym oraz aktywności badawczo-rozwojowej (W4–W6). Ich pozycja w klasyfikacji wskazuje na konieczność intensyfikacji działań ukierunkowanych na wzmocnienie fundamentów cyfryzacji, zarówno poprzez rozwój kompetencji, jak i większe zaangażowanie inwestycyjne.

Zróżnicowanie międzyklasowe ujawnia wyraźne dysproporcje w poziomie cyfrowego rozwoju regionów w Polsce, które odzwierciedlają nie tylko nierównomierność infrastrukturalną i technologiczną, ale również odmienne tempo adaptacji narzędzi gospodarki cyfrowej. Uzyskane wyniki wskazują, że część województw dysponuje wyraźnie większym potencjałem w zakresie cyfryzacji, podczas gdy inne pozostają w tyle, co może wpływać na możliwości dalszego rozwoju społeczno-gospodarczego oraz pogłębiać istniejące luki rozwojowe. Warto jednak zaznaczyć, że analiza objęła jedynie sześć wskaźników, co stanowi punkt wyjścia do dalszych, bardziej pogłębionych badań nad cyfrową transformacją regionów.



Ryc. 9. Wyniki unitaryzacji

Źródło: opracowanie własne.

Tabela 4. Wyniki unitaryzacji

Województwo	W1	W2	W3	W4	W5	W6	Średnia z unitaryzacji	Poziom klasyfikacji
Mazowiecki regionalny	0,91	0,64	0,77	1,00	1,00	0,46	0,80	klasa I
Małopolskie	0,51	0,46	0,62	0,83	0,49	1,00	0,65	klasa I
Śląskie	1,00	0,58	1,00	0,62	0,41	0,15	0,63	klasa I
Dolnośląskie	0,85	0,54	0,30	0,76	0,56	0,16	0,53	klasa II
Pomorskie	0,80	0,42	0,31	0,82	0,58	0,16	0,52	klasa II
Wielkopolskie	0,83	0,72	0,81	0,15	0,19	0,00	0,45	klasa II
Łódzkie	0,72	0,27	0,46	0,16	0,19	0,46	0,38	klasa II
Podkarpackie	0,39	1,00	0,55	0,21	0,04	0,06	0,38	klasa II
Zachodniopomorskie	0,35	0,10	0,29	0,50	0,35	0,45	0,34	klasa II
Kujawsko-pomorskie	0,59	0,81	0,10	0,01	0,05	0,31	0,31	klasa III
Opolskie	0,00	0,36	0,95	0,00	0,07	0,44	0,30	klasa III
Lubelskie	0,46	0,06	0,65	0,12	0,10	0,39	0,30	klasa III
Lubuskie	0,61	0,60	0,00	0,14	0,12	0,01	0,25	klasa III
Podlaskie	0,08	0,29	0,34	0,21	0,18	0,29	0,23	klasa III
Świętokrzyskie	0,08	0,25	0,25	0,06	0,02	0,36	0,17	klasa III
Warmińsko-mazurskie	0,32	0,00	0,04	0,07	0,00	0,38	0,14	klasa III

Źródło: opracowanie własne.

Spójność strategii z rzeczywistością – podsumowanie

Wyniki przeprowadzonej analizy jednoznacznie wskazują, że rola polityki regionalnej w rozwoju gospodarki cyfrowej w Polsce jest zróżnicowana i silnie zależna od regionalnego kontekstu. W niektórych województwach polityka ta pełni funkcję wzmacniającą już istniejący potencjał cyfrowy, w innych – aspiracyjną, stanowiąc próbę wyznaczenia kierunku rozwoju w odpowiedzi na dotychczasowy niedobór działań w tym obszarze. W jeszcze innych przypadkach jej znaczenie jest ograniczone, a cyfryzacja rozwija się niejako „obok” strategii. Taka zmienność dowodzi, że wpływ polityki regionalnej na poziomie NUTS 2 nie jest jednorodny, a jej oddziaływanie może przyjmować różne formy: od silnego kształtowania kierunków rozwoju po wyłącznie deklaratywne odniesienia.

Najsilniejsze przykłady spójności między planowaniem strategicznym a poziomem cyfryzacji występują w województwach mazowieckim i małopolskim. Regiony te cechują się nie tylko wysokimi wskaźnikami infrastrukturalnymi i kompetencyjnymi, ale również dobrze rozbudowanymi zapisami strategicznymi dotyczącymi transformacji cyfrowej. Województwo śląskie, choć także zaklasyfikowane do klasy I w analizie ilościowej, uzyskało nieco słabsze wyniki w zakresie nakładów na gospodarkę opartą na wiedzy. Mimo to zachowuje relatywnie wysoką pozycję i można je traktować jako region o ugruntowanej, choć mniej zintegrowanej, strukturze cyfrowej. Przykład województwa mazowieckiego pokazuje, że spójna, konsekwentna i szeroko zakrojona polityka regionalna może realnie wspierać transformację cyfrową, wzmacniając potencjał innowacyjny i gospodarczy regionu.

W zupełnie innym położeniu znajdują się województwa, w których występuje wyraźna dysproporcja między planami a stanem faktycznym. Przykład województwa lubuskiego, które mimo niskiego poziomu rozwoju cyfrowego formułuje ambitne cele strategiczne, sugeruje próbę mobilizacji zasobów w celu przełamania barier rozwojowych. Tego typu strategię pełni funkcję „mostu rozwojowego”, wskazując intencje, które mogą, ale nie muszą, zostać zrealizowane. Są więc sygnałem aspiracji regionu, lecz nie dają jeszcze gwarancji sukcesu. Z drugiej strony, województwa takie jak podkarpackie wykazują relatywnie wysoki poziom cyfryzacji, który nie znajduje jednak odpowiedniego odzwierciedlenia w dokumentach strategicznych. W takich przypadkach polityka regionalna nie nadąża za zmianami gospodarczymi, co może prowadzić do nieskoordynowanego rozwoju i niewykorzystania pełni potencjału.

Do grupy regionów wymagających najwięcej uwagi należą województwa, które zarówno w ujęciu ilościowym, jak i jakościowym uzyskały niskie klasy rozwoju cyfrowego – m.in. świętokrzyskie i podlaskie. W tych przypadkach polityka regionalna ma, jak się zdaje, ograniczony wpływ na cyfrową transformację, a podejmowane działania są fragmentaryczne lub spóźnione. Niska jakość zapisów strategicznych dodatkowo ogranicza szanse na efektywne wdrażanie rozwiązań cyfrowych, co utrwała dystans wobec bardziej zaawansowanych regionów.

Tego typu porównanie unaocznia, że wpływ polityki regionalnej nie zawsze jest bezpośredni, liniowy czy natychmiastowy. Często pełni ona funkcję kierunkową, intencyjną, budując fundament pod przyszłe działania. Jej skuteczność zależy jednak od wielu czynników: zasobów finansowych, zdolności wdrożeniowych, koordynacji z polityką krajową oraz jakości instytucjonalnej regionu. Bez tego nawet najlepiej zaprojektowane strategie pozostaną jedynie deklaracjami.

Warto podkreślić, że przedstawiona analiza ma charakter przekrojowy i opiera się na danych o różnym horyzoncie czasowym – z jednej strony na strategiach rozwoju obowiązujących do 2030 r., z drugiej na aktualnych wskaźnikach statystycznych. Ponadto ze względu na przyjętą metodę taksonomiczną oraz ograniczony zestaw wskaźników wyniki należy traktować jako punkt wyjścia do dalszych, pogłębionych badań. Zasadne byłoby m.in. przeprowadzenie analizy korelacyjnej pomiędzy jakością zapisów strategicznych a poziomem wskaźników cyfryzacji, co pozwoliłoby dokładniej ocenić zależność między planowaniem a rzeczywistym stanem rozwoju cyfrowego. Uzupełnieniem mogłaby być także analiza realizacji zapisów strategii w czasie, odniesienie do wcześniejszych dokumentów oraz uwzględnienie relacji między politykami regionalnymi, krajowymi i unijnymi. Włączenie perspektywy interesariuszy – takich jak samorządy, sektor ICT czy organizacje pozarządowe – pozwoliłoby lepiej zrozumieć praktyczne uwarunkowania wdrażania polityk cyfrowych.

W świetle uzyskanych wyników można stwierdzić, że polityka regionalna na poziomie NUTS 2 może odgrywać istotną rolę w rozwoju gospodarki cyfrowej, jednak jej skuteczność zależy nie tylko od treści dokumentów, ale również od zdolności regionu do wdrażania zapisanych celów. Największe wyzwanie dotyczy dziś nie tyle formułowania strategii, ile ich konsekwentnej i sprawczej realizacji w warunkach rosnącej konkurencji cyfrowej.

Konflikt interesów

Autor deklaruje brak występowania konfliktu interesów. Oświadcza, że tekst artykułu jest w całości jego dziełem.

Literatura / References

- Bank Danych Lokalnych (<https://bdl.stat.gov.pl/bdl/start>).
- Brynjolfsson E., Kahin B. (red.) 2002. Understanding the Digital Economy: Data, Tools, and Research. MIT Press Books, The MIT Press, edition 1, volume 1, number 0262523302, December.
- Brynjolfsson E., McAfee A. 2011. Race Against The Machine: How the Digital Revolution is Accelerating Innovation, Driving Productivity, and Irreversibly Transforming Employment and the Economy. Digital Frontier Press.
- Bukht R., Heeks R. 2017. Defining, Conceptualising and Measuring the Digital Economy. Paper, 68. Centre for Development Informatics Global Development Institute, SEED.
- Dahlman C., Mealy S., Wermelinger M. 2016. Harnessing the Digital Economy for Developing Countries. OECD, Paris (https://www.oecd.org/content/dam/oecd/en/publications/reports/2016/12/harnessing-the-digital-economy-for-developing-countries_bd9a1f74/4adffb24-en.pdf).
- DBCDE 2013. Advancing Australia as a Digital Economy: An Update to the National Digital Economy Strategy. Department of Broadband, Communications and the Digital Economy, Canberra
- Deloitte, n.d. What is Digital Economy? Deloitte, New York, NY.
- EC 2013. Expert Group on Taxation of the Digital Economy. European Commission, Brussels (https://taxation-customs.ec.europa.eu/document/download/cb640cdf-02f6-42f3-81a2-6db6b256577c_en?filename=report_digital_economy.pdf).
- Eurostat (<https://ec.europa.eu/eurostat/data/database>).
- Gereffi G., Fernandez-Stark K. 2016. Global Value Chain Analysis: A primer. The Duke Center on Globalization, Governance & Competitiveness.
- Joann M. 2021. Gospodarka cyfrowa i postcyfrowa a przedsiębiorstwo. SGH Oficyna Wydawnicza, Warszawa.
- Kling R., Lamb R. 2000. IT and organizational change in digital economies. [W:] E. Brynjolfsson, B. Kahin (red.), Understanding the Digital Economy. MIT Press, Cambridge, MA, s. 295–324.
- Knickrehm M., Berthon B., Daugherty P. 2016. Digital Disruption: The Growth Multiplier. Accenture, Dublin.
- Łobejko S. 2009. Trendy rozwojowe inteligentnych organizacji w globalnej gospodarce. EMAR Research Marketing.
- McKinsey & Company 2016. Cyfrowa Polska. Szansa na skok do globalnej pierwszej ligi gospodarczej. Raport 2016. Forbes Polska.
- Mesenbourg T.L. 2001. Measuring the Digital Economy. US Bureau of the Census, Suitland. MD (Census.gov).
- Mhlanga D. 2020. Industry 4.0 in Finance: The Impact of Artificial Intelligence (AI) on Digital Financial Inclusion. International Journal of Financial Studies, 8, 45.
- OECD 2012. Digital Economy. OECD, Paris (https://www.oecd.org/en/publications/the-digital-economy_929323d1-en.html).
- OECD 2015. OECD Digital Economy Outlook 2015. OECD, Paris (<http://www.oecd.org/sti/oecd-digital-economy-outlook-2015-9789264232440-en.htm>).
- OUP 2017. Digital Economy. Oxford Dictionary, Oxford University Press, Oxford, UK.
- Pieriegud J. 2016. Cyfryzacja gospodarki i społeczeństwa – wymiar globalny, europejski i krajowy. [W:] J. Gajewski, W. Paprocki, J. Pieriegud (red.), Cyfryzacja gospodarki i społeczeństwa – szanse i wyzwania dla sektorów infrastrukturalnych. Publikacja Europejskiego Kongresu Finansowego, Instytut Badań nad Gospodarką Rynkową – Gdańska Akademia Bankowa, Gdańsk, s. 11.
- Quan-Haase A., Wellman B. 2005. Local Virtuality in an Organization: Implications for Community of Practice. [W:] P. van den Besselar, G. De Michelis, J. Preece, C. Simone (red.), Communities and Technologies. C&T.

- Rouse M. 2016. Digital Economy. Techtarget, Newton, MA.
- Tapscott D. 1998. Gospodarka cyfrowa. Nadzieje i niepokoje Ery Świadomości Systemowej. Business Press, Warszawa.
- UNCTAD 2012. Information Economy Report 2012: The Software Industry and Developing Countries. United Nations Conference on Trade and Development, Geneva.
- Wachal R. 1971. Humanities and computer. A personal view. North American Review, 8: 30–33.
- Radomska E. 2019. Rozwój gospodarki cyfrowej i społeczeństwa cyfrowego w aspekcie dynamicznych zmian w otoczeniu zewnętrznym na przykładzie Wielkiej Brytanii. Myśl Ekonomiczna i Polityczna, 1 (64). Warszawa.
- Rifkin J. 2001. Koniec pracy. Schyłek siły roboczej na świecie i początek ery postrynkowej. Wrocław.
- Roblek V., Bach M.P., Meško M., Bertoncelj A. 2013. The impact of social media to value added in knowledge-based industries. Kybernetes, 42, 4: 554–568.
- Sarama M., Chorób R. 2021. Społeczne i ekonomiczne aspekty transformacji cyfrowej w Polsce. Wydawnictwo Uniwersytetu Rzeszowskiego, Rzeszów.
- Stoica V., Ilas A. 2009. Romanian Urban e-Government. Digital Services and Digital Democracy in 165 Cities. Electronic Journal of E-Government, 7(2): 171–182.
- Szymańska D., Lewandowska A., Korolko M. 2019. Cyfryzacja w miastach: idea, koncepcje i wdrożenia. Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu Mikołaja Kopernika, Toruń.
- Świątkowska J. 2017. Bezpieczeństwo fundamentem sukcesu czwartej rewolucji przemysłowej. Napędy i Sterowanie, 12: 109–110.

Regional policy at the NUTS 2 Level and its impact on the development of the digital economy in Poland

Abstract: This article examines the role of regional policy in shaping the development of the digital economy in Poland, with a focus on the NUTS 2 level (voivodeships). Its main objective is to assess the extent to which regional development strategies incorporate issues related to digital transformation, and to evaluate how closely they align with the actual level of digital development across regions. The study employs two complementary approaches: a qualitative analysis of 16 regional strategies for the period up to 2030, and a quantitative analysis based on selected statistical indicators related to digital infrastructure, competencies, and employment in high-tech sectors. The qualitative part involves classifying regions according to the presence and intensity of references to key components of the digital economy, such as infrastructure, digital education, e-services, and the technological transformation of enterprises. The quantitative analysis draws on six diagnostic indicators, which were normalized and aggregated into a synthetic digital development index. Using the Jenks natural breaks method, three levels of digital development were identified: high, medium, and low. The comparative analysis highlights regions where strategic planning is consistent with actual development, as well as those where significant discrepancies exist. The results indicate that regional policy can play different roles: reinforcing (in digitally advanced regions), aspirational (in those aiming to catch up), or marginal (where digital themes are insufficiently addressed in strategic documents). The article also discusses the study's limitations, including the temporal mismatch between strategic documents and statistical data, the limited set of indicators used, and the exclusion of other levels of public policy. Future research directions include correlation analysis, evaluation of policy implementation, and more in-depth institutional and territorial studies. The findings contribute to the ongoing debate on the effectiveness of regional policy as an instrument for supporting digital transformation in Poland.

Keywords: digital economy, regional policy, voivodeships