

Kapitał ludzki w gminach województwa lubuskiego a ich sytuacja gospodarcza, status administracyjny i położenie przestrzenne

Przemysław Szczuciński^a

Streszczenie. Artykuł wpisuje się w nurt studiów ukierunkowanych na poszukiwanie wyjaśnień prawidłowości ekonomiczno-społecznych występujących w rozwoju lokalnym. Celem omawianego w nim badania jest zidentyfikowanie zróżnicowania kapitału ludzkiego w gminach woj. lubuskiego w kontekście jego związku z sytuacją gospodarczą gmin oraz ich statusem administracyjnym i położeniem przestrzennym. Badanie zostało oparte na danych Głównego Urzędu Statystycznego za lata 2020–2022, w tym głównie na wynikach Narodowego Spisu Powszechnego Ludności i Mieszkań 2021. Przeprowadzono analizę skupień z użyciem metody *k*-średnich, aby uzyskać grupy gmin podobne pod względem kapitału ludzkiego, i przeanalizowano ich skład w odniesieniu do statusu administracyjnego oraz położenia przestrzennego. Następnie za pomocą metody ANOVA Kruskala-Wallisa sprawdzono, czy sytuacja gospodarcza w wyróżnionych grupach, oceniana na podstawie ich dochodów podatkowych, jest zbliżona czy odmienna.

Wyniki badania wskazują, że zróżnicowanie kapitału ludzkiego w gminach można powiązać z ich statusem administracyjnym i położeniem przestrzennym. Ponadto wykazano, że niejednorodność kapitału ludzkiego w gminach pozostaje w związku z ich sytuacją gospodarczą, co znajduje odzwierciedlenie w istotnych różnicach wielkości dochodów podatkowych tych jednostek. Uzyskane wyniki przybliżają prawidłowości kształtowania się kapitału ludzkiego w odmiennych pod tym względem grupach gmin, co może stanowić podstawę do dalszych rozważań z tego zakresu i dostosowania strategii zarządzania rozwojem lokalnym.

Słowa kluczowe: rozwój lokalny, kapitał ludzki, gmina, dochody podatkowe, metoda *k*-średnich, analiza skupień

JEL: C38, J24, R51, R58

Human capital in gminas of the Lubuskie voivodship in the context of their economic situation, administrative status and geographical location

Abstract. This article belongs to the current of studies focused on searching for explanations of economic and social regularities occurring in local development. The aim of the study discussed here is to identify the variability of the human capital across gminas of the Lubuskie voivodship in the context of its relationship with their economic situation, administrative status and geographical location. The study was based on data from Statistics Poland for the years 2020–2022, mainly on the results of the National Population and Housing Census 2021. A cluster

^a Akademia im. Jakuba z Paradyża w Gorzowie Wielkopolskim, Wydział Ekonomiczny, Katedra Przedsiębiorczości i Innowacji, Polska / The Jacob of Paradies University in Gorzów Wielkopolski, Faculty of Economics, Department of Entrepreneurship and Innovation, Poland. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7796-579X>. E-mail: pszczucinski@ajp.edu.pl.

analysis was conducted using the *k*-means method to obtain groups of gminas similar in terms of human capital, whose composition was analysed with respect to the administrative status and geographical location. Then, using the Kruskal-Wallis ANOVA method, it was checked whether the economic situation of the gminas within the groups, assessed on the basis of their tax revenues, was similar or different.

The research results indicate that the variability of human capital at the level of gminas can be linked to these gminas' administrative status and geographical location. It was moreover demonstrated that the heterogeneity of human capital in gminas is related to their economic situation, which is reflected in significant differences in the volumes of their tax revenues. These results explain the regularities of human capital formation in groups of gminas characterised by different economic situation, which may provide a basis for further research in this area and for the adaptation of strategies from the field of the management of local development.

Keywords: local development, human capital, gmina, tax revenues, *k*-means method, cluster analysis

1. Wprowadzenie

Rozwój społeczno-gospodarczy regionu rozumie się jako wszelkie zmiany zachodzące na jego terytorium (Potoczek, 2003). Jest on wypadkową wielu czynników, do których należą m.in.: wewnętrzne zasoby naturalne, kapitał ludzki, zasoby produkcyjne, infrastruktura techniczna, stan środowiska przyrodniczego oraz tradycje gospodarcze i walory kulturowe (Miszczak, 2012). W polskich warunkach pojęcie rozwoju regionalnego przyjęło się odnosić do rozwoju województwa (Filipiak i in., 2005), a rozwój województwa, czyli jednostki samorządu terytorialnego I stopnia, pozostaje w określonych relacjach ze zmianami zachodzącymi w tworzących je jednostkach II i III stopnia, czyli powiatach i gminach. W odniesieniu do nich używa się terminu *rozwój lokalny*, który oznacza proces mający na celu realizację potrzeb społeczności lokalnych, odbywający się przy wykorzystaniu zasobów lokalnych oraz zaangażowaniu lokalnych przedsiębiorstw, społeczności i struktur samorządu terytorialnego (Parysek, 2001).

Pojęcie *kapitału ludzkiego* w teorii ekonomii można rozpatrywać w skali indywidualnej osoby, przedsiębiorstwa i gospodarki (Gołaczewska-Kaczan, 2013). W przypadku jednostki obejmuje on wrodzone zdolności, zasoby wiedzy, umiejętności, wykształcenie, doświadczenie, zdrowie i światopogląd (Florczak, 2007). Na kapitał ludzki przedsiębiorstwa składają się zasoby i umiejętności pracowników zaangażowanych w działania na rzecz firmy i jej klientów (Czerniachowicz i Marek, 2004). W kontekście gospodarki kapitał ludzki tworzą zasoby i umiejętności danego społeczeństwa (S. R. Domański, 1993). Tak rozumiany kapitał ludzki jest zasobem, który pozwala społeczeństwu na rozwój i polepszanie jakości życia (Navarro Abarzúa, 2005). Najważniejszymi atrybutami kapitału ludzkiego w tym ujęciu są cechy demograficzne (struktura wieku populacji, przyrost naturalny, stan zdrowia) oraz wiedza i umiejętności

społeczeństwa (wykształcenie, struktura zawodowa, dopasowanie do wymogów zmieniającego się rynku pracy; Giza-Poleszczuk i in., 2000). Pomiędzy wyróżnionymi skalami występuje szereg powiązań – kapitał ludzki w skali jednostki i przedsiębiorstwa wpływa na możliwość wykorzystania go w skali większej zbiorowości, tj. gospodarki, i na odwrót (Czerniachowicz i Marek, 2004). Za sprawą tych powiązań kapitał ludzki staje się jednym z istotnych czynników rozwoju regionalnego i lokalnego.

Kapitał ludzki trudno zmierzyć za pomocą mierników, które bezpośrednio odzwierciedlałyby jego poziom w gospodarce, zwłaszcza w odniesieniu do społeczności całego regionu (Jabłoński, 2007). Stąd w praktyce badawczej odbywa się to zazwyczaj przez określenie udziałów procentowych osób z określonym wykształceniem w populacji albo przeciętnej liczby lat nauki przypadających na jednostkę w tej populacji (Łukasiewicz, 2005). Gdy dostępność danych na to pozwala, uwzględnia się także mierniki dotyczące uwarunkowań demograficznych, przeciętnej długości życia, poziomu migracji, zatrudnienia w zawodach sektora kreatywnego oraz aktywności przedsiębiorczej i społecznej ludności (Czyżewski i in., 2001; Florida i in., 2008).

Analiza kapitału ludzkiego jako kategorii wielowymiarowej w przyjętym przekroju terytorialnym wymaga odpowiednich metod statystycznych (Mamica, 2001). W ocenie jego zróżnicowania przestrzennego często stosuje się metody taksonomiczne, szczególnie miary agregatowe, które pozwalają na liniowe uporządkowanie porównywanych jednostek (np. Czyżewski i in., 2001). Alternatywnym podejściem jest zastosowanie analizy skupień, umożliwiającej grupowanie jednostek o podobnych charakterystykach kapitału ludzkiego (Wielechowski i in., 2021).

Wpływ kapitału ludzkiego na rozwój regionów lub podregionów Polski był przedmiotem licznych opracowań (m.in. Herbst, 2007; Jagódka i Snarska, 2021; Korol i Szczuciński, 2015; Mamica, 2001). Analizy odnoszące się w tym kontekście do poszczególnych województw są znacznie rzadsze; można tu wymienić prace: Kamińskiej (2012), Klonowskiej-Matyni (2023), Knapik i Kowalskiej (2011), Kołodziejczyk (2011), Kotarskiego (2013) i Lewickiego (2013). Jak dotąd woj. lubuskie nie było przedmiotem studium w tym zakresie. Dlatego za cel badania omawianego w niniejszym artykule przyjęto zidentyfikowanie zróżnicowania kapitału ludzkiego tego województwa w przekroju gmin w kontekście jego związku z sytuacją gospodarczą gmin oraz ich statusem administracyjnym i położeniem przestrzennym.

Sformułowano następujące hipotezy robocze:

1. Kapitał ludzki na poziomie gmin woj. lubuskiego jest niejednorodny i powiązany z ich statusem administracyjnym i położeniem przestrzennym.
2. Obserwowana niejednorodność kapitału ludzkiego współwystępuje z odmienną sytuacją gospodarczą gmin, co znajduje odzwierciedlenie w różnicach poziomu dochodów podatkowych tych jednostek.

2. Rola kapitału ludzkiego w rozwoju terytorialnym

Do koncepcji kapitału ludzkiego jako istotnej determinanty rozwoju gospodarczego nawiązuje również wiele teorii rozwoju regionalnego i lokalnego (Capello, 2011; Przygodzki, 2019). Teorie polaryzacji rozwoju regionalnego (Hirschman, Perroux, Myrdal) wyjaśniają jego nierównomierność poprzez występowanie przewag sektorowych, powstających na skutek postępu technologicznego w wybranych gałęziach gospodarki na geograficznych biegunach wzrostu, co przyciąga do nich kapitał ludzki (Dyjach, 2013). Alternatywę dla tych teorii stanowią koncepcje odwołujące się do pokonywania barier i trudności rozwojowych własnymi siłami, m.in. teoria rozwoju endogenicznego (Friedman, Stöhr, Weaver), według której potencjał rozwoju tkwi zwłaszcza w miejscowym kapitale ludzkim, lokalnych inwestycjach w produkcję i infrastrukturę oraz innowacjach (Korenik, 2008). W ostatnim czasie koncepcje rozwoju terytorialnego w coraz większym stopniu koncentrują się na roli kapitału kreatywnego, który tworzą jednostki o nieprzećniętym poziomie kapitału ludzkiego, wybitnych talentach i umiejętnościach (Florida, 2002). W badaniach z 2000 r. udowodniono, że warunkami niezbędnymi do stworzenia tego rodzaju kapitału na danym obszarze są: funkcjonowanie szkół wyższych, udogodnienia poprawiające jakość życia i atmosfera tolerancji (Florida i in., 2008). Dzięki kapitałowi kreatywnemu zyskuje gospodarka regionalna.

Kapitał ludzki odgrywa niezaprzeczalną rolę w rozwoju terytorialnym, co zostało udokumentowane także w opracowaniach polskich badaczy (np. Czyżewski i in., 2001; Herbst, 2007; Wielichowski i in., 2021). Wśród wielowymiarowych analiz porównawczych kapitału ludzkiego regionów Polski warto zwrócić uwagę na studium przeprowadzone przez Jagódkę i Snarską (2021), obejmujące lata 2004, 2008, 2014 i 2018. W badaniu posłużono się diagramem Czekanowskiego. Wyniki z 2018 r. wskazują na polaryzację kapitału ludzkiego w kraju. Autorki wyróżniły trzy zasadnicze grupy województw: o wysokim poziomie tego kapitału – województwa zachodniej Polski (dolnośląskie, śląskie, pomorskie), woj. mazowieckie i woj. małopolskie, o niskim poziomie – województwa wschodniej Polski (lubelskie, świętokrzyskie, podlaskie, podkarpackie) i woj. łódzkie oraz o średnim poziomie – pozostałe województwa. Z kolei Janc (2009) przeprowadził analizę dla Polski w przekroju powiatów na podstawie danych za 2002 r. Uwidoczniła ona dysproporcje w rozmieszczeniu kapitału ludzkiego między obszarami miejskimi i ich otoczeniem a resztą kraju. Wyprowadzone modele regresji wskazują, że im wyższy odsetek osób z wykształceniem wyższym, tym większa zamożność mieszkańców powiatów, mierzona za pomocą dochodów z podatku dochodowego od osób fizycznych (PIT) per capita, i dochodowość przedsiębiorstw, określona przez dochody z podatku dochodowego od osób prawnych (CIT).

Ujemny wpływ na nie ma wskaźnik obciążenia demograficznego (stosunek liczby osób w wieku nieprodukcyjnym do liczby osób w wieku produkcyjnym).

Zróżnicowanie kapitału ludzkiego i jego związek z sytuacją gospodarczą były przedmiotem studiów także na poziomie gmin. Jednym z przykładów tego rodzaju dociekań są analizy Kołodziejczyk (2011) dotyczące gmin woj. mazowieckiego w 2008 r. Badaczka posłużyła się takimi wskaźnikami, jak: stopa bezrobocia, saldo migracji, poziom wykształcenia czy dostęp do usług bibliotecznych i wykazała, że wyniki grupowania gmin pod względem kapitału ludzkiego są zgodne z grupowaniem według poziomu rozwoju gospodarczego, mierzonego liczbą przedsiębiorstw w stosunku do liczby ludności w wieku produkcyjnym oraz ich dochodami własnymi¹ i wydatkami per capita. Do podobnych wniosków doszła Klonowska-Matynia (2023) na podstawie analizy gmin wiejskich i miejsko-wiejskich woj. wielkopolskiego. W pracy opartej na przeciętnych wartościach z lat 2015–2018 potwierdziła skorelowanie syntetycznego miernika poziomu kapitału ludzkiego (uwzględniającego m.in.: edukację, zdrowie, rynek pracy i zamożność społeczną) ze wskaźnikiem rozwoju społeczno-gospodarczego (obejmującym lokalne finanse publiczne, strukturę gospodarki, demografię, aktywność społeczną i warunki mieszkaniowe).

Tego rodzaju związki kapitału ludzkiego z sytuacją gospodarczą gmin występują jednak nie we wszystkich dotychczas badanych regionach. Na przykład Kamińska (2012) w analizie dotyczącej gmin wiejskich woj. świętokrzyskiego, w której jednym ze źródeł były dane spisowe z 2002 r., nie zaobserwowała statystycznie istotnej zależności między agregatowymi miarami poziomu kapitału ludzkiego (mierzonego m.in. stopniem wykształcenia ludności, liczbą czytelników bibliotek i stopą zgonów) a poziomem rozwoju gospodarczego (określonym przez wskaźniki zatrudnienia, liczbę podmiotów gospodarczych, dochody własne i wydatki inwestycyjne per capita). Prowadzi to do wniosku, że kapitał ludzki jako wyłączny czynnik nie gwarantuje ponadprzeciętnego poziomu rozwoju gospodarczego gmin wiejskich.

Należy również wymienić prace, w których analizowano związki wybranych cech kapitału ludzkiego z obszaru demografii z dochodami gmin traktowanymi jako ważny wskaźnik ich rozwoju gospodarczego. Gornowicz i Wichowska (2017), opierając się na danych za lata 2010–2014, dowiedli istnienia silnych związków między sumą wpływów z PIT i CIT per capita a wskaźnikiem obciążenia demograficznego (korelacja

¹ W odróżnieniu od kategorii analizowanej w pracy, czyli dochodów podatkowych gmin, na które składają się głównie podatki lokalne oraz udziały w PIT i CIT, dochody własne obejmują także inne źródła. Są to m.in.: dochody z majątku gminy (np. najem lokali, sprzedaż nieruchomości), wpływy z usług świadczonych przez gminę, spadki, darowizny, zapisy, odsetki od środków na rachunkach bankowych, a także środki pochodzące z Unii Europejskiej, jeśli są bezpośrednio przypisane gminie (Ustawa z dnia 13 października 2003 r. o dochodach jednostek samorządu terytorialnego; dalej: ustawa o dochodach JST). Zakres kategorii dochodów podatkowych gmin jest szczegółowo omawiany w części 3.

ujemna) i saldem migracji (korelacja dodatnia) w gminach woj. warmińsko-mazurskiego. W ogólnopolskim badaniu sytuacji gmin w 2021 r. Wyszkowska i Wyszkowski (2023), opierając się na modelach regresji dla gmin o różnym statusie administracyjnym, stwierdzili, że ich dochody własne pozostają w istotnej statystycznie relacji z: wielkością populacji, powierzchnią, liczbą podmiotów gospodarczych zarejestrowanych w REGON oraz liczbą pracujących w stosunku do liczby ludności w wieku produkcyjnym. Zauważyli przy tym, że wpływ zmiennych różni się w zależności od typu gminy. Z kolei Biedka i in. (2022) w pracy dotyczącej przestrzennej alokacji środków Programu Operacyjnego Kapitał Ludzki w latach 2007–2015 dowiedli, że inwestycje w kapitał ludzki, choć mają wymierne znaczenie dla rozwoju gospodarczego gmin, dają zróżnicowane efekty w zależności od regionu. Sugeruje to potrzebę dokładniejszego zbadania nierówności rozmieszczenia kapitału ludzkiego i jej związków z sytuacją gospodarczą samorządów gminnych, zwłaszcza w województwach takich jak lubuskie, które dotąd nie były przedmiotem analiz.

3. Metoda badania

Badanie dotyczyło niejednorodności kapitału ludzkiego w gminach woj. lubuskiego oraz jej związku z dochodami podatkowymi tych jednostek. Jednostkami analizy były 82 gminy (9 miejskich, 35 miejsko-wiejskich i 38 wiejskich)². Dobór cech diagnostycznych został podyktowany dostępnością danych oraz kryteriami merytorycznymi i statystycznymi (Walesiak i Gatnar, 2009). Wytypowano 15 cech opisujących kapitał ludzki z uwagi na: wiek, poziom wykształcenia, status zawodowy, obywatelstwo, stan zdrowia i życie rodzinne (Czyżewski i in., 2001; Kotarski, 2013; Wilk, 2013). Posługując się współczynnikiem zmienności, sprawdzono, czy każda z cech spełnia formalne kryterium zmienności (Tarka, 2012)³. Następnie przeanalizowano macierz korelacji wyznaczoną dla badanych cech, aby ustalić, czy nie powielają dostarczanych informacji. Porównano uzyskane współczynniki korelacji Pearsona z wartością bezwzględną 0,80, przyjętą jako poziom odniesienia. Na podstawie wstępnej oceny wyników analizy skupień wyeliminowano cechę, która nie wykazywała odpowiedniego zróżnicowania między otrzymanymi grupami⁴. Ostatecznie grupowania gmin dokonano z wykorzystaniem zbioru 10 cech.

² Tendencje społeczno-demograficzne występujące w skali całego wymienionego województwa zostały szeroko omówione w publikacjach Urzędu Statystycznego w Zielonej Górze (m.in. 2022).

³ Ze względu na wartości współczynnika zmienności wynoszące poniżej 10% w badaniu nie wzięto pod uwagę: udziału osób w wieku produkcyjnym w ogólnej liczbie ludności, liczby pracujących na 100 osób w wieku produkcyjnym, liczby kobiet w stosunku do liczby mężczyzn oraz udziału kobiet w wieku rozrodczym (15–49 lat) w ogólnej liczbie kobiet. Poziom zmienności tych cech nie przekraczał 6,57%.

⁴ Dotyczyło to cechy liczba osób niepełnosprawnych na 100 osób w gminach. Podyktowane to było tym, że po standaryzacji jej zakres zmienności w obrębie otrzymanych grup wyraźnie odbiegał od pozostałych cech – wynosił jedynie od –0,50 do 0,36. Wyciągnięcie wniosków na temat tej cechy wymagałoby rozszerzenia

W badaniu wykorzystano dane Głównego Urzędu Statystycznego, pobrane z Banku Danych Lokalnych (BDL; <https://bdl.stat.gov.pl>), na temat:

- kapitału ludzkiego – ich źródłem były wyniki Narodowego Spisu Powszechnego Ludności i Mieszkań (NSP) przeprowadzonego w 2021 r. i opisujące stan na ten rok. Jest to jedyne badanie dostarczające danych demograficznych, społecznych i ekonomicznych o ludności w przekroju gmin (Kubiczek i Hadasik, 2022). Skorzystano z danych o ludności określanej – zgodnie z międzynarodową definicją *zamieszkania* – mianem rezydującej na ustalonym obszarze⁵. Spisy powszechne są jednak przeprowadzane co 10 lat, co może powodować trudność przy bieżącej ocenie zmian kapitału ludzkiego, zwłaszcza w przekroju gmin;
- osób pracujących w rolnictwie w gminach – ich źródłem były wyniki Powszechnego Spisu Rolnego 2020;
- dochodów podatkowych gmin za lata 2020–2022.

W analizie skupień lubuskich gmin w zakresie podobieństwa pod względem kapitału ludzkiego zastosowano metodę k -średnich, należącą do algorytmów uczenia bez nadzoru⁶. Ta metoda optymalizuje pierwotny podział zbioru obiektów, iteracyjnie przesuwając je między grupami, aby zminimalizować ich odległości od środków ciężkości grup (Kopczewska i in., 2009; Panek 2009). Spośród różnych sposobów normalizacji danych wybrano standaryzację cech⁷.

Grupowanie obiektów metodą k -średnich składa się z następujących etapów (Stanimir, 2006):

1. Określenie pierwotnego podziału zbioru obiektów (gmin) na zadaną liczbę grup K i losowy dobór środków ciężkości grup.
2. Wyznaczenie dla każdej grupy nowych środków ciężkości (wektorów średnich) oraz odległości każdego obiektu od środka ciężkości każdej grupy.
3. Ponowne przyporządkowanie obiektów do grup o najbliższym środku ciężkości, tzn. do tych, których odległości od wektora średnich są najmniejsze.
4. Powtarzanie kroków 2 i 3 do momentu, gdy klasyfikacje otrzymane w dwóch kolejnych iteracjach są takie same.

analizy, a to wykraczałoby poza już przyjęty obszar. Jej usunięcie nie spowodowało zasadniczej zmiany składu wyodrębnionych grup, co wskazuje, że nie miała większego wpływu na końcowy podział obiektów.

⁵ Zgodnie z Rozporządzeniem Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 1260/2013 z dnia 20 listopada 2013 r. w sprawie statystyk europejskich w dziedzinie demografii ludność rezydującą stanowią osoby, które mieszkały w danym miejscu lub przybyły do niego z zamiarem przebywania nie krócej niż rok. Kategoria ta obejmuje stałych mieszkańców danej jednostki (zameldowanych na stałe lub bez zameldowania) – z wyjątkiem tych, którzy wyjechali do innego miejsca na dłużej niż 12 miesięcy – oraz osoby przybyłe do niej z innego miejsca w kraju lub z zagranicy (imigrantów bez karty stałego pobytu) na co najmniej 12 miesięcy.

⁶ Przegląd różnych metod analizy skupień zawierają prace: Johnsona i Wicherna (2007), Walesiaka i Gatnara (2009), Panka (2009), Kopczewskiej i in. (2009) oraz Szulc i Jankiewiczza (2022).

⁷ Taki zabieg pozwala na pozbycie się różnych mian cech oraz ujednolicenie rzędów ich wielkości. Po jego dokonaniu każda cecha ma średnią arytmetyczną wynoszącą 0 i wariancję równą 1 (Panek, 2009).

W omawianym badaniu wyboru liczby grup K dokonano przy użyciu indeksu Hartigana (Walesiak i Gatnar, 2009):

$$H(K) = \left(\frac{\text{tr}(\mathbf{W}_K)}{\text{tr}(\mathbf{W}_{K+1})} - 1 \right) (n - K - 1), \quad H(K) \in R_+,$$

gdzie:

$\text{tr}(\mathbf{W}_K)$ – ślad macierzy kowariancji wewnątrzgrupowej,

n – liczba gmin.

Zgodnie z założeniami Hartigana (1975) optymalny jest wybór najmniejszego K , przy którym spełniony jest warunek $H(K) \leq 10$.

Jako metodę uzupełniającą zastosowano analizę wariancji rang Kruskala-Wallisa (1952), za pomocą której zbadano, czy w grupach gmin podobnych pod względem kapitału ludzkiego występują istotne różnice w poziomie dochodów podatkowych per capita. Ta metoda jest nieparametrycznym odpowiednikiem analizy ANOVA, gdy nie jest spełnione założenie o normalności rozkładu w badanych grupach (C. Domański, 1979). Do określenia, dla których grup obiektów występują różnice, wykorzystano testy post hoc w wersji zaproponowanej przez Conovera i Imana (1979). Aby ograniczyć wpływ krótkookresowej zmienności dochodów podatkowych na wyniki badania, przyjęto średnią z lat 2020–2022. Wszystkie obliczenia wykonano w środowisku statystycznym R CRAN.

4. Wyniki

Na wstępie analizy kapitału ludzkiego w lubuskich gminach warto zwrócić uwagę na ich nierównomierne zaludnienie. Zgodnie z danymi BDL najmniejszą populację ma gmina wiejska Wymiarki (2061 osób), a najbardziej zaludnione są miasta Zielona Góra (137 781 osób) i Gorzów Wlkp. (117 561 osób), będące stolicami regionu.

Cechy diagnostyczne kapitału ludzkiego użyte w analizie skupień gmin przedstawiono w zestawieniu 1.

Zestawienie 1. Cechy diagnostyczne kapitału ludzkiego wykorzystane w analizie skupień

Symbol	Opis
X1	wskaźnik starości demograficznej, tj. liczba osób w wieku 65 lat i więcej na 100 osób wieku do 15 lat
X2	wskaźnik rotacyjności potencjalnych zasobów pracy, tj. liczba osób w wieku 15–24 lat na 100 osób w wieku 55–64 lat
X3	liczba pracujących na własny rachunek na 100 osób w wieku produkcyjnym
X4	liczba pracujących w rolnictwie na 100 osób w wieku produkcyjnym
X5	liczba osób z zagranicznym obywatelstwem na 100 osób z polskim obywatelstwem
X6	udział osób z wykształceniem co najwyżej gimnazjalnym w liczbie ludności w wieku 13 lat i więcej w %
X7	udział osób z wykształceniem zawodowym w liczbie ludności w wieku 13 lat i więcej w %
X8	udział osób z wykształceniem średnim i policealnym w liczbie ludności w wieku 13 lat i więcej w %
X9	udział osób z wykształceniem wyższym w liczbie ludności w wieku 13 lat i więcej w %
X10	przeciętna liczba osób w gospodarstwie domowym

Źródło: opracowanie własne na podstawie: Lewicki (2013).

Z charakterystyki statystycznej zestawu cech diagnostycznych kapitału ludzkiego (tabl. 1) wynika, że ich rozkłady w przekroju gmin są różne. Najmniejsze zróżnicowanie wykazuje odsetek ludności z wykształceniem średnim i policealnym ($X8 = 9,52\%$)⁸, a największe – stosunek liczby osób z zagranicznym obywatelstwem do liczby osób z polskim obywatelstwem ($X5 = 99,29\%$). Ważny jest przy tym brak nadmiernego skorelowania pomiędzy cechami (wartości współczynnika korelacji mieszczą się w zakresie od $-0,775$ do $0,673$).

Tabl. 1. Statystyki opisowe cech diagnostycznych kapitału ludzkiego w gminach woj. lubuskiego za 2021 r.

Cechy	Średnia arytmetyczna	Odchylenie standardowe	Współczynnik zmienności w %	Minimum	Maksimum
X1	113,52	21,43	18,88	73,37 (Santok)	180,54 (Gozdnica)
X2	74,17	9,33	12,58	53,09 (Przytoczna)	95,73 (Łęknica)
X3	11,31	2,63	23,25	5,94 (Gozdnica)	21,91 (Kłodawa)
X4	11,32	6,59	58,23	0,63 (Łęknica)	33,54 (Krzeszyce)
X5	0,94	0,93	99,29	0,04 (Gozdnica)	5,28 (Słubice)
X6	21,48	3,60	16,74	12,38 (Zielona Góra)	28,40 (Górzycza)
X7	27,05	4,10	15,16	15,81 (Zielona Góra)	36,16 (Kargowa)

⁸ Chociaż współczynnik zmienności tej cechy wyniósł 9,52%, to pozostawiono ją w analizie ze względów merytorycznych. Jej pominięcie skutkowałoby bowiem zdekompilowaniem zestawu cech odnoszących się do poziomu wykształcenia ludności gmin. W tego rodzaju sytuacjach niektórzy statystycy dopuszczają, żeby w badaniach taksonomicznych poziom zmienności takiej cechy wynosił poniżej 10% (Tarka, 2012).

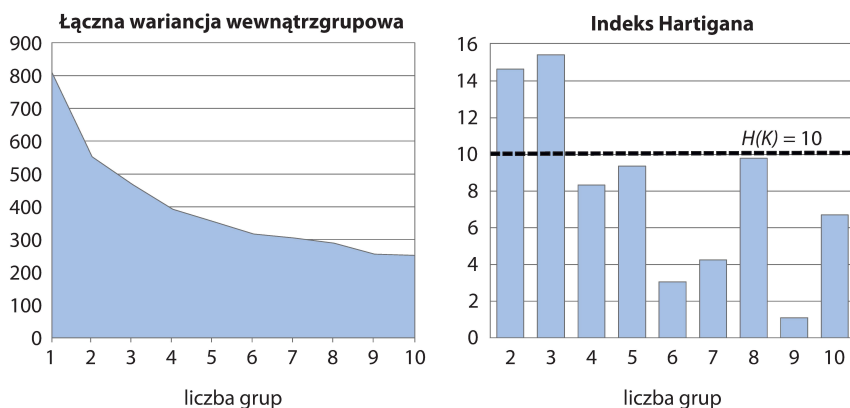
Tabl. 1. Statystyki opisowe cech diagnostycznych kapitału ludzkiego w gminach woj. lubuskiego za 2021 r. (dok.)

Cechy	Średnia arytmetyczna	Odchylenie standardowe	Współczynnik zmienności w %	Minimum	Maksimum
X8	33,55	3,19	9,52	27,00 (Maszewo)	40,95 (Żagań wiejska)
X9	15,36	4,72	30,71	9,67 (Trzebiel)	32,93 (Zielona Góra)
X10	3,31	0,35	10,64	2,53 (Gorzów Wlkp.)	4,11 (Wymiarki)

Źródło: obliczenia własne na podstawie danych z BDL.

W celu określenia grup gmin podobnych pod względem kapitału ludzkiego zastosowano metodę *k*-średnich. Obliczenia na danych standaryzowanych zostały wykonane w programie R, w pakiecie *cluster* (Maechler i in., 2023), przy ustawieniach domyślnych z losowym doбором początkowych środków ciężkości grup. Aby wyznaczyć optymalną liczbę grup (rozpatrywano możliwość wyodrębnienia maksymalnie 10), przeanalizowano, jak zmieniały się wartości łącznej wariancji wewnątrzgrupowej i indeksu Hartigana dla różnej liczby grup. Wyniki obliczeń, przeprowadzonych z użyciem pakietu *clusterSim* (Walesiak i Dudek, 2024), ilustruje wykr. 1.

Wykr. 1. Łączna wariancja wewnątrzgrupowa i wartości indeksu Hartigana dla różnej liczby grup



Źródło: opracowanie własne.

Spadek łącznej wariancji wewnątrzgrupowej nie pozwolił jednoznacznie określić liczby grup, dlatego posłużono się indeksem Hartigana (Walesiak i Gatnar, 2009), według którego optymalne okazało się wyodrębnienie czterech grup gmin. Jest to najniższa liczba grup, przy której $H(K) \leq 10$ (i wówczas wartość tego indeksu wynosi 8,336). Rezultaty klasyfikacji, z uwzględnieniem statusu administracyjnego gmin, zostały przedstawione w zestawieniu 2.

Zestawienie 2. Klasyfikacja gmin woj. lubuskiego pod względem kapitału ludzkiego

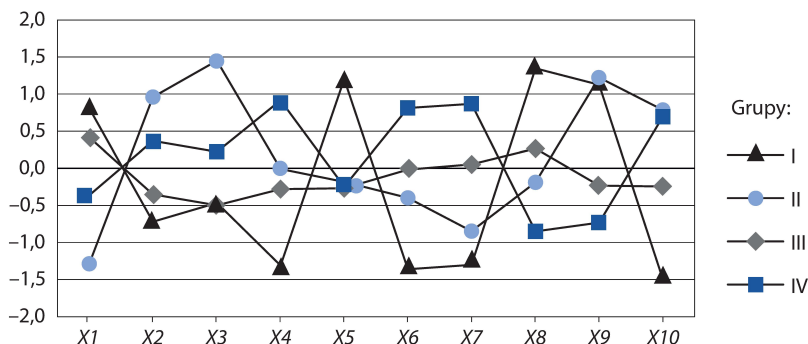
Grupy gmin			
I	II	III	IV
Gorzów Wlkp.	Bogdaniec	Babimost	Bledzew
Gubin	Deszczno	Bobrowice	Bojadła
Kostrzyn nad Odrą	Kłodawa	Bytnica	Brody
Krosno Odrzańskie	Lubrza	Bytom Odrzański	Brzeźnica
Międzyrzecz	Otyń	Cybinka	Dąbie
Nowa Sól	Nowa Sól	Czerwieńsk	Dobiegiew
Rzepin	Santok	Drezdenko	Górzycza
Słubice	Świdnica	Gozdnica	Gubin
Sulechów	Zabór	Iłowa	Kargowa
Sulęcín	Żagań	Jasień	Kolsko
Świebodzin		Kożuchów	Krzeszyce
Zielona Góra		Lubniewice	Lipinki Łużyckie
Żagań		Lubsko	Lubiszyn
Żary		Łagów	Maszewo
		Łęknica	Niegostawice
		Małomice	Przewóz
		Nowe Miasteczko	Przytoczna
		Nowogród Bobrzański	Pszczew
		Ośno Lubuskie	Siedlisko
		Skąpe	Sława
		Skwierzyna	Słońsk
		Strzelce Krajeńskie	Stare Kurowo
		Szprotawa	Szczaniec
		Torzym	Szlichtingowa
		Tuplice	Trzciel
		Witnica	Trzebiechów
		Wschowa	Trzebiel
		Wymiarki	Zwierzyn
		Zbąszynek	Żary

Uwaga. Gminy miejskie oznaczono kolorem niebieskim, gminy wiejskie – zielonym, a miejsko-wiejskie – pomarańczowym.

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z BDL.

Aby zidentyfikować gminy podobne pod względem kapitału ludzkiego, wyznaczono średnie arytmetyczne cech diagnostycznych dla każdej grupy (wykr. 2).

Wykr. 2. Średnie arytmetyczne cech diagnostycznych kapitału ludzkiego w grupach gmin woj. lubuskiego w 2021 r.



Źródło: opracowanie własne.

Wyniki klasyfikacji wskazują na znaczne zróżnicowanie kapitału ludzkiego w lubuskich gminach. Grupę I tworzą najbardziej zaludnione gminy miejskie i miejsko-wiejskie – łącznie 14. W północnej, zachodniej i południowej części województwa występują one w układzie rozproszonym (m.in. Gorzów Wlkp., Słubice, Żagań), a w części środkowo-wschodniej tworzą dość wyraźny pas (Zielona Góra, Świebodzin), odzwierciedlając układ osadniczy (zob. mapa). Cechują je wysokie wartości odsetka osób z wykształceniem wyższym (X9) oraz średnim i policealnym (X8), stosunku liczby osób z zagranicznym obywatelstwem do liczby osób z polskim obywatelstwem (X5) i wskaźnika starości demograficznej (X1), a także niska wartość wskaźnika rotacyjności potencjalnych zasobów pracy (X2). Oznacza to występowanie niezbyt korzystnych relacji w strukturze wiekowej ludności. Wyraźnie najmniejsza, na tle innych grup, jest przy tym przeciętna liczba osób przypadających na gospodarstwo domowe (X10).

W skład grupy II – najmniej licznej – wchodzi dziewięć gmin wiejskich i jedna miejsko-wiejska. Są one skupione wokół najbardziej znaczących miast w regionie (Gorzowa Wlkp., Zielonej Góry, Nowej Soli, Żagania i Świebodzina). Z powodu ich lokalizacji zazwyczaj zalicza się je do strefy podmiejskiej, pełniącej przede wszystkim funkcję mieszkaniową (Mazurek, 2021). Tę grupę charakteryzują: najwyższy stosunek liczby pracujących na własny rachunek do liczby ludności w wieku produkcyjnym (X3), względnie duży udział liczby osób z wyższym wykształceniem (X9), najwyższa wartość wskaźnika rotacyjności potencjalnych zasobów pracy (X2) oraz najniższa wartość wskaźnika starości demograficznej (X1). Są to bardzo korzystne – na tle innych grup – wartości cech kapitału ludzkiego. Dość duża jest w tej grupie również przeciętna wielkość gospodarstw domowych (X10).

Grupa III obejmuje 29 gmin, w tym 21 miejsko-wiejskich, 6 wiejskich i 2 – mniej zaludnione – miejskie. Pod względem położenia geograficznego tworzą one obszar wypełniający przestrzeń pomiędzy jednostkami należącymi do grup I i II a tymi z grupy IV. Tej grupy, podobnie jak pierwszej, dotyczy problem starzenia się ludności ($X1$) oraz kwestia rotacyjności potencjalnych zasobów pracy ($X2$). Wśród osób w wieku produkcyjnym stosunkowo niska jest także liczba osób pracujących na własny rachunek ($X3$). Zmienne odnoszące się do wykształcenia ($X6$ – $X9$) i średnia wielkość gospodarstw domowych ($X10$) kształtują się na przeciętnym poziomie.

Do grupy IV zostały zaklasyfikowane 24 gminy wiejskie i 5 miejsko-wiejskich. Większość jest zlokalizowana na obrzeżach województwa, w oddaleniu (z pewnymi wyjątkami) od jego obu stolic, czyli głównych skupisk ludności. Typowe dla niej są najwyższa spośród wszystkich grup liczba pracujących w rolnictwie ($X4$) oraz niski poziom wykształcenia społeczności: najwyższy spośród innych grup odsetek osób z wykształceniem co najwyżej gimnazjalnym ($X6$) i najniższe odsetki osób z wykształceniem średnim i policealnym oraz wyższym ($X8$ i $X9$). Ponadto cechuje się ona – podobnie jak grupa II – dużą przeciętną wielkością gospodarstw domowych ($X10$).

Kapitał ludzki ma związek z produktywnością i innowacyjnością gospodarki danej jednostki terytorialnej oraz nierównościami dochodowymi wśród ludności (Florczak, 2007). Zbadanie jego związku z sytuacją gospodarczą gmin nie jest jednak możliwe przy zastosowaniu takich mierników rozwoju gospodarczego, jak wielkość PKB czy wartość dodana brutto, ponieważ nie są one dostępne na poziomie gmin. Dlatego wykorzystano wskaźnik dochodów podatkowych per capita, które stanowią główne źródło dochodów własnych gmin i – jak wskazuje się w piśmiennictwie – ich poziom można powiązać z koniunkturą gospodarczą tych jednostek (Kata i in., 2022; Kotlińska, 2019). Dochody podatkowe gmin zostały zdefiniowane w ustawie o dochodach JST. Zgodnie z art. 20 ust. 3 tej ustawy na dochody podatkowe składają się łącznie dochody z tytułu:

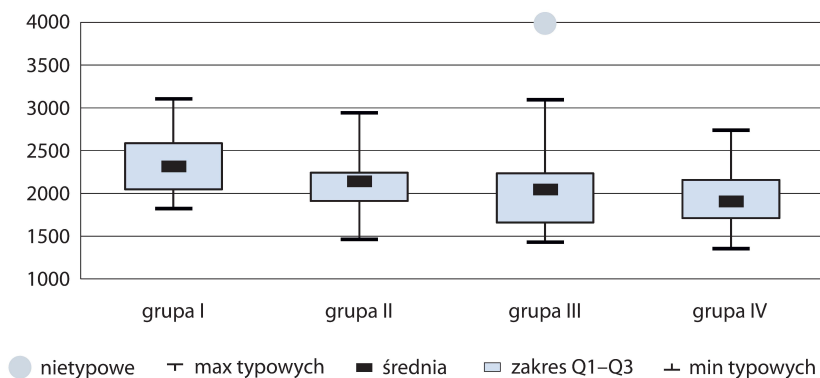
- podatków: od nieruchomości, rolnego, leśnego, od środków transportowych, czynności cywilnoprawnych, od osób fizycznych opłacanego w formie karty podatkowej;
- opłat: skarbowej i eksploatacyjnej;
- udziału we wpływach z podatków dochodowych: PIT i CIT.

Aby zredukować wpływ bieżących wahań na sytuację dochodową gmin, badaną kategorię uśredniono dla lat 2020–2022⁹. Najwyższe przeciętne dochody podatkowe

⁹ Co roku Ministerstwo Finansów stosuje wskaźnik dochodów podatkowych per capita do obliczenia wysokości subwencji wyrównawczej dla gmin. W artykule wzięto jednak pod uwagę średnioroczny poziom dochodów podatkowych przypadających na mieszkańca w okresie 2020–2022, wyliczony jako przeciętna z trzech lat, przy założeniu stałej liczby ludności rezydującej według danych NSP 2021. Posłużył on jako podstawa do obliczenia średniej, aby zapewnić jej porównywalność ze wskaźnikami wykorzystanymi w analizie skupień gmin.

per capita w tym okresie osiągnęły gmina wiejska Bobrowice (4065,37 zł) i gmina miejska Zielona Góra (3076,83 zł). Najniższe dochody z tego tytułu odnotowano w gminie wiejskiej Brzeźnica (1354,81 zł). Zróżnicowanie rozpatrywanej kategorii dochodów w grupach gmin podobnych pod względem kapitału ludzkiego przedstawiono na wyk. 3.

Wykr. 3. Średnioroczne dochody podatkowe per capita w grupach gmin woj. lubuskiego w latach 2020–2022

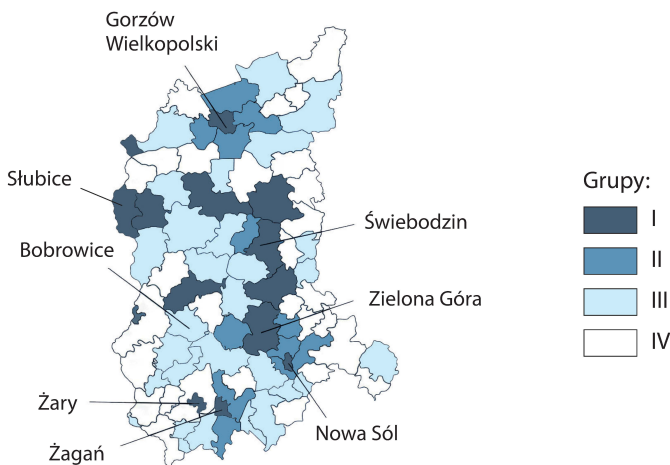


Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z BDL.

Abstrahując od obserwacji nietypowej¹⁰, najwyższym średniorocznym poziomem dochodów podatkowych per capita charakteryzowała się grupa I, skupiająca najbardziej zaludnione gminy miejskie i miejsko-wiejskie. Stosunkowo wysokie – biorąc pod uwagę wartość średnią – były również dochody podatkowe per capita w grupie II, do której należą prawie wyłącznie gminy wiejskie położone wokół największych miast w województwie. Najniższa okazała się wysokość dochodów podatkowych per capita w grupie IV, składającej się z gmin wiejskich i miejsko-wiejskich, w większości położonych w pewnym oddaleniu od głównych ośrodków miejskich, dla których charakterystyczny jest najwyższy wskaźnik pracujących w rolnictwie. Położenie przestrzenne grup różniących się strukturą kapitału ludzkiego zostało przedstawione na mapie.

¹⁰ Mowa o gminie wiejskiej Bobrowice. Duży udział w jej dochodach podatkowych stanowią wpływy z podatku od nieruchomości wpłacanego przez zlokalizowaną na jej obszarze Elektrownię Wodną Dychów (Russek, 2018). Ta gmina jest skrajną wartością nietypową, pozostającą w odległości powyżej trzech rozstępów międzykwartylowych od trzeciego kwartyla, ale nie wyłączono tej obserwacji z dalszej analizy (Kopczewska i in., 2009).

Mapa. Grupy gmin podobne pod względem kapitału ludzkiego, dla których oceniano różnice w dochodach podatkowych



Uwaga. Wskazano najbardziej zaludnione gminy należące do grupy I oraz gminę Bobrowice, osiągającą najwyższe dochody podatkowe.

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z BDL.

Istotność różnic wysokości dochodów podatkowych per capita w wyodrębnionych grupach gmin zbadano testem ANOVA Kruskala-Wallisa. Zastosowano test rangowy, ponieważ niespełnione było założenie klasycznej analizy wariancji dotyczące normalności rozkładu zmiennej we wszystkich grupach¹¹. Obliczenia wykonano z wykorzystaniem programu R w pakiecie *stats* (R Core Team, 2024). Testując hipotezę zerową o braku istotnego zróżnicowania dochodów podatkowych gmin względem rozpatrywanego czynnika klasyfikującego, otrzymano wartość statystyki $H_{KW} = 11,545$, przy $p = 0,009$. Taki wynik pozwala odrzucić testowaną hipotezę na rzecz hipotezy przeciwnej¹², można więc stwierdzić występowanie istotnej zależności między niejednorodnością kapitału ludzkiego a zaobserwowaną dyspersją przeciętnego poziomu dochodów podatkowych per capita w gminach w badanym okresie.

Następnie za pomocą testu post hoc Conovera-Imana sprawdzono, między którymi grupami gmin różnice średniorocznych dochodów podatkowych w latach 2020–2022

¹¹ Taka sytuacja wystąpiła dla grupy III – wynik testu Shapiro-Wilka na normalność rozkładu zmiennej dla tej grupy wyniósł $W = 0,821$, przy wartości $p = 0,0265$. Dla pozostałych grup wyniki testu były następujące: grupa I – $W = 0,920$, $p = 0,2216$; grupa II – $W = 0,946$, $p = 0,6227$; grupa IV – $W = 0,9456$, $p = 0,1406$. W ich przypadku nie było podstaw do odrzucenia hipotezy o normalności rozkładu zmiennej (Kopczewska i in., 2009).

¹² Testowaną hipotezę można odrzucić wtedy, gdy wartość p jest niższa niż poziom istotności α przyjęty w badaniu (zwyczajowo – 0,05; Kopczewska i in., 2009).

były istotne. Rezultaty porównań grup uzyskane przy użyciu pakietu `conover.test` (Dinno, 2024) zaprezentowano w tabl. 2.

Tabl. 2. Wyniki testu Conovera-Imana na istotność różnic średnich rang dochodów podatkowych per capita z lat 2020–2022 w grupach gmin

Wyszczególnienie	Statystyka testowa t	Wartość p	Wyszczególnienie	Statystyka testowa t	Wartość p
Grupa I / grupa II	0,944	0,3480	Grupa II / grupa III	1,126	0,2638
Grupa I / grupa III	2,470	0,0157	Grupa II / grupa IV	1,962	0,0533
Grupa I / grupa IV	3,413	0,0010	Grupa III / grupa IV	1,169	0,2461

Źródło: obliczenia własne.

W toku przeprowadzonej analizy istotne na poziomie 0,05 okazały się różnice średnich wartości rang dochodów podatkowych per capita w gminach między grupami I i III ($p = 0,0157$) oraz I i IV ($p = 0,0010$)¹³. Dodatkowo zaobserwowano tendencję do występowania różnic na granicy istotności statystycznej ($p = 0,0533$) między grupami II i IV. W przypadku tych par grup gmin można więc przyjąć, że różnice dotyczące ich kapitału ludzkiego pozostają w powiązaniu z dochodami podatkowymi. Na tym tle nieistotne są nierówności poziomu dochodów podatkowych między grupami I i II, II i III oraz III i IV.

5. Podsumowanie

Celem badania przedstawionego w artykule było zidentyfikowanie zróżnicowania kapitału ludzkiego w przekroju gmin woj. lubuskiego w kontekście jego związku z sytuacją gospodarczą gmin oraz ich statusem administracyjnym i położeniem przestrzennym. Grupowanie gmin metodą k -średnich pozwoliło wyodrębnić cztery heterogeniczne typy, a test ANOVA Kruskala-Wallisa posłużył do sprawdzenia, czy różni je wysokość dochodów podatkowych. Otrzymane wyniki potwierdzają obie postawione hipotezy badawcze: niejednorodność zasobów kapitału ludzkiego na terenie gmin woj. lubuskiego jest powiązana z ich statusem administracyjnym i położeniem przestrzennym, a między zróżnicowaniem kapitału ludzkiego a sytuacją gospodarczą gmin istnieje związek istotny statystycznie. Należy przy tym zaznaczyć, że chociaż widoczna jest między nimi ogólna zależność, to nie we wszystkich wyróżnionych grupach gmin występuje. Dotyczy to przypadków, gdy różnice w poziomie cech opisujących kapitał ludzki są bardziej subtelne (jak między grupą z przewagą gmin miejsko-wiejskich a grupą, do której należą głównie gminy wiejskie o charakterze rolniczym), w przeciwieństwie do bardzo wyraźnych różnic ich wartości (jak między grupą najbardziej

¹³ W porównaniach par gmin granicę istotności statystycznej ustalono również na poziomie $\alpha = 0,05$, który – zgodnie z podejściem Conovera i Imana (1979) – jest traktowany jako wartość kryterialna drugiego (wyrównawczego) etapu procedury testowej.

załudnionych gmin miejskich i miejsko-wiejskich a grupą gmin wiejskich). Może to oznaczać, że stwierdzoną zależność zakłócają inne lokalne czynniki, które wpływają zarówno na kapitał ludzki, jak i na sytuację gospodarczą gmin.

Uzyskane rezultaty, potwierdzające powiązania kapitału ludzkiego z sytuacją gospodarczą na poziomie lokalnym, są zgodne z wynikami dotychczasowych badań (Klonowska-Matynia, 2023; Kołodziejczyk, 2011), ale ujawniają również specyficzne prawidłowości w kształtowaniu się przestrzennej struktury kapitału ludzkiego w woj. lubuskim. Wyniki klasyfikacji gmin mogą stanowić podstawę do określenia czynników rozwojowych i wyzwań w ich funkcjonowaniu. Wnioski płynące z badania mogą tym samym posłużyć jako wskazówka do kształtowania polityki regionalnej i lokalnej w tym województwie.

Zasadniczą rolę będzie tu odgrywać umiejętność zdobywania przez władze samorządowe środków finansowych, m.in. z takich źródeł jak fundusze europejskie, na inwestycje przyczyniające się do poprawy warunków życia w gminach, podnoszenia kompetencji mieszkańców i rozwoju kapitału ludzkiego, a także zwiększania aktywności na rzecz rozwoju lokalnego (Ministerstwo Funduszy i Polityki Regionalnej, b.r.; Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi, 2023). Warto zwrócić uwagę na możliwości, jakie niesie ze sobą rozwój lokalnych grup działania i pobudzanie form przedsiębiorczości charakterystycznych dla jednostek wiejskich i miejsko-wiejskich, w których – jak wynika z przedstawionego badania – struktura kapitału ludzkiego, choć nie zawsze jednorodna wewnętrznie, rysuje się wyraźnie odmiennie niż w gminach miejskich i tych ze strefy podmiejskiej. Zwłaszcza że – jak wskazują inni autorzy (np. Pietrowski, 2023) – gminy wiejskie i miejsko-wiejskie w mniejszym stopniu korzystają ze środków finansowych dostępnych w ramach programów europejskich.

Bibliografia

- Biedka, W., Herbst, M., Rok, J., Wójcik, P. (2022). The local-level impact of human capital investment within the EU cohesion policy in Poland. *Papers in Regional Science*, 101(2), 303–325. <https://doi.org/10.1111/pirs.12648>.
- Capello, R. (2011). Location, Regional Growth and Local Development Theories. *Aestimum*, 58, 1–25. <https://doi.org/10.13128/Aestimum-9559>.
- Conover, W. J., Iman, R. L. (1979). *On Multiple-Comparisons Procedures*. Los Alamos Scientific Laboratory. <https://www.osti.gov/servlets/purl/6057803>.
- Czerniachowicz, B., Marek, S. (2004). *Wybrane problemy rozwoju kapitału ludzkiego*. Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego.
- Czyżewski, A. B., Góralczyk-Modzelewska, M., Saganowska, E., Wojciechowska, M. (2001). *Regionalne zróżnicowanie kapitału ludzkiego w Polsce*. Główny Urząd Statystyczny.
- Dinno, A. (2024). *conover.test: Conover-Iman Test of Multiple Comparisons Using Rank Sums*. <https://doi.org/10.32614/CRAN.package.conover.test>.

- Domański, C. (1979). *Statystyczne testy nieparametryczne*. Państwowe Wydawnictwo Ekonomiczne.
- Domański, S. R. (1993). *Kapitał ludzki i wzrost gospodarczy*. Wydawnictwo Naukowe PWN.
- Dyjach, K. (2013). Teorie rozwoju regionalnego wobec zróżnicowań międzyregionalnych. *Annales Universitatis Mariae Curie-Skłodowska. Sectio H, Oeconomia*, 47(1), 49–59. <https://journals.umcs.pl/h/article/view/922>.
- Filipiak, B. Z., Kogut, M., Szewczuk, A., Zioło, M. (2005). *Rozwój lokalny i regionalny. Uwarunkowania, finanse, procedury*. Fundacja na rzecz Uniwersytetu Szczecińskiego.
- Florczak, W. (2007). Mikro- i makroekonomiczne korzyści związane z kapitałem ludzkim. *Ekonomista*, 5, 651–673.
- Florida, R. (2002). *The Rise of the Creative Class. And How It's Transforming Work, Leisure, Community, & Everyday Life*. Basic Books.
- Florida, R., Stolarick, K., Mellander, C. (2008). Inside the black box of regional development – human capital, the creative class and tolerance. *Journal of Economic Geography*, 8(5), 615–649. <https://doi.org/10.1093/jeg/lbn023>.
- Giza-Poleszczuk, A., Marody, M., Rychard, A. (2000). *Strategie i system. Polacy w obliczu zmiany społecznej*. Wydawnictwo Instytutu Filozofii i Socjologii PAN.
- Gołaczewska-Kaczan, U. (2013). Kapitał ludzki i społeczny – konceptualizacja pojęć, zależności. W: A. Augustyn, H. Ostapowicz (red.), *Fundusze europejskie w polityce spójności* (s. 33–43). Wydawnictwo Uniwersytetu w Białymstoku.
- Gornowicz, M., Wichowska, A. (2017). Struktura demograficzna a dochody gmin województwa warmińsko-mazurskiego w latach 2010–2014. *Społeczeństwo i Ekonomia. Society and Economics*, (1), 61–72. <https://doi.org/10.15611/sie.2017.1.05>.
- Hartigan, J. A. (1975). *Clustering Algorithms*. John Wiley & Sons.
- Herbst, M. (red.). (2007). *Kapitał ludzki i kapitał społeczny a rozwój regionalny*. Wydawnictwo Naukowe Scholar.
- Jabłoński, Ł. (2007). Dylematy pomiaru kapitału ludzkiego w kontekście jego roli we wzroście gospodarczym. *Zeszyty Naukowe Akademii Ekonomicznej w Krakowie*, (741), 53–68.
- Jagódka, M., Snarska, M. (2021). The State of Human Capital and Innovativeness of Polish Voivodships in 2004–2018. *Sustainability*, 13(22), 1–20. <https://doi.org/10.3390/su132212620>.
- Janc, K. (2009). *Zróżnicowanie przestrzenne kapitału ludzkiego i społecznego w Polsce*. Instytut Geografii i Rozwoju Regionalnego Uniwersytetu Wrocławskiego.
- Johnson, R. A., Wichern, D. W. (2007). *Applied Multivariate Statistical Analysis* (wyd. 6). Pearson.
- Kamińska, W. (2012). Kapitał ludzki jako czynnik stymulujący rozwój gospodarczy obszarów wiejskich? Przykład województwa świętokrzyskiego. *Acta Scientiarum Polonorum Administratio Locorum*, 11(3), 109–125. <https://czasopisma.uwm.edu.pl/index.php/aspal/article/view/4285>.
- Kata, R., Czudec, A., Zajac, D., Zawora, J. (2022). *Gospodarka finansowa jednostek samorządu terytorialnego. Wybrane zagadnienia*. Wydawnictwo Uniwersytetu Rzeszowskiego.
- Klonowska-Matynia, M. (2023). Delimitacja obszarów wiejskich w województwie wielkopolskim pod względem kapitału ludzkiego w powiązaniu z ich sytuacją społeczno-gospodarczą. *Rozwój Regionalny i Polityka Regionalna*, (66), 61–86. <https://doi.org/10.14746/rrpr.2023.66.05>.
- Knapik, W., Kowalska, M. (red.). (2011). *Kapitał ludzki, kulturowy i społeczny a jakość życia mieszkańców obszarów wiejskich województwa małopolskiego*. Wydawnictwo Uniwersytetu Rolniczego im. Hugona Kołłątaja w Krakowie.

- Kołodziejczyk, D. (2011). Znaczenie kapitału ludzkiego w budowie spójności społeczno-gospodarczej w wymiarze lokalnym (na przykładzie woj. mazowieckiego). *Nierówności Społeczne a Wzrost Gospodarczy*, (19), 365–373.
- Kopczewska, K., Kopczewski, T., Wójcik, P. (2009). *Metody ilościowe w R. Aplikacje ekonomiczne i finansowe*. CeDeWu.
- Korenik, S. (2008). Kapitał ludzki w procesach rozwoju gospodarczego ze szczególnym uwzględnieniem aspektów przestrzennych. *Biuletyn Komitetu Przestrzennego Zagospodarowania Kraju PAN*, (236), 75–82.
- Korol, J., Szczuciński, P. (2015). Ocena stanu kapitału ludzkiego w makroregionie północno-zachodnim i jego znaczenia dla wzrostu gospodarczego. W: J. Korol (red.), *Problemy gospodarki międzynarodowej, krajowej i regionalnej* (s. 28–43). Wydawnictwo Adam Marszałek.
- Kotarski, H. (2013). *Kapitał ludzki i kapitał społeczny a rozwój województwa podkarpackiego*. Wydawnictwo Uniwersytetu Rzeszowskiego.
- Kotlińska, J. (2019). Wpływ lokalizacji gminy na wielkość i strukturę jej dochodów podatkowych. W: J. Śmiechowicz, J. Szołno-Koguc (red.), *Dochody podatkowe samorządu terytorialnego i czynniki je kształtujące* (s. 85–108). Wydawnictwo Uniwersytetu Marii Curie-Skłodowskiej.
- Kruskal, W. H., Wallis, W. A. (1952). Use of Ranks in One-Criterion Variance Analysis. *Journal of the American Statistical Association*, 47(260), 583–621. <http://dx.doi.org/10.1080/01621459.1952.10483441>.
- Kubiczek, J., Hadasik, B. (2022). The 2021 National Census in Poland – addressing the challenges of a digital census. *Wiadomości Statystyczne. The Polish Statistician*, 67(11), 12–42. <https://doi.org/10.5604/01.3001.0016.1038>.
- Lewicki, J. (2013). *Kapitał ludzki jako czynnik rozwoju lokalnego. Przykład miasta Bielska-Białej i powiatu bielskiego*. AT Wydawnictwo.
- Lukasiewicz, G. (2005). Metody pomiaru kapitału ludzkiego. *Nierówności Społeczne a Wzrost Gospodarczy*, (6), 37–45. https://www.ur.edu.pl/files/ur/import/Zeszyty/zeszyt-6/04_Lukasiewicz_Grzegorz.pdf.
- Maechler, M., Rousseeuw, P., Struyf, A., Hubert, M., Hornik, K., Studer, M., Roudier, P., Gonzalez, J., Kozłowski, K., Schubert, E., Murphy, K. (2023). *cluster: Finding Groups in Data. Cluster Analysis Extended Rousseeuw et al.* <https://doi.org/10.32614/CRAN.package.cluster>.
- Mamica, Ł. (2001). Kapitał ludzki jako podstawowy element konkurencyjności regionów. *Zeszyty Naukowe Akademii Ekonomicznej w Krakowie*, (580), 5–24.
- Mazurek, P. (2021). *Gorzów: Gmina Deszczno stale się rozrasta i jest największą sypialnią Gorzowa*. <https://gorzow.eska.pl/gorzow-gmina-deszczno-stale-sie-rozrasta-i-jest-najwieksza-sypialnia-gorzowa-audio-aa-Dy8W-voEJ-zSyH.html>.
- Ministerstwo Funduszy i Polityki Regionalnej. (b.r.). *Program Fundusze Europejskie dla Rozwoju Społecznego (2023–2024)*. Pobrane 10 lutego 2024 r. z https://www.rozwojspoeczny.gov.pl/media/112756/Program_FERS_zlozony_w_SFC.docx.
- Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi. (2023, 15 grudnia). *Plan Strategiczny dla Wspólnej Polityki Rolnej na lata 2023–2027*. Pobrane 10 lutego 2024 r. z <https://www.gov.pl/web/rolnictwo/dokumenty-ps-wpr>.
- Miszczak, K. (2012). *Dylematy rozwoju regionu ekonomicznego w świetle wyzwań XXI wieku*. Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu.

- Navarro Abarzúa, I. (2005). Human Capital: its definition and scope in the Local and Regional Development. *Education Policy Analysis Archives*, 13(35), 1–36. <https://doi.org/10.14507/epaa.v13n35.2005>.
- Panek, T. (2009). *Statystyczne metody wielowymiarowej analizy porównawczej*. Oficyna Wydawnicza Szkoły Głównej Handlowej w Warszawie.
- Parysek, J. J. (2001). *Podstawy gospodarki lokalnej*. Wydawnictwo Naukowe UAM.
- Pietrowski, W. (2023). Środki europejskie w gminach w perspektywach finansowych 2007–2013 i 2014–2020. *Optimum. Economic Studies*, (2), 209–228. <https://doi.org/10.15290/oes.2023.02.112.12>.
- Potoczek, A. (2003). *Polityka regionalna i gospodarka przestrzenna*. Wydawnictwo TNOiK.
- Przygodzki, Z. (2019). Terytorialny wymiar kapitału ludzkiego. *Gospodarka Narodowa*, (4), 105–130. <https://doi.org/10.33119/GN/113513>.
- Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 1260/2013 z dnia 20 listopada 2013 r. w sprawie statystyk europejskich w dziedzinie demografii (Dz.U. UE L 330/39).
- Rusek, T. (2018, 2 listopada). *Małe Bobrowice są „bogatsze” od Zielonej Góry i Gorzowa – ogłosiło ministerstwo. Jakim cudem? To nie cud. To... elektrownia*. <https://plus.gazetalubuska.pl/ar/13631842>.
- Stanimir, A. (red.). (2006). *Analiza danych marketingowych. Problemy, przykłady, zadania*. Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej im. Oskara Langego we Wrocławiu.
- Szulc, E., Jankiewicz, M. (2022). *Statystyczna i ekonometryczna analiza przestrzennych zjawisk ekonomicznych. Metody i zastosowania*. Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu Mikołaja Kopernika. <https://doi.org/10.12775/978-83-231-5045-9>.
- Tarka, D. (2012). Wpływ metody doboru cech diagnostycznych na wyniki klasyfikacji obiektów na przykładzie danych dotyczących ochrony środowiska. Część 2. *Economy and Management*, (4), 47–57.
- Urząd Statystyczny w Zielonej Górze. (2022). *Sytuacja demograficzna województwa lubuskiego w 2021 r.* <https://zielonagora.stat.gov.pl/publikacje-i-foldery/ludnosc/sytuacja-demograficzna-wojewodztwa-lubuskiego-w-2021-r-,3,6.html>.
- Ustawa z dnia 13 października 2003 r. o dochodach jednostek samorządu terytorialnego (Dz.U. 2003 nr 203 poz. 1966).
- Walesiak, M., Dudek, A. (2024). *clusterSim: Searching for Optimal Clustering Procedure for a Data Set*. <https://doi.org/10.32614/CRAN.package.clusterSim>.
- Walesiak, M., Gatnar, E. (red.). (2009). *Statystyczna analiza danych z wykorzystaniem programu R*. Wydawnictwo Naukowe PWN.
- Wielechowski, M., Cherevyk, D., Czech, K., Kotyza, P., Grzęda, Ł., Smutka, L. (2021). Interdependence between human capital determinants and economic development: K-means regional clustering approach for Czechia and Poland. *Entrepreneurial Business and Economics Review*, 9(4), 173–194. <https://doi.org/10.15678/EBER.2021.090411>.
- Wilk, J. (2013). Identyfikacja obszarów problemowych i wzrostowych w województwie dolnośląskim w zakresie kapitału ludzkiego. *Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu. Research Papers of Wrocław University of Economics*, (278), 225–235. <https://wir.ue.wroc.pl/info/article/WUTec00dfdaaf1d4ec48331b2a235bebb67/>.
- Wyszkowska, D., Wyszkowski, A. (2023). Depopulacja i starzenie się ludności – konsekwencje dla finansów gmin w Polsce. *Studia Biura Analiz Sejmowych*, (3), 27–53. <https://doi.org/10.31268/StudiaBAS.2023.23>.