



***Uniwersytet w dobie sztucznej
inteligencji – szanse i zagrożenia***
***University in the Era of Artificial Intelligence –
Opportunities and Threats***

ABSTRACT

RESEARCH OBJECTIVE: The aim of the article is to conduct an analysis of the most important challenges facing the modern university in the era of development of artificial intelligence.

THE RESEARCH PROBLEM AND METHODS: The main problem of the conducted analyzes is to identify the most important challenges facing modern universities in the era of artificial intelligence development. Literature analysis will be used to solve the problem.

THE PROCESS OF ARGUMENTATION: In the article, starting from indicating the differences between human and artificial intelligence, then, there are analyzed challenges that face the modern university, in order to adapt dynamically to the labor market changing under the influence of artificial intelligence. Attention was also paid to the threats associated with the described changes.

RESEARCH RESULTS: Despite the great freedom of research and the involvement of large financial resources, the modern university still reacts too slowly to the changes caused by the development of artificial intelligence. The sources of this state of affairs lie partly in the university itself and partly also outside it.

CONCLUSIONS, RECOMMENDATIONS AND APPLICABLE VALUE OF RESEARCH: Full adaptation of academic education to the dynamic changes of artificial intelligence is not possible, primarily because its development is too fast and difficult to predict. Importantly, however, not fully adapting the university can also be beneficial because it can help avoid potential risks associated with artificial intelligence.

→ **KEYWORDS:** **ARTIFICIAL INTELLIGENCE, EDUCATION, UNIVERSITY, SCHOOL, SOCIALIZATION**

STRESZCZENIE

CEL NAUKOWY: Celem artykułu jest przeprowadzenie analizy dotyczącej najważniejszych wyzwań, jakie stoją przed współczesnym uniwersytetem w dobie rozwoju sztucznej inteligencji.

PROBLEM I METODY BADAWCZE: Głównym problemem prowadzonych analiz jest wskazanie na najważniejsze wyzwania, jakie stoją przed współczesnymi uniwersytetami w dobie rozwoju sztucznej inteligencji. Do rozwiązania problemu posłuży analiza literatury.

PROCES WYWODU: W artykule, wychodząc od wskazania różnic między inteligencją ludzką a sztuczną, analizowane są następnie wyzwania, jakie stoją przed współczesnym uniwersytetem, aby dostosować się do dynamicznie zmieniającego się pod wpływem sztucznej inteligencji rynku pracy. Zwrócono również uwagę na zagrożenia związane z opisywanymi zmianami.

WYNIKI ANALIZY NAUKOWEJ: Współczesny uniwersytet pomimo dużej swobody badań i zaangażowania dużych nakładów finansowych ciągle w sposób zbyt wolny reaguje na zachodzące zmiany spowodowane rozwojem sztucznej inteligencji. Źródła takiego stanu rzeczy tkwią po części w samym uniwersytecie, a po części także poza nim.

WNIOSKI, REKOMENDACJE I APLIKACYJNE ZNACZENIE WPŁYWU BADAŃ: Pełne dostosowanie edukacji akademickiej do dynamicznych zmian sztucznej inteligencji jest niemożliwe przede wszystkim dlatego, że jej rozwój jest zbyt szybki i trudny do przewidzenia. Istotne jest jednak to, że brak pełnego dostosowania uniwersytetu może być również korzystne, ponieważ może pomóc w uniknięciu potencjalnych zagrożeń związanych ze sztuczną inteligencją.

→ **SŁOWA KLUCZOWE:** SZTUCZNA INTELIGENCJA, EDUKACJA, UNIwersYTET, SZKOŁA, SOCJALIZACJA

Wprowadzenie

Sztuczna inteligencja stała się synonimem nowych obietnic i oczekiwań, ale także wyzwań i zagrożeń związanych z umasowaniem technologii cyfrowych w różnych sferach życia społecznego w I wieku. Ekspertki i media przedstawiają często wizję robotów o wygładzie i możliwościach zbliżonych do ludzkich będących codziennością tuż za rogiem, wykonując zadania, które mogą ratować życie, przekształcać miasta i edukować dzieci. Niemniej jednak będą one również zagrażać miejscom pracy tych, którzy nie dostosują się do tej nowej rewolucji technologicznej. W wielu badaniach podejmowane są próby oszacowania tempa i zakresu nadchodzących zmian, podczas gdy wiele branż automatyzuje procesy dzięki nowym technologiom, a prototypy wynalazków, które do niedawna występowały jedynie w literaturze *science fiction*, są testowane i w coraz większym zakresie wdrażane (Osowski, 2000, s. 57).

Z jednej strony ludzkość wkroczyła w zupełnie nowy etap wynalazków technologicznych, które mogą przyczynić się do rozwiązania wielu problemów i wyzwań

współczesnego świata, z drugiej strony natomiast powracają stare obawy o ludzkość osaczoną przez własne wytwory. W tych scenariuszach pojawiają się spolaryzowane głosy, które próbują niuansować obraz, zrozumieć zakres tej rewolucji i spojrzeć z perspektywy na poczynione postępy. Jest to jednak zadanie niezwykle skomplikowane, ponieważ należy dokonać prognoz w scenariuszu, który zmienia się praktycznie cały czas i odnosi się do niepewnej przyszłości (Różanowski, 2007, s. 115).

Edukacja jest jednym z obszarów, w których występują te napięcia. Wyzwania edukacyjne I wieku naznaczone są dynamiczną informatyzacją w obszarze szybko zmieniającego się rynku pracy, z uwzględnieniem trudności związanych z zapewnieniem równego dostępu do nowych technologii dla jak największej grupy uczących się. W tym kontekście pojawiają się nowe nadzieje na to, że sztuczna inteligencja może zmniejszyć bariery w dostępie do edukacji, a także przyspieszyć optymalizację procesów nauczania i uczenia się. Nadziei na to, że sztuczna inteligencja może przynieść długo oczekiwane transformacje edukacyjne, przeciwstawiają się trudności i obawy związane ze zmianami technologicznymi (Witek-Crabb, 2012, s. 235).

Kwestia nie jest nowa, na całym świecie próby włączenia technologii cyfrowych do procesu edukacji są przedmiotem polityki edukacyjnej od ponad trzech dekad, ale tempo ich wdrażania było znacznie wolniejsze, niż oczekiwano, a wpływ na cały proces jest trudny do jednoznacznej oceny. Stopniowe włączanie nowych sposobów pracy wspieranych przez technologie cyfrowe jest procesem, którego tempo nie zadowala ani ekspertów technologicznych, ani tych, którzy chcą zreformować edukację. Niemniej jednak istnieje pewna zgoda co do tego, że rewolucja technologiczna napędzana przez sztuczną inteligencję będzie miała znaczący wpływ na proces edukacji (Zioło, 2013, s. 25). Przedmiotem dyskusji pozostaje tempo i głębokość tej transformacji. Rozważania prowadzone w kolejnych częściach artykułu wpisują się w szeroko toczącą się debatę w tej kwestii i zostaną poświęcone wybranym aspektom tego zagadnienia.

Nowe wyzwania uniwersytetu

Na potrzeby prowadzonego wywodu można stwierdzić w uproszczeniu, że ludzka inteligencja jest sumą tych zdolności poznawczych, które dają ludziom względną autonomię i które można skategoryzować jako „profile inteligencji”. Niektórzy badacze zwracają uwagę w tym kontekście, że najnowsze komputery posiadające ogromne moce obliczeniowe są jednak ograniczone, jeżeli chodzi o interpretację znaczeń, która dla inteligencji ludzkiej jest niczym nadzwyczajnym. Inteligencja operacyjna lub obliczeniowa komputera ogranicza się więc do „obsługi” informacji, ale nie ma zdolności rozumienia tego, co przetwarza (Hawkins i Blakeslee, 2006, s. 37).

Wśród wielości zagadnień związanych z ideą „inteligencji” istotną kwestią jest zdolność do przetwarzania informacji z otaczającego świata, która jest zorientowana na rozwiązywanie problemów. Zasadniczo mózg, a konkretnie kora mózgowa kontroluje zdolność przetwarzania informacji ze środowiska i z samego organizmu, które muszą być

natychmiast wykorzystane do oceny i podjęcia działania na płaszczyźnie podejmowania wyboru opcji, które wydają się najbardziej przydatne lub możliwe (Hofstede, 2007, s. 67).

Sztuczna inteligencja odnosi się do sposobu symulacji cech inteligencji ludzkiego mózgu. Zakłada się również, że sztuczna inteligencja jest częścią informatyki, która zajmuje się projektowaniem inteligentnych systemów, tj. systemów wykazujących cechy, które kojarzymy z inteligencją w ludzkim zachowaniu. Zagłębiając się nieco bardziej w tę kwestię, można stwierdzić, że sztuczna inteligencja jest postrzegana jako część informatyki, która pozwala na zapewnienie różnorodności metod, technik i narzędzi do modelowania i rozwiązywania problemów poprzez symulowanie zachowania podmiotów poznawczych (Różanowski, 2007, s. 123).

Bazując na literaturze przedmiotu, można stwierdzić, że uniwersytet przez wieki poświęcał się ochronie i integracji tak zwanego dziedzictwa kulturowego wiedzy, idei i wartości generowanych przez rozwój ludzkości w różnych dziedzinach naukowych. W ostatnich dekadach jednak szkolnictwo wyższe zwróciło się ku nowemu paradygmatowi, w którym proces uczenia się jest ciągły i stale ewoluuje, w którym treści i metodologie muszą być zgodne z potrzebą wdrożenia strategii metapoznawczych, a także logicznego rozumowania opartego na nowych stylach komunikacji i interakcji w przestrzeni cyfrowej. W konsekwencji kształcenie uniwersyteckie kładzie coraz większy nacisk na projektowanie profili zawodowych, które opierają się na generowaniu wiedzy (Melosik, 2009, s. 55–60).

Rewolucja technologiczna w ostatnich dziesięcioleciach wygenerowała wiele ważnych skutków o ogromnych reperkusjach w zakresie szkolnictwa wyższego, ponieważ nie tylko umożliwiła tworzenie procedur opartych na nowoczesnych procesach zarządzania wiedzą, ale także umożliwiła generowanie nowych środowisk i modalności szkoleniowych (Burawski, 2013, s. 89). Wśród badaczy panuje zgoda co do tego, że nowe wyzwania społeczeństwa informacyjnego, ekosystemów baz danych i inteligentnych środowisk wymagają większej uwagi i zaangażowania ze strony uniwersytetu (Clark, 2004, s. 74). W tym kontekście otwarta badawczo jest ciągle kwestia, na ile rewolucja w edukacji uniwersyteckiej jest strukturalnie zorientowana na główne zmiany w masowych technologiach informacyjnych i jakie kompetencje powinien rozwijać student zarzucony w wirtualnym świecie.

Niektóre aspekty związane z obszarem kompetencji cyfrowych opartych na sztucznej inteligencji zostały poruszone już jakiś czas temu przez Komisję Europejską, która zakłada, że kompetencje cyfrowe powinny być rozumiane jako niezbędne do uczenia się przez całe życie, definiując je jako połączenie postaw, umiejętności i wiedzy, dzięki którym zapewnione jest odpowiednie i krytyczne wykorzystanie technologii w pracy, komunikacji i wypoczynku. Wymagania te, według wyżej wymienionej instytucji, są zakorzenione w podstawowych kompetencjach w zakresie technologii informacyjnych w celu pozyskiwania, przechowywania i wymiany informacji, a także uczestniczenia w interaktywnych społecznościach wirtualnych. Można zatem stwierdzić, że kompetencje cyfrowe są sumą całej wiedzy, postaw i umiejętności, które zostały wytworzone w procesie

edukacji i są oparte na nowych i bardzo złożonych umiejętnościach technologicznych o charakterze funkcjonalnym, ponieważ obejmują korzystanie z narzędzi w sposób produktywny, co wykracza znacznie poza wykorzystanie ściśle operacyjne (Etzkowitz, 2013, s. 495–502).

Do powyższego aspektu należy dodać także ogromny rozkwit nowych form interaktywności, które dla wielu opierają się na sieciach społecznościowych, między innymi takich jak Facebook, Instagram, Skype, YouTube itp. W tym kontekście można zaryzykować stwierdzenie, że jeżeli interaktywność jest cechą nowych kompetencji cyfrowych, pokazując się jako najbardziej atrakcyjna forma prezentacji w zasięgu wirtualnych społeczności, to systemy sztucznej inteligencji opracowane w ramach nowej umiejętności czytania i pisania są jej podstawą.

W związku z tą dynamiką rozwoju nowych technologii pilna jest potrzeba analizy programów uniwersyteckich pod kątem ich elastyczności do plastycznej adaptacji w nowych realiach postępującej dynamicznie rewolucji sztucznej inteligencji. Wielkim wyzwaniem dla uniwersytetów nowego tysiąclecia jest pilna potrzeba zaprojektowania, opracowania i wdrożenia (na bazie kompetencji cyfrowych) procesów szkoleniowych i akredytacyjnych, które umożliwią wykazanie poziomu tych kompetencji w celu szkolenia lepszych specjalistów w pełni zdolnych do zrozumienia i rozwoju środowiska technologicznego zgodnie z ich potrzebami (Kukliński, 2003, s. 58–59).

Jedną z kluczowych funkcji procesu nauczania jest umiejętność czytania i pisania, dzięki którym podmiot uzyskuje dostęp do treści i struktur symbolicznych – za ich pośrednictwem przekazywana jest wiedza i dostęp do kultury. Co więcej, opanowuje narzędzia i kody, które pozwolą mu wyrazić siebie i komunikować się z innymi jednostkami w społeczeństwie. W ubiegłym wieku proces alfabetyzacji odnosił się do nauczania czytania i pisania za pomocą kodów tekstowych w materiałach drukowanych (Zhang i Dafoe, 2019).

Obecne środowiska cyfrowe, używające specyficznego języka, oparte są na coraz bardziej wyrafinowanych i ulepszonych technologiach, pozwalających na ciągłe zwiększanie możliwości analitycznych. Warto w tym miejscu zaznaczyć, że język cyfrowy rozumiany jest jako suma różnych kompetencji, wśród których najważniejsza wydaje się ta, którą ze względu na temat prowadzonych analiz można ogólnie określić jako „myślenie obliczeniowe”. W tym kontekście należy zauważyć, że środowisko cyfrowe, w którym funkcjonuje współczesne pokolenie, sprzyja, choć w różnym zakresie, rozwojowi tych kompetencji. Sieci społecznościowe, interaktywność czy komunikacja w czasie rzeczywistym to sytuacje rozwijające formę myślenia obliczeniowego, która ułatwia ciągłe korzystanie z tych zasobów (Wilson, 2006, s. 57–62).

Wydaje się oczywiste, że jednym z najważniejszych wyzwań w obecnym momencie polityki edukacyjnej jest integracja technologii informacyjno-komunikacyjnych w szkolnictwie wyższym. Polityka ta powinna opierać się na solidnych podstawach i wypracowaniu modelu pedagogicznego, który nadaje znaczenie praktykom nauczania i uczenia się, tak aby nowe technologie były wykorzystywane w innowacyjnej perspektywie z techno-dydaktycznego punktu widzenia. Sprostanie wyzwaniom nowych technologii

będzie wymagało wielu zmian, począwszy od przygotowania nauczycieli, nowych struktur programowych, nowych metod nauczania i uczenia się, a także ewaluacji w kontekście obecnego wykorzystania nowych technologii (Hajdas, 2011, s. 119).

Sztuczna inteligencja ma duży potencjał, aby przyspieszyć proces realizacji globalnych celów związanych z edukacją poprzez zmniejszenie trudności w dostępie do nauki, a także automatyzację procesów zarządzania i optymalizację metod poprawy wyników nauczania. Jednak w obecnym globalnym kontekście rewolucji technologicznej istnieją ludzkie cechy, których sztuczna inteligencja nie może jeszcze odtworzyć, takie jak kreatywność, zdolność do improwizacji i ciągłej ewolucji w czasie. Ograniczenia te są stopniowo przezwyciężane, aby osiągnąć bardziej optymalny rozwój, który pozwoli wyjść poza rozwiązania rewolucji 4.0.

Jednym z istotnych obszarów wkładu sztucznej inteligencji w edukację są adaptacyjne systemy uczenia się. Są to inteligentne platformy i systemy nauczania, które oferują spersonalizowane trajektorie uczenia się, które można dostosować do potrzeb ucznia, bazując na jego reakcjach. Aplikacje te starają się dopasować rodzaj trudności, kolejność i tempo materiałów edukacyjnych do indywidualnych potrzeb uczących się. Przykłady takich zastosowań można znaleźć głównie w krajach rozwiniętych, ale są także obecne w innych krajach świata¹. Włączenie do tych systemów adaptacyjnych nowych algorytmów sztucznej inteligencji z rozpoznawaniem głosu i obrazu, a także obsługa dużych ilości danych umożliwiają dalszy rozwój tej technologii (Russell i Norvig, 2020, s. 69). Nowe aplikacje mogą identyfikować mocne i słabe strony każdego użytkownika, generując w ten sposób idealną ścieżkę, która optymalizuje proces uczenia się, a co więcej, dostosowują nawet podawane treści do zainteresowań i kontekstu kulturowego (Markoff, 2016, s. 59–65). Istnieje powszechna zgoda co do wartości spersonalizowanej edukacji, która odpowiednio reaguje na indywidualne cechy i trudności każdego ucznia.

Zagrożenia związane z wykorzystaniem sztucznej inteligencji

Rewolucja sztucznej inteligencji w edukacji wiąże się nie tylko z nowymi możliwościami i oczekiwanymi korzyściami, ale również z wyzwaniem i zagrożeniami, o których w kontekście dynamicznego rozwoju technologicznego także należy konstruktywnie dyskutować. Po pierwsze istnieją obawy dotyczące ochrony prywatności uczniów. Możliwości algorytmów sztucznej inteligencji doskonalą się poprzez „trenowanie” ich na dużych ilościach danych, co w przypadku edukacji oznacza wykorzystywanie informacji o uczniach. Wykorzystywanie danych osobowych przez system edukacji i firmy tworzące aplikacje jest kwestią dyskusyjną. Wynika to z faktu, że dane osobowe nieletnich są bardziej

¹ Przykładem może być chińska adaptacyjna platforma nauczania języka angielskiego Liulishou, która może obsługiwać 600 000 uczniów online a także południowoafrykańska platforma adaptacyjna Daptio, która wykorzystuje sztuczną inteligencję, aby pomóc uczniom i nauczycielom zrozumieć poziomy osiągnięć i zapewnić odpowiednie treści (Fayolle i Redford, 2015).

podatne na wykorzystanie do celów innych niż zatwierdzone, przez co mogą stać się oni ofiarami m.in. różnego rodzaju manipulacji (Zhang i Dafoe, 2019).

Po drugie istnieją obawy, że uprzedzenia ukryte w nowych aplikacjach sztucznej inteligencji nie pomogą zapewnić wysokiej jakości edukacji włączającej dla wszystkich. Algorytmy sztucznej inteligencji działają na danych pochodzących od określonych osób, co może prowadzić do stosowania przez te systemy stronniczych lub dyskryminujących kryteriów. W związku z tym ich wykorzystanie może powielać istniejące uprzedzenia, utrzymując lub zwiększając luki, które już istnieją w edukacji (Bostrom, 2014, s. 68).

W związku z powyższym istnieją również obawy, że sztuczna inteligencja jeszcze bardziej zwiększy problemy związane z równością edukacyjną w poszczególnych krajach i pomiędzy nimi ze względu na różnice w statusie ekonomicznym. Można założyć, że rozpowszechnianie nowych technologii jest ciągle znacznie mniejsze niż oczekiwano, częściowo dlatego, że nadal wiążą się z relatywnie wysokimi kosztami. Jest prawdopodobne, że szkoły i kraje dysponujące większymi zasobami będą w stanie stworzyć warunki do korzystania ze sztucznej inteligencji szybciej niż podmioty o mniejszych zasobach. Wszystko to zwiększa zagrożenia utrwalenia i powiększenia istniejących już nierówności edukacyjnych (Russell i Norvig, 2020, s. 89).

Po czwarte istnieją również wyzwania i niebezpieczeństwa związane z uwarunkowaniami interakcji, które sztuczna inteligencja generuje pomiędzy uczniami. Chodzi tu przede wszystkim o te aspekty, na które czynnik technologiczny ma znaczący wpływ. Idąc dalej, powszechne postrzeganie robotów o ludzkich zdolnościach, często nagłaśniane przez media, wzmacnia przekonanie, że podobnie jak ma to miejsce w innych sektorach życia społecznego, maszyny mogą zautomatyzować zadania, za które odpowiedzialni są nauczyciele. Uwzględniając jednak specyfikę roli nauczyciela w procesie edukacji, wydaje się że nie ma obecnie na horyzoncie możliwości jego pełnego zastąpienia przez sztuczną inteligencję (Zhang i Dafoe, 2019).

Istotnym wyzwaniem jest również stopień autonomii, jaki mogą mieć systemy oparte na sztucznej inteligencji. W przeciwieństwie do tradycyjnych systemów obliczeniowych, w których kryteria i zasady działania są wyraźnie określone w kodzie programu, algorytmy sztucznej inteligencji, które „samokalibrują” się w celu przewidywania pożądanych wyników, podczas procesu uczenia nie działają na podstawie jednoznacznych kryteriów ani zasad i są do pewnego stopnia nieprzejryste. W literaturze przedmiotu można odnaleźć coraz więcej dowodów na to, że sztuczna inteligencja dochodziła do rozwiązań, które nie były brane pod uwagę na etapie projektowania, co ujawnia pewien margines nieprzewidywalności w działaniu tego typu technologii.

Te cechy sztucznej inteligencji odróżniające ją od pozostałych technologii cyfrowych, które ją poprzedziły, rodzą także pytania etyczne dotyczące odpowiedzialności za jej działania, a nawet odpowiedzialności prawnej, która musiałaby zostać podjęta, gdyby działania te miały negatywne konsekwencje dla kogokolwiek. Wszystkie wspomniane kwestie ze względu na szybką dynamikę rozwoju sztucznej inteligencji powinny ciągle być przedmiotem szerokiej debaty specjalistów z różnych dziedzin.

Wnioski

W ciągu ostatniej dekady sztuczna inteligencja wykazała bardzo znaczący postęp, umożliwiając wdrażanie systemów, które rozwiązują coraz bardziej złożone problemy. Obszary zastosowania tych nowych algorytmów są bardzo szerokie i obejmują m.in. coraz szerszy zakres procesu edukacji. Dotyczy to zarówno bezpośrednich procesów nauczania i uczenia się, jak i systemów administracyjnych.

Chociaż jest jeszcze zbyt wcześnie, aby jednoznacznie ocenić wpływ tej rewolucji na edukację, już teraz pojawiają się oznaki, że może ona mieć znaczące oddziaływanie na sposób kształcenia i zarządzania systemami szkolnymi. Istotnym oczekiwanym wpływem w obszarze edukacji jest większa personalizacja uczenia się poprzez systemy adaptacyjne, które dostosowują trajektorie edukacyjne do indywidualnych cech i zachowań uczniów. W obszarze administracji oczekuje się, że czas nauczycieli zostanie zaoszczędzony dzięki większej dostępności technicznych narzędzi wspierających cały proces. Wyzwaniem jest opracowanie narzędzi wspierających nauczycieli w rutynowych zadaniach oraz zwiększenie precyzji w projektowaniu działań edukacyjnych opartych na inteligentnej analizie dużych ilości informacji.

Nowe pokolenia posiadają umiejętności i wiedzę niezbędną do radzenia sobie w świecie zdominowanym przez nowe technologie, w którym życie społeczne staje się coraz bardziej wirtualne. W związku z tym istotną kwestią jest znalezienie sposobów na złagodzenie ryzyka i obaw związanych z wykorzystaniem sztucznej inteligencji w edukacji. Wyzwania związane z nowymi programami nauczania muszą opierać się na nowych wymaganiach połączonego świata platform cyfrowych, inteligentnych systemów wsparcia i dostępności masowej transmisji danych w czasie rzeczywistym. Dlatego konieczna jest pilna ewaluacja, a może nawet całkowita transformacja dotychczasowych standardów uniwersyteckich modeli edukacyjnych i nadania im cyfrowych cech, których wymaga nowe pokolenie kształconych obywateli rozszerzającego się dynamicznie społeczeństwa sieci.

BI I RA IA

- Bostrom, N. (2014). *Superintelligence: Paths, dangers, strategies*. Oxford University Press.
- Burawski, D. (2013). *Uniwersytet trzeciej generacji – stan i perspektywy rozwoju*. Europejskie Centrum Wspierania Przedsiębiorczości.
- Clark, B.R. (2004). *Sustaining change in universities: Continuities in case studies and concepts*. The Society for Research into Higher Education.
- Etzkowitz, H., (2013). Anatomy of the entrepreneurial university. *Social Science Information*, 52, 486–511.
- Fayolle, A. i Redford, D.T. (red.). (2015). *Handbook of the entrepreneurial university*. EE – Edward Elgar.
- Hajdas, M. (2011). Storytelling – nowa koncepcja budowania wizerunku marki w epoce kreatywnej. *Współczesne Zarządzanie*, 1, 116–123.

- Hawkins, J. i Blakeslee, S. (2006). *Istota inteligencji. Fascynująca opowieść o ludzkim mózgu i myślących maszynach* (T. Walczak, tłum.). Helion.
- Hofstede, G. (2007). *Kultury i organizacje. Zaprogramowanie umysłu* (M. Durska, tłum.). Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne.
- Kukliński, A. (2003). Gospodarka oparta na wiedzy – społeczeństwo oparte na wiedzy – trajektoria regionalna. *Nauka i Szkolnictwo Wyższe*, 2(22), 55–61.
- Markoff, J. (2016). *Machines of loving grace: The quest for common ground between humans and robots*. Ecco.
- Melosik, Z. (2009). *Uniwersytet i społeczeństwo. Dyskursy wolności, wiedzy i władzy*. Oficyna Wydawnicza „Impuls”.
- Osowski, S. (2000). *Sieci neuronowe do przetwarzania informacji*. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej.
- Różanowski, K. (2007). Sztuczna inteligencja: rozwój, szanse i zagrożenia. *Zeszyty Naukowe Warszawskiej Wyższej Szkoły Informatyki*, 2, 109–135.
- Russell, S. i Norvig, P. (2020). *Artificial intelligence: A modern approach*. Pearson.
- Wilson, D.H. (2006). *Jak przetwać bunt robotów? Czyli jak bronić się przed nadchodzącą rebelią* (M. Kowasz, tłum.). Dom Wydawniczy Bellona.
- Witek-Crabb, A. (2012). Zarządzanie strategiczne systemem oświaty – wyzwania i metody. *Współczesne Zarządzanie*, 3, 231–238.
- Zhang, B. i Dafoe, A. (2019). *Artificial intelligence: American attitudes and trends*. University of Oxford.
- Ziolo, Z. (2013). Rola przemysłu i usług w kształtowaniu gospodarki opartej na wiedzy. W: Z. Ziolo i T. Rachwał (red.), *Funkcje przemysłu i usług w rozwoju gospodarki opartej na wiedzy* (s. 11–30). Wydawnictwo Naukowe UP.

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).
