

TECHNOLOGIE MULTIMEDIALNE W ZARZĄDZANIU. ANALIZA BIBLIOMETRYCZNA

Iwona Chomiak-Orsa¹, Andrzej Greńczuk², Kamila Łuczak³

Uniwersytet Ekonomiczny we Wrocławiu, Wydział Zarządzania¹
Uniwersytet Ekonomiczny we Wrocławiu, Szkoła Doktorska^{2, 3}

Wprowadzenie

Postęp technologiczny z jednej strony jest efektem poszukiwania rozwiązań umożliwiających wspomaganie człowieka we wszystkich obszarach jego życia, z drugiej strony staje się determinantą zachodzących procesów ewolucyjnych (Bresnahan, Trajtenberg 1995; Tiainen 1999; Indjikian, Siegel 2005; Kaliszczak, Pawłowska-Mielech 2019, s. 129-140). To wzajemne oddziaływanie potęguje procesy rewolucji technologicznej oraz ewolucji społecznej i gospodarczej (Gunasekaran, Love 1999, s. 105-120; Jorgenson, Stiroh 2000; Smeds i in. 2000, s. 15-24; Colecchia, Schreyer 2002; Nasab, Aghaei 2009, s. 46-56; Vu 2011; Lemańska-Majdzik, Okręglińska 2017, s. 44-50; Vu, Hanafizadeh, Bohlin 2020). Technologie nie tylko wspomagające przesyłanie informacji w formie danych, ale umożliwiające aktywną transmisję obrazu i dźwięku przyczyniły się do zmian w sposobach komunikacji, realizacji procesów biznesowych oraz koncepcji i trendów w tworzeniu innowacyjnych rozwiązań biznesowych. W nurcie tym znajdują się również technologie multimedialne, których zastosowanie staje się coraz powszechniejsze, wręcz zintegrowane ze wszystkimi procesami komunikacji. Tworzenie konferencji multimedialnych, spotkań biznesowych czy symulacji wizualnych stało się normą dnia codziennego (Kiełtyka 2011; Kretschmer 2012; Koskinen 2017; Kiełtyka 2017; Zhou 2019, s. 8-9; Shunkov i in. 2022). Rozwój oraz upowszechnienie Internetu przyczyniły się do masowego udostępniania rozwiązań multimedialnych, które stały się immanentną częścią procesu komunikacyjnego. W procesie tym nie rozdziela się rozwiązań informatycznych od multimedialnych, które są ze sobą bezpośrednio powiązane (Gruber i in. 2011; Kobis 2013; Louvel, Plantec, Babau 2013; Wiśniewska 2014; Bertschek, Niebel 2016; Kiełtyka 2016; Maurseth 2018; Smoąg, Ślusarczyk 2018; Gómez-Barroso, Marbán-Flores 2020a, 2020b; Wang 2022). Aktualnie większość transmisji oraz przekazów informacyjnych, które realizowane są za pośrednictwem sieci Internet, traktowana jest jako rozwiązania wykorzystujące technologie multimedialne.

¹ dr hab., prof. UE, e-mail: iwona.chomiak@ue.wroc.pl, ORCID: 0000-0003-3550-8624

² mgr, e-mail: andrzej.grenczuk@ue.wroc.pl, ORCID: 0000-0002-0464-8555

³ mgr, e-mail: kamila.luczak@ue.wroc.pl, ORCID: 0000-0002-7085-5704

Tworzenie i wykorzystanie rozwiązań informatycznych umożliwiających transmisję obrazu i dźwięku przybrało jeszcze na szybkości w wyniku pandemii i konieczności organizowania procesów prowadzenia działalności gospodarczej oraz świadczenia pracy w sposób zdalny (Ahied i in. 2020; Rao i in. 2020; Atiku 2021; Harulisam 2022; Kuchaj 2022). Toteż technologie multimedialne stały się jednym z najpopularniejszych rozwiązań teleinformatycznych stosowanych we współczesnych przedsiębiorstwach (Ikeda, Beroggi, Wallace 1998; Olszak 2000; Joubert 2002; Ditsa 2003; Loomore 2010; Onimode 2014; Kiełtyka 2017; Lu 2020).

Jak wynika z powyżej przytoczonych licznych prac naukowych, rozwój technologii multimedialnych oraz ewolucja społeczna, gospodarcza i zarządzanie organizacjami są ze sobą bardzo ściśle skorelowane. Zarówno dywagacje naukowe zawarte w wymienionych pozycjach literaturowych, jak i obserwacje empiryczne dotyczące zastosowania technologii multimedialnych w warunkach biznesowych skłoniły autorów do refleksji naukowej dotyczącej oceny zaangażowania prac naukowych oraz zakresu publikacji naukowych poświęconych powyższemu zagadnieniu. Identyfikacja statystyczna wielkości zasobów opracowań naukowych w tym zakresie pozwoliła na zdefiniowanie w kolejnych etapach badań prowadzonych przez autorów niniejszego rozdziału na wskazanie stanu eksploracji tego obszaru naukowego.

W wyniku powyższego autorzy sformułowali ogólny problem badawczy: jak często poruszane jest w literaturze zagadnienie wykorzystania technologii multimedialnych w kontekście zarządzania? Powyższy problem zdekomponowany został na trzy szczegółowe pytania badawcze, które zostały opisane w metodyce badań.

Udzielenie odpowiedzi na postawione przez autorów pytania możliwe było tylko poprzez zastosowanie narzędzi badawczych wykorzystywanych do analiz bibliometrycznych. Na tym etapie należy wyróżnić oprogramowanie VOSviewer, które umożliwiło autorom utworzenie wizualizacji relacji w celu zobrazowania siły zachodzących związków między pojęciami dotyczącymi technologii multimedialnych a pojęciami dotyczącymi obszarów zarządzania – dzięki czemu można dokonać odzwierciedlenia w postaci sieci semantycznej. Zastosowanie triangulacji metod badawczych umożliwiło udzielenie pełniejszych odpowiedzi na postawione pytania badawcze oraz sformułowanie klarownych wniosków badawczych.

12.1. Metodyka badań

W badaniach naukowych pierwszym etapem badań powinno być zidentyfikowanie i ulokowanie postawionego problemu badawczego w dostępnych zasobach publikacji naukowych. Toteż autorzy w niniejszym rozdziale zaprezentowali badania, których celem było dokonanie wielopłaszczyznowej analizy dostępnego zbioru opracowań naukowych. Podejmując się analizy literatury, która w obecnych czasach szybko przyrasta, autorzy zdecydowali się na wykorzystanie metody analizy bibliometrycznej. Zgodnie z przytoczoną definicją badania bibliometryczne „są używane do ewaluacji produkcji naukowej między innymi indywidualnych badaczy, instytucji naukowych, poszczególnych krajów czy określonych środowisk. Metodologia bibliometrii jest ponadto wykorzystywana do śledzenia przyrostu produkcji naukowej w poszczególnych instytucjach (uniwersytetach) czy krajach. Wyniki badań bibliometrycznych

dostarczają także informacji strategicznych, wskazując np. jakie dyscypliny naukowe są przez określone kraje rozwijane, co wiąże się z wydatkowaniem przez te kraje środków finansowych na badania” (Boroch 2018, s. 161).

Powyższa definicja badań bibliometrycznych jednoznacznie wskazuje na przesłanki podjętej metodyki badań przez autorów niniejszego rozdziału. Autorzy w wyniku przeprowadzonych badań dążyli do uzyskania następujących wyników:

- zidentyfikowania statystycznego wymiaru dotyczącego liczby prac naukowych, które podejmują tematykę multimedialną oraz zarządzania;
- przedstawienia tła teoretycznego dla rozważań naukowych związanych z technologiami multimedialnymi w zarządzaniu;
- identyfikacji luki badawczej w obszarze relacji pomiędzy technologiami multimedialnymi a zarządzaniem;
- opracowanie raportu wskazującego trendy w rozważaniach autorów prac naukowych.

Powyżej zaplanowane rezultaty badań mają na celu sformułowanie kolejnych pytań badawczych na następnych etapach pracy naukowej autorów.

Wskazane wyżej motywacje autorów pozwoliły na opracowanie założeń badawczych opartych na analizie bibliometrycznej. Badania przedstawione w niniejszym rozdziale koncentrowały się wokół poniższych efektów:

- jednoznacznie zdefiniowanych kryteriów wyszukiwania;
- jednoznacznie opracowanej strategii poszukiwania prac naukowych;
- jednoznacznie zdefiniowanych kryteriów inkluzji i ekskluzji prac naukowych wybranych do dalszych etapów analizy;
- zaprezentowanie wyników badań ilościowych w syntetyczny sposób;
- stworzenie listy kolejnych kryteriów umożliwiających zawężenie prac naukowych, które w kolejnych etapach poddane będą szczegółowej analizie tekstu.

Autorzy zdecydowali się na wybór trzech baz zawierających prace naukowe: Scopus, Web of Science oraz Google Scholar. Biorąc pod uwagę kryteria inkluzji, został wybrany zakres lat publikacji od 2010 roku do 2022 roku (włącznie). Postanowiono wyselekcjonować wskazane lata, aby przeprowadzone badanie było jak najbardziej aktualne.

Wynikiem przeprowadzonej analizy bibliometrycznej jest uzyskanie odpowiedzi na sformułowane pytania badawcze:

- (RQ.1) Jak często w literaturze wykazywany jest związek między pojęciami „multimedia” i „zarządzanie”?
- (RQ.2) Jak zmieniło się zainteresowanie autorów analizowanym zagadnieniem w latach 2010-2022?
- (RQ.3) Jakie słowa kluczowe z obszaru ICT występują najczęściej w publikacjach wyłonionych na podstawie opracowanej kwerendy?

Poszczególne etapy wykonanych prac badawczych opisanych w niniejszym rozdziale zaprezentowano w kolejnym punkcie rozdziału.

12.2. Procedura badawcza

Autorzy przeprowadzą następujące czynności przedstawione na rysunku 12.1.



Rysunek 12.1. Procedura badawcza

Źródło: opracowanie własne

Wspomniana analiza szczegółowa koncentruje się wokół identyfikacji słów kluczowych po wpisaniu kwerendy:

(„multimedia” AND „management*”).

Następnie została przeprowadzona identyfikacja dekompozycji pojęcia „multimedia” na frazy kluczowe, które zostały zdefiniowane przez autorów wybranych prac naukowych. Po wykonanej identyfikacji słów kluczowych związanych z multimediami przeanalizowano związek tych fraz z zarządzaniem. Na podstawie wcześniejszych kroków została przeprowadzona analiza korelacyjna, która miała na celu wykazanie wiarygodności określonego wcześniej związku pomiędzy pojęciami. Dzięki tej procedurze, autorzy mieli możliwość dodatkowego zweryfikowania autentyczności wyselekcjonowanych słów kluczowych, które znalazły się w bazach Scopus, Web of Science (WoS) oraz Google Scholar.

12.3. Wyniki przeprowadzonych badań

Analiza słów kluczowych została przeprowadzona w następujący sposób:

1. W bazach przeprowadzono wyszukiwanie na podstawie zdefiniowanych słów podstawowych. Czynność ta miała na celu określenie liczby odnoszących się do nich publikacji. Wyniki wyszukiwania przedstawiono w tabeli 12.1.

Tabela 12.1. Rezultat kwerendy („multimedia” AND „management*”) bez zdefiniowanych kryteriów ekskluzji i inkluzji

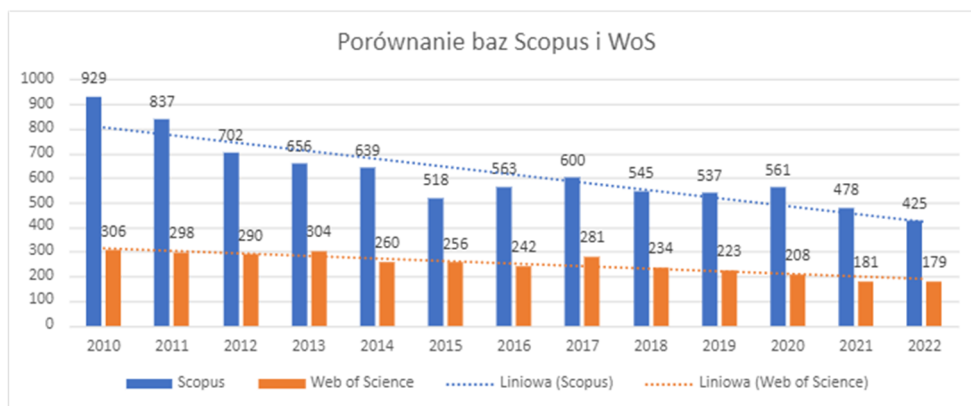
Baza	Kwerenda	Liczba publikacji
Scopus	TITLE-ABS-KEY („multimedia” AND „management*”)	19 630
Web of Science	„multimedia” AND „management*” (Title) or „multimedia” AND „management*” (Abstract) or „multimedia” AND „management*” (Keyword Plus)	7219
Google Scholar	(„multimedia” AND „management*”)	4 420 000

Źródło: opracowanie własne

Tabela 12.2. Liczba publikacji dla kwerendy („multimedia” AND „management*”) w wybranym zakresie czasu (badania na dzień 29.12.2022)

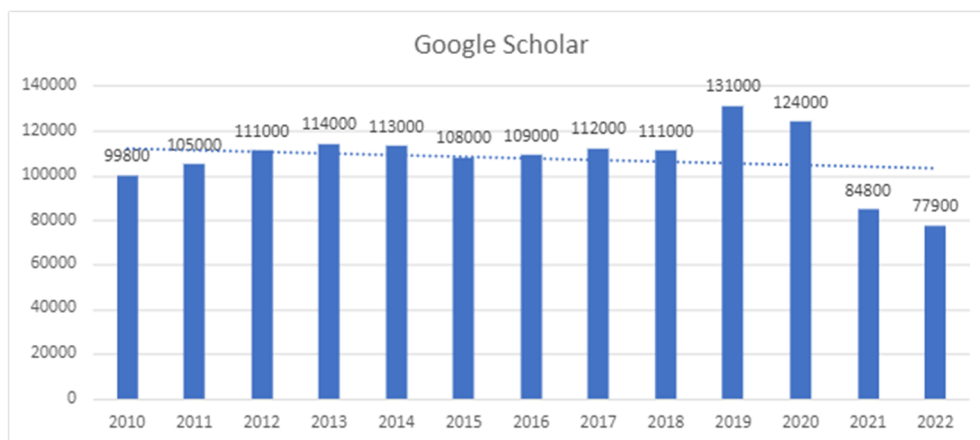
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	Suma
Scopus	929	837	702	656	639	518	563	600	545	537	561	478	425	7990
Web of Science	306	298	290	304	260	256	242	281	234	223	208	181	179	3262
Google Scholar	99,8k	105k	111k	114k	113k	108k	109k	112k	111k	131k	124k	84,8k	77,9k	1400k

Źródło: opracowanie własne



Rysunek 12.3. Liczba publikacji dla kwerendy („multimedia” AND „management*”) w wybranym zakresie czasu wraz z linią trendu w bazach Scopus i Web of Science (WoS) (badania na dzień 29.12.2022)

Źródło: opracowanie własne



Rysunek 12.4. Liczba publikacji dla kwerendy („multimedia” AND „management*”) w wybranym zakresie czasu wraz z linią trendu w bazie Google Scholar (badania na dzień 29.12.2022)

Źródło: opracowanie własne

4. Postawione wnioski w poprzednim punkcie dotyczące spadku liczby publikacji zawierających pojęcie technologii multimedialnych przyczyniły się do poszukiwania przez autorów słów skorelowanych z technologiami multimedialnymi, które zostały zidentyfikowane w artykułach o tej tematyce. Na tej podstawie została stworzona lista słów kluczowych skorelowanych z pojęciem „multimedia”. Ponadto autorzy przeszukali bazy pod kątem korelacji powyższych artykułów z pojęciem zarządzanie. Na tej podstawie stwierdzono, że występuje częste powiązanie pomiędzy technologiami multimedialnymi lub ich specyficznymi rodzajami a zarządzaniem. Wyniki dopasowanych słów kluczowych przedstawiono w tabeli 12.3. Dodatkowo przeanalizowano liczbę publikacji odnoszących się do wskazanych słów kluczowych. Zaprezentowane w tabeli 12.3 wyniki dotyczą tylko bazy Scopus.

Tabela 12.3. Słowa kluczowe w bazie Scopus (badania na dzień 29.12.2022)

Słowo kluczowe	Scopus
multimedia	153 837
internet	719 189
technology	3 891 943
wireless networks	126 441
quality of service	124 055
resource allocation	138 460
network management	27 679
multimedia systems	58 324
information management	164 206
management information systems	37 258
knowledge management	87 929
education	2 420 203
e-learning	106 582

Źródło: opracowanie własne

Przytoczone powyżej wyniki wskazują na to, że tematyka technologii multimedialnych w zarządzaniu jest nadal bardzo aktualna, natomiast autorzy coraz częściej w publikacjach odnoszą się do specyficznych narzędzi z obszaru technologii multimedialnych.

Podsumowanie

Celem przeprowadzonych przez autorów badań było zidentyfikowanie zależności pomiędzy pojęciami „technologie multimedialne” a „zarządzanie” w artykułach naukowych w latach 2010-2022. Aby zrealizować sformułowany cel, została zastosowana analiza bibliometryczna trzech baz prac naukowych: Scopus, Web of Science

(WoS) oraz Google Scholar. Wyniki przeprowadzonej analizy jednoznacznie wskazują na to, iż autorzy publikacji o technologiach multimedialnych często przedstawiają ich związek z zarządzaniem lub wybranymi obszarami zarządzania.

Zrealizowane w ramach niniejszego rozdziału badania o charakterze ilościowym pozwoliły autorom na dokonanie identyfikacji zbioru publikacji, które poświęcone były powyższemu zagadnieniu. Ponadto w wyniku zrealizowanego punktu 3 badań autorzy zwrócili uwagę na spadek stosowania pojęcia „technologie multimedialne” na rzecz pojęć będących uszczegółowieniami tego pojęcia – wskazujących na rodzaje wykorzystywanych technologii multimedialnych. Co więcej, w wyniku przeprowadzonej analizy szczegółowej wybranych pozycji publikacyjnych stwierdzono, iż z technologiami multimedialnymi powiązane są różne obszary zarządzania. Przeprowadzone badania pozwoliły udzielić odpowiedzi na postawione trzy pytania badawcze, ponadto umożliwiły sformułowanie wniosków dotyczących kryteriów oraz kierunków kolejnych etapów badań, którymi będą zajmować się autorzy niniejszego rozdziału.

W dalszych pracach naukowych autorzy chcieliby rozszerzyć przeprowadzone badania o szczegółową analizę treści publikacji naukowych w celu zidentyfikowania krajów oraz jednostek badawczo-naukowych, z których pochodzą autorzy artykułów poświęconych tematyce wykorzystania technologii multimedialnych w zarządzaniu, oraz czasopism, w których najczęściej są publikowane powyższe artykuły. Ponadto wydaje się zasadne zdefiniowanie tych obszarów zarządzania, w których rozwiązania multimedialne są stosowane najczęściej.

Literatura

1. Ahied M., Muharrami L.K., Fikriyah A., Rosidi I. (2020), *Improving Students' Scientific Literacy through Distance Learning with Augmented Reality-Based Multimedia Amid the Covid-19 Pandemic*, „Journal Pendidikan IPA Indonesia”, 9(4), s. 499-511.
2. Atiku F. (2021), *Multimedia in Education and the COVID 19 Era*, „International Journal of Operational Research in Management, Social Sciences & Education”, 7, 1, s. 146-152.
3. Bertschek I., Niebel T. (2016), *Mobile and more productive? Firm-level evidence on the productivity effects of mobile internet use*, „Telecommunications Policy”, 40, 9, s. 888-898.
4. Boroch R. (2018), *Analiza bibliometryczna jako narzędzie planowania rozwoju badań naukowych na przykładzie czasopisma „Teksty z Ulicy. Zeszyt memetyczny (2005-2008)”*, „Teksty z Ulicy. Zeszyt memetyczny”, 19, s. 159-199. DOI: 10.31261/TzU.2018.19.07
5. Bresnahan T.F., Trajtenberg M. (1995), *General Purpose Technologies: Engines of Growth?*, „Journal of Econometrics”, 65, s. 83-108.
6. Colecchia A., Schreyer P. (2002), *ICT Investment and Economic Growth in the 1990s: Is the United States a Unique Case? A Comparative Study of Nine OECD Countries*, „Review of Economic Dynamics”, 5, 2, s. 408-442.
7. Ditsa G. (red.) (2003), *Information management: support systems & multimedia technology*, IGI Global.
8. Gómez-Barroso J.L., Marbán-Flores R. (2020a), *Telecommunications and economic development – The 20th century: The building of an evidence base*, „Telecommunications Policy”, 44, 2. DOI: 10.1016/j.telpol.2019.101904
9. Gómez-Barroso J.L., Marbán-Flores R. (2020b), *Telecommunications and economic development – The 21st century: Making the evidence stronger*, „Telecommunications Policy”, 44, 2. DOI: 10.1016/j.telpol.2019.101905
10. Gruber H., Koutroumpis P., Mayer T., Nocke V. (2011), *Mobile telecommunications and the impact on economic development*, „Economic Policy”, 26, 67, s. 387-426.

11. Gunasekaran A., Love P.E.D. (1999), *Current and future directions of multimedia technology in business*, „International Journal of Information Management”, 19(2), s. 105-120.
12. Harulisam N.N. (2022), *The effectiveness of promoting small business brand using multimedia platform: promotion motive*, (rozprawa doktorska, Universiti Teknologi Mara, Melaka).
13. <https://www.vosviewer.com/> (dostęp: 29.12.2022).
14. Ikeda Y., Beroggi G.E., Wallace W.A. (1998), *Supporting multi-group emergency management with multimedia*, „Safety Science”, 30, 1-2, s. 223-234.
15. Indjikian R., Siegel D.S. (2005), *The Impact of Investment in IT on Economic Performance: Implications for Developing Countries*, „World Development”, 33, 5, s. 681-700.
16. Jorgenson D.W., Stiroh K.J. (2000), *Raising the speed limit: US economic growth in the information age*, „Brookings Papers on Economic Activity”, 1, s. 125-235.
17. Joubert G. (2002), *A Project Management Model for Multimedia System Development*, [w:] Chen Y.C., Chang L.W., Hsu C.T. (red.), *Advances in Multimedia Information Processing – PCM 2002*, s. 880-887, Springer, Berlin Heidelberg. DOI: 10.1007/3-540-36228-2_109
18. Kaliszczak L., Pawłowska-Mielech J. (2019), *Nowoczesne technologie informacyjno-komunikacyjne jako determinanta rozwoju MSP*, „Nierówności Społeczne a Wzrost Gospodarczy”, 58, s. 129-140.
19. Kiełtyka L. (2011), *Informatyczne przemiany zarządzania technologiami informacyjnymi w organizacjach*, „Przegląd Organizacji”, 3, s. 26-29.
20. Kiełtyka L. (2016), *Wykorzystanie nowych technologii komunikacyjnych do struktur zarządzania w przedsiębiorstwach przyszłości*, „Zeszyty Naukowe. Organizacja i Zarządzanie / Politechnika Śląska”, 99, s. 195-212.
21. Kiełtyka L. (2017), *Narzędzia i technologie multimedialne wspomagające pracę menedżerów we współczesnych organizacjach*, „Przegląd Organizacji”, 8, s. 33-42.
22. Kobis P. (2013), *Rozwój sieciowych technologii multimedialnych wspierających procesy zarządzania w przedsiębiorstwach*, [w:] Czech A., Szplit A. (red.), *Nauki o zarządzaniu dla przedsiębiorstw i biznesu*, s. 411-428, Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego w Katowicach, Katowice.
23. Koskinen I.K. (2017), *Mobile multimedia in action*, Routledge, New York.
24. Kretschmer T. (2012), *Information and communication technologies and productivity growth: a survey of the literature*, OECD Digital Economy Papers, No. 195, OECD Publishing, Paris. DOI:10.1787/5k9bh3jllgs7-en
25. Kuchai O., Skyba K., Demchenko A., Savchenko N., Necheporuk Y., Rezvan O. (2022), *The Importance of Multimedia Education in the Informatization of Society*, „International Journal of Computer Science and Network Security”, 22, 4, s. 797-803.
26. Lemańska-Majdzik A., Okręglicka M. (2017), *Wykorzystanie technologii informacyjno-komunikacyjnych jako determinanta rozwoju przedsiębiorstw sektora MSP – wyniki badań*, „Przegląd Organizacji”, 6(929), s. 44-50.
27. Loosemore M. (2010), *Using multimedia to effectively engage stakeholders in risk management*, „International Journal of Managing Projects in Business”, 3, s. 307-327. DOI: 10.1108/17538371011036608
28. Louvel M., Plantec A., Babau J.P. (2013), *Resource management for multimedia applications, distributed in open and heterogeneous home networks*, „Journal of Systems Architecture”, 59, 3, s. 121-134.
29. Lu K. (2020), *Experimental research of English teaching management model based on personalized multimedia technology*, „Open Access Library Journal”, 7, s. 1-13.
30. Maurseth P.B. (2018), *The effect of the Internet on economic growth: Counter-evidence from cross-country panel data*, „Economics Letters”, 172, s. 74-77.
31. Nasab E.H., Aghaei M. (2009), *The Effect of ICT on Economic Growth: Further Evidence*, „International Bulletin of Business Administration”, 5, s. 46-56.
32. Olszak C. (2000), *Zarys metodologii multimedialnych systemów wspomagania decyzji w zarządzaniu*, Akademia Ekonomiczna w Katowicach, Katowice.
33. Onimode B.M. (2014), *Application of Multimedia Technology in Database and IT Service Management*, „International Journal of Computer Applications”, 103, 7, s. 25-30.
34. Rao H.R., Vemprala N., Akello P., Valecha R. (2020), *Retweets of officials' alarming vs reassuring messages during the COVID-19 pandemic: Implications for crisis management*, „International Journal of Information Management”, 55, 102187.

35. Shunkov V., Shevtsova O., Koval V., Grygorenko T., Yefymenko L., Smolianko Y., Kuchai O. (2022), *Prospective Directions of Using Multimedia Technologies in the Training of Future Specialists*, „International Journal of Computer Science and Network Security”, 22, 6, s. 739-746. DOI: 10.22937/IJCSNS.2022.22.6.93
36. Smeds R., Takala T., Haho P., Grohn M., Jalkanen J., Nieminen M., Hautala I., Latva-Koivisto A. (2000), *Possibilities of multimedia in business process modeling and simulation*, [w:] Riis J.O., Smeds R., Van Landeghem R. (red.), *Games in Operations Management*, s. 15-24, Springer, Boston.
37. Smoąg K., Ślusarczyk B. (2018), *Komunikacja wewnętrzna – innowacyjny aspekt współczesnego zarządzania organizacją*, „Studia i Prace WNEiZ US”, 52, s. 203-214.
38. Tiainen T. (1999), *The Factors in ICT Development – Computing Professional’s View*, <https://www.researchgate.net/publication/242256772> (dostęp: 29.12.2022).
39. Vu K., Hanafizadeh P., Bohlin E. (2020), *ICT as a driver of economic growth: A survey of the literature and directions for future research*, „Telecommunication Policy”, 44(2), March.
40. Vu K.M. (2011), *ICT as a source of economic growth in the information age: Empirical evidence from the 1996-2005 period*, „Telecommunications Policy”, 35, 4, s. 357-372.
41. Wang N. (2022), *The Application of Multimedia Visualization Platform in Business Management from the Perspective of Supply Chain Management*, „Journal of Robotics”, 12, s. 1-10. DOI:10.1155/2022/1271691
42. Wiśniewska S. (2014), *Multimedia w zarządzaniu współczesną organizacją*, „Studia i Materiały. Miscellanea Oeconomicae”, 4, s. 195-207.
43. Zhou L., Rodrigues J.J., Wang H., Martini M., Leung V.C. (2019), *5G multimedia communications: theory, technology, and application*, „IEEE MultiMedia”, 26(1), s. 8-9.