

Emilia SZZANIECKA  
Natalia SMARZYŃSKA<sup>1</sup>

## LOGISTYKA WYPRZEDZAJĄCA, CZYLI INNOWACYJNE PODEJŚCIE DO BRANŻY E-COMMERCE

**Słowa kluczowe:** *e-commerce, przemysł 4.0, logistyka wyprzedzająca, Big Data, sztuczna inteligencja, uczenie maszynowe.*

Tematem referatu jest zastosowanie logistyki wyprzedzającej w zarządzaniu przedsiębiorstwami, w szczególności w branży e-commerce. Wstęp traktuje o postępie technologicznym, który określony został mianem Przemysłu 4.0. Następnie wyjaśnione zostało pojęcie logistyki wyprzedzającej, oraz narzędzi które służą do jej skutecznego wprowadzenia. Kolejno zostały przytoczone przykłady firm, stosujących opisane rozwiązania. Na końcu znajduje się analiza SWOT wprowadzenia logistyki wyprzedzającej w przedsiębiorstwie.

### 1. WSTĘP

Globalny rynek handlu elektronicznego (ang. e-commerce) ulega nieustannym zmianom wywołanym przez ciągły postęp technologiczny. Istotą e-handlu jest zawieranie transakcji związanych z działalnością gospodarczą, realizowanych za pomocą nowoczesnych rozwiązań technologicznych i telekomunikacyjnych. Najbardziej spopularyzowaną formę e-commerce są sklepy internetowe, dzięki którym możliwe jest obniżenie kosztów prowadzenia działalności ze względu na brak konieczności wynajmu lub kupna lokalu służącego za punkt sprzedaży. Działania związane z handlem elektronicznym obejmują nie tylko samą wymianę towarów i usług, ale również akcje promocyjne i marketingowe. Są to wszystkie czynności związane z bezpośrednim zawieraniem transakcji handlowych, jak i prowadzące do nich, z wykorzystaniem środków teleinformatycznych [1]. Celem niniejszej pracy jest przedstawienie logistyki wyprzedzającej jako szansy na rozwój branży TSL, w szczególności obszaru e-commerce.

E-handel zrewolucjonizował już wiele aspektów logistyki XXI wieku. W porównaniu do innych obszarów branży TSL, handel elektroniczny jako pierwszy wdraża najnowsze technologie. W obliczu przemysłu 4.0 (ang. industry 4.0) wiele firm stoi w obliczu konieczności przeprowadzenia zmian strukturalnych, wywołanych przez postępującą digitalizacją oraz stale zmieniający się rynek.

---

<sup>1</sup> Studenckie Koło Doskonalenia Procesów, Politechnika Poznańska.

W branży e-commerce oznacza to dążenie do jak najefektywniejszego rozpoznania potrzeb klienta oraz zapewnienie jak najszybszego ich spełnienia.

Obecnie można zaobserwować dynamiczny rozwój e-handlu w stronę wykorzystywania jak największej liczby zbiorów danych (ang. Big Data), które następnie poddane komputerowej analizie pozwalają zrewolucjonizować dotychczasowe tradycyjne podejście do logistyki. Powstała tzw. logistyka wyprzedzająca, która opiera się na pozyskiwaniu szerokiego spektrum danych o kliencie. Na podstawie dostępnych informacji sztuczna inteligencja ze zdolnością do uczenia maszynowego (ang. machine learning) jest w stanie podejmować odpowiednie dla danej sytuacji decyzje, całkowicie bez udziału ludzi. Zdaniem byłego szefa SAP, profesora Henninga Kagermanna, który jest twarzą teorii Przemysłu 4.0, obecnie wkraczamy w nowy etap - procesy zostaną przekazane przez człowieka do systemów mających zdolność do samosterowania: "Nastąpi to dzięki doprowadzeniu do sytuacji, w której autonomiczne urządzenia (ang. autonomous devices) będą w stanie same zmieniać swoją aktywność dzięki wymianie informacji między sobą i wykorzystywać te informacje w procesie ich przetwarzania przy użyciu sztucznej inteligencji (ang. artificial intelligence)"[2].

## 2. LOGISTYKA WYPRZEDZAJĄCA- WPROWADZENIE I POJĘCIA KLUCZOWE

E-commerce od początków swojego istnienia rozwija się w błyskawicznym tempie i stawia przedsiębiorstwom coraz większe wyzwania. Wzrostu potencjału tej branży jest w dużej mierze związany z rosnącą ilością danych niezbędnych do ustalenia np. profilu osobowościowego klienta, czy też przewidywania, co klient będzie chciał kupić w najbliższym czasie. Odpowiedzią na nowe wyzwania wydaje się być logistyka wyprzedzająca, która wspiera takie procesy jak prognozowanie popytu, które jest bardziej trafne ze względu na szeroką analizę danych dotyczących trendów sprzedażowych, rynkowych, danych dotyczących działań konkurencji oraz informacji na temat lokalnego i globalnego środowiska ekonomicznego.

U podstaw logistyki wyprzedzającej leży zdolność współczesnych urządzeń do używania sztucznej inteligencji. Jest to połączenie współczesnych technologii takich jak Big Data, uczenie maszynowe oraz sztuczna inteligencja, w celu optymalizacji działalności przedsiębiorstw. Istotą działania sztucznej inteligencji jest polepszanie swojego działania wraz z analizą doświadczenia reprezentowanego przez zbiór przykładów uczących, przez co system jest w stanie autonomicznie podejmować decyzje [3]. Kluczem jest zastosowanie zaawansowanych i skomplikowanych modeli komputerowych, które mogą przetwarzać duże ilości danych, tak aby pomóc firmie zoptymalizować obroty towarami oraz usługami, wywołując przy tym zadowolenie u klientów. Logistyka wyprzedzająca oferuje zupełnie inne funkcjonowanie łańcucha logistycznego niż współcześnie znane nam podejście. Większość czynności wykonywana jest

z wyprzedzeniem, w założeniu w pełni automatycznie. System uczy się wraz z każdą kolejną transakcją, co pozwala na niezwykle efektywne ciągłe doskonalenie i samoczynne wdrażanie się ulepszonych rozwiązań. Tradycyjne rozwiązania wiążą się z wieloma ograniczeniami i brakiem elastyczności. Zawierają elementy prognozowania, jednak w dziedzinie analizy danych człowiek nie jest w stanie konkurować z komputerem [4]. Często pracownicy opierają swoje prognozy na doświadczeniu lub błędnie odczytanych sygnałach płynących z rynku. Dwie różne osoby na tym samym stanowisku są w stanie dostarczyć całkowicie odmienne prognozy, co skutkuje brakiem konsekwencji w działaniu, czego efektem jest nie wykorzystanie pełnego potencjału przedsiębiorstwa, lecz również straty materialne bądź finansowe. Prognozowanie ręczne ogranicza również ilość możliwych do uwzględnienia danych i powiązań między nimi. Uczenie maszynowe wykorzystuje znacznie większą ilość danych oraz jest w stanie łączyć je na różnych płaszczyznach i badać ich wzajemne zależności. Ma to szczególne znaczenie w branży e-commerce, gdzie popyt cechuje się dużymi wahaniami oraz trendami.

Następnym niezbędnym do omówienia aspektem jest wszechkanałowość. Logistyka wyprzedzająca jest w stanie ułożyć łańcuch dostaw dla wielu różnych zakładów produkcyjnych, magazynów dystrybucyjnych, środków transportu oraz klientów, w sposób najbardziej zoptymalizowany pod względem czasu i kosztów. Uwzględniając fakt, że każde z ogniw mieści się w innej lokalizacji, jest to niezwykle trudne do wykonania przy użyciu wyłącznie tradycyjnych metod. Jedną z największych zalet stosowania modelu logistyki wyprzedzającej jest uniknięcie tzw. efektu byczego bicza, wywołanego m.in. promocjami lub specjalnymi wydarzeniami. Zmniejsza się również ryzyko wprowadzenia nowego produktu na rynek, ponieważ system jest w stanie wskazać najlepszy moment oraz ilość, w jakiej dany towar powinien być wprowadzany. W wielu sytuacjach uniwersalne podejście zawodzi. Dotychczas wykorzystywane narzędzia, takie jak systemy ERP, mają wiele ograniczeń, wynikających najczęściej z zaangażowania w proces prognozowania czynnika ludzkiego. Oprogramowanie wykorzystuje sztywne procedury planowania, bez uwzględnienia wpływu uwarunkowań zewnętrznych [5].

Tradycyjny system zarządzania przedsiębiorstwem w branży e-commerce jest w stanie w znikomym stopniu dostosować się do nieprzewidzianych zmian popytu. Skuteczne planowanie wymaga holistycznego spojrzenia na cały łańcuch dostaw, uwzględniającego wiele czynników, które mogą wywołać nawet drobne zmiany. Umożliwiają to zaawansowane narzędzia analityczne, które mogą przeszukać masy historycznych punktów danych, dzięki czemu uwzględniają informacje pomocne w prognozowaniu oraz planowaniu. Narzędzia do maszynowego uczenia są na tym polu o wiele lepsze niż prognozy wygenerowane przez ludzi czy nawet przez systemy ERP. Ze względu na ich możliwość przystosowywania się do środowiska w którym są używane, wspomniane modele mogą być stosowane do generowania prognoz, a także zlecenia działań takich jak przesunięcie zapasów.

Procesy logistycznego uczenia się maszyn są możliwe dzięki algorytmom, które rozpoznają wzorce i inicjują działania w całym łańcuchu logistycznym. Działania te mogą obejmować liczbę przesyłek i czas potrzebny na ich dotarcie, inwentaryzację i sugestie dotyczące składowania oraz ceny w celu optymalizacji przyjmowania i przemieszczania produktów w całym łańcuchu dostaw. Ma to szczególne znaczenie w branży e-commerce, gdzie zachodzi obrót tysiącami paczek jednocześnie. Dzięki zastosowaniu tej technologii popyt jest szczegółowo prognozowany, a czasami nawet sztucznie kreowany poprzez wykorzystanie botów oraz inteligentne sugestie dla klientów e-sklepów. Urządzenia wyposażone w sztuczną inteligencję posługują się różnymi metodami analizy danych oraz prognozowania. Najczęściej jest to metoda oparta na uczeniu maszynowym przy wykorzystaniu regresji. Skutkuje to możliwością wykrywania oraz modelowania przez komputery złożonych zależności pomiędzy bodźcami (dane klienta; parametry niezależne, które mogą mieć wpływ na sprzedaż), a wynikiem (wywołaniem zainteresowania; sprzedażą). Administrator tak stworzonego systemu odpowiada jedynie za dostarczenie danych oraz wykorzystanie potencjału uczenia maszynowego [6].

Podstawą i warunkiem prawidłowego funkcjonowania logistyki wyprzedzającej w e-handlu jest pozyskanie jak największych zbiorów informacji, tzw. Big Data. Pod pojęciem Big Data rozumie się tendencja do szukania, pobierania, gromadzenia i przetwarzania dostępnych danych. Polega przede wszystkim na legalnym zbieraniu jak największej liczby informacji ze wszystkich dostępnych źródeł, następnym analizowaniu ich i wykorzystywaniu, najczęściej biznesowym. Jednym z rezultatów może być stworzenie profilu konsumenta, który później wykorzystuje się w celu np. zwiększenia sprzedaży oraz prognozowania popytu. Najważniejsze w Big Data jest zatem przetwarzanie informacji i wykorzystywanie w praktyce wniosków pozyskanych z ich analizy, a nie samo pozyskiwanie i gromadzenie danych. Big Data, jak podaje organizacja APICS: "Są to dane które przetwarzają się poza skalą kontrolowaną przez człowieka." [7]

Skąd pozyskuje się informacje o kliencie? Interesującym źródłem danych są media społecznościowe. Pozyskane dzięki nim informacje charakteryzują się pewnymi trudnościami w analizie, ponieważ najczęściej nie są zawarte w liczbach, które można by do siebie porównać. Jednak istnieje możliwość analizowania ich pod względem obecności i zawartości słów kluczowych, pojawiania się i częstotliwości wpisów użytkowników oraz czasu ich reakcji na posty zamieszczane przez inne osoby.

Logistyka wyprzedzająca nie opiera się jedynie na prognozowaniu popytu. W jej skład wchodzi również magazynowanie. Dzięki niej istnieje sposobność do monitorowania i analizowania w czasie rzeczywistym stanów magazynowych, nadchodzących dostaw oraz hipotetycznych zagrożeń w procesie zaopatrzenia. Ważnym aspektem są również systemy magazynowe, które automatycznie uzupełniają produkty opierając się na prognozach, optymalizują oraz zabezpieczają parametry celu stanów magazynowych. Planowanie również staje się prostsze, ponieważ można otrzymać wizualizację poziomu zapasów, potencjału produkcyjnego i popytu, za czym idzie poprawa całego

procesu. Ostatnimi, lecz nie najmniej ważnymi elementami, które obejmuje logistyka wyprzedzająca, są dostawy i dystrybucja. Przy tych pierwszych może odbywać się monitoring tras dostawców, danych dotyczących, pogody, ruchu na drogach, czy też wypadach. Istnieje również możliwość zmienienia destynacji transportu w wypadku zaistnienia jakichkolwiek problemów. W dystrybucji można prowadzić optymalizację pracy kurierów w czasie rzeczywistym oraz ułożyć sieć kompleksowych powiązań między centrami dystrybucji, magazynami i fabrykami dzięki analizie przepływów między nimi [8].

### 3. LOGISTYKA WYPRZEDZAJĄCA W PRZYKŁADACH

Dzięki wykorzystaniu wcześniej wspomnianych narzędzi - Big Data i uczenia maszynowego, już dziś możemy zauważyć wiele inwestycji i przykładów zastosowania takich technologii w całej branży e-commerce, ale nie tylko. Analiza rozległych baz danych transakcyjnych oraz gromadzenie ich zapewnia wystarczającą ilość wiedzy, która pozwala na owocne zarządzanie przedsiębiorstwem i nadzorowanie wskaźników efektywności oraz wskazuje drogę do lepszego planowania i optymalizacji zachodzących w przedsiębiorstwach procesów. Jednym ze sposobów wykorzystania technologii w handlu jest przewidywanie popytu na dane dobro poprzez szeroki monitoring danych dotyczących trendów sprzedażowych i rynkowych zarówno poprzez łącze internetowe - badanie odwiedzanych stron, ścieżki zakupowej w obrębie sklepu, ruchu myszką, porzucania koszyka itp., oraz kontrolowanie zachowania klienta poprzez użycie takich technologii jak RFID czy też wideomonitoringu. Bada się również dane dotyczące działalności konkurencji, a także elementy środowiska ekonomicznego, postrzegane w sposób globalny i lokalny. Wykorzystanie tych narzędzi ma na celu nie tylko dostosowanie odpowiedniej strategii marketingowej do profilu danego klienta, ale również przewidzenie popytu na dobra oraz dostarczenie ich jak najbliżej finalnego odbiorcy, aby czas realizacji zamówienia był możliwie najkrótszy.

Przykładem wykorzystania takiego modelu zarządzania logistycznego jest największy w Polsce dystrybutor części samochodowych i akcesoriów, czyli firma Inter Cars S.A. Przedsiębiorstwo oferuje zaopatrzenie w części zamienne do aut osobowych, dostawczych oraz ciężarowych i wyposażenie warsztatu. Dzięki zastosowaniu analizy Big Data spółka efektywnie zarządza dostępnością towaru. Analityk wykorzystując system informatyczny z łatwością przewiduje jaka ilość i jaki rodzaj części będzie potrzebny w danym miejscu, co pozwala na zoptymalizowanie procesu dystrybucji oraz odcięcie się od wojny cenowej z innymi dostawcami, ponieważ klienci warsztatów zazwyczaj wolą zapłacić większą kwotę pieniędzy i naprawić auto w tym samym dniu. Za sukcesem sieci dystrybucji Inter Cars S.A stoi ogromna ilość przetworzonych i zanalizowanych danych, która na bieżąco oblicza potencjalny popyt na każdą z ponad dwóch milionów części, które firma ma w swojej ofercie.

Zastosowaniem nowoczesnych technologii może poszczycić się również Poczta Polska, która wykorzystuje je do optymalizacji transportu listów i paczek. Do różnych

oddziałów Poczty trafia kilka milionów listów i paczek dziennie, co wiąże się z około dziesięcioma tysiącami połączeń samochodowych oraz dwudziestoma tysiącami listonoszy dziennie. Zgodnie ze słowami dyrektora zarządzającego w spółce: “To jest wielkie pole do popisu dla Big Data. Musimy brać pod uwagę nie tylko aspekty logistyczne, ale też takie czynniki jak informacje o pogodzie czy korki, by skuteczniej, szybciej i taniej dostarczać przesyłki. Poczta Polska wchodzi też bardzo mocno w e-commerce, bo wolumen listów powoli spada. Big Data może pomóc w trosce o spersonalizowane doświadczenie klienta lub w wielokanałowym zbieraniu danych, tak by dopasować ofertę do klienta” [9].

Firma Walmart, która jest światowym liderem w handlu detalicznym z powodzeniem praktykuje logistykę wyprzedzającą już od dłuższego czasu. Przykładem wdrożonych ulepszeń jest między innymi wykorzystanie dronów do kontroli położenia towarów w centrum logistycznym. Przed zastosowaniem tej technologii, dwóch pracowników przez około miesiąc sprawdzało cały magazyn. Ponadto do przeglądu magazynu wysokiego składowania niezbędne było używanie specjalistycznych podnośników, za czym idzie niebezpieczeństwo dla przebywających tam osób. Dzięki tej technologii nieduży helikopter jest w stanie wykonać pracę dwóch ludzi w ciągu kilku godzin. Jego zadaniem jest wykonanie zdjęcia każdego z produktów oraz ich miejsc składowania. W przypadku, gdy artykuł jest w niewłaściwym położeniu, dron zaznacza błąd na interaktywnej mapie, a system zgłasza problem pracownikowi i wysyła go, aby zmienił lokalizację produktu. Kolejnym krokiem firmy Walmart jest wykorzystanie bezzałogowych urządzeń do prowadzenia klienta przez sklep. Gdy konsument zgubi się, nie będzie wiedział gdzie znajduje się produkt, który chce kupić lub nie będzie chciał tracić czasu na przeszukiwanie półek sklepowych będzie miał możliwość, dzięki aplikacji w telefonie komórkowym, wezwania drona, który zostanie jego osobistym asystentem. Zaprowadzi do odpowiednich półek, czy też pozwoli na wydostanie się z labiryntu regałów i produktów [10].

#### 4. AMAZON JAKO LIDER LOGISTYKI WYPRZEDZAJĄCEJ W BRANŻY E-COMMERCE

Innowatorem w wprowadzeniu logistyki wyprzedzającej do swoich łańcuchów dostaw oraz całej szeroko pojętej logistyki jest Amazon. Ta firma prowadzi największy internetowy sklep na całym świecie i może dostarczyć przesyłkę niemal do każdego zakątka Ziemi. Idea całej organizacji brzmi: szybko i bezpośrednio do klienta. Aby wcielić ją w życie przedsiębiorstwo wykorzystuje Big Data, dzięki czemu wykazuje wyjątkową elastyczność oraz jest w stanie znacząco obniżyć koszty. Amazon zawdzięcza swój sukces między innymi nowoczesnym technologiom użytym w całym procesie, czego przykładem jest wszechobecny system “personalnej rekomendacji”, który wykorzystuje wszystkie ruchy klienta w Internecie. Analiza pozyskanych danych pozwala na skuteczną rekomendację kolejnych produktów. „Anticipatory Shipping Model” to część systemu poleceń, który na bazie wcześniejszych wyborów klienta wie jaki pro-

dukt i kiedy konsument będzie chciał nabyć. Wybrany artykuł jest przewożony do najbliższego centrum dystrybucji, aby był gotowy na zamówienie w sklepie internetowym. Takie postępowanie to idealny przykład, jak zarządzać przedsiębiorstwem, przy wykorzystaniu narzędzi logistyki wyprzedzającej [11].

Innowacja to immanentna cecha kultury organizacyjnej tej firmy. Amazon nie tylko tworzy nowe rozwiązania, ale również je w bardzo szybkim tempie patentuje. Wyżej wymienione punkty rozwoju potentat branży e-commerce ma już za sobą. Kolejną wizją przyszłości jest "mobilny magazyn" ulokowany w ciężarówce. Jego główne zalety to elastyczność, możliwość przemieszczania się oraz łatwe uzupełnianie zapasów. Stacjonowałby w miejscach, w których przewidywana byłaby największa liczba zamówień w danym okresie czasu i przemieszczałaby się zgodnie z zaplanowaną i optymalną trasą w zależności od aktualnych potrzeb. Niewątpliwie zwiększyłyby to szybkość dotarcia do klienta, ale również wymaga użycia np. sztucznej inteligencji do kierowania mobilnym magazynem oraz przewidywania popytu i optymalizowania przejazdu ciężarówki [12].

## 5. ANALIZA SWOT WPROWADZENIA LOGISTYKI WYPRZEDZAJĄCEJ W PRZEDSIĘBIORSTWIE

Wdrożenie logistyki wyprzedzającej do firmy daje wiele korzyści. Główną z nich jest zwiększenie szybkości działania, eliminowanie mudy w każdym zachodzącym procesie oraz zmniejszenie kosztów bieżącej działalności np. magazynowania, transportu i produkcji. Większość czynności jest wykonywana przez systemy informatyczne, przez co można zaangażować mniej osób w nadzorowanie procesów, dzięki czemu wyklucza się wpływ czynnika ludzkiego na podejmowane decyzje. Zastosowanie przewidywania popytu jest w stanie rozwinąć działalność gospodarczą i pomóc w szybszym dotarciu do klienta, a co za tym idzie zwiększyć grupę docelową odbiorców danych produktów. Znając potencjalny popyt przedsiębiorstwa produkcyjne nie będą produkowały więcej niżeli jest to konieczne, co wiąże się z kolejnymi oszczędnościami zarówno materiałów jak i mocy produkcyjnych. Stosowanie logistyki wyprzedzającej zapobiega powstawaniu braków, co znacznie wpływa na wzrost poziomu obsługi klienta. Ważną zaletą jest również możliwość przewidywania i automatycznego unikania zagrożeń. Zarówno tych np. pogodowych mających wpływ na procesy dystrybucyjne oraz takich, które mają miejsce u kontrahentów bądź dostawców przedsiębiorstwa.

Digitalizacja branży TSL ma również wady. Jest to przede wszystkim konieczność posiadania ogromnych mocy obliczeniowych, a więc bazy maszyn na których opierać będą się wszystkie zachodzące procesy myślowe i analityczne. Wiąże się to z dość dużymi kosztami wdrażania nowych rozwiązań oraz potrzebą zatrudnienia wysoko wykwalifikowanej kadry pracowniczej. Wzrośnie potrzeba na inżynierów systemów

logistyki wyprzedzającej, których zadaniem będzie nadzorowanie wprowadzanych innowacji oraz specjalistów w dziedzinie przeżyć klientów, analizy zachowania klientów oraz projektowania i kreowania nowych usług. Kolejna wada także jest związana z pierwszym etapem inwestycji. Na początku maszyny muszą nauczyć się systemu funkcjonowania firmy i sposobów postępowania w określonych sytuacjach. Ważny jest również fakt, że aby cały system działał w sposób efektywny, każde ogniwo łańcucha dostaw musi działać na zasadach logistyki wyprzedzającej. Tylko w takiej sytuacji można otrzymać pozytywne rezultaty zastosowanych rozwiązań. Duże trudności sprawia również przejrzystość oraz dostępność danych. Pomimo dużej ilości informacji w otaczającym świecie, nie wszystkie są użyteczne dla systemu. Także zbyt skrupulatne analizowanie danych może spowodować zakłócenia. Materiały wolnorotujące oraz innowacje o których trudno jest zdobyć jakiekolwiek informacje mogą sprawić problem z powodu braku wystarczającej liczby danych do analizy.

Wszechobecny rozwój technologiczny, postępująca cyfryzacja i wykorzystanie urządzeń o coraz większej wydajności i mocy obliczeniowej sprzyja wdrażaniu logistyki wyprzedzającej. Inżynierowie projektują maszyny i systemy, które dysponują coraz większymi mocami obliczeniowymi. Rozwój technologiczny spowodował również to, że w otaczającym świecie praktycznie wszędzie są czujniki, które pozwalają na zbieranie danych. Są to różnego rodzaju czujniki, kody RFID, skanery, pliki cookies itp. Przewidywania popytu służy również rosnąca konsumpcja i szybko rozwijająca się branża e-commerce. Zakupy dokonywane w sieci są podstawą działania logistyki wyprzedzającej. To one były fundamentem inspirującym do zastosowania nowych technologii. Jest to odpowiedź na ciągle zwiększające się wymagania konsumentów, co do skrócenia czasu dostawy i otrzymywania coraz lepszych jakościowo produktów. Kolejną szansą, która pojawia się przed logistyką wyprzedzającą jest lepsza komunikacja i wymiana danych. Każdy proces odbywa się za pośrednictwem tej samej platformy, przez co systemy mogą się ze sobą komunikować w szybki i prosty sposób.

Największym zagrożeniem, o jakim mówi się obecnie w temacie logistyki wyprzedzającej jest zmniejszenie zapotrzebowania na siłę ludzką. Pracownicy obawiają się zastąpienia przez maszyny oraz mogą czuć się coraz mniej użyteczni, co przekłada się na niższe morale w przedsiębiorstwie. Wprowadzenie sztucznej inteligencji wywołuje obawy, co do zasadności podejmowanych przez nią decyzji. Może to skutkować nadmiernym ingerowaniem w system przez administratorów. Również trend wzmożonej ochrony danych osobowych, jak na przykład wprowadzenie RODO, akceptacja polityki plików cookies oraz używanie kart incognito podczas przeglądania Internetu, częściowo ogranicza źródła pozyskiwania danych o klientach. Rosnący stopień informatyzacji zwiększa również ryzyko ataku hakerskiego, przed którym żadna firma nie jest w stanie całkowicie się zabezpieczyć. Hakerzy włamując się do wewnętrznego systemu uzyskują nie tylko dostęp do wrażliwych danych, ale mogą również zniszczyć system sztucznej inteligencji.



## 6. PODSUMOWANIE

Logistyka wyprzedzająca jest niewątpliwie przyszłością, która coraz szybciej zmienia się w teraźniejszość. Na jakim etapie digitalizacji jesteśmy dzisiaj? Na zlecenie firmy DHL wykonano badania dotyczące aktualnego stanu światowej gospodarki w różnych sektorach, m.in. samochodowym, produkcyjnym, technologicznym. Z przeprowadzonej analizy wynika, że zaledwie 5% respondentów jest w trakcie wdrażania nowych technologii, a aż 95% nadal nie widzi potencjału jaki kryje się za technologią informatyczno-analityczną i nowoczesnym sprzętem fizycznym. 77% ankietowanych oczekuje od cyfryzacji redukcji kosztów i zwiększenia rentowności, a największą przeszkodą we wprowadzaniu innowacyjnych technologii są wyzwania organizacyjne i opór przed zmianami w przedsiębiorstwach oraz w dalszej kolejności brak potrzebnej wiedzy do wdrożenia poszczególnych systemów. Wśród badanych przedsiębiorstw największym uznaniem cieszyła się analiza Big Data, ponieważ aż 73% inwestowało w tą technologię. Uczenie maszynowe doceniło tylko 46% badanych. Firmy zaczynają zauważać korzyści i możliwości rozwoju poprzez zastosowanie wielu innowacyjnych rozwiązań i aż 39% badanych zadeklarowało, że jest w trakcie opracowywania przynajmniej jednego rozwiązania informacyjno-analitycznego [13].

Powyższe badania wskazują, że Przemysł 4.0 i związane z nim innowacje bez wątpienia mają niezwykle wpływ na całą branżę TSL, a w szczególności na e-commerce. W niedługim czasie bez zastosowania logistyki wyprzedzającej trudno będzie utrzymać swoją pozycję rynkową. Rosnące wymagania klientów, konieczność dostosowywania się oraz zwiększenia wydajności będzie zmuszała przedsiębiorstwa do inwestycji w nowoczesne technologie. Jest to realna przyszłość, która na naszych oczach rośnie w siłę, a uczenie maszynowe i sztuczna inteligencja są w stanie całkowicie zrewolucjonizować wszystkie aspekty logistyki.

## LITERATURA

- [1] Wpis twórców portalu , <https://marketingwsieci.pl/slownik-e-marketingu/e-commerce/#>, dostęp: 28.10.2018
- [2],[7] ELERT B., *Czas galopujących technologii- myślące łańcuchy dostaw*, Logistics manager, Nr (0) październik-listopad 217, Poznań, 74 – 81
- [3] KRAWIEC K., STEFANOWSKI J., *Uczenie maszynowe i sieci neuronowe*, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 2004
- [4] RUTKOWSKI L., *Metody I techniki sztucznej inteligencji*, Wydawnictwo naukowe PWN, Warszawa 2011
- [5] SINGHAL N., *Myślące łańcuchy dostaw*, Logistics manager, Nr 1(1) luty - kwiecień 2018, Poznań, 92 – 99
- [6] SZELIGA M., *Data science i uczenie maszynowe*, Wydawnictwo naukowe PWN, Warszawa 2017
- [8] dr NATARAJAN G., *Reakcja łańcuchowa SI*, Logistics manager, Nr 1(1) luty - kwiecień 2018, Poznań, 100 – 104
- [9] KRYŚKIEWICZ Ł., *Analityka Big Data w Polsce. Jak polskie firmy wykorzystują #BigData, aby efektywnie konkurować na rynku*, <http://di.com.pl/analityka-big-data-w-polsce-jak-polskie-firmy-wykorzystuja-bigdata-aby-efektywnie-konkurowac-na-ryнку-58022>, dostęp 28.10.2018

- [10] Artykuł twórców portalu, *Dron jako przewodnik... w sklepie*, <https://trans.info/pl/dron-jako-przewodnik-w-sklepnie-nietypowy-pomysl-sieci-walmart-podbija-wyobraznie-klientow-100430>, dostęp 28.10.2018
- [11] KOPALLE P., *Why Amazon's Anticipatory Shipping Is Pure Genius*, <https://www.forbes.com/sites/onmarketing/2014/01/28/why-amazons-anticipatory-shipping-is-pure-genius/#531c08464605>, dostęp: 28.10.2018
- [12] Artykuł twórców portalu, *Amazon's Patents: Measuring the Tech Giant's Intellectual Property*, <https://www.funnglobalretailtech.com/research/amazons-patents-measuring-tech-giants-intellectual-property/>, dostęp: 28.10.2018
- [13] Artykuł twórcy czasopisma, *Przełomowy czas dla branży TSL według raportu DHL*, TSL biznes, Nr 6 czerwiec 2018, Piastów, 20-22

## ANTICIPATORY LOGISTICS – AN INNOVATIVE APPROACH TO THE E-COMMERCE INDUSTRY

**Key words:** *e-commerce, industry 4.0, anticipatory logistics, Big Data, artificial intelligence, machine learning.*

The subject of this paper is the use of anticipatory logistics in company management, particularly in e-commerce industry. The introduction treats about technological development known as the Industry 4.0. Next, the concepts of anticipatory logistics and tools used for its effective implementation are explained. Subsequently, examples of companies using the given solutions are adduced. Finally, there is a SWOT analysis, which describes introducing anticipatory logistics in a company.