

Piotr KISIEL^{ID 1}, Małgorzata KRZESZOWSKA^{ID 2}

¹ ORCID: 0000-0001-9680-8976. Prof. PANS. Dr inż., Państwowa Akademia Nauk Stosowanych w Przemyślu, ul. Książąt Lubomirskich 6, 37-700 Przemyśl; I Liceum Ogólnokształcące im. Juliusza Słowackiego w Przemyślu, e-mail: piotrkisiel@wp.pl

² ORCID: 0009-0005-0673-2960. Dr, Państwowa Akademia Nauk Stosowanych im. bł. ks. Bronisława Markiewicza w Jarosławiu, ul. Czarnieckiego 16, 37-500 Jarosław; I Liceum Ogólnokształcące im. Juliusza Słowackiego w Przemyślu, e-mail: malgorzata.krzeszowska@pansjar.edu.pl

data złożenia tekstu do Redakcji DI: 10.06.2025; data wstępnej oceny artykułu: 14.06.2025

KAPITAŁ CYFROWY JAKO CZYNNIK KONKURENCYJNOŚCI PRZEDSIĘBIORSTW – WYZWANIE DLA PRZEDSIĘBIORSTW I SYSTEMU EDUKACJI

DIGITAL CAPITAL AS A FACTOR OF BUSINESS COMPETITIVENESS – A CHALLENGE FOR ENTERPRISES AND THE EDUCATION SYSTEM

Słowa kluczowe: kapitał cyfrowy, kompetencje cyfrowe, edukacja, transformacja cyfrowa, gospodarka 4.0.

Keywords: digital capital, digital competencies, education, digital transformation, industry 4.0.

Streszczenie

Artykuł omawia znaczenie kapitału cyfrowego jako kluczowego czynnika konkurencyjności przedsiębiorstw oraz wyzwań, przed którymi stoi system edukacji w Polsce. W dobie szybkiej transformacji cyfrowej umiejętności efektywnego wykorzystania technologii informacyjno-komunikacyjnych (TIK) oraz kompetencje cyfrowe pracowników stają się fundamentem przewagi konkurencyjnej. W artykule podkreślono, że system edukacji powinien dostosować się do potrzeb rynku pracy, kształcąc młodych ludzi w zakresie zarówno umiejętności technicznych, jak i miękkich. Wprowadzona w roku 2024 zmiana podstawy programowej przedmiotów informatycznych kładzie większy nacisk na rozwój kompetencji cyfrowych oraz myślenia komputacyjnego. W artykule wskazano również na rosnące zapotrzebowanie na kapitał cyfrowy w przedsiębiorstwach, które inwestują w rozwój kompetencji swoich pracowników, co przekłada się na wzrost innowacyjności i przychodów.

Abstract

The article discusses the importance of digital capital as a key factor in the competitiveness of enterprises and the challenges faced by the education system in Poland. In the era of rapid digital transformation, the ability to effectively use information and communication technologies (ICT) and the digital competencies of employees are becoming the foundation of competitive advantage. The article emphasizes that the education system should adapt to labor market needs by educating young people in both technical and soft skills. The 2024 reform of the ICT curriculum places greater emphasis on the development of digital competencies and computational thinking. The article also highlights the growing demand for digital capital in enterprises, which are increasingly investing in the development of their employees' skills, leading to greater innovation and higher revenues.

Wstęp

W dobie szybkiej transformacji cyfrowej kapitał cyfrowy staje się jednym z kluczowych zasobów warunkujących konkurencyjność przedsiębiorstw. Umiejętności efektywnego wykorzystania technologii informacyjno-komunikacyjnych (TIK), kompetencje cyfrowe pracowników oraz infrastruktura technologiczna są fundamentami przewagi konkurencyjnej we współczesnej gospodarce opartej na wiedzy. W związku z tym przedsiębiorcy coraz częściej zgłaszają zapotrzebowanie na wysoko wykwalifikowanych specjalistów posiadających nie tylko umiejętności techniczne, ale również związane z tym kompetencje miękkie dotyczące adaptacji w środowisku cyfrowym¹.

W tym kontekście szczególnego znaczenia nabiera rola systemu edukacji, który powinien odpowiadać na potrzeby rynku pracy poprzez kształtowanie odpowiednich kompetencji. Podstawa programowa przedmiotów informatycznych w szkołach podstawowych i ponadpodstawowych odgrywa istotną rolę w budowaniu kapitału cyfrowego przyszłych pracowników i obywateli. Wprowadzone w roku 2024 zmiany przez minister Barbarę Nowacką zaktualizowały cele i treści nauczania m.in. informatyki, kładąc większy nacisk na rozwój kompetencji cyfrowych, myślenia komputacyjnego, umiejętności programistycznych oraz świadomego i etycznego korzystania z technologii.

Celem niniejszego artykułu jest analiza kapitału cyfrowego jako czynnika konkurencyjności przedsiębiorstw oraz identyfikacja wyzwań stojących przed systemem edukacji w kontekście jego kształtowania. W kolejnych częściach opracowania omówione zostaną: pojęcie i zakres kapitału cyfrowego, zapotrzebowanie na ten kapitał zgłaszane przez przedsiębiorców, a także ocena podstawy programowej przedmiotów informatycznych w kontekście przygotowania młodego pokolenia do funkcjonowania w cyfrowej gospodarce.

¹ Obejmują one m.in. komunikację online, elastyczność w zmieniającym się otoczeniu, umiejętność rozwiązywania problemów, kreatywność, pracę zespołową, zarządzanie czasem i stresem w środowisku cyfrowym oraz zdolność do uczenia się i adaptacji do nowych technologii.

Pojęcie i zakres kapitału cyfrowego

W dobie dynamicznego rozwoju technologii cyfrowych pojęcie kapitału cyfrowego zyskuje na znaczeniu w literaturze przedmiotu². Jest on definiowany jako zasób obejmujący zarówno kompetencje cyfrowe (w zakresie informacji, komunikacji, bezpieczeństwa, tworzenia treści i rozwiązywania problemów), jak i dostęp do technologii cyfrowej. Kapitał ten umożliwia jednostkom skuteczne wykorzystywanie zasobów cyfrowych w celu poprawy ich sytuacji społecznej i ekonomicznej³.

Podobnie jak inne formy kapitału, kapitał cyfrowy ulega akumulacji i transmisji społecznej, co może prowadzić do utrwalania istniejących nierówności społecznych⁴. Warto podkreślić, że kapitał cyfrowy jest ściśle powiązany z indywidualnymi umiejętnościami i kompetencjami, a zatem stanowi integralny element kapitału ludzkiego (rys. 1).



Rys. 1. Elementy kapitału ludzkiego

Źródło: opracowanie własne na podstawie definicji kapitału ludzkiego według: T. Schultz, *Investment in Human Capital*, „The American Economic Review” 1961, nr 1(51), s. 1–1; G.S. Becker, *Human Capital*, University of Chicago Press, Chicago 1994; OECD, *Human Capital Investment: An International Comparison*, OECD Publishing 1998; Bank Światowy, *World Development Report 1995: Workers in an Integrating World*, The World Bank 1995; M. Ragnedda, *Conceptualizing digital capital*, „Telematics and Informatics” 2018, nr 8(35).

² M. Ragnedda, *Conceptualizing digital capital*, „Telematics and Informatics” 2018, nr 8(35), s. 2366–2375.

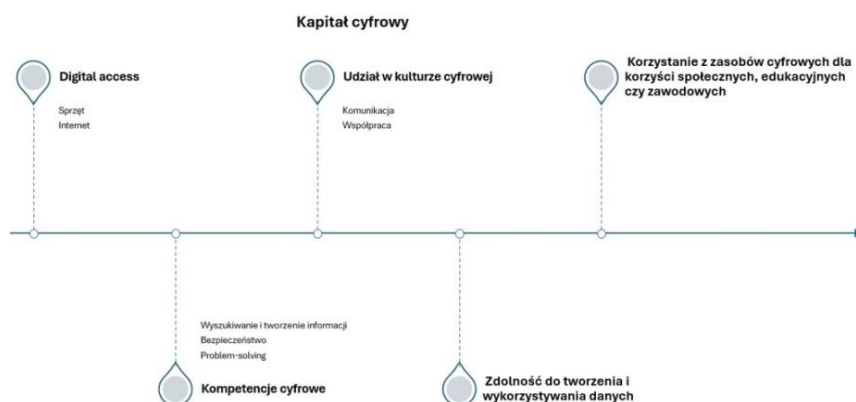
³ Tamże; L. d’Haenens, E. Helsper, D. Martinez, J. Vissenberg i in., *Synthesis of evaluation studies of media literacy and digital skills interventions*, Remedis, 2025.

⁴ M. Ragnedda, *Conceptualizing digital capital...*

Biorąc pod uwagę rozwój technologii i związaną z tym transformację gospodarki, kapitał cyfrowy nabiera coraz większego znaczenia. Posiadanie technologii, bez wiedzy, umiejętności i kompetencji cyfrowych człowieka, nie gwarantuje skutecznych procesów gospodarczych. Brak kompetencji miękkich obecnie powoduje utratę potencjału innych kapitałów i uniemożliwia zamianę posiadanych zasobów w cyfrowe – i odwrotnie. Ponadto wpływa na pogłębienie nierówności społecznych. Osoby pozbawione kapitału cyfrowego nie tylko mają ograniczony dostęp do zasobów online, ale także nie są w stanie przełożyć ich na realne korzyści offline, takie jak większy dochód, lepsze zdrowie czy integracja społeczna⁵.

Kapitał cyfrowy w związku z tym obejmuje:

- *digital access*, czyli dostęp do technologii;
- *digital competence*, który integruje umiejętności obsługi, tworzenia treści, komunikacji, bezpieczeństwa i rozwiązywania problemów;
- udział w kulturze cyfrowej i korzystanie z zasobów online dla korzyści społecznych i realnych efektów offline (rys. 2).



Rys. 2. Elementy kapitału cyfrowego

Źródło: opracowanie własne na podstawie: M. Ragnedda, *Conceptualizing digital capital...*; M. Ragnedda, M. Ruiu, *Digital Capital: A Bourdieusian Perspective on the Digital Divide*, Emerald Publishing 2020.

Biorąc pod uwagę zapotrzebowanie gospodarki na kapitał cyfrowy, Komisja Europejska zleciła opracowanie modelu DigComp 2.1 (Digital Competence Framework for Citizens) jako zestawu europejskich ram kompetencji cyfrowych. Jego głównym celem jest określenie i rozwój kompetencji cyfrowych obywateli

⁵ Tamże; E. Helsper, R. Eynon, *Digital natives: Where is the evidence?*, „British Educational Research Journal” 2010, nr 3(36), s. 503–520.

niezbędnych do funkcjonowania w społeczeństwie informacyjnym i gospodarce cyfrowej. Model DigComp 2.1 to rozwinięcie wcześniejszych wersji (DigComp 1.0 i 2.0). Definiuje pięć obszarów kompetencji cyfrowych oraz zawiera 21 szczegółowych kompetencji. Dzięki temu stanowi istotne narzędzie w ocenie i rozwijaniu umiejętności cyfrowych w różnych kontekstach edukacyjnych i zawodowych.

Wśród 5 głównych obszarów kompetencji cyfrowych DigComp 2.1. wyróżnia:

- informację i dane obejmujące wyszukiwanie, ocenę i zarządzanie informacjami;
- komunikację i współpracę koncentrujące się na interakcji cyfrowej, netykcie oraz współpracy online;
- tworzenie treści cyfrowych dotyczące edytowania, programowania i licencjonowania treści;
- bezpieczeństwo obejmujące prywatność, bezpieczeństwo danych oraz dobrostan cyfrowy;
- rozwiązywanie problemów związane z rozstrzyganiem problemów technicznych, innowacją i rozwojem kompetencji.

Te obszary stanowią fundament dla oceny i rozwijania umiejętności cyfrowych w różnych kontekstach edukacyjnych i zawodowych⁶.

Model DigComp 2.1. określa także osiem poziomów biegłości – od podstawowego po zaawansowany i strategiczny oraz dostarcza praktycznych przykładów zastosowania tych kompetencji (tabela 1).

Tabela 1. Poziomy biegłości według modelu DigComp 2.1

Poziom	Zakres	Opis
1	Podstawowy A1	Minimalne umiejętności, działania wykonywane pod nadzorem
2	Podstawowy A2	Wykonywane są proste zadania z pomocą
3	Średni B1	Samodzielnie wykonywane są rutynowe zadania
4	Średni B2	Samodzielnie i w złożonych kontekstach wykonywane zadania
5	Zaawansowany C1	Rozwiązywanie nietypowych problemów, pomoc innym
6	Zaawansowany C2	Optymalizacja rozwiązań, innowacje
7	Strategiczny C3	Ocenianie i dostosowywanie rozwiązań do nowych potrzeb
8	Strategiczny C4	Kreowanie nowych podejść, wpływanie na strategię i polityki cyfrowe

Źródło: opracowanie własne na podstawie: S. Carretero, R. Vuorikari, Y. Punie, *DigComp 2.1: The Digital Competence Framework for Citizens with eight proficiency levels and examples of use*, Publications Office of the European Union 2017.

⁶ S. Carretero, R. Vuorikari, Y. Punie, *DigComp 2.1: The Digital Competence Framework for Citizens with eight proficiency levels and examples of use*, Publications Office of the European Union 2017.

Umożliwia to precyzyjne określenie poziomu zaawansowania danego użytkownika w zakresie korzystania z technologii cyfrowych, wspierając przy tym procesy związane z edukacją, szkoleniami i oceną kompetencji. Ułatwia także dopasowanie programów rozwoju cyfrowego do indywidualnych potrzeb i kontekstu zawodowego.

W kontekście rosnących wymagań rynku pracy oraz transformacji gospodarki zrozumienie i rozwijanie kapitału cyfrowego staje się więc kluczowe dla zapewnienia równości społecznej i dostępu do możliwości rozwoju. Inwestycje w kapitał cyfrowy powinny stać się priorytetem dla instytucji edukacyjnych, aby zapewnić przyszłym pracownikom narzędzia do funkcjonowania w cyfrowym świecie.

Zapotrzebowanie na kapitał cyfrowy zgłaszane przez przedsiębiorców

Związek między cyfryzacją a zatrudnieniem stanowi obecnie istotny temat debaty publicznej i przedmiot badań naukowych. Literaturę cechuje niejednoznaczność – część badaczy wskazuje na potencjalne zagrożenie zastępowania pracy ludzkiej przez maszyny⁷, podczas gdy inni akcentują możliwość tworzenia nowych miejsc pracy⁸. W praktyce nie obserwuje się ani masowych zwolnień, ani całkowitej automatyzacji przedsiębiorstw. Kluczowe okazuje się więc zrozumienie, jakie technologie są wdrażane i w jaki sposób firmy dostosowują do nich zatrudnienie. W tym kontekście coraz bardziej rośnie znaczenie wysoko wykwalifikowanej kadry, choć wpływ cyfryzacji na zapotrzebowanie na różne poziomy wykształcenia nadal pozostaje kwestią otwartą⁹.

Przedsiębiorstwa, nie tylko te działające w sektorach zaawansowanych technologii, wskazują, że kompetencje cyfrowe pracowników stają się kluczowym zasobem warunkującym konkurencyjność, adaptacyjność oraz wzrost produktywności. Obejmują one także umiejętności strategicznego myślenia i bezpiecznego korzystania z technologii¹⁰. Wraz z postępującą cyfryzacją pracodawcy muszą wdrażać nowe technologie i jednocześnie zmieniać model organizacji pracy, co wymusza dostosowanie kwalifikacji zatrudnionych do nowych wymagań. W praktyce, jak pokazuje badanie firm z Niemiec, Hiszpanii, Polski i Węgier czy wywiady przeprowadzone z przedsiębiorcami w Wielkiej Brytanii, praco-

⁷ C. Frey, M. Osborne, *The future of employment: How susceptible are jobs to computerisation?*, „Technological prediction and social change” 2017, nr 114, s. 254–280.

⁸ D. Autor, *Why Are There Still So Many Jobs? The History and Future of Workplace Automation*, „Journal of Economic Perspectives” 2015, nr (3)29, s. 3–30.

⁹ R. Moncada, F. Carbonero, A. Geuna i in., *Digital adoption and human capital upscaling: a regional study of the manufacturing sector*. „Small Bus Econ” 2025, nr 64, s. 2061–2103.

¹⁰ I. Berwick, *Bosses need to go ‘back to basics’ with digital skills training*, „Financial Times”, 29.01.2025.

dawcy coraz częściej szkolą pracowników, jednak często brakuje im wsparcia systemowego – zarówno finansowego, jak i organizacyjnego. W sektorach o wysokim tempie cyfryzacji (np. TIK, lotniczym, produkcyjnym) pracownicy muszą opanować nowe modele współpracy człowiek – maszyna, co wymaga stałych inwestycji we wdrażanie zaawansowanych technologii i szkolenia kadr¹¹.

To wskazuje, że zapotrzebowanie na kapitał cyfrowy nie ogranicza się do wiedzy technicznej, ale obejmuje też instytucjonalne mechanizmy rozwoju: dostęp do programów szkoleniowych, współpracę z partnerami społecznymi i wsparcie polityk publicznych. Cyfryzacja niekoniecznie musi prowadzić do zwolnień – może stać się impulsem rozwojowym, jeśli przedsiębiorcy otrzymają warunki do rozwijania kompetencji cyfrowych wśród pracowników. W tym kontekście kapitał cyfrowy staje się strategicznym zasobem, który decyduje o skutecznej adaptacji przedsiębiorstw do zmian technologicznych i gospodarczych¹².

Badania empiryczne w Belgii potwierdzają, że cyfryzacja sprzyja wzrostowi zatrudnienia. Dotyczy to głównie przedsiębiorstw inwestujących w technologie oraz zatrudniających wysoko wykwalifikowaną kadrę (np. IT, STEM). W firmach, które inwestując w TIK zwiększyły zatrudnienie aż o 19 %, widoczny jest silny popyt na zaawansowane kwalifikacje cyfrowe, jak analityka danych czy cyberbezpieczeństwo. Przedsiębiorstwa, które aktywnie wdrażają nowe technologie i rozwijają kapitał cyfrowy, notują nawet do 168% wyższe przychody i lepsze wskaźniki dotyczące innowacyjności¹³.

W Polsce transformacja cyfrowa przebiega wolniej niż w wyżej rozwiniętych państwach Unii Europejskiej. W roku 2022 jedynie 14% firm zadeklarowało zwiększenie wydatków na cyfryzację, podczas gdy rok wcześniej było to 21%. Ponadto 78% nie posiadało formalnej strategii transformacji cyfrowej, a prawie co trzecie (29%) nie inwestuje w transformację cyfrową i nie przeznacza na ten cel żadnych pieniędzy. Dawało to Polsce w 2023 r. w rankingu *Indeksu gospodarki cyfrowej i społeczeństwa cyfrowego DESI* miejsce 24 na 27 krajów UE – przed Rumunią, Bułgarią i Grecją¹⁴.

¹¹ A. Ziomek, *Kompetencje cyfrowe i polityka państwa na przykładzie Polski, Węgier, Niemiec i Hiszpanii* [w:] *Procesy konwergencji i dywergencji w Europie. Monografia jubileuszowa dedykowana Profesorowi Janowi Borowcowi*, red. E. Pancer-Cybulska, B. Barran, E. Szostak, Wyd. Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu, Wrocław 2023, s. 145–162; I. Berwick, *Bosses need to go 'back to basics' with digital skills training...*

¹² A. Ziomek, *Kompetencje cyfrowe...*

¹³ S. Bignandi, C. Duprez, C. Piton, *Digitalisation of firms and (type of) employment*, „Suerf Policy Brief”, February 2025, nr 1090, https://www.suerf.org/publications/suerf-policy-notes-and-briefs/digitalisation-of-firms-and-type-of-employment/?utm_source=chatgpt.com

¹⁴ KPMG, *Monitor Transformacji Cyfrowej Biznesu. Edycja 2023*, https://kpmg.com/pl/home/insights/2023/05/raport-monitor-transformacji-cyfrowej-biznesu-edycja-2023.html?utm_source=chatgpt.com

W roku 2024 polskie przedsiębiorstwa w większym stopniu inwestowały w technologie cyfrowe, odzwierciedlając rosnące zapotrzebowanie na kapitał cyfrowy. Z kolei 88,7% podmiotów gospodarczych zapewniało swoim pracownikom zdalny dostęp do zasobów firmowych, a prawie połowa (46,9%) regularnie korzystała z narzędzi do prowadzenia spotkań online. Równocześnie 93,1% firm wyposażyło osoby zatrudnione w urządzenia mobilne, umożliwiając im dostęp do Internetu. Jednak jedynie 31,4% przedsiębiorstw oferowało szkolenia TIK, a jedynie nieco ponad 25% zatrudniało specjalistów technologii informacyjno-komunikacyjnych. Niestety potwierdza to tezę, że rozwój kompetencji cyfrowych nadal nie nadąża za tempem wdrażania narzędzi technologicznych¹⁵.

Pomimo takich danych, zainteresowanie nowoczesnymi rozwiązaniami rośnie – 33% dużych firm korzystało z rozwiązań opartych na sztucznej inteligencji, głównie w obszarach bezpieczeństwa TIK, finansów i zarządzania. Jednocześnie 94,1% przedsiębiorstw deklarowało stosowanie przynajmniej jednego środka zabezpieczenia TIK. Było to przede wszystkim uwierzytelnianie silnym hasłem (84%)¹⁶.

W roku 2024 zdecydowana większość polskich firm (84%) uznała cyfrową transformację za jeden z najwyższych priorytetów strategicznych (wzrost z 38% w 2020 r.). W 57% firm projekty transformacyjne pochłaniały 4–10% rocznych przychodów, a w 18% nawet 11–20%. Nadrzędnymi celami były: rozwój biznesu (49%), poprawa obsługi klienta (47%) i zwiększenie efektywności sprzedaży (43%). 39% przedsiębiorstw wdrażało strategię obejmujące konkretne zasoby, a 36% digitalizowało całą strukturę. Wdrażanie sztucznej inteligencji (AI) staje się selektywnie realizowane w kontekście celów biznesowych przy jednoczesnym zachowaniu budżetów na inne projekty transformacyjne, co świadczy o dojrzałym podejściu do kapitału cyfrowego jako strategicznego zasobu (51% firm nie rezygnuje z dotychczasowych projektów, w obszar AI angażują się świadomie)¹⁷.

Dane te wskazują na wzrost znaczenia kapitału cyfrowego jako strategicznego zasobu – nie tylko w obszarze technologii, ale przede wszystkim kompetencji. Rosnące oczekiwania wobec pracowników dotyczące obsługi narzędzi cyfrowych i potrzeba ich wsparcia ujawniają dużą lukę kompetencyjną.

Pracodawcy coraz częściej poszukują u kandydatów konkretnych kompetencji cyfrowych, które umożliwiają efektywne funkcjonowanie w nowoczesnym środowisku pracy. Raporty WEF, OECD i PARP wskazują, że kluczowe

¹⁵ GUS, *Spółeczeństwo informacyjne w Polsce w 2024 roku*, Warszawa–Szczecin 2024.

¹⁶ Tamże.

¹⁷ EY, *Badanie EY: Jak polskie firmy przechodzą cyfrową transformację*, 2024, https://www.ey.com/pl_pl/newsroom/2024/07/ey-cyfrowa-transformacja-polskie-firmy

znaczenie zyskują zarówno umiejętności techniczne (np. programowanie, analiza danych, cyberbezpieczeństwo), jak i kompetencje miękkie. W tabeli 2 przedstawiono zestawienie najważniejszych umiejętności cyfrowych, które obecnie i w przyszłości będą najbardziej pożądane na rynku pracy.

Tabela 2. Obecne i przyszłe kluczowe kompetencje cyfrowe

Obszar	Przykładowe kompetencje
Podstawowe kompetencje cyfrowe	obsługa komputera, pakietów biurowych, korzystanie z chmury, e-komunikacja
Zaawansowane IT / data	programowanie (Python, Java), analiza danych, tworzenie baz danych
AI / automatyzacja	zrozumienie działania algorytmów, automatyzacja procesów (np. z użyciem AI/ML)
Cyberbezpieczeństwo	ochrona danych, zarządzanie prywatnością, rozpoznawanie zagrożeń
Kompetencje miękkie w środowisku cyfrowym	zdalna współpraca, komunikacja online, zarządzanie projektami cyfrowymi
Tworzenie treści cyfrowych	edycja video, grafika, strony internetowe, content marketing
Myślenie krytyczne i cyfrowa etyka	odróżnianie prawdy od dezinformacji, etyczne użycie AI i danych

Źródło: opracowanie na podstawie: World Economic Forum (WEF), *The Future of Jobs Report 2023*, Geneva, World Economic Forum, 2023, <https://www.weforum.org/reports/the-future-of-jobs-report-2023>; OECD, *Skills Outlook 2023. Skills for a Resilient Green and Digital Transition*, Paris, OECD Publishing 2023, https://www.oecd.org/en/publications/oecd-skills-outlook-2023_27452f29-en.html; PARP, *Rynek pracy, edukacja, kompetencje. Aktualne trendy i wyniki badań. Grudzień 2024*, 2024, https://www.parp.gov.pl/storage/publications/pdf/Rynek-pracy_edukacja_kompetencje-XII_2024

Współczesne przedsiębiorstwa coraz wyraźniej dostrzegają znaczenie kapitału cyfrowego jako kluczowego czynnika rozwoju i konkurencyjności. Rosnące zapotrzebowanie na kompetencje cyfrowe, zarówno techniczne, jak i miękkie, wskazuje na konieczność systemowego wsparcia rozwoju kwalifikacji pracowników, aby sprostać wyzwaniom związanym z transformacją cyfrową.

**Podstawa programowa przedmiotów informatycznych
dla szkół podstawowych i ponadpodstawowych na poziomie
podstawowym w kontekście kształtowania kapitału cyfrowego**

Kształcenie informatyczne w polskiej szkole, realizowane od klasy I szkoły podstawowej aż do ostatniej klasy liceum i technikum, ma na celu rozwój myślenia komputacyjnego, umiejętności rozwiązywania problemów oraz bezpiecznego wykorzystywania narzędzi cyfrowych. Bardzo ważne jest twórcze podejście do algorytmiki, które wspiera nie tylko rozwój kompetencji informatycznych, ale także z matematyki i innych przedmiotów, pomagając przygoto-

wać się uczniom do życia w społeczeństwie cyfrowym. Nabywane umiejętności przeciwdziałają wykluczeniu cyfrowemu, wspierają międzypokoleniową komunikację oraz zachęcają młodzież do dalszej edukacji w obszarze informatyki. Wprowadzone w 2024 r. zmiany w podstawach programowych, w tym z informatyki, podkreślają rosnące znaczenie TIK w transformacji cyfrowej¹⁸. Gospodarka obecnie opiera się na technologiach cyfrowych, które wpływają na wszystkie sfery życia. Informatyka, jako interdyscyplinarna dziedzina wiedzy, stała się nieodłącznym elementem niemal każdej branży, wyposaża je w nowe narzędzia i sposoby działania. W tym kontekście edukacja informatyczna w szkołach podstawowych i ponadpodstawowych odgrywa kluczową rolę w kształtowaniu kapitału cyfrowego.

Podstawa programowa przedmiotów informatycznych na poziomie podstawowym zakłada nie tylko rozwijanie umiejętności technicznych, takich jak obsługa komputera, korzystanie z Internetu czy podstawy programowania. Jej celem jest także wykształcenie umiejętności rozwiązywania problemów z wykorzystaniem metod informatyki, logicznego i krytycznego myślenia, pracy zespołowej oraz projektowego podejścia do zadań – kompetencji niezbędnych w dynamicznie zmieniającym się środowisku pracy. Spiralny charakter podstawy programowej pozwala na stopniowe, systematyczne budowanie i pogłębianie tych umiejętności na kolejnych etapach edukacji¹⁹.

Tak skonstruowana podstawa programowa przedmiotów informatycznych w szkołach podstawowych i ponadpodstawowych w Polsce wyraźnie wspiera rozwój kapitału cyfrowego. Już od najmłodszych etapów edukacji uczniowie rozwijają tzw. myślenie komputacyjne – uczą się algorytmicznego podejścia do rozwiązywania problemów, projektowania, testowania i optymalizacji prostych rozwiązań, takich jak sortowanie danych, wyszukiwanie informacji czy szyfrowanie. Takie kompetencje wzmacniają zdolność analizy, logicznego rozumowania oraz kreatywnego podejścia do zadań w cyfrowym środowisku²⁰.

¹⁸ Rozporządzenie Ministra Edukacji z dnia 28 czerwca 2024 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie podstawy programowej wychowania przedszkolnego oraz podstawy programowej kształcenia ogólnego dla szkoły podstawowej, w tym dla uczniów z niepełnosprawnością intelektualną w stopniu umiarkowanym lub znacznym, kształcenia ogólnego dla branżowej szkoły I stopnia, kształcenia ogólnego dla szkoły specjalnej przysposabiającej do pracy oraz kształcenia ogólnego dla szkoły policealnej (Dz.U. 2024, poz. 996); Rozporządzenie Ministra Edukacji z dnia 28 czerwca 2024 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie podstawy programowej kształcenia ogólnego dla liceum ogólnokształcącego, technikum oraz branżowej szkoły II stopnia (Dz.U. 2024, poz. 1019).

¹⁹ Ministerstwo Edukacji i Nauki, *Podstawa programowa kształcenia ogólnego – informatyka. Zakres podstawowy*, 2024, <https://podstawaprogramowa.pl/Szkola-podstawowa-IV-VIII-1/Informatyka>

²⁰ Tamże.

Kolejnym filarem budowania kapitału cyfrowego jest nauka programowania oraz obsługi nowoczesnych narzędzi cyfrowych. Uczniowie nabywają umiejętności projektowania algorytmów, korzystania z aplikacji biurowych i graficznych, edytorów multimediów, arkuszy kalkulacyjnych, systemów CMS, a także uczą się podstaw robotyki i tworzenia stron internetowych. Istotnym elementem jest również kształcenie umiejętności korzystania z urządzeń cyfrowych i sieci – obejmuje to zarówno znajomość działania sprzętu i systemów operacyjnych, jak i bezpieczne poruszanie się po Internecie oraz wykorzystywanie narzędzi chmurowych²¹.

Nie mniej ważne są zagadnienia etyki cyfrowej i bezpieczeństwa – podstawa programowa obejmuje nauczanie zasad netykiety, ochrony danych osobowych, prawa autorskiego, a także rozpoznawania zagrożeń w sieci. Kompetencje społeczne w środowisku cyfrowym – takie jak współpraca online, realizacja projektów zespołowych i zarządzanie zadaniami – są rozwijane poprzez pracę projektową i wykorzystanie cyfrowych narzędzi komunikacyjnych. Na poziomie szkoły ponadpodstawowej uczniowie uczą się rozwiązywania złożonych problemów informatycznych (w tym pracy z abstrakcją i rekurencją), rozwijają umiejętności kodowania i publikowania treści w sieci oraz zdobywają wiedzę o społecznych aspektach korzystania z technologii²².

Zastosowanie modelu spiralnego w edukacji informatycznej – od prostych do coraz bardziej złożonych treści – sprzyja systematycznemu budowaniu kompetencji cyfrowych. Dzięki temu młodzież jest lepiej przygotowana do funkcjonowania we współczesnym świecie cyfrowym i do wejścia na rynek pracy, który coraz intensywniej zgłasza zapotrzebowanie na osoby wyposażone w solidny kapitał cyfrowy²³.

Podstawa programowa w Polsce zawiera zatem solidne fundamenty do kształtowania kapitału cyfrowego, ponieważ rozwija zarówno dostęp do technologii, jak i kompetencje miękkie związane z twórczym wykorzystaniem zasobów oraz świadomością etyczną. W praktyce kluczowe są odpowiednie warunki nauczania, wsparcie nauczycieli i dopasowanie programów do rzeczywistych potrzeb uczniów. Jej realizacja jest trudna, ponieważ brakuje dostatecznego wsparcia infrastrukturalnego oraz szkolenia nauczycieli w związku z bardzo szybko zmieniającymi się technologiami.

Można wskazać istotne braki i niedopasowania, które ograniczają jej skuteczność w przygotowywaniu uczniów do realnych wymagań nowoczesnego rynku pracy:

- nie nadąża za dynamicznymi zmianami technologicznymi (np. szybki rozwój sztucznej inteligencji – AI, blockchain);

²¹ Tamże.

²² Tamże.

²³ Tamże.

- nauczanie ma charakter teoretyczny, bez powiązania z rzeczywistymi projektami lub problemami biznesowymi;
- rynek pracy wymaga umiejętności komunikacji zdalnej, współpracy w zespołach międzynarodowych, zarządzania projektami cyfrowymi – kompetencje te są obecne tylko szczątkowo w programie;
- brakuje integracji z potrzebami zawodów przyszłości (analityk danych, specjalista ds. cyberbezpieczeństwa, specjalista AI);
- szkoły korzystają często z przestarzałych programów i systemów operacyjnych (zob. tabela 3).

Tabela 3. Podstawa programowa z informatyki w kontekście potrzeb rynku

Kompetencje	Czy występuje w podstawie programowej?	Czy odpowiada potrzebom rynku?
Podstawowe umiejętności komputerowe	tak	tak
Programowanie (Scratch, Python)	tak	tak
Tworzenie treści cyfrowych	w małym stopniu	wymaga pogłębienia
AI, automatyzacja, promptowanie	nie	nie
Cyberbezpieczeństwo	tak	tak
Analiza danych	w małym stopniu	wymaga pogłębienia
Praca zespołowa i zdalna	teoria	nie ma zastosowania praktycznego
Krytyczne myślenie i etyka cyfrowa	w małym stopniu	wymaga pogłębienia

Źródło: opracowanie własne.

Mimo solidnych fundamentów, program nie w pełni odpowiada dynamicznym wymaganiom rynku pracy. Brakuje w nim aktualnych treści, takich jak sztuczna inteligencja, analiza danych, praca z nowoczesnymi narzędziami czy kompetencje z zakresu pracy zdalnej i projektowej. Problemem jest też przestarzała infrastruktura szkolna i niewystarczające przygotowanie nauczycieli. Skutkiem tego uczniowie mogą nie być w pełni przygotowani do wyzwań nowoczesnego rynku pracy. Wejście na rynek pracy wymaga dziś elastyczności, zdolności szybkiego uczenia się nowych narzędzi, współpracy w środowisku wirtualnym oraz umiejętności rozwiązywania złożonych problemów cyfrowych, czyli kompetencji, które w obecnej podstawie programowej są zbyt słabo reprezentowane lub nieobecne. To utrudnia płynne przejście z edukacji do zatrudnienia w zawodach przyszłości.

Rekomendacje i wnioski

Kapitał cyfrowy należy w obecnej gospodarce do kluczowych czynników konkurencyjności przedsiębiorstw oraz wyzwań, przed którymi stoi system edukacji w Polsce. Ważne jest, aby edukacja dostosowała się do potrzeb rynku pra-

cy, kształcąc uczniów w zakresie zarówno umiejętności technicznych, jak i kompetencji miękkich, takich jak kreatywność, współpraca i zdolność do adaptacji w środowisku cyfrowym.

Pomimo wprowadzonych w 2024 r. zmian, nadal istnieje potrzeba dalszej aktualizacji podstawy programowej z informatyki, aby lepiej odpowiadała wymaganiom rynku pracy. Zmiany w programie nauczania powinny kłaść jeszcze większy nacisk na rozwój kompetencji cyfrowych, myślenia komputacyjnego oraz etycznego korzystania z technologii. Ponadto istotne jest, aby szkoły i uczelnie wyższe współpracowały z przedsiębiorstwami, aby zapewnić praktyczne doświadczenie i umiejętności. Obecny program nauczania nie nadąża za dynamicznymi zmianami technologicznymi, co prowadzi do niedopasowania umiejętności uczniów do wymagań rynku pracy. W związku z tym kluczowe jest, aby edukacja informatyczna w Polsce nie tylko rozwijała umiejętności techniczne, ale także integrowała je z praktycznymi projektami i rzeczywistymi problemami biznesowymi.

W kontekście rosnącego zapotrzebowania na kapitał cyfrowy organy prowadzące szkoły powinny inwestować w rozwój kompetencji cyfrowych nauczycieli oraz w nowoczesne zaplecze informatyczne szkół, aby skutecznie przygotować uczniów do wyzwań gospodarki cyfrowej. Wspieranie innowacji w edukacji oraz dostosowywanie programów nauczania do zmieniających się potrzeb rynku pracy jest kluczowe dla zapewnienia równości społecznej.

Należy także zadbać o rozwój kompetencji cyfrowych obecnych pracowników. Rozwijanie kapitału cyfrowego zatrudnionych powinno być priorytetem dla tych przedsiębiorstw, które pragną utrzymać konkurencyjność w dynamicznie zmieniającej się gospodarce. Cyfryzacja staje się bowiem integralną częścią strategii biznesowych, a badania wskazują, że przedsiębiorstwa, które aktywnie wdrażają nowe technologie i rozwijają kapitał cyfrowy, notują znacznie wyższe przychody oraz lepsze wskaźniki innowacyjności.

Bibliografia

- Autor D., *Why Are There Still So Many Jobs? The History and Future of Workplace Automation*, „Journal of Economic Perspectives” 2015, nr (3)29, s. 3–30.
- Bank Światowy, *World Development Report 1995: Workers in an Integrating World*, The World Bank 1995.
- Becker G.S., *Human Capital*, University of Chicago Press, Chicago 1994.
- Berwick I., *Bosses need to go 'back to basics' with digital skills training*, „Financial Times”, 29.01.2025.
- Bignandi S., Duprez C., Piton C., *Digitalisation of firms and (type of) employment*, „Suerf Policy Brief”, February 2025, nr 1090, https://www.suerf.org/publications/suerf-policy-notes-and-briefs/digitalisation-of-firms-and-type-of-employment/?utm_source=chatgpt.com

- Carretero S., Vuorikari R., Punie Y., *DigComp 2.1: The Digital Competence Framework for Citizens with eight proficiency levels and examples of use*, Publications Office of the European Union 2017.
- D’Haenens L., Helsper E., Martinez D., Vissenberg J. i in., *Synthesis of evaluation studies of media literacy and digital skills interventions*, UREMEDIS – Rethinking Media Literacy and Digital Skills in Europe, 2025.
- EY, *Badanie EY: Jak polskie firmy przechodzą cyfrową transformację*, 2024, https://www.ey.com/pl_pl/newsroom/2024/07/ey-cyfrowa-transformacja-polskie-firmy
- Frey C., Osborne M., *The future of employment: How susceptible are jobs to computerisation?*, „Technological prediction and social change” 2017, nr 114, s. 254–280.
- GUS, *Spółeczeństwo informacyjne w Polsce w 2024 roku*, Warszawa–Szczecin 2024.
- Helsper E., Eynon R., *Digital natives: Where is the evidence?*, „British Educational Research Journal” 2010, nr 3(36), s. 503–520.
- KPMG, *Monitor Transformacji Cyfrowej Biznesu. Edycja 2023*, 2023, https://kpmg.com/pl/pl/home/insights/2023/05/raport-monitor-transformacji-cyfrowej-biznesu-edycja-2023.html?utm_source=chatgpt.com
- Ministerstwo Edukacji i Nauki, *Podstawa programowa kształcenia ogólnego – informatyka. Zakres podstawowy*, 2024, <https://podstawaprogramowa.pl/Szkola-podstawowa-IV-VIII-1/Informatyka>
- Moncada R., Carbonero F., Geuna A. i in., *Digital adoption and human capital upscaling: a regional study of the manufacturing sector*, „Small Bus Econ” 2025, nr 64, s. 2061–2103.
- OECD, *Human Capital Investment: An International Comparison*, OECD Publishing 1998.
- OECD, *Skills Outlook 2023. Skills for a Resilient Green and Digital Transition*, OECD Publishing, Paris 2023.
- PARP, *Rynek pracy, edukacja, kompetencje. Aktualne trendy i wyniki badań. Grudzień 2024*, 2024, https://www.parp.gov.pl/storage/publications/pdf/Rynek-pracy_edukacja_kompetencje-XII_2024.pdf
- Ragnaddda M., *Conceptualizing digital capital*, „Telematics and Informatics” 2018, nr 8(35), s. 2366–2375.
- Ragnedda M., Ruii M., *Digital Capital: A Bourdieusian Perspective on the Digital Divide*, Emerald Publishing 2020.
- Rozporządzenie Ministra Edukacji z dnia 28 czerwca 2024 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie podstawy programowej kształcenia ogólnego dla liceum ogólnokształcącego, technikum oraz branżowej szkoły II stopnia (Dz.U. 2024, poz. 1019).
- Rozporządzenie Ministra Edukacji z dnia 28 czerwca 2024 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie podstawy programowej wychowania przedszkolnego oraz podstawy programowej kształcenia ogólnego dla szkoły podstawowej, w tym dla uczniów z niepełnosprawnością intelektualną w stopniu umiarkowanym lub znacznym, kształcenia ogólnego dla branżowej szkoły I stopnia, kształcenia ogólnego dla szkoły specjalnej przysposabiającej do pracy oraz kształcenia ogólnego dla szkoły policealnej (Dz.U. 2024, poz. 996).
- Schultz T., *Investment in Human Capital*, „The American Economic Review” 1961, nr 1(51), s. 1–17.
- World Economic Forum (WEF), *The Future of Jobs Report 2023*, World Economic Forum, Geneva 2023, <https://www.weforum.org/reports/the-future-of-jobs-report-2023>
- Ziomek A., *Kompetencje cyfrowe i polityka państwa na przykładzie Polski, Węgier, Niemiec i Hiszpanii [w:] Procesy konwergencji i dywergencji w Europie. Monografia jubileuszowa dedykowana Profesorowi Janowi Borowcowi*, red. E. Pancer-Cybulska, B. Baran, E. Szostak, Wyd. Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu 2023, s. 145–162.