

# 9

## E-COMMERCE W DOBIE ROZWOJU KONCEPCJI PRZEMYSŁ 4.0

### 9.1 WPROWADZENIE

Koncepcja Przemysłu 4.0 zakłada stworzenie w pełni zintegrowanego systemu dostawców, producentów i klientów. Rozwiązania informatyczne zostaną zintegrowane ze wszystkimi podsystemami, procesami, zasobami systemów oraz sieciami dostawców i klientów. Systemy IT będą integrować zatem całe łańcuchy dostaw tworząc cyber-fizyczne systemy CPS (ang. Cyber-Physical Systems). Stanowiąc one będą otwarte systemy socjotechniczne, zdolne do realizacji szeregu nowych funkcji i działań narzuconych przez produkcję, logistykę, sprzedaż czy zarządzanie. Systemy CPS powinny zapewnić zbieranie danych, ich przetwarzanie i oddziaływanie na fizyczne procesy wytwarzania zindywidualizowanych produktów dzięki nieograniczonym połączeniom sieciowym przy znikomym udziale człowieka pełniącego jedynie funkcję nadzoru [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13].

Koncepcja Przemysłu 4.0 jest zorientowana na wysoką produktywność systemów przemysłowych oraz wysoką rentowność realizowanych projektów. Wskazuje się na szereg korzyści, jakie mogą płynąć z jej zastosowania. Na uwagę zasługuje zwiększenie elastyczności produkcji oraz organizacja produkcji bardziej zindywidualizowanych produktów. Oznacza to, możliwość spełnienia oczekiwań klienta – użytkownika produktu bez uszczerbku na rentowności procesu produkcji dzięki dynamicznemu dopasowaniu autonomicznych modułów całego procesu przygotowania, wytwarzania i dostarczania produktu do klienta z wykorzystaniem IoT oraz informacji zapisanych w Big Data i Cloud Computing [16].

Jednym z kluczowych wyzwań będzie zatem integracja e-commerce z rozwijaną koncepcją Przemysłu 4.0. Cyfryzacja umożliwi wzmocnienie i poszerzenie współpracy z uczestnikami procesu produkcji oraz poznawanie i analizowanie potrzeb nie tylko partnerów ale i klientów [8]. Transgraniczne przepływy danych stanowią współcześnie cenne strumienie informacji i idei, a także umożliwiają przepływ towarów, usług, finansów i ludzi. Około 12% międzynarodowego handlu dobrami konsumpcyjnymi odbywa się teraz za pośrednictwem handlu elektronicznego. Stąd potrzeba prowadzenia badań w zakresie możliwości integracji przedsiębiorstw i klientów w myśl koncepcji Przemysłu 4.0. W artykule przedstawiono najważniejsze kierunki rozwoju rozwiązań e-commerce i ich wykorzystania w różnych obszarach koncepcji Przemysł 4.0.

## 9.2 ROZWÓJ E-COMMERCE

Handel elektroniczny (ang. e-commerce) to „przedsięwzięcia z zakresu biznesu, skupiające się wokół pojedynczych transakcji elektronicznych, dla których sieci stanowią miejsce wymiany informacji, usług i towarów, obejmujących relacje firmy z jego otoczeniem rynkowym” [14]. Według raportów firmy Gemius wzrasta liczba osób korzystających z Internetu w Polsce. W roku 2016 było to 76,6% a w roku 2017 wartość ta wzrosła do 79% [9:8]. E-commerce staje się zatem coraz ważniejszą metodą dotarcia do klientów, świadczenia usług i usprawnienia organizacji handlu. Ponadto ułatwia współpracę, interakcje międzyludzkie oraz wdrażanie innowacji [13:404]. Postępujący rozwój technologiczny determinuje nowe kierunki rozwoju handlu elektronicznego spowodowany m.in. wzrastającą liczbą osób korzystających z Internetu, wprowadzeniem zakazu handlu w niedziele, włączaniem się do rynku e-commerce dużych sklepów stacjonarnych oraz pojawieniem się nowych technologii informacyjnych jak: omnichannel, personalizacja reklam, sztuczna inteligencja czy programmatic [18:17].

Eksperti z Sociomantic Labs w opracowaniu „Barometr e-commerce 2016” wymieniają stymulatory, które w następnych latach będą miały największy wpływ na rynek reklamy oraz na zwiększenie przychodów e-commerce. Zostały one podzielone ze względu na siłę oddziaływania poszczególnych elementów na rynek e-commerce. Najważniejszymi według Sociomantic Labs stymulatorami i czynnikami oddziaływującymi na rynek e-commerce są: personalizacja, programmatic buying, loyalty i CRM, omnichannel i cross devices, m-commerce, w tym płatności mobilne oraz full funnel. Stymulatorami i czynnikami, które mają umiarkowany wpływ na rynek e-commerce są: marketing 3.0 - predictive marketing, attribution i reklama natywna, handel transgraniczny, dostawa tego samego dnia, social commerce, software as a service (SaaS), AdBlock. Niski wpływ mają natomiast: beacons, Internet Rzeczy (IoT), wearable devices [2].

Personalizacja w e-commerce pozwala sprzedawcom internetowym na wyświetlanie np. treści, produktów, zdjęć, filmów, banerów itp. dostosowanych do preferencji klienta. Określenie preferencji odbywa się na podstawie danych o użytkowniku, które trafiają do systemu do zarządzania relacjami z klientami. Personalizacja to jednak nie tylko reklama ale również komunikacja i dostosowanie produktu czy opakowania do wymagań klienta.

Programmatic buying dostarcza reklam dostosowanych do preferencji użytkownika w czasie rzeczywistym. Zastosowanie zautomatyzowanych procesów umożliwia identyfikację potrzeb i wyemitowanie użytkownikowi reklamy niemal natychmiast [2]. Lojalność klienta jest jednym z najważniejszych tematów w e-commerce. Pozyskanie nowych lojalnych klientów wymaga dużych nakładów czasu i pieniędzy. Ponadto lojalni klienci stanowią ważny atut firmy, co przynosi długoterminowe korzyści [5].

Zarządzanie relacjami z klientami CRM (ang. customer relationship management) to podejście do obsługi klienta, skoncentrowane na budowaniu długoterminowych i trwałych relacji z klientami, które dodaje wartość zarówno dla klienta, jak i dla sprzedawcy [13:222]. Dane z CRM pozwalają na zrozumienie, potrzeb poszczególnych klientów i dostosowanie oferty do ich potrzeb.

Pojęcia omnichannel i cross devices odnoszą się do preferencji użytkowników w dokonywaniu zakupów. Omnichannel oznacza zakupy za pomocą różnych kanałów sprzedaży. Przykładowo klient w sklepie stacjonarnym ogląda towar a zakup realizuje w sklepie internetowym. Cross devices jest przykładem wykorzystania różnych urządzeń w procesie zakupowym np. klient wyszukuje produkt na smartfonie a zakup finalizuje na

komputerze. Omnichannel to zestaw działań związanych ze sprzedażą towarów lub usług za pośrednictwem wszystkich popularnych kanałów, w których klient może wywołać pełną interakcję z kanałem i/lub sprzedawca kontroluje pełną integrację z kanałem [4:175].

W 2017 roku liczba osób kupujących za pomocą tabletu zmalała do 21%, natomiast nastąpił wzrost liczby zakupów dokonywanych przy użyciu smartfona, do około 47% wszystkich transakcji [9:176]. Można zatem przypuszczać, iż rola mobile commerce (m-commerce) w e-commerce znacząco wzrośnie. Istnieje mnóstwo innowacyjnych aplikacji pozwalających na zbieranie indywidualnych danych o preferencjach klientów. Smartfony są urządzeniami, które nieustannie towarzyszą użytkownikom w życiu zawodowym i prywatnym. Służą do komunikacji, pracy, rozrywki, zbierają dane o aktywnościach użytkowników co stanowi doskonałe źródło wiedzy o ich posiadaczach.

Full funnel oznacza skupienie się na całym "lejeku" sprzedażowym a nie tylko na jego ostatniej fazie, gdzie klient jest tuż przed dokonaniem zakupu. Reklamodawca powinien mieć na celu wspieranie wszystkich etapów procesu zakupowego. Umożliwia to budowanie świadomości, wzbudzenie zainteresowania, nakłonienie do podjęcia decyzji, zakup czy budowanie lojalności a przez to zachęcanie do ponownych odwiedzin sklepu [2].

### 9.3 E-COMMERCE NA USŁUGACH PRZEMYSŁU 4.0

Termin przemysł 4.0 (ang. Industry 4.0), jako początek czwartej rewolucji przemysłowej po raz pierwszy użyty został przez rząd niemiecki podczas targów w Hanowerze w 2011 roku. Coraz większa liczba fizycznych urządzeń wyposażone są w sensory i znaczniki a elementy te połączone są w Internecie rzeczy. Aby w czasie rzeczywistym zapewnić dostęp do wszystkich powiązanych informacji, połączenie urządzeń elektronicznych odbywa się w ramach rozproszonych systemów [11:4]. Przemysł 4.0 charakteryzują cyber-fizyczne systemy produkcyjne CPPS. Funkcjonują one w symbiozie realnego i wirtualnego świata [10:39].

Czwarta rewolucja przemysłowa odbywa się poprzez połączenie licznych technologii fizycznych i cyfrowych, takich jak sztuczna inteligencja, przetwarzanie w chmurze, robotyka adaptacyjna, rzeczywistość rozszerzona, drukowanie przestrzenne czy Internet rzeczy (ang. Internet of Things). Celem transformacji przemysłowej jest zwiększenie siły konkurencyjnej przedsiębiorstw, które może być osiągnięte przez zwiększenie wydajności zasobów i produktywności. Dzisiejsza era transformacji nie tylko zmienia główne procesy biznesowe, ale również odkrywa koncepcje inteligentnych i połączonych produktów w modelach biznesowych opartych na usługach [11:5].

Analizy oparte na dużych zestawach danych (ang. big data) są istotne dla świata produkcji, gdzie mogą podnieść jakość produkcji, oszczędzać energię oraz poprawiać obsługę serwisową. W kontekście przemysłu 4.0, zbieranie i kompleksowa ocena danych zebranych z różnych źródeł stanie się standardem wspierania decyzji w czasie rzeczywistym. Dane do analizy pochodzą zarówno z systemów i urządzeń do produkcji, jak i systemów zarządzania przedsiębiorstwem i klientami. [12:5]. Dane i analizy mogą być użyte do usprawnienia procesów, produktów oraz do zwiększania sprzedaży.

Rzeczywistość rozszerzona to technologia nakładająca nowe warstwy grafiki i animacji komputerowej na obraz fizycznego świata. Rozwiązania te najszerzej znane są z aplikacji rozrywkowych, instalowanych na smartfonach (np. Pokemon GO). Zastosowanie rzeczywistości rozszerzonej ma również miejsce we wspieraniu e-commerce np. branży meblarskiej. Istnieje bowiem szereg aplikacji, które umożliwiają umeblowanie fizycznie

istniejącego pomieszczenia wirtualnymi meblami. Umożliwiająca personalizację mebli, np. ich wyboru koloru, rozmiaru, materiału czy stylu, stwarza się możliwości rozwoju kustomizacji w sektorze produkcji mebli. Używając telefonu lub przystosowanych do tego okularów można spersonalizować konfigurację wyposażenia oraz kolorystykę samochodu. Może być to zatem narzędzie rozszerzające możliwości koncepcji zarówno omnichannel, jak i cross devices. Rzeczywistość rozszerzona może być bardzo przydatna do szkoleń z budowy różnych maszyn. Ma swoje zastosowanie także w fazie posprzedażowej, podczas usuwania usterek lub serwisowania urządzeń.

Przemysł 4.0 tworzy integrację wartości dodanej do procesów produkcyjnych w sposób poziomy oraz pionowy. Pozioma część tworzy moduły od przepływu materiału do logistyki cyklu życia produktu. Pozioma procedura integruje produkt, sprzęt i potrzeby ludzkie z różnymi poziomami agregacji [7:257]. Przemysł 4.0 zawiera metody mające na celu poprawę ogólnej wydajności i jakości przemysłu. Nie byłoby to możliwe, gdyby nie integracja. Pozioma integracja służy do określenia wydajnego ekosystemu, który umożliwia przekazywanie informacji, finansów i materiałów pomiędzy różnymi organizacjami. Każda fabryka zawiera wiele fizycznych podsystemów (czujniki, siłowniki, sterowanie, zarządzanie wynalazkiem, produkcja oraz rozwój, planowanie kooperacyjne itp.). Sygnały z siłownika i czujnika wysyłane są najczęściej w integracji pionowej [3:104].

Internet rzeczy IoT (ang. Internet of Things) umożliwia komunikację pomiędzy urządzeniami. Jest to niezbędne do działania autonomicznych fabryk. Firma Gartner w swoim raporcie szacuje, iż do 2020 r. więcej niż 65% przedsiębiorców będzie stosowało produkty IoT [15:10]. Powszechne zastosowanie urządzeń IoT zmienia również kształt handlu elektronicznego, stając się potencjalnymi kanałami sprzedaży. Urządzenia IoT pomogą usprawnić procesy, śledzić i obsługiwać poziom zapasów w czasie rzeczywistym oraz monitorować informacje dotyczące gwarancji i awarii, które wysłane do producentów pozwolą na reakcję zanim użytkownik dostrzeże problem.

#### 9.4 PODSUMOWANIE

Industy 4.0 jest nowoczesnym podejściem do procesu wytwarzania. Jego celem jest osiągnięcie możliwości elastycznego sterowania produkcją wyrobów spersonalizowanych pod życzenie konkretnego klienta, przy jednoczesnym zachowaniu niskich kosztów wytwarzania, które są porównywalne z wytwarzaniem masowym czy seryjnym. W koncepcji przemysłu 4.0 zmiana ulega paradygmat wytwarzania, wprowadzając możliwość produkcji elastycznej, spersonalizowanej i efektywnej kosztowo [17:5].

Świat nowoczesnego przemysłu oraz e-commerce przenikają się i uzupełniają. E-commerce stanowi pomost łączący oczekiwania klientów z możliwościami nowoczesnych firm produkcyjnych. Rozwój e-commerce przygotował klientów do aktywnego uczestniczenia w tworzeniu produktów. Wdrażając koncepcję przemysłu 4.0 należy zdiagnozować złożoność sieci wartości i ich podatności na integrację cyfrową [6].

Do najważniejszych stymulatorów i czynników oddziałującymi na rynek e-commerce można zaliczyć: personalizację, programmatic buying, loyality i CRM, omnichannel i cross devices, m-commerce, w tym płatności mobilne oraz full funnel. W opracowaniu zwrócono uwagę na możliwości wykorzystania niektórych kierunków rozwoju e-commerce w koncepcji przemysłu 4.0. Big data i analizy danych stanowią istotny aspekt zarówno w produkcji, jak i w personalizacji przekazu reklamowego. Rzeczywistość rozszerzona może być zaadaptowana do użycia w omnichannel i cross device. Problemem w

adaptacji stymulatorów handlu elektronicznego w technologiach wspierających koncepcje przemysłu 4.0 jest integracja. Przedsiębiorstwa produkcyjne, aby uzyskać wymierne efekty, powinny integrować rozwiązania techniczne i organizacyjne. Integracja w przemyśle 4.0 jest zagadnieniem kluczowym i powinna być dostosowana do kierunków rozwoju e-commerce. Integrując oprogramowanie do e-commerce z systemami przedsiębiorstwa można zapewnić w sklepie internetowym odzwierciedlenie przetestowanych procesów handlowych oraz zautomatyzować cały łańcuch wartości.

## LITERATURA

1. S. Saniuk, A. Saniuk. "Analiza sytuacji polskich przedsiębiorstw w sieciach przemysłowych w dobie przemysłu 4.0." *Nauki o Zarządzaniu/Uniwersytet Ekonomiczny we Wrocławiu* 2 (31) (2017): ss. 12-17
2. "Barometr e-commerce 2016" Internet: <https://www.sociomantic.pl/barometr-e-commerce-2016/> [kwi. 20, 2018]
3. G. Manogaran i in. "Big data security intelligence for healthcare industry 4.0." *Cybersecurity for Industry 4.0*. Springer, Cham, 2017. 103-126.
4. N. Beck, D. Rygl. "Categorization of multiple channel retailing in Multi-, Cross-, and Omni-Channel Retailing for retailers and retailing." *Journal of Retailing and Consumer Services* 27 (2015): 170-178.
5. N.S. Safa, M.A. Ismail. "Customer E-loyalty: From an Estimate in Electronic Commerce with an Artificial Neural Fuzzy Interface System (ANFIS)." *Proceedings of the First International Conference on Advanced Data and Information Engineering (DaEng-2013)*. Springer, Singapore, 2014.
6. A. Abramczyk. "Czwarta rewolucja przemysłowa powoli staje się faktem – Wywiad z Andrzejem Soldatym" Internet: <http://przemysl40.eu/2017/12/20/wywiad-z-andrzejem-soldatym/> [kwi. 20, 2018]
7. A. Budak i in. "Digital Traceability Through Production Value Chain." *Industry 4.0: Managing The Digital Transformation*. Springer, Cham, 2018. 251-265.
8. Aleo, Deloitte (2017 styczeń), "Digitalizacja rynku B2B". Cyfrowe platformy zakupowe – raport Aleo i Deloitte, Warszawa. [On-line]. Dostępny na: [https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/pl/Documents/Reports/pl\\_Raport\\_Aleo\\_Deloitte\\_2016\\_ONLINE\\_01.pdf](https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/pl/Documents/Reports/pl_Raport_Aleo_Deloitte_2016_ONLINE_01.pdf) [kwi. 20, 2018]
9. Gemius. "E-commerce w Polsce 2017" Gemius dla e-Commerce Polska. [On-line]. Dostępny na: <https://www.gemius.pl/wszystkie-artykuly-aktualnosci/najnowsze-dane-o-polskim-e-commerce-juz-dostepne.html> [kwi. 20, 2018]
10. D. Đuričin, I.V. Herceg. "Industry 4.0 and Paradigm Change in Economics and Business Management." *International Conference on the Industry 4.0 model for Advanced Manufacturing*. Springer, Cham, 2018. s. 39
11. A. Ustundag, E. Cevikcan. "Industry 4.0: Managing The Digital Transformation." Springer, 2017. ss. 4-5
12. M. Rüßmann i in. "Industry 4.0: The future of productivity and growth in manufacturing industries." Boston Consulting Group 9 (2015). s. 5
13. E. Turban i in. "Introduction to Electronic Commerce and Social Commerce." Springer, 2017, ss. 222-404
14. M. Brzozowska-Woś. "Kierunki rozwoju handlu elektronicznego." *Przedsiębiorstwo we współczesnej gospodarce-teoria i praktyka* 1 (2014): 5-15
15. M. Hung. "Leading the IoT" Gartner Insights on How to Lead in a Connected World [On-line]. Dostępny na: [https://www.gartner.com/imagesrv/books/iot/iotEbook\\_digital.pdf](https://www.gartner.com/imagesrv/books/iot/iotEbook_digital.pdf) [kwi. 20, 2018]
16. M. Olszewski. "Mechatronizacja produktu i produkcji–przemysł 4.0." *Pomiary Automatyka Robotyka* 20, Nr 3/2016, ss. 13-28
17. "Od przemysłu do smart factory" Poradnik menedżera i inżyniera [On-line]. Dostępny na: [www.siemens.pl/industry-40](http://www.siemens.pl/industry-40) [kwi. 20, 2018]
18. T. Bonek. (2018 styczeń). "Raport e-commerce". interaktywnie.com [On-line]. Dostępny na: [www.interaktywnie.com/biznes/raporty](http://www.interaktywnie.com/biznes/raporty) [kwi. 20, 2018]

19. IT Donut contributor. "The Internet of Things and its influence on ecommerce" Internet: <https://www.techdonut.co.uk/blog/16/04/internet-of-things-and-its-influence-on-ecommerce> [kwi. 20, 2018]

*Data przesłania artykułu do Redakcji: 05.2018*

*Data akceptacji artykułu przez Redakcję: 07.2018*

#### **E-COMMERCE W DOBIE ROZWOJU KONCEPCJI PRZEMYSŁ 4.0**

**Streszczenie:** Dynamika rozwoju e-commerce jest generatorem zmian w podejściu do obsługi klienta i produkcji towarów. W artykule wymieniono główne kierunki rozwoju handlu elektronicznego oraz przedstawiono możliwości ich wykorzystania w koncepcji przemysłu 4.0. W artykule przedstawiono główne kierunki rozwoju e-commerce oraz możliwości ich wykorzystania w koncepcji przemysłu 4.0. Artykuł zawiera szczegółową dyskusję na temat problemów związanych z połączeniem koncepcji e-commerce i Industry 4.0. Głównym celem badań jest wyjaśnienie, w jaki sposób cyfrowy proces sprzedaży może w przyszłości wspierać przemysł wytwórczy. Przedstawiono najważniejsze czynniki i stymulatory wpływające na rynek e-commerce. Ponadto, opisano te, które mają na niego największy wpływ oraz możliwości wykorzystania ich w e-commerce.

**Słowa kluczowe:** przemysł 4.0, handel elektroniczny, e-commerce, produkcja, cyber-fizyczne systemy

#### **E-COMMERCE IN THE ERA OF INDUSTRY 4.0 CONCEPT DEVELOPMENT**

**Abstract:** The dynamics of e-commerce development is a generator of changes in the approach to customer service and production of goods. In the article the main directions of development of e-commerce and the possibilities of their using in the concept of Industry 4.0 are presented. The paper is providing a detailed discussion of the issues surrounding a join of e-commerce and the Industry 4.0 concept. The main aim of the research is to explain how the digital sales process can support the manufacturing industry in the future. The most important factors and stimulators affecting the e-commerce market were listed. In addition, those that have the most impact on it and the possibilities of using them in e-commerce are described.

**Key words:** Industry 4.0, electronic commerce, e-commerce, manufacturing, Cyber-Physical Systems

**mgr inż. Arkadiusz Zagajewski**  
Uniwersytet Zielonogórski  
Wydział Ekonomii i Zarządzania  
ul. Licealna 9, 65-417 Zielona Góra, Polska  
e-mail: a.zagajewski@wez.uz.zgora.pl

**dr hab. inż. Sebastian Saniuk**  
Uniwersytet Zielonogórski  
Wydział Ekonomii i Zarządzania  
ul. Licealna 9, 65-417 Zielona Góra, Polska  
e-mail: s.saniuk@wez.uz.zgora.pl