

Wpływ e-commerce na Przemysł 4.0

Data wpłynięcia do Redakcji: 04/2023
Data akceptacji przez Redakcję do publikacji: 06/2023

2023, volume 12, issue 2, pp. 99-108

Tomasz Łagutko
Arkadiusz Zagajewski
Zbigniew Binek
Radosław Motykiewicz-Janiak
Adam Kończak
Uniwersytet Zielonogórski, Poland



Streszczenie: Artykuł koncentruje się na specyfice modeli biznesowych przedsiębiorstw Przemysłu 4.0 w kontekście konkurencji w e-commerce uwzględniając popularne modele sprzedaży internetowej, takie jak sklepy internetowe i marketplace. Komponent technologiczny e-commerce oraz nacisk na innowacyjność w Przemysle 4.0 stwarza ogromny potencjał biznesowy i rozwojowy, co implikuje znaczące korzyści w postaci m.in. zwiększenia efektywności produkcji, poprawy jakości obsługi klienta oraz wzrostu sprzedaży. Celem artykułu jest podkreślenie kluczowej roli danych jako łącznika oraz logistyki jako wspólnego elementu między branżą e-commerce a Przemysłem 4.0.

Słowa kluczowe: e-commerce, Przemysł 4.0, logistyka, marketplace

WPROWADZENIE

Pod koniec lat dziewięćdziesiątych XX wieku globalny handel internetowy stał się przełomem dla wielu przedsiębiorstw, konsumentów i sprzedawców. W latach 1994 – 1995 powstały takie witryny, jak Amazon czy Ebay dając początek nowej koncepcji sprzedaży towarów na platformach marketplace. W 1997 r. w Polsce pierwszy sklep internetowy otworzyła firma Terent, a w roku 1999 powstały Merlin, Empik i Allegro. Był to okres wprowadzania innowacji w handlu w Polsce i na świecie [1]. W drugiej dekadzie XXI wieku za sprawą płatności NFC i wprowadzenia BLIK wzrosło statystycznie użycie transakcji mobilnych w Polsce z 1,27 mln w 2015 roku do 423 mln w roku 2019. Rok 2015 to także wprowadzanie dyrektywy w Unii Europejskiej w sprawie bezpieczeństwa w sieci i możliwość dołączenia otwartej bankowości [2]. Warto zaznaczyć, że oprócz wiodących na rynku do dziś przedsiębiorstw, w XXI wieku powstały mniejsze, które kierują usługi również w stronę wysoko wyspecjalizowanych branż. Przykładem może być kojarzenie kontrahentów rynku obróbki metalu oraz wydruku 3D w portalu Xometry, który powstał w 2013 roku [3] i który jest zorientowany na dość wąską grupę użytkowników w porównaniu do największych i najpopularniejszych aplikacji marketplace. Tego typu platform oferujących wąską gamę usług powstało znacznie więcej.

Istotnym wydarzeniem z punktu widzenia całego rynku e-commerce było wydanie i wdrożenie rozporządzenia PE i Rady UE 2016/679 z 27 kwietnia 2016 r. w skrócie RODO, której celem jest chronienie praw i wolności osób fizycznych, w szczególności ich prawo do ochrony danych osobowych [4]. W przypadku e-commerce przetwarzanie danych osobowych jest konieczne dla realizacji zamówień, wobec czego branża e-commerce musiała przedsięwziąć szczególne środki w celu stworzenia procesów, które będą gwarantowały prawo do ochrony danych osobowych klientom według wymagań obowiązującego nowego prawa. Niemniej nie spowodowało to gwałtownego zahamowania branży – wzrost w dalszym ciągu miał podobną dynamikę.

W 2020 roku liczba e-nabywców zwiększyła się z uwagi na pandemię COVID-19 i związanymi z nią izolacjami domowymi. Szacuje się, że od rozpoczęcia pandemii liczba użytkowników sieci i aktywnie kupujących wzrosła o 39% w stosunku do roku 2018, a w 2020 roku wartość obrotów z handlu elektronicznego wyniosła ponad 70 mld zł [5]. Co prawda w 2021 roku liczba użytkowników nieznacznie spadła, niemniej europejski e-commerce odnotował wzrost obrotów B2C w tym roku [6].

Pomimo tego, że skutki społeczno-gospodarcze pandemii COVID-19 przez krótki czas wpłynęły na zwiększenie dynamiki rozwoju rynku e-commerce, jednocześnie zostawiły po sobie wiele problemów, z którymi rynek musi się zmierzyć. Jednym z takich przykładów jest kryzys kontenerowy [7], mający ogromny wpływ na światową logistykę zwłaszcza w przypadku produktów masowych, dlatego w tym kontekście trudno mówić o tym, że sytuacja społeczno-gospodarcza związana z pandemią miała jednoznacznie pozytywny wpływ na światowy rynek handlu elektronicznego. Rynek e-commerce rósł przed pandemią, rośnie dalej po jej zakończeniu, co stanowi dużą szansę dla przedsiębiorstw także przemysłowych, jednak mierzy się też z wieloma barierami, które ten wzrost mogą ograniczyć lub zatrzymać. Niemniej jednak wzrost i potencjał biznesowy tego rynku mogą być bardzo atrakcyjnym obszarem działalności dla przedsiębiorstw Przemysłu 4.0, tym bardziej, że w polskim badaniu Przemysłu 4.0 przeprowadzonym przez agencję Deloitte respondenci będący menedżerami wyższego szczebla (C-level) w 74% przypadków wskazali sukces na rynku jako główny cel działań transformacyjnych w erze Przemysłu 4.0 [8].

PRZEDSTAWIENIE CHARAKTERYSTYKI PRZEMYSŁU 4.0 W OBSZARACH ZASTOSOWANIA E-COMMERCE

Przemysł 4.0 jest nowoczesnym podejściem do inteligentnej produkcji. Cyfryzuje on tradycyjne procesy przemysłowe, łącząc świat fizyczny i wirtualny. Przemysł 4.0 to inteligentna sieć maszyn i procesów przemysłowych, oparta na nowych technologiach informacyjnych i komunikacyjnych. Technologie używane w Przemysle 4.0 to m.in. internet rzeczy (IoT), Big Data, przetwarzanie w chmurze, sztuczna inteligencja, uczenie maszynowe, architektura zorientowana na usługi

(SOA), systemy cyber-fizyczne (CPS) czy cyber-fizyczne systemy przemysłowe (CPPS). Integracja tych złożonych, wzajemnie powiązanych technologii, umożliwi decentralizację systemów produkcyjnych. Integracja łączy ze sobą wymagania społeczne, zakłady produkcyjne, systemy magazynowania, logistykę, ustanawiając globalne sieci tworzenia wartości [9].

E-commerce i Przemysł 4.0 stanowią dwie odrębne, jednak w pewnych obszarach powiązane koncepcje. E-commerce odnosi się do kupowania i sprzedawania towarów i usług online, podczas gdy Przemysł 4.0 odnosi się do czwartej rewolucji przemysłowej, która charakteryzuje się integracją inteligentnych systemów i zaawansowanych technologii w procesie produkcyjnym. Integracja tych dwóch koncepcji staje się coraz ważniejsza, ponieważ firmy dążą do stworzenia bardziej wydajnych, niezawodnych i zautomatyzowanych łańcuchów dostaw. Integracja może również usprawnić zarządzanie zapasami, logistykę i obsługę klienta. Platformy handlu elektronicznego można zintegrować z wieloma technologiami Przemysłu 4.0, m. in. Internet rzeczy (IoT), przetwarzanie w chmurze i analiza dużych zbiorów danych.

Biga Data, czyli duże zbiory danych są generowane w sposób ciągły przez wiele urządzeń oraz systemów informatycznych. Każdy proces cyfrowy czy działania w mediach społecznościowych generują dane. Systemy, czujniki i urządzenia mobilne przesyłają dane. Mogą one pochodzić np. z urządzeń Internet of Things (IoT), który łączy różne technologie i techniki, oparte na interakcji między fizycznymi przedmiotami a Internetem. Przedmioty te mogą gromadzić informacje i współpracować z otoczeniem, a także być powiązane z innymi przedmiotami, przekazywać informacje za pośrednictwem Internetu [10]. Zbiory danych docierają więc z wielu źródeł z dużą prędkością, objętością i różnorodnością. Aby wydobyć znaczącą wartość z dużych zbiorów danych, potrzebna jest optymalna moc obliczeniowa, możliwości analityczne, a także umiejętności zarządzania informacjami [11]. Do analizy tak dużego wolumenu informacji można użyć sztucznej inteligencji (AI).

Personalizacja zamówień możliwa jest dzięki technologiom związanym z Przemysłem 4.0, które pozwalają na efektywną integrację klienta oczekującego spersonalizowanego produktu ze środowiskiem produkcyjnym poprzez wykorzystanie m.in. zintegrowanych systemów e-commerce B2C, B2B czy różnego rodzaju dedykowanych e-platform do obsługi spersonalizowanych zamówień. Klient będzie mógł dokonać specyfikacji zamawianego produktu, który zostanie zaprojektowany oraz wyprodukowany w sieci inteligentnych zasobów. Czas dostawy produktu i cena zakupu będą decydującymi elementami korzystania z tego typu usług [12].

Koncepcja Przemysłu 4.0, IoT i ICT odgrywa istotną rolę w handlu elektronicznym, a tym samym w mobilności miejskiej. Firmy zajmujące się handlem elektronicznym powinny zaadaptować koncepcję Przemysłu 4.0 i zbadać każdy możliwy kierunek, aby zdobyć udział w rynku. Ponadto wydajna i skuteczna optymalizacja tras, konsolidacja paczek, współdzielenie zasobów

poprzez integrację poziomą i pionową może pomóc w lepszej mobilności w zatłoczonych obszarach miejskich. Ciągły rozwój e-commerce zmienia modele biznesowe i wzorce zakupów konsumenckich. Przy wyborze e-sklepu internauci najczęściej biorą pod uwagę niskie ceny, szeroki asortyment, atrakcyjne promocje i szybki czas dostawy [13]. Aby spełnić zapotrzebowanie klientów na natychmiastową dostawę, branża e-commerce może przyjąć podejście Przemysłu 4.0 w celu zaktualizowania swojej powiązanej sieci logistycznego łańcucha dostaw. Podejście Przemysłu 4.0 jest koniecznością dla wszystkich firm logistycznych, związanych z biznesem e-commerce, aby dostarczać produkty użytkownikom końcowym tak wcześnie, jak to możliwe, przy użyciu efektywnej kosztowo metody [14].

Przy integracji tak wielu technologii istotną uwagę należy zwrócić na bezpieczeństwo, które ma kluczowe znaczenie w IT, w szczególności w handlu elektronicznym. W Przemysle 4.0 również, gdyż przekazywane dane mogą dotyczyć opatentowanych produktów, procesów, know-how oraz innych informacji. Do obsługi transakcji w e-commerce przekazywane są dane osobowe a w trakcie realizacji płatności dane, np. karty kredytowej. Transakcje płatnicze są najczęściej zabezpieczane poprzez 2 Factor Authorization (2FA). Niektóre z wyzwań związanych z integracją koncepcji Przemysłu 4.0 oraz e-commerce obejmują kwestie bezpieczeństwa, prywatność danych oraz zapotrzebowanie na wykwalifikowanych pracowników, którzy są w stanie obsługiwać i konserwować zaawansowane technologie. e-commerce i Przemysł 4.0 to szybko rozwijające się dziedziny, a firmy, które są w stanie z powodzeniem je zintegrować, prawdopodobnie odnotują znaczące korzyści w postaci zwiększonej wydajności, lepszego zadowolenia klientów i przewagi konkurencyjnej.

MODELE BIZNESOWE E-COMMERCE UMOŻLIWIAJĄCE IMPLEMENTACJĘ W PRZEDSIĘBIORSTWACH PRZEMYSŁU 4.0

Globalny przełom technologiczny, jaki się dokonał pod koniec lat dziewięćdziesiątych XX wieku, miał ogromny wpływ na strategię dystrybucji przedsiębiorstw [15]. Sposoby realizacji zamówień mogły wyjść poza model brick and mortar. W związku z tym, że zarówno sklepy internetowe, jak i marketplace istniały niemal już od początku narodzin e-commerce, podział modeli biznesowych ze względu na platformę sprzedaży istniał właściwie od początku dynamicznego rozwoju e-commerce i wciąż się utrzymuje, dlatego też każde przedsiębiorstwo, w tym przemysłowe, którego celem jest zapewnienia stabilnego podłoża dystrybucyjnego poprzez wykorzystanie sprzedaży on-line, będzie miało do czynienia z głównymi platformami sprzedaży, wśród których można wyróżnić: marketplace, własną webową aplikację sprzedażową i omnichannel.

Marketplace: Platforma pełni rolę pośrednika, zapewniając miejsce, na którym sprzedawcy mogą wystawiać swoje produkty, a kupujący mogą je zakupić. Dostawca usługi może działać jako odsprzedawca produktów dostawców lub

pozwolić dostawcom działać jako niezależni dostawcy i udostępniać jedynie platformę pośredniczącą, na której dokonywane będą transakcje [16]. Platforma zarządza procesem płatności, dostawy i obsługi klienta. Wyzwaniem dla przedsiębiorstw jest integracja systemów IT, które pozwalają na płynne realizowanie zamówień. W przypadku marketplace ta integracja jest ograniczona do API i innych narzędzi, jakie oferuje marketplace.

Własna webowa aplikacja sprzedażowa: aplikacja webowa, która może występować jako usługa zewnętrzna w modelu SaaS, ale też jako oprogramowanie utrzymywane na własnej infrastrukturze przedsiębiorstwa. Niezależnie od miejsca realizowania usługi, to sprzedawca odpowiada za cały proces sprzedaży, w tym zarządzanie asortymentem, procesem zamówień, płatnościami i obsługą klienta. Przykładem przedsiębiorstw wykorzystujących własne aplikacje webowe jako wyłączną platformę sprzedaży online są przedsiębiorstwa branży motoryzacyjnej, które oferują swoim klientom możliwość skorzystania z internetowych konfiguratorów pojazdów. Tego typu funkcjonalność jest co najmniej kłopotliwa, a często wręcz niemożliwa do wdrożenia na platformach marketplace, które mają swoje sztywne ramy funkcjonalne, niemożliwe do customizacji. Dlatego elastyczność i skalowalność daje przewagę własnym aplikacjom webowym nad aplikacjami marketplace, jednak wiąże się to na ogół z większym kosztem początkowym oraz odpowiedzialnością za całość procesu - od marketingu, przez zawarcie transakcji aż do realizacji zamówienia. W tym przypadku nie jest też istotny model relacji między sprzedawcą i nabywcą, bowiem sprzedaż może odbywać się zarówno w B2B, B2C, B2G czy B2E etc.

Sprzedaż mieszana, omnichannel: prowadzona różnymi kanałami z wykorzystaniem zarówno marketplace, jak i sklepów internetowych jako osobnych platform. Często też z integracją tradycyjnej sprzedaży brick and mortar. nowoczesne kanały omnichannel pozwalają na to, by klienci mogli rozpocząć interakcję z marką na jednym kanale i kontynuować ją na innym, zachowując spójność informacji, historii transakcji i preferencji. Zaletą tego modelu sprzedaży jest integracja cyfrowych i fizycznych kanałów sprzedaży oraz przetwarzanie danych w obrębie zintegrowanego systemu informatycznego. Wyzwaniem dla przedsiębiorstw może być zapewnienie integracji i przepływu informacji między kanałami sprzedaży tak, by móc kontrolować np. stany magazynowe, realizację zamówień oraz dostępność informacji o zamówieniach dostępnych z różnych kanałów. Jest to też najbardziej złożony model z uwagi na trudność i stopień skomplikowania implementacji rozwiązań IT i procesów w przedsiębiorstwie. Wymaga też od przedsiębiorstwa większej ilości zasobów.

Podział ten jest sam w sobie ograniczeniem dla wykorzystania Przemysłu 4.0 w e-commerce, ponieważ niezależnie od przedmiotu sprzedaży, współcześnie handel internetowy w podziale na platformy prowadzony jest głównie w trzech wyszczególnionych modelach. Literatura przedmiotu wskazuje co prawda też np. social-commerce, ale media społecznościowe w tej chwili pełnią głównie rolę

kanału kontaktowania się z klientami i prowadzenia działań marketingowych, aniżeli zawierania transakcji handlowych i realizację sprzedaży na odległość w pełnym rozumieniu tego procesu. Grupy kupna sprzedaży, działają w modelu C2C, więc nie są to na ogół rozwiązania dla przedsiębiorstw stricte przemysłowych.

Z pewnością jedną z korzyści, jaką firmom przemysłowym daje aktywność na rynku handlu elektronicznego, jest łatwość zbierania wielu informacji o użytkownikach, rynkach, trendach, promocjach i wielu innych. Szczególnie w przypadku idei Przemysłu 4.0, gdzie przetwarzanie i wymiana informacji jest podstawą integracji zaawansowanych technologii cyfrowych z procesami produkcyjnymi.

W przypadku opisanych modeli, największą liczbę informacji przedsiębiorstwo może zdobyć w modelu mieszanym, ponieważ ma dostęp do większej liczby źródeł informacji. Dlatego też nie tylko sprzedaż elektroniczna, ale w ogóle funkcjonowanie przedsiębiorstw produkcyjnych w przestrzeni elektronicznej może stanowić dla nich ogromną wartość dodaną, choć wiąże się z wieloma wyzwaniami m.in. w obszarze sztucznej inteligencji i technologii oraz technik przetwarzania big data.

Istnieje wiele źródeł, które traktują o sprzedaży kanałami offline i online oraz konkurencji między nimi [17]. Niemniej jednak elastyczność i skalowalność biznesów online, w tym sprzedaży elektronicznej oraz globalny zasięg, zmuszają lub zachęcają niektóre przedsiębiorstwa produkcyjne do wykorzystania internetowego kanału sprzedaży. Wobec tego odchodząc od przedsiębiorstw opartych w całości na dystrybucji brick-and-mortar, można wyróżnić główne strategie prowadzenia logistyki, a co się z tym wiąże także marketingu i szeroko rozumianej sprzedaży w różnych modelach fulfillmentu w e-commerce w tym: dropshipping, reselling, retailing prowadzony przez producenta.

Dropshipping jest modelem biznesowy, w którym sprzedawca nie posiada własnego magazynu ani nie przechowuje produktów, a jedynie zajmuje się zdobywaniem klientów, obsługą zamówień, kontaktami z klientami oraz przeprowadzaniem transakcji. Natomiast po stronie producenta jest obszar logistyki dystrybucji i jest on kluczowy ponieważ przetwarzanie zamówień od klientów i sprawne przekazywanie ich do dostawcy jest podstawą optymalnej realizacji zamówień przez przedsiębiorstwo. Wyzwaniem stojącym przed przedsiębiorstwem produkcyjnym w modelu logistyki dropshipping jest alokacji i kontrola zapasów (IAC) i jest ona tym ważniejsza im bardziej niepewne jest zapotrzebowanie klientów [18].

W modelu resellingowym sprzedawca kupuje od producenta produkt w celu jego dalszej odsprzedaży. W tym modelu zarówno procesy logistyczne, jak i obsługa klienta dzielone są między producenta a sprzedawcę, w różnych parytetach w zależności od zawartej umowy. Prowadzenie sprzedaży w tym modelu umożliwia producentowi budowanie marki, jednak zmusza go do poniesienia nakładów na sprzedaż i promocję.

Retailing prowadzony przez producenta polega na przejęciu całego łańcucha dostaw przez producenta minimalizując w ten sposób pośredników. W tym modelu sprzedawca samodzielnie zarządza całym procesem fulfillmentu. Oznacza to, że sprzedawca posiada własne magazyny, personel i systemy do przetwarzania zamówień, pakowania, wysyłki i dostawy. Model ten wymaga największych nakładów, ponieważ oprócz produkcji i całej logistyki, przedsiębiorstwo musi stworzyć struktury i procesy służące sprzedaży, obsłudze klienta oraz prowadzić działania marketingowe. Niemniej jednak współczesne technologie, między innymi sztuczna inteligencja, powinny w przyszłości wpłynąć na obniżenie progu wejścia, ponieważ już współcześnie są szeroko stosowane do promocji produktów. Sztuczna inteligencja może określać relacje między produktami, wpływ promocji, ceny i kontrolę zapasów [19].

W przypadku przedstawionych modeli można wskazać wiele ich kombinacji. Wybór odpowiedniej wiąże się z wieloma czynnikami m.in. możliwościami adaptacyjnymi przedsiębiorstwa na rynku sprzedaży elektronicznej, posiadanej infrastruktury IT, zaplecza logistycznego. Aktywność w handlu elektronicznym umożliwia firmom przemysłowym zbieranie wielu informacji znacznie łatwiej niż w tradycyjnym modelu brick and mortar, jednak wiąże się ona z wieloma wyzwaniem i ograniczeniami stawianymi przez podstawowe modele funkcjonowania sprzedaży elektronicznej.

PODSUMOWANIE

Decentralizacja logistyki może przynieść wiele korzyści, jak elastyczność i dostępność dla klientów w różnych lokalizacjach. Niemniej badanie Gemius wskazuje, że najważniejsze czynniki, które zachęcają do zakupów przez internet w Polsce, to niższe ceny w sklepach online, a zaraz potem szybkość i koszt dostawy. Jednocześnie długie oczekiwanie na zamówienia zostało wskazywane najczęściej jako problem w zamówieniach internetowych [20], co jest wyraźnym sygnałem szczególnej roli logistyki w realizacji zamówień e-commerce, dlatego wydłużenie czasu realizacji zamówienia z uwagi na elastyczność modelu produkcji może być dla wielu przedsiębiorstw zagrożeniem w działalności internetowej. W przypadku przedsiębiorstw, których łańcuchy dostaw są zoptymalizowane pod względem szybkości i dostępności środków produkcji zamawianych u kontrahentów, istotne zmniejszenie czasu dostaw może być bardzo kosztowne lub niemożliwe, co stanowić może bardzo poważną barierę w uzyskaniu przewagi na rynku sprzedaży online.

Według raportu firmy Strategy & aby umocnić swoją pozycję na rynku, przedsiębiorstwa e-commerce powinny lepiej wykorzystywać dane, zwiększając swoją elastyczność oraz budować partnerstwa. Powinny one wypracować zwinny model wyboru rozwiązań i technologii w obszarze łańcucha dostaw oraz zwiększać jego efektywności, poprzez outsourcing lub wejście w partnerstwa z szerszą grupą podmiotów. Szansą na rozwój e-commerce są również nowe modele biznesowe oparte o wykorzystanie danych [21].

Rozwój Przemysłu 4.0 niesie dla przedsiębiorstw e-commerce zarówno szanse, jak i zagrożenia. Nowe rozwiązania w tym zakresie mogą przyczynić się do zwiększenia atrakcyjności ekspozycji produktów lub usług firmy oraz obniżyć koszty działalności. Z drugiej strony, permanentne zmiany mogą powodować ciągłą potrzebę dostosowywania, gdyż w przeciwnym razie przedsiębiorstwo będzie traciło konkurencyjność.

LITERATURA

- [1] "Trudne Początki, Czyli Jak powstawał E-handel w Polsce i na świecie." Internet: <https://go.pl/blog/trudne-poczatki-czyli-jak-powstawal-e-handel-w-polsce-i-na-swiecie>, Jul. 25, 2018 [May 18, 2023].
- [2] Izba Gospodarki Elektronicznej. "Dekada polskiego e-commerce | Raport e-Izby 2023." Internet: https://eizba.pl/wp-content/uploads/2023/02/Raport_e-Izby_Dekada_polskiego-e-commerce_2023.pdf, 2023 [May 18, 2023].
- [3] GS1 Polska. "Marketplace'y 2022: liderzy e-commerce. Wyzwania i trendy w rozwoju internetowych platform zakupowych." Internet: https://gs1pl.org/app/uploads/2022/08/raport_marketplace.pdf 2022 [May 14 2023]
- [4] "Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2016/679 z dnia 27 kwietnia 2016 r. w sprawie ochrony osób fizycznych w związku z przetwarzaniem danych osobowych i w sprawie swobodnego przepływu takich danych oraz uchylenia dyrektywy 95/46/WE (ogólne rozporządzenie o ochronie danych)" (Dz.U. L 119 z 4.5.2016, s. 1) Internet: <https://uodo.gov.pl/pl/404/224>, [May 12, 2023]
- [5] A. Szczukocka. "Wpływ pandemii na rozwój handlu elektronicznego." *Acta Universitatis Lodziensis*, vol. 2, no. 359, pp. 1-20, Nov. 2022.
- [6] S. Lone and J. Weltevreden. "European E-commerce Report." Amsterdam/Brussels: Amsterdam University of Applied Sciences & Ecommerce Europe. Internet: https://ecommerce-europe.eu/wp-content/uploads/2022/06/CMi2022_FullVersion_LIGHT_v2.pdf 2022, [May 12, 2023]
- [7] L. Kaźmierczak-Piwko, A. Zagajewski, T. Łagutko and M. Sikora. "The development of the e-commerce market as a challenge for maritime transport and shipping." *Scientific Papers of Silesian University of Technology Organization and Management Series*, no. 160, pp. 315-326 2022.
- [8] Przemysł 4.0 w Polsce rewolucja czy ewolucja? Pierwsza edycja badania Deloitte o skali i poziomie Przemysłu 4.0 w Polsce. Internet: <https://www2.deloitte.com/pl/pl/pages/technology/articles/raport-przemysl-4-0-rewolucja-czy-ewolucja.html>, Mar. 2020 [May 13, 2023]
- [9] C. Zhang, Y. Chen, H. Chen and D. Chong. "Industry 4.0 and its Implementation: a Review." *Information Systems Frontiers*, Jun. 2021.
- [10] A. I. Pereira and F. Romero. "A review of the meanings and the implications of the Industry 4.0 concept." *Procedia Manufacturing*, vol. 13, pp. 1206-1214, Jan. 2017.
- [11] E. Oztemel and S. Gürsev. "Literature review of Industry 4.0 and related technologies." *Journal of Intelligent Manufacturing*, vol. 31, no. 1, pp. 127-182, Jul. 2018.
- [12] S. Saniuk, A. Saniuk, and D. Cagaňová. "Cyber Industry Networks as an environment of the Industry 4.0 implementation." *Wireless Networks*, vol. 27, no. 3, pp. 1649-1655, Apr. 2021.
- [13] Izba Gospodarki Elektronicznej. "ODPOWIEDZIALNY E-COMMERCE | RAPORT E-IZBY 2022" Internet: <https://eizba.pl/wp-content/uploads/2022/10/Raport-e-Izby-Odpowiedzialny-e-commerce-2022.pdf>, 2022 [May 12, 2023]

- [14] A. Kumar, V. Landge and S. Jaiswal. "E-commerce, Industry 4.0, & Transportation–Identifying the Potentiality & Problems." in 1st Indian International Conference on Industrial Engineering and Operations Management, IEOM 2021, pp. 553-563.
- [15] D.-Q. Yao, H. Kurata, and S. K. Mukhopadhyay. "Incentives to reliable order fulfillment for an Internet drop-shipping supply chain." *International Journal of Production Economics*, vol. 113, no. 1, pp. 324-334, May 2008.
- [16] L. Tian, A. J. Vakharia, Y. Tan, and Y. Xu. "Marketplace, Reseller, or Hybrid: Strategic Analysis of an Emerging E-Commerce Model," *Production and Operations Management*, vol. 27, no. 8, pp. 1595-1610, Jun. 2018.
- [17] C. Chen, X. Zhuo, and Y. Li. "Online channel introduction under contract negotiation: Reselling versus agency selling." *Managerial and Decision Economics*, vol. 43, no. 1, pp. 146-158, May 2021.
- [18] N. Kim, P. M. Pardalos, and W. Klibi. "Inventory availability commitment under uncertainty in a dropshipping supply chain." *European Journal of Operational Research*, vol. 302, no. 3, pp. 1155-1174, Nov. 2022.
- [19] A. C.-C. Liu, O. M. K. Law, and I. Law. *Understanding Artificial Intelligence: Fundamentals and Applications*. John Wiley & Sons, 2022.
- [20] Gemius, Polskie Badania Internetu and IAB Polska "E-commerce w Polsce 2022." Internet: <https://www.gemius.pl/wszystkie-artykuly-aktualnosci/raport-e-commerce-2022-juz-dostepny.html>, Sep 29, 2022 [May 15, 2023]
- [21] Strategy& "Perspektywy rozwoju rynku e-commerce w Polsce 2018-2027." Internet: <https://www.strategyand.pwc.com/pl/pl/publikacje/2022/perspektywy-rozwoju-rynku-e-commerce-w-polsce-2018-2027.html>, Jul. 2022 [May 15, 2023]

Impact of e-commerce on Industry 4.0

Abstract: An increasing number of exploiters (users and maintainers) of technical means requires taking action aimed at providing such people with appropriate living space, including in the workplace, which will be adapted to their needs and in which these means will fulfill their tasks in accordance with their intended use. The aim, as a result of which these activities are undertaken, should be to ensure appropriate conditions for functioning in the space in question. Therefore, it is necessary to develop methods and techniques for assessing the quality of life that will enable the collection, processing and analysis of spatial data. This need prompted the author to review in the literature model solutions in the discussed area, taking into account the aspect of space, and to propose a concept of using the above-mentioned methods in improving the quality of life of the older people.

Keywords: e-commerce, Industry 4.0, logistics, marketplace

Tomasz Łagutko

Uniwersytet Zielonogórski, Poland
Katedra Zarządzania Przedsiębiorstwem
Instytut Nauk o Zarządzaniu i Jakości
e-mail: t.lagutko@wez.uz.zgora.pl

Arkadiusz Zagajewski

Uniwersytet Zielonogórski, Poland
Katedra Inżynierii Zarządzania i Systemów Logistycznych
Instytut Nauk o Zarządzaniu i Jakości
e-mail: a.zagajewski@wez.uz.zgora.pl

Zbigniew Binek

Uniwersytet Zielonogórski, Poland
Katedra Ekonomii Międzynarodowej i Analiz Rynkowych
Instytut Ekonomii i Finansów
e-mail: z.binek@wez.uz.zgora.pl

Radosław Motykiewicz-Janiak

Uniwersytet Zielonogórski, Poland
e-mail: janiakus91@gmail.com

Adam Kończak

Uniwersytet Zielonogórski, Poland
e-mail: adamkonczak@gmail.com