

dr hab. Paweł Ulman, prof. UEK¹ 

Katedra Statystyki
Uniwersytet Ekonomiczny w Krakowie

dr Małgorzata Ćwiek² 

Katedra Statystyki
Uniwersytet Ekonomiczny w Krakowie

Nierówności w rozwoju cyfrowym w krajach Unii Europejskiej³

WPROWADZENIE

Intensywny rozwój technologii komunikacyjno-informacyjnych oraz będąca jego efektem czwarta rewolucja przemysłowa powodują radykalne zmiany w funkcjonowaniu wszystkich sfer życia, w tym w sferze gospodarczej, społecznej i kulturowej. Istotą czwartej rewolucji przemysłowej jest przeniesienie wielu decyzji z gestii ludzi do kompetencji maszyn oraz zatarcie granic pomiędzy tym, co biologiczne a tym, co cyfrowe. Głównym źródłem tych zmian są między innymi Internet Rzeczy, sztuczna inteligencja, technologia blockchain, autonomiczne pojazdy, druk 3D oraz zaawansowana robotyzacja (Schwab, 2016; Skilton, Hovsepian, 2018). Istota koncepcji Przemysłu 4.0 opiera się na symbiozie zaawansowanych technik produkcji i technologii informacyjno-komunikacyjnych (ICT), a także szybkości i jakości dostarczanych informacji (Ślusarczyk, 2019).

Postępująca cyfryzacja ma ogromny wpływ na funkcjonowanie przedsiębiorstw. Źródłem przewagi konkurencyjnej współczesnych przedsiębiorstw jest nieograniczony dostęp do globalnego rynku. Wymaga to jednak konieczności spraw-

¹ Adres korespondencyjny: Uniwersytet Ekonomiczny w Krakowie, 31-510 Kraków, ul. Rakowicka 27; e-mail: pawel.ulman@uek.krakow.pl. ORCID: 0000-0002-1911-8821.

² Adres korespondencyjny: Uniwersytet Ekonomiczny w Krakowie, 31-510 Kraków, ul. Rakowicka 27; e-mail: malgorzata.cwiek@uek.krakow.pl. ORCID: 0000-0002-6375-098X.

³ Publikacja została sfinansowana ze środków przyznanych Uniwersytetowi Ekonomicznemu w Krakowie w ramach subwencji na utrzymanie potencjału badawczego.

nego radzenia sobie z ogromną ilością danych, zachowania wysokiej elastyczności procesów produkcyjnych oraz szybkiego tempa podejmowania trafnych decyzji biznesowych czy operacyjnych. Procesom tym towarzyszy paradygmat zmiany z produkcji masowej na produkcję małonakładową lub jednostkową, dostosowaną do indywidualnych potrzeb klientów, co znacznie skraca cykl życia produktów. Może to skutkować zmniejszeniem wydajności produkcji związanym z koniecznością przezbijania maszyn oraz generować dłuższe przestoje. W miarę jak globalna gospodarka zmierza w kierunku powszechnego stosowania sztucznej inteligencji, rośnie zapotrzebowanie na pracowników posiadających zaawansowane umiejętności cyfrowe, niezbędne do wdrożenia nowej technologii, zarządzania i pracy z nią (Piątkowski, 2020; Butler-Adam, 2018).

Mając na uwadze powyższe przesłanki sformułowano cel artykułu, którym jest ocena stopnia zróżnicowania rozwoju cyfrowego krajów Unii Europejskiej, a także określenie czynników je różnicujących. Dla realizacji tak sformułowanego celu dokonano porządkowania liniowego i nieliniowego 27 krajów członkowskich Unii Europejskiej na podstawie 20 zmiennych diagnostycznych, charakteryzujących pięć obszarów rozwoju cyfrowego: korzystanie z technologii cyfrowych przez osoby i gospodarstwa domowe, działania osób fizycznych w zakresie administracji elektronicznej za pośrednictwem witryn internetowych, aktywność w Internecie, korzystanie z technologii cyfrowych w przedsiębiorstwach oraz sektor technologii komunikacyjno-informacyjnych. Wskazano także zmienne, które w największym stopniu wpłynęły na wyniki porządkowania liniowego.

ROZWÓJ TECHNOLOGII KOMUNIKACYJNO-INFORMACYJNYCH A NIERÓWNOŚCI CYFROWE

Rozwój technologii komunikacyjno-informacyjnych (ICT) niesie ze sobą wiele zmian w funkcjonowaniu jednostek, przedsiębiorstw i instytucji. Z jednej strony coraz więcej osób uzyskuje możliwość aktywnego udziału w procesie tworzenia, przetwarzania i przekazywania informacji. Odległość geograficzna przestaje mieć znaczenie w komunikacji, robieniu zakupów, bankowości internetowej czy pracy zdalnej. Digitalizacja jest szansą na obniżenie kosztów dostępu do wiedzy i kultury. Wykorzystanie przez administrację publiczną narzędzi i technik informacyjnych zmienia relacje z obywatelami, przedsiębiorstwami i innymi organami administracji. Umożliwia to łatwiejszy dostęp do informacji, wyższy poziom świadczenia usług, efektywniejsze współdziałanie z przedsiębiorstwami oraz skuteczniejsze zarządzanie administracją (Goliński, 2018; Drgas, 2019).

Z drugiej strony postępująca cyfryzacja może prowadzić do wzrostu nierówności w rozwoju jednostek, przedsiębiorstw, instytucji i całych społeczeństw (Cruz-Jesus i in., 2012), poprzez wykluczenie wszystkich, którzy nie posiadają kompe-

tencji i zasobów niezbędnych na odpowiednim poziomie do korzystania z nowych technologii komunikacyjnych. Różnica w dostępie do nowoczesnych technologii i korzystaniu z nich między osobami, gospodarstwami domowymi, przedsiębiorcami i obszarami geograficznymi na różnych poziomach rozwoju społeczno-gospodarczego określana jest mianem podziału cyfrowego (*digital divide*) (OECD, 2001).

Nierówności cyfrowe określane są na trzech poziomach: dostępu do technologii informacyjno-komunikacyjnych, umiejętności cyfrowych oraz umiejętności tworzenia wartości dla jednostki czy instytucji (Negreiro, 2015). Dostęp do infrastruktury szerokopasmowej i jej jakość jest warunkiem koniecznym korzystania z możliwości, jakie daje Internet, nie tylko dla osób indywidualnych i gospodarstw domowych, ale także dla przedsiębiorstw i jednostek administracji państwowej i samorządowej. Powszechny dostęp do szerokopasmowego Internetu jest w Unii Europejskiej uważany za czynnik determinujący implementację założeń Strategii Europa 2020 (Firlej, 2016). Jednak sam fakt potencjalnej dostępności informacji, jaką daje dostęp do Internetu, nie gwarantuje ich faktycznej dostępności, co jest determinowane umiejętnościami i kompetencjami jego odbiorców (Torraco, 2018; Wojniak, 2013). Z kolei trzeci poziom podziału cyfrowego oznacza różnice w korzyściach czerpanych z korzystania z technologii ICT. Na tym poziomie obserwowany jest podział użytkowników Internetu na tych, którzy globalną sieć wykorzystują do prostych czynności oraz tych, którzy dysponują wiedzą i umiejętnościami, które pozwalają nie tylko na konsumowanie technologii informacyjnej, ale uczestniczą w kreowaniu przekazywanych treści, a nawet przyczyniają się do tworzenia nowych rozwiązań (Nielsen, 2006).

Należy pamiętać, że kwestia przepaści cyfrowej dotyka również przedsiębiorstwa. W dobie czwartej rewolucji przemysłowej jednym z głównych wyznaczników tworzenia wartości w przedsiębiorstwach jest kapitał intelektualny i społeczny. Wykorzystanie technologii cyfrowej jest czynnikiem, który może zwiększyć produktywność, obniżyć koszty i uzyskać dostęp do szerszego grona klientów i partnerów biznesowych. Co więcej, Internet jako kanał sprzedaży zapewnia dostęp do nowych rynków i potencjału wzrostu (Ruiz-Rodríguez i in., 2018; Arendt, 2009). Nierówności cyfrowe można również rozpatrywać w kontekście cyfryzacji usług publicznych. Cyfryzacja usług publicznych, w szczególności w obszarze zdrowia i administracji, może prowadzić do wzrostu wydajności pracy urzędów i poprawy dostępności usług (European Commission, 2018; Helbig i in., 2009).

ZMIENNE DIAGNOSTYCZNE I METODA BADANIA

Dane statystyczne do badania zróżnicowania w rozwoju cyfrowym krajów UE zaczerpnięto z Eurostatu. W celu realizacji głównego celu artykułu – bada-

nia zróżnicowania w rozwoju cyfrowym – wzięto pod uwagę najnowsze dane – z 2019 r. W związku z tym, że dla tego okresu w przypadku kilku państw dla trzech zmiennych wystąpiły luki w danych, zdecydowano się usunąć ze zbioru danych te zmienne. Wszystkie one zawierały uszczegółowione informacje na temat obrotu i sprzedaży dokonywanej online. Ponadto z badania wykluczono Maltę, dla której zakres brakujących danych był najszerszy i powodowałby konieczność usunięcia większej liczby zmiennych niż trzy powyżej wspomniane.

Ostatecznie zbiór zmiennych diagnostycznych objął 19 zmiennych, które pogrupowano w 5 obszarów odnoszących się do różnych aspektów rozwoju cyfrowego państw i społeczeństw. Podział ten został podyktowany grupowaniem danych w pierwotnym (źródłowym) zbiorze danych. Wspomniane obszary można określić następująco:

1. Korzystanie z technologii cyfrowych przez osoby i gospodarstwa domowe.
2. Działania osób fizycznych w zakresie administracji elektronicznej za pośrednictwem witryn internetowych.
3. Aktywność w Internecie.
4. Korzystanie z technologii cyfrowych w przedsiębiorstwach.
5. Sektor technologii komunikacyjno-informacyjnych.

Powyższy podział zmiennych diagnostycznych jest analogiczny do podziału zmiennych w zbiorze danych Eurostatu, z którego zostały zaczerpnięte dane statystyczne. Opis wszystkich zmiennych diagnostycznych wraz z ich przyporządkowaniem do poszczególnych obszarów zamieszczono w tabeli 1. Wspomniane zmienne zawierają dane dla wszystkich państw UE – z pominięciem Malty.

Tabela 1. Zestaw zmiennych diagnostycznych z podziałem na grupy wg aspektów rozwoju cyfrowego

Kod zmiennej	Grupa	Opis zmiennej
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>
Internet	1.	Odsetek gospodarstw domowych z dostępem do Internetu (wśród gospodarstw domowych z przynajmniej jedną osobą w wieku 16–74 lat).
Internet szerokopasmowy	1.	Odsetek gospodarstw domowych z dostępem do Internetu szerokopasmowego (wśród gospodarstw domowych z przynajmniej jedną osobą w wieku 16–74 lat).
Komputer	1.	Odsetek gospodarstw domowych mających dostęp do komputera za pośrednictwem jednego ze swoich członków.
Kontakt z władzami	2.	Odsetek osób, które miały kontakt z władzami publicznymi przez Internet w ciągu ostatnich 12 miesięcy.
Pobieranie formularzy	2.	Odsetek osób, które pobrały formularze urzędowe w okresie ostatnich 12 miesięcy.
Przesyłanie formularzy	2.	Odsetek osób, które przesyłały wypełnione formularze urzędowe w okresie ostatnich 12 miesięcy.

1	2	3
Telefonowanie i wideorozmowy	3.	Odsetek osób, które prowadziły rozmowy lub wideorozmowy przez Internet w okresie ostatnich 12 miesięcy.
Bankowość internetowa	3.	Odsetek osób, które korzystały z bankowości internetowej w okresie ostatnich 12 miesięcy.
Informacje o zdrowiu	3.	Odsetek osób, które szukały informacji na temat zdrowia w Internecie w okresie ostatnich 12 miesięcy.
Zakupy przez Internet	4.	Odsetek osób, które dokonały zakupów przez Internet w okresie ostatnich 3 miesięcy.
Sprzedaż int. ogółem	4.	Odsetek przedsiębiorstw oferujących sprzedaż internetową (dot. wszystkich przedsiębiorstw zatrudniających minimum 10 osób, z wyjątkiem sektora finansowego).
Sprzedaż int. MP	4.	Odsetek małych przedsiębiorstw oferujących sprzedaż internetową (dot. przedsiębiorstw zatrudniających 10–49 osób, z wyjątkiem sektora finansowego).
Sprzedaż 1 proc. ogółem	4.	Odsetek przedsiębiorstw osiągających co najmniej 1% obrotu ze sprzedaży internetowej (dot. przedsiębiorstw zatrudniających minimum 10 osób, z wyjątkiem sektora finansowego).
Sprzedaż 1 proc. ogółem MP	4.	Odsetek przedsiębiorstw osiągających co najmniej 1% obrotu ze sprzedaży internetowej (dot. przedsiębiorstw zatrudniających 10–49 osób, z wyjątkiem sektora finansowego).
Zamówienia przez Internet ogółem	4.	Odsetek przedsiębiorstw otrzymujących zamówienia przez Internet w ciągu ostatniego roku kalendarzowego (dot. przedsiębiorstw zatrudniających min. 10 osób, z wyjątkiem sektora finansowego).
Zamówienia przez Internet MP	4.	Odsetek przedsiębiorstw otrzymujących zamówienia przez Internet w ciągu ostatniego roku kalendarzowego (dot. przedsiębiorstw zatrudniających 10–49 osób, z wyjątkiem sektora finansowego).
Obrót ogółem	4.	Całkowity obrót przedsiębiorstw ze sprzedaży internetowej w % (dot. wszystkich przedsiębiorstw zatrudniających minimum 10 osób, z wyjątkiem sektora finansowego).
Przedsiębiorstwa z dostępem do Internetu	4.	Odsetek przedsiębiorstw z dostępem do Internetu (dot. przedsiębiorstw zatrudniających minimum 10 osób, z wyjątkiem sektora finansowego).
ERP	4.	Odsetek przedsiębiorstw, które mają pakiet oprogramowania ERP do wymiany informacji między różnymi obszarami funkcjonalnymi (dot. wszystkich przedsiębiorstw zatrudniających minimum 10 osób, z wyjątkiem sektora finansowego).
Specjaliści ICT	5.	Odsetek zatrudnionych specjalistów z branży ICT.

Źródło: Eurostat.

W celu całościowego ujęcia problemu zróżnicowania w rozwoju cyfrowym badanych państw UE opisywanych zestawem zmiennych diagnostycznych można wykorzystać metody porządkowania liniowego lub nieliniowego. W pierwszym przypadku jako efekt uzyskujemy możliwość wskazania pozycji danego państwa

w odniesieniu do innych ze względu na rozwój cyfrowy, co nie zamyka możliwości pogrupowania tych państw ze względu na ich podobieństwo w badanym zakresie. Natomiast porządkowanie nieliniowe zasadniczo nie pozwala na wskazanie porządku obiektów (państw), jednak pozwala na ich pogrupowanie w jednorodne grupy przy wykorzystaniu pełnego zbioru zmiennych diagnostycznych.

W przypadku porządkowania liniowego celem jest utworzenie zmiennej syntetycznej łączącej informacje o badanych obiektach w jeden wskaźnik. Można jednak takie zmienne syntetyczne skonstruować także dla poszczególnych obszarów badanego problemu, a w drugim kroku te obszarowe zmienne zagregować w jeden miernik. Najczęściej dokonuje się to poprzez obliczenie średniej arytmetycznej lub ważonej z obszarowych zmiennych syntetycznych.

W celu agregacji zmiennych różnoimiennych i o różnym charakterze należy po pierwsze ujednolicić ich charakter najczęściej poprzez zamianę destymulant na stymulanty i po drugie dokonać normalizacji zmiennych. W naszym przypadku wszystkie pierwotne zmienne diagnostyczne są stymulantami, więc ich normalizacji dokonano za pomocą metody unitaryzacji zerowanej zgodnie ze wzorem (Kukuła, 1999):

$$z_{ij} = \frac{x_{ij} - \min_i \{x_{ij}\}}{\max_i \{x_{ij}\} - \min_i \{x_{ij}\}} \quad (1)$$

gdzie:

x_{ij} – wartość j -tej zmiennej i -tego obiektu.

W przypadku destymulant należałoby posłużyć się innym wzorem normalizacyjnym.

Poważnym problemem w badaniach wielowymiarowych jest nadmierne skorelowanie zmiennych diagnostycznych. Problem ten prowadzi do multiplikowania tej samej informacji zawartej w kolejnych zmiennych diagnostycznych. W celu ograniczenia lub wyeliminowania powielania informacji stosowane są metody doboru zmiennych eliminujące te, które są wysoce skorelowane z innymi zmiennymi, metody przekształcające pierwotne zmienne w tzw. czynniki (nieskorelowane) zawierające większość zmienności (informacji) pierwotnych zmiennych diagnostycznych lub metody ważenia pierwotnych zmiennych przypisujące niższe wagi tym zmiennym, które wykazują wysoką współliniowość z innymi zmiennymi diagnostycznymi. W niniejszej pracy zdecydowano się zastosować trzecie ze wskazanych wyżej podejść. System wag można zapisać następująco (Betti, Verma, 1999):

$$w_{hj} = \left[\frac{1}{1 + \sum_{j'=1}^{k_h} |r_{z_{hj,hj'}}| |r_{z_{hj,hj'}}| < r_{z_{hj}}^*} \right] \left[\frac{1}{\sum_{j'=1}^{k_h} |r_{z_{hj,hj'}}| |r_{z_{hj,hj'}}| \geq r_{z_{hj}}^*} \right], \quad (2)$$

$j, j' = 1, 2, \dots, k_h; h = 1, 2, \dots, m,$

gdzie:

$r_{z_{hj,hj'}}$ – współczynnik korelacji standardu cyfrowego odpowiadający j -tej i j' -tej zmiennej w h -tym polu;

$r_{z_{hj}}^*$ – wartość progowa współczynnika korelacji standardu cyfrowego ze względu na j -tą zmienną w h -tym polu, którą można obliczyć w następujący sposób:

$$r_{z_{hj}}^* = \min_j \max_{j'} \left| r_{z_{hj,hj'}} \right|, j, j' = 1, 2, \dots, k_h; j \neq j'. \quad (3)$$

Ostatecznie zmienne syntetyczne w poszczególnych obszarach obliczane są jako średnia ważona zmiennych znormalizowanych. Natomiast całościowa zmienna syntetyczna wyznaczana jest jako średnia arytmetyczna obliczana na podstawie obszarowych zmiennych syntetycznych.

Na podstawie tych zmiennych syntetycznych wyznaczono rankingi państw oraz dokonano ich grupowania zgodnie ze wzorem (Malina, 2004):

$$\begin{aligned} 1) G_1: s_i < \bar{s} - S(s) \\ 2) G_2: \bar{s} > s_i \geq \bar{s} - S(s) \\ 3) G_3: \bar{s} + S(s) > s_i \geq \bar{s} \\ 4) G_4: s_i \geq \bar{s} + S(s), \end{aligned} \quad (4)$$

gdzie:

\bar{s} – średnia arytmetyczna zmiennej syntetycznej,

$S(s)$ – odchylenie standardowe zmiennej syntetycznej.

W zakresie porządkowania nieliniowego wykorzystano hierarchiczną metodę Warda na bazie odległości euklidesowej. Metoda ta jest powszechnie stosowana i szeroko opisana w literaturze (Panek, Zwierzchowski, 2013).

WYNIKI BADAŃ

Wykorzystując opisaną wyżej metodę porządkowania liniowego obiektów uzyskano wyniki porządkowania państw UE ze względu na ich rozwój cyfrowy. Wartości zmiennej syntetycznej obliczono dla każdego z wymienionych wcześniej obszarów, jak również wyznaczono wartości takiej zmiennej dla całościowej oceny rozwoju cyfrowego obliczając średnią arytmetyczną z wartości obszarowych zmiennych syntetycznych. W tabeli 2 zaprezentowano wspomniane powyżej wyniki.

Tabela 2. Wartości zmiennych syntetycznych – obszarowych i całościowej – dla badanych państw UE w 2019 r.

Państwo	Obszar 1.	Obszar 2.	Obszar 3.	Obszar 4.	Obszar 5.	Całość
Austria	0,6296	0,6164	0,3247	0,6170	0,5000	0,5375
Belgia	0,6151	0,4937	0,5868	0,8876	0,4815	0,6129
Bułgaria	0,0000	0,1006	0,2717	0,1715	0,2222	0,1532
Chorwacja	0,2795	0,2369	0,4177	0,5516	0,2963	0,3564
Cypr	0,5400	0,4413	0,7870	0,4524	0,2037	0,4849
Czechy	0,5291	0,3672	0,4170	0,7312	0,4074	0,4904
Dania	0,8364	0,8438	0,7172	0,9265	0,5370	0,7722
Estonia	0,6638	0,8027	0,6023	0,4717	0,8148	0,6711
Finlandia	0,8225	0,9572	0,8957	0,6682	0,9444	0,8576
Francja	0,5332	0,6944	0,4249	0,6743	0,4815	0,5617
Grecja	0,1785	0,3841	0,3447	0,3472	0,0000	0,2509
Hiszpania	0,6027	0,5332	0,5393	0,6521	0,3148	0,5284
Holandia	1,0000	0,7526	0,8263	0,7013	0,7778	0,8116
Irlandia	0,6480	0,6191	0,4332	0,6795	0,5741	0,5908
Litwa	0,2835	0,4713	0,6693	0,7453	0,2593	0,4857
Luksemburg	0,8851	0,5525	0,5567	0,4707	0,7593	0,6449
Łotwa	0,3939	0,5218	0,5705	0,4274	0,2407	0,4309
Niemcy	0,8508	0,4047	0,5903	0,5553	0,4444	0,5691
Polska	0,4715	0,3254	0,3572	0,4515	0,2778	0,3767
Portugalia	0,2064	0,3088	0,2151	0,6210	0,2222	0,3147
Rumunia	0,3257	0,0000	0,1390	0,2808	0,1296	0,1750
Słowacja	0,3586	0,3380	0,5047	0,4330	0,3889	0,4046
Słowenia	0,5659	0,3393	0,2579	0,4749	0,4259	0,4128
Szwecja	0,8792	0,8768	0,7718	0,7657	1,0000	0,8587
Węgry	0,4809	0,4974	0,6001	0,3006	0,3333	0,4425
Wielka Brytania	0,8836	0,5923	0,6410	0,5873	0,6852	0,6779
Włochy	0,3685	0,1379	0,2587	0,3799	0,3519	0,2994

Źródło: obliczenia własne na podstawie danych z Eurostatu.

Zmienne syntetyczne mogą przyjąć wartości z przedziału [0; 1]. Wartość zero oznacza najniższy poziom rozwoju cyfrowego wśród badanych państw, natomiast wartość jeden najwyższy. Wynika z tego, że w przypadku oceny w zakresie obszaru pierwszego dotyczącego korzystania z technologii cyfrowych przez gospodarstwa domowe najlepsza sytuacja jest w Holandii, natomiast najgorsza w Bułgarii. Łatwo więc zauważyć, że Bułgaria i Rumunia charakteryzują się niskimi wartościami zmiennych syntetycznych opisujących poszczególne obszary rozwoju cyfrowego, co przekłada się na relatywnie niski poziom tego rozwoju w ocenie

całkowitej. Na drugim biegunie znajdujemy takie państwa, jak Szwecja, Finlandia i wspomniana Holandia charakteryzujące się wysokim poziomem rozwoju cyfrowego w większości badanych obszarów. W celu łatwiejszej analizy wyników porządkowania wyznaczono rankingi państw dla poszczególnych zmiennych syntetycznych zestawionych w tabeli 2. Zaprezentowano je w tabeli 3.

Tabela 3. Rankingi państw UE w 2019 r. ze względu na obszar rozwoju cyfrowego, jak i ocenę całościową

Państwo	Obszar 1.	Obszar 2.	Obszar 3.	Obszar 4.	Obszar 5.	Całość
Austria	10	8	22	12	9	12
Belgia	11	14	11	2	10	8
Bułgaria	27	26	23	27	23	27
Chorwacja	24	24	18	15	19	22
Cypr	14	16	3	19	25	16
Czechy	16	19	19	5	14	14
Dania	6	3	5	1	8	4
Estonia	8	4	8	17	3	6
Finlandia	7	1	1	9	2	2
Francja	15	6	17	8	10	11
Grecja	26	18	21	24	27	25
Hiszpania	12	11	14	10	18	13
Holandia	1	5	2	6	4	3
Irlandia	9	7	16	7	7	9
Litwa	23	15	6	4	21	15
Luksemburg	2	10	13	18	5	7
Łotwa	19	12	12	22	22	18
Niemcy	5	17	10	14	12	10
Polska	18	22	20	20	20	21
Portugalia	25	23	26	11	23	23
Rumunia	22	27	27	26	26	26
Słowacja	21	21	15	21	15	20
Słowenia	13	20	25	16	13	19
Szwecja	4	2	4	3	1	1
Węgry	17	13	9	25	17	17
Wielka Brytania	3	9	7	13	6	5
Włochy	20	25	24	23	16	24

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z tabeli 2.

Warto zauważyć, że wysokie pozycje w rankingu rozwoju cyfrowego państw UE zajmują kraje, które we Wspólnocie są od długiego czasu. Pewnym wyjątkiem jest Estonia, która uplasowała się na 6. pozycji w ogólnej ocenie rozwoju cyfro-

wego. Pozostałe państwa postsocjalistyczne usytuowały się zazwyczaj na niskich pozycjach rankingu podobnie jak Grecja, która z drugiej strony stanowi również wyjątek wśród krajów „starej Unii”. Wspomniany bardzo dobry wynik Estonii jest uzasadniony długofalową polityką rządu tego małego państwa niedysponującego dogodnymi warunkami klimatycznymi ani bogatymi zasobami naturalnymi. Estonia postawiła na rozwój cyfrowy między innymi poprzez edukację cyfrową wprowadzając program pod nazwą „Tygrysi skok”, którego celem była kompleksowa cyfryzacja szkół i nauczanie umiejętności cyfrowych już od szkoły podstawowej. W każdym razie większość, jak nie wszystkie „nowinki” cyfrowego społeczeństwa wprowadzane w Polsce w ostatnich latach w Estonii funkcjonują już od wielu lat. Stąd tak wysoka pozycja Estonii w rankingu rozwoju cyfrowego badanych państw UE (Tarkowski i in., 2018).

W tabeli 4 przedstawiono zgodność uporządkowania otrzymanych rankingów zmierzoną za pomocą współczynnika korelacji rang Spearmana.

Tabela 4. Zgodność uporządkowania rankingów

Wyszczególnienie	R_obszar 1.	R_obszar 2.	R_obszar 3.	R_obszar 4.	R_obszar 5.	R_całość
R_obszar 1	1					
R_obszar 2	0,771062	1				
R_obszar 3	0,622711	0,723443	1			
R_obszar 4	0,507326	0,587912	0,449328	1		
R_obszar 5	0,858501	0,781291	0,51412	0,566819	1	
R_całość	0,911477	0,906593	0,772283	0,710623	0,887914	1

Źródło: obliczenia własne na podstawie danych z tabeli 3.

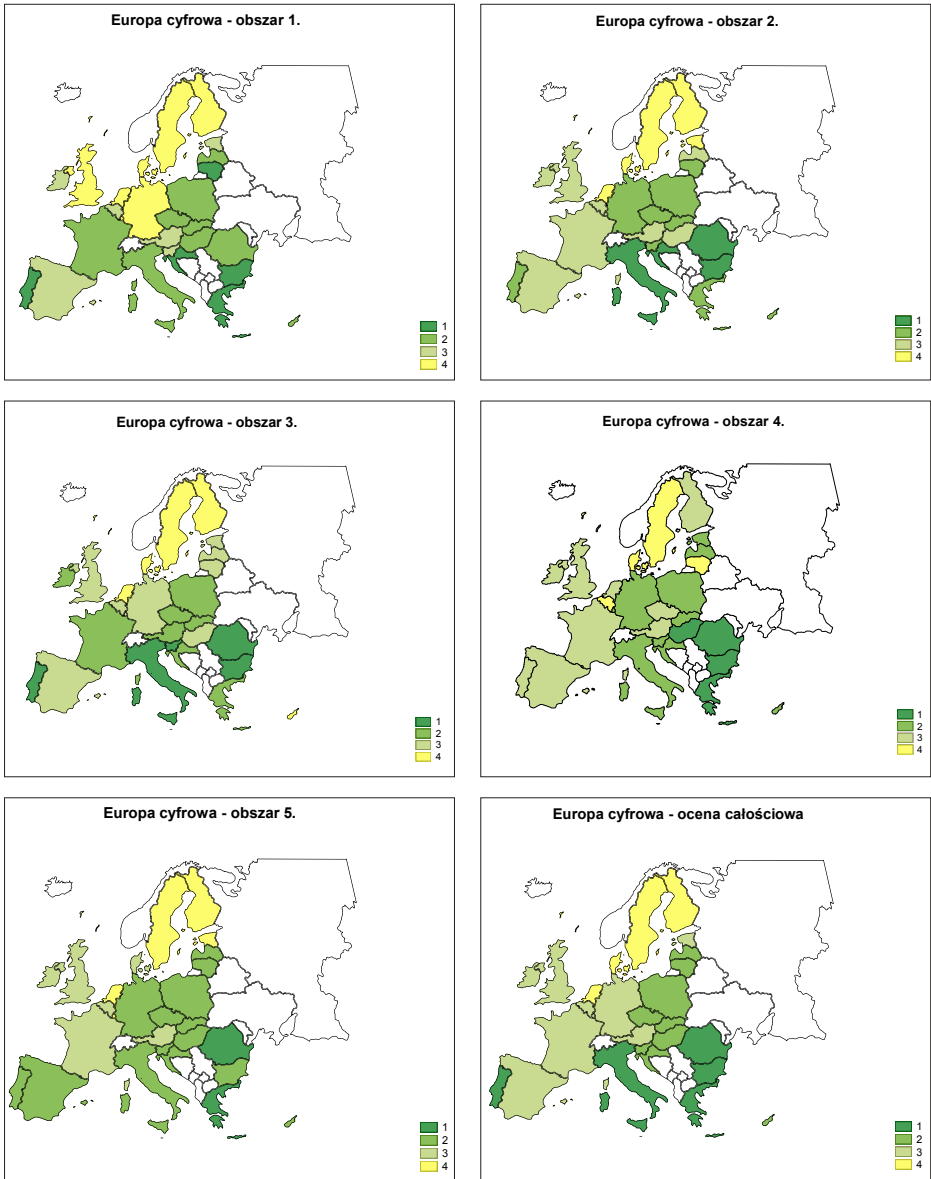
Oczywisty jest wysoki poziom zgodności rankingów obszarowych z rankingiem całościowym, który jest uzyskany na podstawie obszarowych ocen poziomu rozwoju cyfrowego. Patrząc jednak na rankingi obszarowe możemy zauważyć wysoką zbieżność rankingu dla obszaru 1 i 5 (korzystanie z technologii cyfrowych przez osoby i gospodarstwa domowe oraz ICT sektor), natomiast najniższą zgodność rankingów obserwujemy w przypadku obszaru 3 i 4 (aktywność w Internecie oraz korzystanie z technologii cyfrowych w przedsiębiorstwach). Pokazuje to, że rozwój cyfrowy w zakresie indywidualnej aktywności osób niekoniecznie musi być związany z wykorzystaniem nowoczesnych technologii cyfrowych w przemyśle.

Wykorzystując wzór 3 dokonano grupowania krajów UE ze względu na rozwój cyfrowy w ujęciu obszarowym i całościowym. Wyodrębniono cztery grupy od państw o najniższym poziomie rozwoju (grupa 1) do tych o najwyższym poziomie rozwoju (grupa 4). Wyniki grupowania zawarto w tabeli 5 oraz na rys. 1.

Tabela 5. Grupowanie państw w ujęciu obszarowym i całościowym

Obszar	Grupa 1.	Grupa 2.	Grupa 3.	Grupa 4.
1	Bułgaria, Grecja, Chorwacja, Litwa, Portugalia	Czechy, Francja, Włochy, Cypr, Łotwa, Węgry, Polska, Rumunia, Słowacja	Belgia, Estonia, Irlandia, Hiszpania, Austria, Słowenia	Dania, Niemcy, Luksemburg, Holandia, Finlandia, Szwecja, Wielka Brytania
2	Bułgaria, Chorwacja, Włochy, Rumunia	Czechy, Niemcy, Grecja, Cypr, Litwa, Polska, Portugalia, Słowenia, Słowacja	Belgia, Irlandia, Hiszpania, Francja, Łotwa, Luksemburg, Węgry, Austria, Wielka Brytania	Dania, Estonia, Holandia, Finlandia, Szwecja
3	Bułgaria, Włochy, Portugalia, Rumunia, Słowenia	Czechy, Irlandia, Grecja, Francja, Chorwacja, Austria, Polska, Słowacja	Belgia, Niemcy, Estonia, Hiszpania, Łotwa, Litwa, Luksemburg, Węgry, Wielka Brytania	Dania, Cypr, Holandia, Finlandia, Szwecja
4	Bułgaria, Grecja, Węgry, Rumunia	Niemcy, Estonia, Chorwacja, Włochy, Cypr, Łotwa, Luksemburg, Polska, Słowenia, Słowacja	Czechy, Irlandia, Hiszpania, Francja, Holandia, Austria, Portugalia, Finlandia, Wielka Brytania	Belgia, Dania, Litwa, Szwecja
5	Grecja, Rumunia	Bułgaria, Czechy, Niemcy, Hiszpania, Chorwacja, Włochy, Cypr, Łotwa, Litwa, Węgry, Polska, Portugalia, Słowenia, Słowacja	Belgia, Dania, Irlandia, Francja, Austria, Wielka Brytania	Estonia, Luksemburg, Holandia, Finlandia, Szwecja
Całość	Bułgaria, Grecja, Włochy, Portugalia, Rumunia	Czechy, Chorwacja, Cypr, Łotwa, Litwa, Węgry, Polska, Słowenia, Słowacja	Belgia, Niemcy, Estonia, Irlandia, Hiszpania, Francja, Luksemburg, Austria, Wielka Brytania	Dania, Holandia, Finlandia, Szwecja

Źródło: opracowanie własne.



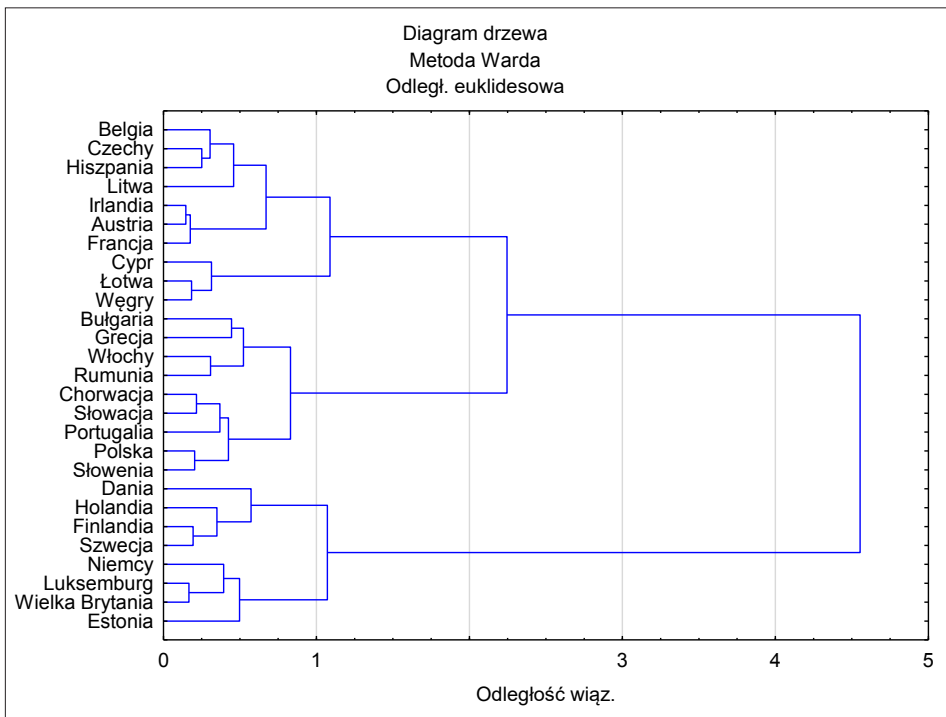
Rys. 1. Podział państw ze względu na rozwój cyfrowy w układzie obszarowym oraz całościowej oceny

Źródło: opracowanie własne.

Wstępne spostrzeżenia znajdują potwierdzenie w grupowaniu krajów. W grupie krajów o najwyższym poziomie rozwoju cyfrowego najczęściej występują Szwecja, Holandia, Finlandia oraz Dania, natomiast w grupie o najniższym pozio-

mie rozwoju najczęściej znajdujemy: Bułgarię, Rumunię oraz Grecję i Włochy. Polska w każdym przypadku znajduje się w drugiej grupie, co pokazuje – łącznie z wcześniejszymi wynikami – o znacznym zapóźnieniu Polski w zakresie rozwoju cyfrowego w odniesieniu do liderów tego rozwoju.

Na koniec, na rys. 2 przedstawiono wyniki grupowania hierarchicznego państw metodą Warda przy wykorzystaniu odległości euklidesowej. Obliczenia zostały dokonane na podstawie pięciu obszarowych zmiennych syntetycznych.



Rys. 2. Grupowanie państw ze względu na rozwój cyfrowy w ujęciu całościowym

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z tabeli 2.

Otrzymane wyniki także potwierdzają wcześniejsze spostrzeżenia. W jednej grupie znalazły się: Dania, Holandia, Finlandia i Szwecja i w nieco szerszym ujęciu także Estonia. Z drugiej strony podobnym poziomem rozwoju cyfrowego charakteryzują się: Bułgaria i Grecja oraz Włochy i Rumunia. Przypomnijmy, że porządkowanie nieliniowe nie pozwala wprost stwierdzić, która grupa państw charakteryzuje się najwyższym poziomem rozwoju, a która najniższym. Całościowe podejście – zastosowanie porządkowania liniowego i nieliniowego – pozwala na walidację uzyskanych wyników grupowania oraz wskazanie porządku państw ze względu na ich rozwój cyfrowy.

Na koniec warto przeanalizować, jakie zmienne w największym stopniu wpłynęły na wyniki porządkowania liniowego. Dla poszczególnych obszarów zmienne o najwyższych wagach to: odsetek gospodarstw domowych z dostępem do komputera, odsetek osób pobierających formularze urzędowe w okresie ostatnich 12 miesięcy, odsetek osób, które prowadziły rozmowy lub wideorozmowy przez Internet w okresie ostatnich 12 miesięcy, odsetek przedsiębiorstw korzystających z systemów ERP oraz odsetek przedsiębiorstw zatrudniających specjalistów z zakresu technologii informacyjno-komunikacyjnych. Wartości wszystkich wymienionych zmiennych wzrastały na przestrzeni ostatnich dziesięciu lat, ale w różnym tempie w poszczególnych krajach.

W 2019 roku średni odsetek gospodarstw domowych posiadających dostęp do komputera wynosił 84%, a różnica pomiędzy Szwecją a Rumunią wynosiła 20 p.p. (93% w Szwecji i 73% w Rumunii). Stosunkowo niewielkie różnice są również notowane dla aktywności osób fizycznych w Internecie. Różnica pomiędzy odsetkiem osób korzystających z rozmów bądź wideorozmów przez Internet różni się w poszczególnych krajach od średniej dla Unii Europejskiej o maksymalnie 10 p.p. Natomiast znacznie większe dysproporcje w rozwoju cyfrowym pomiędzy poszczególnymi krajami występują w odniesieniu do przedsiębiorstw i administracji publicznej. Dla przykładu, w Rumunii w 2019 roku odsetek obywateli pobierających formularze urzędowe z Internetu wynosił 6%, podczas gdy wartość tej samej zmiennej dla Szwecji była ponad dziewięciokrotnie wyższa i wynosiła 55%. Natomiast odsetek przedsiębiorstw korzystających z systemów ERP w Danii był ponad trzykrotnie wyższy niż na Węgrzech (odpowiednio 50% i 14%).

Dane udostępniane przez Eurostat nie pozwalają udzielić odpowiedzi na pytanie, co jest przyczyną niskiej aktywności jednostek w zakresie korzystania z cyfrowych usług administracji publicznej – czy winą za taki stan rzeczy należy obarczać urzędy, które nie udzielają informacji elektronicznie, nie umożliwiają składania wniosków przez Internet itp., czy też jest to spowodowane zbyt niskim poziomem umiejętności cyfrowych ludności. Trudno również oceniać, czy niskie zainteresowanie systemami ERP wynika z braku odpowiedniego oprogramowania, dostosowanego do lokalnego rynku, braku umiejętności jego obsługi czy też może braku środków finansowych do jego zakupu (Machuga, 2020).

ZAKOŃCZENIE

Cyfryzacja to zjawisko dotyczące zarówno osób, gospodarstw domowych, przedsiębiorstw, jak i całej gospodarki. Ze względu na jej znaczenie dla rozwoju społeczno-gospodarczego oraz wpływ na konkurencyjność podejmowane są liczne próby dokonania pomiaru i oceny stopnia rozwoju tego zjawiska (Scheerder i in., 2017). Nie mniej ważna jest ocena zróżnicowania rozwoju cyfrowego po-

między poszczególnymi krajami (Frederick, 2019; Cruz-Jesus i in., 2018; Lucendo-Monedero i in., 2019; Rückert i in., 2020).

Przeprowadzone badania potwierdziły występowanie znacznych dysproporcji w rozwoju cyfrowym krajów europejskich i utrzymujące się nadal duże przestrzenne zróżnicowanie poziomu rozwoju cyfrowego pomiędzy południową i północną częścią Europy. Do liderów rozwoju cyfrowego należą: Finlandia, Szwecja i Dania, na drugim biegunie znajdują się: Bułgaria, Rumunia, Grecja, Włochy i Portugalia. Podobne wnioski można wyciągnąć analizując wartości indeksu gospodarki cyfrowej i społeczeństwa cyfrowego dla poszczególnych państw (European Commission, 2020).

Aktualnie poziom nierówności w dostępie do Internetu i niezbędnego sprzętu jest znacznie mniejszy niż poziom nierówności związany z korzystaniem z technologii cyfrowych w przedsiębiorstwach czy w przestrzeni publicznej. Oznacza to konieczność podejmowania wysiłku w zakresie wzmacniania umiejętności cyfrowych jednostek. Wykluczenie cyfrowe może bowiem stanowić przyczynę defaworyzacji na rynku pracy oraz prowadzić do pogłębiania marginalizacji społeczno-ekonomicznej (Bach i in., 2018). Brak kompetencji cyfrowych na odpowiednim poziomie jest także jedną z głównych przyczyn uniemożliwiających obywatelom korzystanie z usług e-administracji (Seljan i in., 2020). Nadrobienie braków w rozwoju cyfrowym uważane jest za jedno z głównych wyzwań w obliczu czwartej rewolucji przemysłowej (Olszewska, 2020).

W niniejszym artykule podjęto temat zróżnicowania rozwoju cyfrowego krajów Unii Europejskiej. Mimo że w badaniu zastosowanych zostało 20 zmiennych diagnostycznych należy mieć świadomość, że nie wyczerpują one całości zagadnienia, jakim jest rozwój cyfrowy. W badaniu pominięto m.in. kwestię bezpieczeństwa cyfrowego czy też jego braku (Suhardi i in., 2020). Należy również pamiętać, że badania przeprowadzono na poziomie krajów, w których również występuje wewnętrzne zróżnicowanie na poziomie grup społecznych czy wiekowych (McDonough, 2020; Cruz-Jesus i in., 2016), co nie zostało ujęte w niniejszej pracy.

Na zakończenie warto zauważyć, że przeprowadzone badania mogą stanowić podstawę do prowadzenia dalszych, pogłębionych analiz. Szczególnie interesujące wydaje się być badanie wpływu pandemii COVID-19 na rozwój cyfryzacji w Unii Europejskiej. Warto również zweryfikować, co jest przyczyną różnic w poziomie cyfryzacji w poszczególnych krajach w wyodrębnionych obszarach. Szczególnie istotne wydaje się być pytanie, czy zaobserwowane nierówności są spowodowane brakiem możliwości korzystania z pewnych usług online czy też niechęć do korzystania z nich jest skutkiem niewystarczającego poziomu kompetencji cyfrowych. Z uwagi na społeczną ważność problemu wykluczenia cyfrowego w kolejnych latach analiza problematyki nierówności w rozwoju cyfrowym powinna być kontynuowana.

BIBLIOGRAFIA

- Arendt, Ł. (2009). *Wykluczenie cyfrowe w sektorze małych i średnich przedsiębiorstw*. Warszawa: Instytut Pracy i Spraw Socjalnych.
- Bach, A. J., Wolfson, T., Crowell, J. K. (2018). Poverty, Literacy, and Social Transformation: An Interdisciplinary Exploration of the Digital Divide. *Journal of Media Literacy Education*, 10(1), 22–41. DOI: 10.23860/JMLE-2018-10-1-2.
- Betti, G., Verma, V. (1999). Measuring the degree of poverty in a dynamic and comparative context: A multi-dimensional approach using fuzzy set theory. W: *Proceedings from ICCS-VI: The Sixth Islamic Countries Conference on Statistical Sciences*, 11, 289–301.
- Butler-Adam, J. (2018). The Fourth Industrial Revolution and education. *South African Journal of Science*, 114(5/6), 1–10. DOI: 10.17159/sajs.2018/a0271.
- Cruz-Jesus, F., Oliveira, T., Bacao, F. (2012). Digital divide across the European Union. *Information & Management*, 49(6), 278–291. DOI: 10.1016/j.im.2012.09.003.
- Cruz-Jesus, F., Oliveira, T., Bacao, F. (2018). The Global Digital Divide: Evidence and Drivers. *Journal of Global Information Management*, 26(2), 1–27. DOI: 10.4018/JGIM.2018040101.
- Cruz-Jesus, F., Vincente, M. R., Bacao, F., Oliveira, T. (2016). The education-related digital divide: An analysis for the EU-28. *Computers in Human Behavior*, 56, 72–82. DOI: 10.1016/j.chb.2015.11.027.
- Drgas, K. (2019). Przesłanki wdrażania cyfryzacji jednostek samorządu lokalnego finansowanej ze środków unijnych. *Ruch Prawniczy, Ekonomiczny i Socjologiczny*, 1, 191–206. DOI: 0000-0001-7531-6833.
- European Commission (2018). Digital Public Services. Pobrane z: <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/digital-public-services-scoreboard> (2020.08.20).
- European Commission (2020). Shaping the digital transformation in Europe, Final report.
- Frederick, D. E. (2019). The Fourth industrial revolution and the digital divide. *Library Hi Tech News*, 36(7), 12–17. DOI: 10.1108/LHTN-07-2019-0048.
- Firlej, K. A. (2016). *Programowanie rozwoju innowacyjności jako instrument podnoszenia konkurencyjności regionów w Polsce na tle Unii Europejskiej*. Kraków: Fundacja Uniwersytetu Ekonomicznego w Krakowie.
- Goliński, M. (2018). E-administratio mortuus est, vivat d-administratio! *Roczniki Kolegium Analiz Ekonomicznych*, 52, 161–171.
- Helbig, N., Gil-García, R. J., Ferro, E. (2009). Understanding the complexity of electronic government: Implications from the digital divide literature. *Government Information Quarterly*, 26(1), 89–97. DOI: 10.1016/j.giq.2008.05.004.
- Kukuła, K. (1999). Metoda untaryzacji zerowanej na tle wybranych metoda normowania cech diagnostycznych. *Acta Scientifica Academiae Ostroviensis*, 4, 5–31.
- Lucendo-Monedero, A. L., Ruiz-Rodríguez, G., González-Relaño, R. (2019). Measuring the digital divide at regional level. A spatial analysis of the inequalities in digital development of households and individuals in Europe. *Telematics and Informatics*, 41, 197–217. DOI: 10.1016/j.tele.2019.05.002.
- Machuga, R. (2020). Czynniki determinujące wykorzystanie chmur obliczeniowych w zarządzaniu przedsiębiorstwami – wyniki badań w państwach członkowskich UE. *Przeгляд Organizacji*, 2(961), 27–34. DOI: 10.33141/po.2020.02.04.

- Malina, A. (2004). *Wielowymiarowa analiza przestrzennego zróżnicowania struktury gospodarki Polski według województw*. Kraków: Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej w Krakowie.
- McDonough, C. C. (2020). Determinants of a Digital Divide Among Able-Bodied Older Adults: Does “Feeling Too Old” Play a Role?”. *International Journal of Aging Research*, 13(2), 60. DOI: 10.28933/ijoar-2020-02-2305.
- Negreiro, M. (2015). *Bridging the digital divide in the EU*. Parliamentary Research Service, PE 573.884.
- Nielsen, J. (2006). Digital Divide: The 3 Stages. Pobrane z: <https://www.nngroup.com/articles/digital-divide-the-three-stages/> (2020.09.10).
- OECD. (2001). *Understanding the digital divide*, No. 49, Paris. DOI: 10.1787/236405667766.
- Olszewska, K. (2020). Nierówność cyfrowa w gospodarce UE – zarys problematyki. *Ekonomia*, 26(1), 35–54. DOI: 10.19195/2658-1310.26.1.3.
- Panek, T., Zwierzchowski, J. (2013). *Statystyczne metody wielowymiarowej analizy porównawczej. Teoria i zastosowania*. Warszawa: Oficyna Wydawnicza Szkoły Głównej Handlowej.
- Piątkowski, M. J. (2020). Expectations and Challenges in the Labour Market in the Context of Industrial Revolution 4.0. The Agglomeration Method-Based Analysis for Poland and Other EU Member States. *Sustainability*, 12(13), 5437. DOI: 10.3390/su12135437.
- Ruiz-Rodríguez, F., Lucendo-Monedero, A. L., González-Relaño, R. (2018). Measurement and characterisation of the Digital Divide of Spanish regions at enterprise level. A comparative analysis with the European context. *Telecommunications Policy*, 42(3), 187–211. DOI: 10.1016/j.telpol.2017.11.007.
- Rückert, D., Veugelers, R., Weiss, C. (2020). The growing digital divide in Europe and the United States. *EIB Working Paper*, 7, 1–31. DOI: 10.2867/222528.
- Scheerder, A., van Deursen, A., Dijk, J. (2017). Determinants of Internet skills, uses and outcomes. A systematic review of the second- and third-level digital divide. *Telematics and Informatics*, 34(8), 1607–1624. DOI: 10.1016/j.tele.2017.07.007.
- Schwab, K. (2016). *The Fourth Industrial Revolution*. Cologny: World Economic Forum.
- Seljan, S., Miloloža, I., Pejić Bach, M. (2020). E-Government In European Countries: Gender And Ageing Digital Divide. *Interdisciplinary Management Research*, XVI, 1563–1584.
- Skilton, M., Hovsepian, F. (2018). *The 4th Industrial Revolution: Responding to the Impact of Artificial Intelligence on Business*. Cham: Palgrave Macmillan.
- Suhardi, Aziz, B., Doss, R., Yustianto, P. (2020). *Digital security reference model: a survey and proposal*. International Conference on Information Technology Systems and Innovation (ICITSI), Bandung, Indonesia, 323–328. DOI: 10.1109/ICITSI50517.2020.9264912.
- Ślusarczyk, B. (2019). Potencjalne rezultaty wprowadzania koncepcji Przemysłu 4.0 w przedsiębiorstwach. *Przegląd Organizacji*, 1, 4–10. DOI: 10.33141/po.2019.01.01.
- Tarkowski, A., Majdecka, E., Penza-Gabler, Z., Sienkiewicz, M., Stunża, G. D. (2018). *Analiza strategii i działań mających na celu rozwój kompetencji cyfrowych w państwach Unii Europejskiej*. Warszawa: Centrum Cyfrowe.

- Torraco, R. (2018). Economic Inequality, Educational Inequity, and Reduced Career Opportunity: A Self-perpetuating Cycle?. *New horizons in adult education and human resource development*, 30(1), 19–29. DOI: 10.1002/nha3.20206.
- Wojniak, J. (2013). Od podziału do nierówności – nowy wymiar cyfrowego wykluczenia. *Aequalitas*, 1(2), 1–12.

Streszczenie

Celem artykułu jest ocena stopnia zróżnicowania rozwoju cyfrowego krajów Unii Europejskiej, a także określenie czynników je różnicujących. Podstawą prowadzonych badań są dane pochodzące z baz danych Eurostatu. W analizie uwzględniono 20 wskaźników opisujących poszczególne aspekty rozwoju cyfrowego krajów, tj. korzystanie z technologii cyfrowych przez osoby i gospodarstwa domowe, działania osób fizycznych w zakresie administracji elektronicznej za pośrednictwem witryn internetowych, aktywność w Internecie, korzystanie z technologii cyfrowych w przedsiębiorstwach oraz sektor technologii komunikacyjno-informacyjnych. Badanie przeprowadzono dla wszystkich krajów Unii Europejskiej z wyjątkiem Malty, dla której stwierdzono zbyt duże braki danych.

W celu całościowego ujęcia problemu zróżnicowania w rozwoju cyfrowym badanych państw Unii Europejskiej wykorzystano metody porządkowania liniowego i nieliniowego. Porządkowanie liniowe umożliwiło wskazanie pozycji poszczególnych państw w odniesieniu do innych ze względu na rozwój cyfrowy i jego poszczególne elementy, natomiast porządkowanie nieliniowe pozwoliło na ich pogrupowanie w jednorodne grupy przy wykorzystaniu pełnego zbioru zmiennych diagnostycznych.

Przeprowadzone badania potwierdziły występowanie znacznych dysproporcji w rozwoju cyfrowym krajów Unii Europejskiej i utrzymujące się nadal duże przestrzenne zróżnicowanie poziomu rozwoju cyfrowego pomiędzy południową i północną częścią Wspólnoty. Analiza nierówności w ramach poszczególnych obszarów wykazała, że dysproporcje w dostępie do Internetu i niezbędnego sprzętu są znacznie mniejsze niż poziom nierówności związany z korzystaniem z technologii cyfrowych w przedsiębiorstwach czy w przestrzeni publicznej. Oznacza to konieczność podejmowania wysiłków w zakresie wzmacniania umiejętności cyfrowych.

Słowa kluczowe: rozwój cyfrowy, nierówności, wykluczenie cyfrowe.

Inequalities in digital development of European Union countries

Summary

The aim of the article is to assess the degree of differentiation of digital development in the European Union countries and to determine the factors that differentiate them. The research is based on data from Eurostat databases. The analysis included 20 indicators describing individual aspects of the digital development of countries, i.e. the use of digital technologies by individuals and households, activities of individuals in the field of e-administration, Internet use, ICT usage in enterprises and the information and communication technologies (ICT) sector. The study was conducted for all European Union countries, except for Malta, for which the data was found to be too deficient.

In order to comprehensively present the problem of differentiation in the digital development of the studied European Union countries, the methods of linear and non-linear ordering were used. Linear ordering made it possible to indicate the position of individual countries in relation to the

others due to digital development and its individual elements, while non-linear ordering allowed for their grouping into homogeneous groups using the full set of diagnostic variables.

The conducted research confirmed the existence of significant disproportions in the digital development of the European Union countries and the still large spatial differentiation in the level of digital development between the southern and northern parts of the community. The analysis of inequalities within individual areas showed that the disproportions in access to the Internet and the necessary equipment are much smaller than the level of inequality related to the use of digital technologies in enterprises or in the public space. This implies efforts to strengthen digital skills.

Keywords: digital development, inequalities, digital exclusion.

JEL: D31, I31.