



Doskonalenie kompetencji cyfrowych w klastrach *Improving Digital Competences in Clusters*

ABSTRACT

THE RESEARCH OBJECTIVE: The article characterizes selected aspects of improving digital competences in Polish clusters in the conditions of digital transformation.

THE RESEARCH PROBLEM AND METHODS: In the research process, the traditional methodology of scientific literature review, desk research and the case study method were used. During the qualitative research, the case study method allowed for an in-depth exploration of the selected research problem.

THE PROCESS OF ARGUMENTATION: There is no doubt that improving digital competences is a source of personal and professional development, including gaining knowledge and experience and shaping digital intelligence. Being aware of the value of this activity in clusters, it was considered justified to focus on the analysis of selected good practices of clusters in this area.

RESEARCH RESULTS: The research and analyzes conducted show that clusters provide appropriate conditions for the development of digital competences, which are very useful in the conditions of digital transformation. The innovative and socio-economic activity of clusters favors the continuous and efficient development of these competences, both in terms of their IT, information, communication and functional dimensions. This is very important because it can contribute to achieving their digital maturity.

CONCLUSIONS, RECOMMENDATIONS AND APPLICABLE VALUE OF RESEARCH: The current and scientifically interesting research topic discussed in the article requires further, more in-depth and interdisciplinary research and analysis. It is justified to take into account broader scientific considerations regarding the perception of not only methods, forms and tools for the development of digital competences, but also preparation for digital transformation and the degree of use of the potential of artificial intelligence. Research in this area, can contribute to a better understanding of contemporary processes, phenomena and trends in the knowledge-based economy and accelerate efficient digital transformation during turbulent environment.

→ **KEYWORDS:** **DIGITAL COMPETENCES, CLUSTER, VALUE, PERSONAL DEVELOPMENT, PROFESSIONAL DEVELOPMENT**

STRESZCZENIE

CEL NAUKOWY: W artykule dokonano charakterystyki wybranych aspektów doskonalenia kompetencji cyfrowych w polskich klastrach w warunkach transformacji cyfrowej.

PROBLEM I METODY BADAWCZE: W procesie badawczym zastosowano tradycyjną metodykę przeglądu literatury naukowej, analizę danych zastanych (*desk research*) i metodę studium przypadku. W trakcie badań jakościowych metoda studium przypadku pozwoliła na pogłębioną eksploatację wybranego problemu badawczego.

PROCES WYWODU: Nie ulega wątpliwości, że doskonalenie kompetencji cyfrowych jest źródłem rozwoju osobistego i zawodowego, w tym zdobywania wiedzy i doświadczenia oraz kształtowania inteligencji cyfrowej. Mając świadomość wartości tej aktywności w klastrach, uznano za zasadne skoncentrowanie się na analizie wybranych dobrych praktyk klastrów w tym obszarze.

WYNIKI ANALIZY NAUKOWEJ: Z przeprowadzonych badań i analiz wynika, że klastry zapewniają odpowiednie warunki do rozwoju kompetencji cyfrowych, które są bardzo użyteczne w warunkach transformacji cyfrowej. Ich aktywność innowacyjna i społeczno-gospodarcza sprzyja ciągłemu i sprawnemu kształtowaniu tych kompetencji w wymiarze informatycznym, informacyjno-komunikacyjnym i funkcjonalnym. Jest to bardzo ważne, gdyż może przyczynić się do osiągnięcia przez nie dojrzałości cyfrowej.

WNIOSKI, REKOMENDACJE I APLIKACYJNE ZNACZENIE WPŁYWU BADAŃ: Podjęta w artykule aktualna i naukowo interesująca tematyka badawcza wymaga dalszych, bardziej pogłębionych i interdyscyplinarnych badań i analiz. Zasadne jest uwzględnienie szerszych rozwiązań naukowych dotyczących postrzegania nie tylko metod, form i narzędzi rozwoju kompetencji cyfrowych, ale także przygotowania do transformacji cyfrowej i stopnia wykorzystania potencjału sztucznej inteligencji. Badania z tego obszaru mogą przyczynić się do lepszego poznania współczesnych procesów, zjawisk i trendów w gospodarce opartej na wiedzy oraz przyspieszyć sprawną transformację cyfrową w warunkach turbulentnego otoczenia.

→ **SŁOWA KLUCZOWE:** **KOMPETENCJE CYFROWE, KLASTER, WARTOŚĆ, ROZWÓJ OSOBISTY, ROZWÓJ ZAWODOWY**

Wprowadzenie

Klastry, które są przykładem sieci strategicznej, zapewniają odpowiednie warunki do rozwoju kompetencji cyfrowych. Wynika to zarówno z ich heterogenicznej struktury współtworzonej przez organizacje komercyjne, publiczne i społeczne wokół wspólnych celów i wartości, jak również formalnych i nieformalnych relacji ich członków, które kształtują kapitał społeczny, kulturę przedsiębiorczości i kooperacji. Decydenci w klastrach, w tym organizacje klastrowe, czyli instytucjonalni koordynatorzy klastrów, mając świadomość strategicznego znaczenia kompetencji cyfrowych, zaangażowani są w różne projekty

na rzecz rozwoju tych kompetencji przyszłości. Warto podkreślić, że niejednokrotnie dzięki nim zmieniały się programy nauczania na różnych etapach edukacji, począwszy od szkoły podstawowej aż po szkolnictwo wyższe oraz kształcenie i szkolenia dla dorosłych. Ich działaniom przyświeca zasada, że wraz z rozwojem technologii informacyjno-komunikacyjnych, rozwiązań cyfrowych i potencjału Internetu to właśnie kompetencje cyfrowe decydują o produktywności, efektywności, innowacyjności i konkurencyjności w skali lokalnej i globalnej.

Metodyka badań własnych

Współczesne wyzwania rozwojowe klastrów, jakie generuje turbulentne otoczenie, w tym transformacja cyfrowa i sztuczna inteligencja, są związane w znacznej mierze z potrzebą ciągłego doskonalenia kompetencji cyfrowych. Dlatego też celem przygotowanego artykułu jest charakterystyka wybranych aspektów doskonalenia kompetencji cyfrowych w polskich klastrach. W ramach tak określonego celu sformułowano trzy pytania badawcze:

- W czym wyraża się istota kompetencji cyfrowych w warunkach transformacji cyfrowej i sztucznej inteligencji?
- Jakie mogą być efekty i przejawy doskonalenia kompetencji cyfrowych?
- Jakie są doświadczenia i dobre praktyki klastrów w obszarze permanentnego doskonalenia kompetencji cyfrowych?

Przyjęte pytania badawcze jako fundament zaplanowanych, oryginalnych i opisowych badań własnych dotyczyły zarówno koncepcyjnych, jak i organizacyjnych aspektów rozwoju kompetencji cyfrowych w klastrach. Sformułowano je tak, aby były ukierunkowane, zwarte, złożone i dyskusyjne. W procesie badawczym wykorzystano potencjał trzech metod, tj.: analizy literatury przedmiotu, analizy danych zastanych i metody studium przypadku, która pozwoliła na lepsze zrozumienie dobrych praktyk i doświadczeń Platformy Przemysłu Przyszłości oraz pięciu klastrów funkcjonujących w Polsce w obszarze doskonalenia kompetencji cyfrowych. Punktem wyjścia w analizie danych zastanych było zidentyfikowanie klastrów, których koordynatorzy udostępniają interesariuszom informacje z zakresu rozwoju kompetencji cyfrowych poprzez strony internetowe. Następnie pozyskano niezbędne dane, które pozwoliły uchwycić istotę problemu badawczego, co było ważne dla wnioskowania.

Zaprezentowane rozważania naukowe, oparte w znacznej mierze na wybranych wynikach badań teoretycznych i analizie wtórnych źródeł informacji, mogą być użyteczne dla różnych kluczowych interesariuszy klastrów oraz stanowić solidny wstęp do pogłębionych badań o charakterze jakościowym i ilościowym w dziedzinie nauk społecznych. Dynamiczna analiza kompetencji cyfrowych społeczności klastrowej może przyczynić się do rozwoju wiedzy w tym obszarze, tak ważnej z punktu widzenia rozwoju gospodarki opartej na wiedzy i społeczeństwa informacyjnego, a także rozwoju klastrów w przestrzeni krajowej i międzynarodowej.

Strategiczny wymiar kompetencji cyfrowych

W literaturze przedmiotu kompetencje cyfrowe, które w procesie uczenia się przez całe życie uznawane są za integralny element kompetencji kluczowych (Ogonowska, 2016, s. 19–20; Ogonowska i Walecka-Rynduch, 2022, s. 625), odnoszą się najczęściej do:

- wiedzy, umiejętności i zachowań przejawiających się w sprawnej obsłudze komputerów i sieci informatycznej, wykorzystaniu technologii informacyjno-komunikacyjnych (ICT), gromadzeniu, przetwarzaniu, selekcionowaniu i zabezpieczaniu informacji zgodnie z przyjętymi zasadami i potrzebami informacyjnymi w danym miejscu i czasie;
- umiejętności, wiedzy i postaw, które należy nieustannie rozwijać, aby móc korzystać z informacji i danych, komunikować się i współpracować przy wykorzystaniu technologii i zasobów cyfrowych, tworzyć cyfrowe treści, dbać o indywidualny komfort cyfrowy i kwestie związane z cyberbezpieczeństwem, prawidłowo rozumieć zagadnienia własności intelektualnej w obszarze mediów cyfrowych, rozwiązywać problemy i myśleć krytycznie w odniesieniu do zawartości i usług związanych z cybersferą oraz infosferą;
- umiejętności wykorzystania nowych technologii cyfrowych, kreowania nowych zasobów cyfrowych, pozwalających nie tylko przystosować się do warunków rewolucji cyfrowej, lecz także aktywnie współtworzyć cyberkulturę opartą na idei partycypacji, dzieleniu się wiedzą i umiejętnościami, stymulowaniu kreatywności i rozwoju technologii Web 4.0.

Wskazane przykłady definiowania kompetencji cyfrowych potwierdzają, że mają one charakter informatyczny, informacyjno-komunikacyjny oraz funkcjonalny. Nie tylko odnoszą się do obsługi komputera i różnych urządzeń elektronicznych, korzystania z Internetu, aplikacji, właściwego oprogramowania i sztucznej inteligencji, zarządzania systemami informatycznymi, programowania, tworzenia rozwiązań informatycznych, ale także identyfikacji i przetwarzania informacji, komunikowania się za pomocą wybranych technologii cyfrowych czy też pełnienia określonych funkcji i odgrywania ról uzupełnianych potencjałem technologii cyfrowych. Łukasz Tomczyk (2023, s. 52) przyjmuje, że z uwagi na różnorodność definicji kompetencji cyfrowych, które można rozpatrywać na poziomie indywidualnym i organizacyjnym, należy mieć na uwadze nie tylko prakseologiczny wymiar użytkowania ICT, ale też kwestie związane z rozumieniem oddziaływania sprzętu, oprogramowania oraz e-usług na jakość życia. Z istoty kompetencji wynika, że osią, wokół której buduje się nowe definicje kompetencji cyfrowych, jest trójkąt kompetencyjny obejmujący wiedzę, umiejętności i postawę, odnoszący się do edukacji formalnej i pozaformalnej (Rogacka, 2022, s. 54). Według A. Brzezińskiej i J. Matejczuk (2013, s. 6) w szczególności mądrze identyfikowane, kształtowane, wzmacniane i wykorzystywane kompetencje cyfrowe mogą sprzyjać:

- efektywniejszemu zaspakajaniu i ekspresji własnych potrzeb, w tym potrzeby ciekawości, autonomii, rozwoju kompetencji w zgodzie i harmonii z potrzebami innych;
- zdobywaniu informacji w sposób bezpośredni lub pośredni;

- rozwiązywaniu problemów typowych, nietypowych, niestandardowych i złożonych w coraz krótszym czasie samodzielnie i we współpracy z innymi użytkownikami sieci czy zespołami;
- uczeniu się nowych sposobów działania w zgodzie z różnymi sferami życia, dokonywaniu właściwych wyborów, uruchamianiu aktywności w nowych obszarach w różny sposób;
- budowaniu otwartości na zmiany wynikające z rozwoju technologicznego.

W turbulentnym otoczeniu wciąż wzrasta znaczenie złożonych kompetencji cyfrowych, gdyż pozwalają one na skuteczne i efektywne korzystanie z mediów elektronicznych i nowych technologii, aktywne uczestnictwo w życiu społeczeństwa informacyjnego, coraz bardziej zdigitalizowanego, a w konsekwencji na stały rozwój indywidualny (personalny) i zawodowy. Sprzyjają rozwojowi gospodarki opartej na wiedzy i wzmocnieniu jej konkurencyjności w przestrzeni krajowej i międzynarodowej (Rozkrut i Rozkrut, 2015, s. 81–82). Oczywiście zapotrzebowanie na tego typu kompetencje systematycznie wzrasta, zaś postęp technologiczny dynamicznie zmienia ich zakres. Jednocześnie pojawia się wyzwanie sprawnego pomiaru i mapowania kompetencji cyfrowych.

Strategiczne znaczenie kompetencji cyfrowych wyznacza ramy m.in. rządowego programu rozwoju kompetencji cyfrowych w Polsce. Przyjęto, że kompetencje cyfrowe są nieodzowne w gospodarce opartej na wiedzy dla poprawy jakości życia, spójności i dobrobytu społecznego, poprawy konkurencyjności i innowacyjności przedsiębiorstw oraz pomyślności gospodarki, która ulega procesom cyfryzacji, składającym się na systemową transformację cyfrową. Stwarzają możliwość celowego i odpowiedzialnego uczestnictwa w cyberprzestrzeni, życiu publicznym, korzystania z oferowanych usług publicznych, komercyjnych i społecznych (Uchwała..., 2023). Dlatego program przewiduje rozwój tych kompetencji już od etapu edukacji przedszkolnej i wczesnoszkolnej aż do wieku senioralnego, tak aby stosownie do potrzeb transformacji cyfrowej przyczyniać się do budowy inkluzywnego, otwartego i nowoczesnego społeczeństwa (Ministerstwo Cyfryzacji, 2020).

Rozwój kompetencji cyfrowych jest zagadnieniem interdyscyplinarnym i ściśle związanym z użytecznością Internetu (Smolań i Kulej-Dudek, 2015, s. 635). Dlatego tak ważnym aspektem ich zrównoważonego rozwoju jest przestrzeganie prawa autorskiego i licencji w odniesieniu do treści znajdujących się w Internecie w ramach świadomej refleksji o oddziaływaniu tego typu mediów na psychospołeczne zachowania (Siadak, 2016, s. 371). Obecnie przyjmuje się, że powszechność korzystania z ICT w twórczy i zaangażowany sposób w połączeniu z ciągłym promowaniem współpracy, daje szansę na efektywniejsze rozwijanie tych kompetencji oraz faktyczne wykorzystanie i doskonalenie zdobywanego tą drogą zasobu doświadczenia, wiedzy i umiejętności (Tarkowski i in., 2018, s. 36).

Brak kompetencji cyfrowych czy też ich nieodpowiedni poziom lub niedopasowanie do aktualnych potrzeb mogą się okazać istotną barierą w rozwoju osobistym i zawodowym, samorozwoju i samodoskonaleniu się, a tym samym mogą stanowić przyczynę wykluczenia cyfrowego, społecznego i zawodowego (Rozkrut, 2018, s. 348).

Rozwój kompetencji cyfrowych – egzemplifikacja doświadczeń klastrowych

Z uwagi na fakt, że rozwój klastrów, będących istotnym elementem systemów innowacji, w znacznej mierze uzależniony jest od kompetencji cyfrowych, w ramach współpracy międzynarodowej polskiej Fundacji Platforma Przemysłu Przyszłości z Verein Industrie 4.0 Österreich – die Plattform für Intelligente Produktion z Austrii pomyślnie zrealizowano projekt ukierunkowany na rozpoznanie potrzeb szkoleniowych i rozwój tych kompetencji w klastrach, głównie pracowników biur organizacji klastrowych, tj. instytucjonalnych koordynatorów klastrów. Jednym z jego ważnych efektów jest opracowany przewodnik dotyczący kompetencji cyfrowych w ramach transformacji cyfrowej klastrów wraz z tzw. weryfikatorem, czyli praktycznym narzędziem pozwalającym na samoocenę posiadanych kompetencji cyfrowych i zidentyfikowanie ewentualnych luk kompetencyjnych. Przewodnik, który powstał na podstawie finalnych wyników twórczej pracy warsztatowej ekspertów z zakresu klasteringu i technologii cyfrowych oraz menedżerów klastrów z obu krajów, opisuje złożoność kompetencji cyfrowych, główne ścieżki ich rozwoju oraz możliwości ich wykorzystania w transformacji cyfrowej klastrowych łańcuchów wartości. Nie tylko umożliwia wymianę dobrych praktyk pomiędzy menedżerami klastrów na poziomie krajowym i międzynarodowym, ale także wspiera transfer informacji i wiedzy w obszarach technologicznych związanych z transformacją cyfrową, tj. programowania, Big Data/Data Science i wirtualizacji danych. W analizowanym procesie rozwoju kompetencji cyfrowych określono trzy główne poziomy (Tadejko i in., 2022, s. 22):

- podstawowy – dotyczący rozpoznania podstawowych pojęć, możliwości wykorzystania ICT i narzędzi związanych z danym obszarem tych kompetencji;
- średniozaawansowany – dotyczący znajomości konkretnych rozwiązań i metodyk realizacji projektów, tworzenia precyzyjnych zamówień i treści w ramach *online* i *offline* komunikacji marketingowej, nawiązywania współpracy outsourcingowej;
- zaawansowany – dotyczący samodzielnej modyfikacji i tworzenia rozwiązań w obszarach automatyzacji procesów, analizy i wizualizacji danych, implementacji rozwiązań z użyciem platform niskokodowych (*low-code*) czy też robotyzacji procesów.

Realizacja transgranicznego projektu wynikała nie tylko z potrzeby zwiększenia odporności klastrowych łańcuchów wartości na zjawiska kryzysowe, w tym cyberzagrożenia, ale także potrzeby sprawnej transformacji cyfrowej członków klastrów. Zaangażowana w ten proces Platforma Przemysłu Przyszłości jest fundacją powołaną przez Ministerstwo Rozwoju i Technologii w celu stałego wzmacniania kompetencji i konkurencyjności przedsiębiorców, koordynatorów klastrów, organizacji działających na rzecz innowacyjnej gospodarki oraz partnerów społecznych i gospodarczych w zakresie przemysłu 4.0 i cyfryzacji na terytorium Polski. Fundacja ma zamiar wspierać diagnostykę kompetencji cyfrowych w klastrach na podstawie udostępnionych *online* narzędzi, które pozwolą także na śledzenie własnego postępu w zakresie tych kompetencji oraz adaptację do zmieniających się potrzeb rynku. W ramach bezpłatnych warsztatów z zakresu *lean management* uczestnicy będą mogli wspólnie wraz z ekspertami opracować tzw. mapę

drogową transformacji cyfrowej swoich organizacji. Z kolei inwentaryzacja potencjału cyfrowego klastrów umożliwi ocenę stopnia zdolności klastrów do wdrożenia rozwiązań cyfrowych, aktualnych barier cyfryzacji i luk kompetencyjnych w warunkach turbulentnego otoczenia (Platforma Przemysłu Przyszłości, 2023).

Kolejnego przykładu rozwoju kompetencji cyfrowych w polskich klastrach dostarcza dobra praktyka Klastra Life Science Kraków, skoncentrowanego na rozwoju ekosystemu innowacji w obszarze biotechnologii i *life science*. Klaster był jedną z organizacji uczestniczących w projekcie DISH – Digital & Innovation Skills Helix in Health, który miał na celu zapewnienie pracownikom służby zdrowia i opieki społecznej odpowiednich kompetencji cyfrowych w obecnie zdigitalizowanym sektorze opieki zdrowotnej. Efektem projektu jest m.in. opracowane innowacyjne podejście w tym obszarze, które wykorzystuje trzy narzędzia, tj. planowania, szkolenia w miejscu pracy, oceny i potwierdzania kompetencji. Warto podkreślić, że partnerzy tego projektu pochodzili z krajów Unii Europejskiej, w których zauważalne są różnice w zakresie kultury, struktury politycznej, praktyk i zwyczajów edukacyjnych oraz systemu opieki zdrowotnej. Dlatego też w projekcie, mając na uwadze tę różnorodność doświadczeń, przyjęto, że jest potrzebne indywidualne podejście i elastyczność w testowaniu opracowanych koncepcji, aby w ten sposób umożliwić sprawny transfer wiedzy (Klaster..., 2020).

Następny przykład rozwoju kompetencji cyfrowych koncentruje się na tej aktywności w klastrze innowacji społecznych. W ramach klastra zrealizowano projekt, którego celem była poprawa kompetencji cyfrowych mieszkańców województwa śląskiego i opolskiego. Projekt pozwolił na nabycie umiejętności korzystania z e-usług publicznych i komercyjnych, wszechstronne wykorzystanie ICT przy optymalnym użyciu lokalnych zasobów osobowych i technologicznych beneficjentów projektu, co zapewniło integrację i efektywność tego typu działań. Przyjęto, że kompetencje cyfrowe są niezbędne, aby sprawnie funkcjonować w dynamicznie zmieniającej się rzeczywistości. Traktowano je szeroko jako wiedzę, umiejętności i postawy pozwalające w sposób skuteczny, efektywny, poprawny, bezpieczny, krytyczny, kreatywny i etyczny wykonywać zadania, rozwiązywać pojawiające się problemy, komunikować się, zarządzać informacjami, współpracować, tworzyć i dzielić się określonymi treściami w określonym czasie i miejscu. Klaster był także partnerem projektu społecznego InternetSafety ukierunkowanego na rozwój kompetencji cyfrowych młodych osób (w wieku 18–34 lat) z województwa śląskiego, współfinansowanego przez Centrum Projektów Polska Cyfrowa. Beneficjenci projektu doskonalili kompetencje cyfrowe w zakresie bezpieczeństwa w sieci, ustawień prywatności w serwisach społecznościowych, kształtowania swojego wizerunku w Internecie, zagrożeń wynikających z cyfrowego obiegu treści. Z kolei projekt „E-usługi publiczne dostępne dla seniora 2.0” miał na celu doskonalenie kompetencji cyfrowych seniorów, aby stymulować ich bezpieczną aktywność w Internecie (Klaster Innowacji, b.d.).

Czwarty przykład dotyczy aktywności Digital Creative Cluster w obszarze doskonalenia kompetencji cyfrowych. Misją klastra jest wspieranie jego członków w procesach transformacji cyfrowej, rozwój innowacyjnych projektów B+R, zapewnienie dostępu do nowoczesnej wiedzy oraz zasobów infrastrukturalnych. W klastrze realizowane są

projekty przyczyniające się do transformacji cyfrowej, nakierowane na zmiany przemysłu kreatywnego. Warto podkreślić, że struktura klastra ukonstytuowała się w 2007 r. pod nazwą EduKlaster – Nowe Media w Edukacji. W latach 2014–2021 nastąpił rebranding, przez co zmieniła się nazwa klastra na Digital Knowledge Cluster, gdyż wskazywała na rolę zarządzania wiedzą w transformacji cyfrowej przemysłu kreatywnego. Kolejny rebranding nastąpił w 2021 r., gdyż wymagała tego nowa strategia rozwoju klastra i potrzeba rozszerzenia współpracy międzysektorowej. Obecnie klaster tworzą organizacje komercyjne związane z technologiami cyfrowymi, instytucje edukacyjne i organizacje społeczne, których wspólnym celem jest nie tylko kształtowanie świadomości znaczenia kompetencji cyfrowych, ale także kształtowanie odpowiednich postaw społecznych i dostarczanie innowacyjnych produktów i usług z tego obszaru. Ponadto współpraca klastrowa ukierunkowana jest na wykorzystanie transformacji cyfrowej w ramach przemysłu 4.0 do adaptacji metod i narzędzi badawczych, co sprzyjać będzie pozyskiwaniu precyzyjniejszej i wiarygodniejszej wiedzy o zachodzących przemianach społecznych i technologicznych na świecie (Softarchitect, 2022).

Piąty przykład koncentruje się na aktywności koordynatora Klastra Gospodarki Odpadowej i Recyklingu, tj. Centrum Kooperacji Recyklingu – not for profit system spółki z o.o., który w 2022 r. pomyślnie zrealizował ważny projekt „GoPro 2.0 – rozwój potencjału klastra poprzez wdrożenie nowych usług”. Efektem projektu jest rozszerzenie oferty klastra o nowe usługi dotyczące m.in. transformacji cyfrowej i przemysłu 4.0, które mogą przyczynić się do rozwoju członków klastra. Ekspertyczne wsparcie ukierunkowane jest w tych obszarach na podniesienie kompetencji cyfrowych pracowników członków klastra oraz opracowanie tzw. mapy drogowej transformacji cyfrowej w kierunku przemysłu 4.0. Ponadto w ramach Akademii Menedżera Transformacji Cyfrowej koordynator klastra przygotował optymalny program merytoryczny czterodniowego kursu, który dotyczy planowania transformacji cyfrowej, zarządzania danymi, cyberbezpieczeństwa, technologii informatycznych, internetu rzeczy, sztucznej inteligencji itp. Warto podkreślić, że jeden dzień szkolenia odbywa się w lokalnej „Fabryce Przyszłości”, tak aby wzbudzić zainteresowanie uczestników tego szkolenia, a także by mogli zdobyć praktyczne doświadczenie i zbudować nowe relacje biznesowe (Błachowicz, 2023).

Ostatni przykład dotyczy projektu DigiFoF – Digital Design Skills for Factories of the Future, który był realizowany przez Klaster Obróbki Metali w partnerstwie międzynarodowym z 15 partnerami z Francji, Włoch, Rumunii, Finlandii, Austrii, Portugalii, Niemiec i Korei. Projekt zakładał z jednej strony aktywne sieciowanie organizacji publicznych, społecznych i komercyjnych w celu rozwijania kompetencji pracowników fabryk przyszłości, w których cyfryzacja powoduje zmiany w procesie projektowania i wytwarzania. Z drugiej zaś zakładał wymianę dobrych praktyk oraz utworzenie edukacyjnych i eksperymentalnych laboratoriów OMILAB4FoF w krajach partnerów, wyposażonych w narzędzia do modelowania, symulacji i analizowania, gdzie kompetencje cyfrowe mogą być doskonalone w sposób eksperymentalny i praktyczny. W pracy twórczej w laboratoriach uwzględniane będą takie zagadnienia, jak: innowacyjne modele biznesowe, systemy produktowo-usługowe, *design thinking*, *crowd-production*, zarządzanie procesami

biznesowymi, zarządzanie architekturą korporacyjną, zarządzanie cyklem życia produktu, zarządzanie bezpieczeństwem, fabryka cyfrowa, CPS i *embedded intelligence* (Klaster Obróbki..., b.d.).

Podsumowanie

Potrzeba i zarazem współczesna konieczność umiejętnego reagowania na zmiany w otoczeniu i w cyberprzestrzeni sprawiają, że systematycznie wzrasta znaczenie kompetencji cyfrowych w różnych obszarach życia. Wraz z dokonującą się transformacją cyfrową powstają nowe modele biznesowe, platformy internetowe i różne narzędzia komunikacji marketingowej, następuje wzrost poziomu automatyzacji i robotyzacji, przez co niezbędny jest rozwój tych kompetencji zarówno w ramach edukacji formalnej, jak i pozaformalnej.

Doskonalenie kompetencji cyfrowych obecnych i przyszłych pracowników funkcjonujących w strukturze klastra nie tylko sprzyja ich rozwojowi zawodowemu w ramach wykonywanej pracy, ale także przyczynia się do wzmacniania potencjału rozwojowego klastra jako całości. Dlatego też decydenci w klastrach wykorzystują różne metody i narzędzia w tym procesie, tak aby móc mądrze przeprowadzić cyfrową transformację, która pozwoli na sprawne osiąganie celów, m.in. tych odnoszących się do zarządzania relacjami z kluczowymi interesariuszami, innowacyjności i konkurencyjności w turbulentnym otoczeniu. Zaangażowani członkowie klastrów, w tym głównie przedstawiciele sektorów edukacji i B+R, bazując na swoim bogatym doświadczeniu, mają możliwość sprawnego rozpoznania aktualnych potrzeb kompetencyjnych w klastrze czy też pomiaru i mapowania kompetencji cyfrowych.

Artykuł nie wyczerpuje analizowanej problematyki, pomimo że mocno ją nakreśla. Tym samym stanowi źródło inspiracji dla prowadzenia dalszych, bardziej pogłębionych badań o charakterze jakościowym i ilościowym. Proces ciągłego doskonalenia kompetencji cyfrowych w klastrach, stymulowany potrzebami i koniecznością, transformacją cyfrową i dynamicznym rozwojem sztucznej inteligencji, może być analizowany pod różnymi względami na gruncie m.in. dyscypliny nauki o zarządzaniu i jakości.

BIBLIOGRAFIA

- Błachowicz, K. (2023, 1 września). *Akademia Managera Transformacji Cyfrowej – bezpłatny kurs*. Klaster Gospodarki Odpadowej i Recyklingu. <https://klasterodpadowy.com/akademia-managera-transformacji-cyfrowej-bezplatny>
- Brzezińska, A.I. i Matejczuk, J. (2013). Kompetencje cyfrowe dzieci. *Remedium*, 11(249), 6–8. Klaster Innowacji Społecznych. (b.d.). *Obywatel.IT*. <https://www.klaster.org.pl/projekty/obywatel-it/>
- Klaster LifeScience Kraków. (2020, 25 marca). *DISH – Digital & Innovation Skills Helix in Health*. <https://lifescience.pl/projekty/dish/dish-intro>
- Klaster Obróbki Metali. (b.d.). „DigiFoF” – *Digital Design Skills for Factories of the Future*. <https://www.metaklaster.pl/projekty/digifof-digital-design-skills-factories-future>.

- Ministerstwo Cyfryzacji. (2020, 23 stycznia). *Kompetencje cyfrowe*. <https://www.gov.pl/web/cyfryzacja/kompetencje-cyfrowe>
- Ogonowska, A. (2016). Kompetencje cyfrowe we współczesnej cywilizacji medialnej. *Annales Universitatis Paedagogicae Cracoviensis. Studia de Cultura*, 8(2), 14–26.
- Ogonowska, A. i Walecka-Rynduch, A. (2022). Kompetencje cyfrowe młodych dorosłych: modele ramowe a rzeczywiste profile kompetencji. Analiza przyczynkowa. *Annales Universitatis Paedagogicae Cracoviensis. Studia ad Bibliothecarum Scientiam Pertinentia*, 20, 624–640.
- Platforma Przemysłu Przyszłości. (2023, 31 stycznia). *Zakończenie projektu kompetencje cyfrowe klastrów*. <https://przemyslprzyszlosci.gov.pl/opis-projektu-kompetencje-cyfrowe-klastrów>
- Rogacka, M. (2022). Kompetencje cyfrowe w miejscu pracy – perspektywa pracowników i pracodawców. *E-mentor*, 5(97), 53–64.
- Rozkrut, M. (2018). Kompetencje cyfrowe społeczeństwa informacyjnego. *Studia i Prace Wydziału Nauk Ekonomicznych i Zarządzania Uniwersytetu Szczecińskiego*, 54(3), 347–360.
- Rozkrut, M. i Rozkrut, D. (2015). Umiejętności cyfrowe jako czynnik rozwoju gospodarki opartej na wiedzy. *Studia i Prace Wydziału Nauk Ekonomicznych i Zarządzania*, 42(1), 75–87.
- Siadak, G. (2016). Kompetencje cyfrowe polskich uczniów i nauczycieli – kierunek zmian. *Ogrody Nauk i Sztuk*, 6, 368–381.
- Smola, K. i Kulej-Dudek, E. (2015). Kształtowanie kompetencji cyfrowych przez uczestnictwo w kursach e-learningowych. *Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego. Ekonomiczne Problemy Usług*, 117, 633–642.
- Softarchitect. (2022, 9 września). *SoftArchitect dołączył do Digital Creative Cluster*. <https://softarchitect.pl/softarchitect-w-digital-creative-cluster> (dostęp: 12.09.2023).
- Tadejko, P., Socha, Z., Fällbl, M. i Sommer, R. (2022). *Wybrane kompetencje cyfrowe pracowników koordynatorów klastrów*. *Przewodnik*. Platforma Przemysłu Przyszłości.
- Tarkowski, A., Majdecka, E., Penza-Gabler, Z., Sienkiewicz, M. i Stunża, G. (2018). *Analiza strategii i działań mających na celu rozwój kompetencji cyfrowych w państwach Unii Europejskiej*. Fundacja Centrum Cyfrowe.
- Tomczyk, Ł. (2023). Pomiar kompetencji cyfrowych – dziesięć najczęstszych wyzwań metodologicznych. *Problemy Opiekuńczo-Wychowawcze*, 5, 49–58.
- Uchwała nr 24 Rady Ministrów z dnia 21 lutego 2023 r. w sprawie ustanowienia programu rządowego pod nazwą „Program Rozwoju Kompetencji Cyfrowych”. (2023). M.P. 2023, poz. 318. (Polska).

Copyright and License



This article is published under the terms of the Creative Commons Attribution – NoDerivs (CC BY- ND 4.0) License <http://creativecommons.org/licenses/by-nd/4.0/>

Source of funding

Lack of funding sources.

Disclosure statement

No potential conflict of interest was reported by the author(s)