



LOGISTYKA PRZYSZŁOŚCI

Raport 2019
(wydanie 2020)



Łukasiewicz
Instytut Logistyki i Magazynowania

WSTĘP	3
O nas	4
Skrót managerski	5
Rewolucja przemysłowa	6
Internet rzeczy w służbie logistyki	8
Internet rzeczy katalizator czwartej rewolucji przemysłowej	9
Internet rzeczy w procesach logistycznych	10
ILiM pracuje nad IoT standard DASH7	12
IoT w praktyce.....	13
Trendy technologiczne	14
Blockchain.....	15
Big Data Analytics	17
Cloud Logistics.....	19
Sztuczna Inteligencja	21
Automatyzacja i robotyzacja procesów produkcyjnych.....	23
Smart Factory.....	25
Autonomiczne wózki	28
Egzoszkielety.....	30
Systemy rozpoznawania mowy.....	32
Rozszerzona rzeczywistość	34

Logistyka e-commerce	37
Offline vs online	38
Wyzwania logistyki e-commerce	39
Trendy w logistyce e-commerce	40
Grupy innowacyjnych rozwiązań w logistyce e-commerce	41
Inteligentne magazyny	42
Współdzielone paczkomaty	43
Roboty dostarczające przesyłki.....	45
Fakty z rynku e-commerce	47
Kierunki rozwoju logistyki e-commerce	48
Amazon continues to amaze	50
Ekonomia współdzielenia w logistce.....	51
Sharing economy	52
Business case ekonomia współdzielenia.....	53
Współpraca mimo konkurencji.....	54
Współpraca w łańcuchach dostaw	55
Fizyczny internet	56
Zrównoważony rozwój	58
Zrównoważony rozwój w logistyce.....	59
Działania wspomagające zrównoważony rozwój w logistyce...	60
Podsumowanie	62
Kontakt	63

Autorzy

- Jakub Sobótko
analityk danych biznesowych GIS, Centrum Logistyki, Ł-ILiM
- Tomasz Majchrzak
analityk danych biznesowych, Centrum Logistyki, Ł-ILiM
- Marta Cudziło
specjalista w zakresie optymalizacji sieci dystrybucji,
Centrum Logistyki, Ł-ILiM
- Ewa Jaskólska
specjalista w zakresie transportu, Centrum Logistyki, Ł-ILiM
- Martyna Zielińska
specjalista w zakresie transportu, Centrum Logistyki, Ł-ILiM
- Bartosz Guszczak
specjalista w zakresie transportu, Centrum Logistyki, Ł-ILiM
- Adam Koliński
specjalista w zakresie transportu i gospodarki magazynowej,
Centrum Logistyki, Ł-ILiM
- Maciej Stajniak
specjalista w zakresie transportu, Centrum Logistyki, Ł-ILiM
- Jacek Zając
specjalista w zakresie gospodarki magazynowej,
Centrum Logistyki, Ł-ILiM
- Mirosław Nowak
specjalista w zakresie gospodarki magazynowej,
Centrum Logistyki, Ł-ILiM
- Wiktor Żuchowski
specjalista w zakresie gospodarki magazynowej,
Centrum Logistyki, Ł-ILiM
- Jacek Adamski
specjalista Centrum Technologii Identyfikacyjnych, Ł-ILiM
- Michał Adamczak
adiunkt, Katedra Systemów Logistycznych, WSL
- Krzysztof Plec
specjalista Centrum Technologii Identyfikacyjnych, Ł-ILiM
- Wojciech Maćkowiak
specjalista Centrum Technologii Identyfikacyjnych, Ł-ILiM

SPIIS TREŚCI



WSTĘP

Dynamiczny rozwój handlu elektronicznego, digitalizacja procesów biznesowych, coraz krótszy cykl życia produktów i indywidualizacja produktów wpływają w dużym stopniu na działalność operacyjną współczesnych przedsiębiorstw. Jednym z kluczowych instrumentów zarządzania jest logistyka, która niewątpliwie zmienia swoją rolę we współczesnej gospodarce. Obecnie służy nie tylko do planowania, realizowania i kontrolowania przepływu rzeczy oraz informacji o nich wewnątrz i na zewnątrz organizacji, ale także pełni funkcję integrującą oraz stanowi przestrzeń kreacji innowacji gospodarczej. Bardzo dużą rolę odgrywa transformacja cyfrowa, która z jednej strony stawia wymagania wobec logistyki w postaci nowych usług, a z drugiej strony – daje nowe możliwości w postaci narzędzi informatycznych, usprawniających procesy logistyczne. Niewątpliwie logistyka przyszłości to logistyka związana z technologiami informacyjnymi, które będą motorem napędowym do powstawania innowacyjnych rozwiązań.

ARKADIUSZ KAWA

Dyrektor

**Sieć Badawcza Łukasiewicz
Instytut Logistyki i Magazynowania**

O NAS

Sieć Badawcza Łukasiewicz - Instytut Logistyki i Magazynowania pełni rolę centrum kompetencji w zakresie logistyki i cyfrowej gospodarki. Realizuje prace badawcze i usługi doradcze podnoszące efektywność funkcjonowania przedsiębiorstw i całych łańcuchów dostaw. Wspiera organy administracji publicznej w tworzeniu rozwiązań zapewniających przejrzysty dostęp do informacji i cyfrowych usług publicznych. Optymalizuje procesy administracyjne, kładąc szczególny nacisk na zastosowanie elektronicznej komunikacji.

Instytut w prowadzonych projektach wykorzystuje innowacyjne rozwiązania technologiczne oraz autorskie narzędzia informatyczne. Posiada nowoczesne laboratoria prowadzące badania m.in. w zakresie technologii identyfikacyjnych i Internetu rzeczy. Aktywnie działa w europejskiej przestrzeni badawczej biorąc udział w programach badawczych UE z obszaru ICT oraz logistyki. Ekspercką wiedzę oraz interdyscyplinarne kompetencje wykorzystuje projektując wspólnie z Klientami nowe produkty oparte na zrozumieniu potrzeb użytkowników.



Badania i rozwój

Wiedza, innowacyjne rozwiązania
i usługi, standardy



Wdrożenia

Doradztwo,
projekt



Transfer wiedzy

Szkolenia, publikacje
i certyfikacje

EKONOMIA WSPÓŁDZIELENIA W LOGISTCE

WSPÓŁPRACA W ŁAŃCUCHACH DOSTAW

Polska w rankingu Sharing Economy Index zdobyła 92. miejsce na 213 przeanalizowanych państw. Zajęliśmy 22 miejsce w Unii Europejskiej, co pokazuje to, że w Polsce istnieje wciąż duży potencjał dla rozwoju usług z obszaru ekonomii współdzielenia.

SHARING ECONOMY

Sharing economy jest głównie kojarzona z rozwiązaniami społecznymi, dzięki którym dokonujemy transakcji wiązanych, budując tym samym relacje międzyludzkie. W klasycznym ujęciu ekonomia współdzielenia polega na oddaniu komuś do dyspozycji własnych zasobów, z których się nie korzysta lub których ma się w nadmiarze, w zamian za uzyskanie jakiejś korzyści. Dzięki temu zasób jest lepiej wykorzystywany, co może prowadzić do obniżenia kosztów użytkowania i pozytywnie oddziaływać na środowisko.

Warto jednak zauważyć, że trend ten co raz częściej pojawia się także w relacjach biznesowych w obszarze logistyki. Propagowanie współdzielenia w zakresie usług logistycznych podyktowane jest nieefektywnością i niestabilnością obecnej organizacji systemu logistycznego. Transport, z uwagi na niepełne wykorzystanie przestrzeni ładunkowej i ograniczone informacje o dostępności zasobów w czasie rzeczywistym, generuje znaczne koszty zarówno ekonomiczne, społeczne jak i środowiskowe. Podobna sytuacja ma miejsce w obszarze magazynowania. Mimo stałego rocznego 20% wzrostu oddawanych do użytku nowych powierzchni magazynowych, wynikającego przede wszystkim z rosnącego popytu generowanego przez najemców, oraz z uwagi na relatywnie niski wskaźnik pustostanów wynoszący obecnie około 4% powierzchni, dostępność wolnych obszarów składowania jest ograniczona. Co więcej, istnieje duża liczba przedsiębiorstw, których magazyny są wypełnione w mniejszej ilości niż zalecane wskaźniki wypełnienia (85%). Użytkownicy nowych magazynów posiadających niewykorzystane powierzchnie, oraz posiadacze starych nieużywanych magazynów mogą połączyć siły, aby wspólnie wykorzystywać swoje zasoby poprzez ich współdzielenie, zmniejszając tym samym swoje koszty.

Taka współpraca horyzontalna (kiedy to firmy na tym samym poziomie łańcucha dostaw tj. dostawcy, nabywcy czy operatorzy nawiązują współpracę partnerską) jest zjawiskiem stosunkowo nowym. . Przykładem takiego rodzaju współpracy w dziedzinie transportu i logistyki jest współdzielenie np. zasobów transportowych czy infrastruktury magazynowej. Bardziej całościowe spojrzenie na poszczególne łańcuchy dostaw przynosi wiele korzyści dla branży logistycznej, takich jak wyższe wskaźniki zapelnienia pojazdów, niższe koszty transportu i mniejsze emisje związane z transportem pozytywnie wpływając na zrównoważony rozwój.



BUSINESS CASE EKONOMIA WSPÓŁDZIELENIA

CZY WIESZ, ŻE...

Pierwsze rynkowe testy współdzielenia łańcucha dostaw zostały przeprowadzone przez firmy P&G i Tupperware. Dzięki kooperacji i wspólnemu planowaniu dystrybucji udało im się obniżyć koszty logistyczne o 15%, zredukować emisje CO² o 2 mln ton w ciągu roku i zwiększyć wykorzystanie powierzchni ładunkowej z 55% do 85%.

WSPÓŁPRACA MIMO KONKURENCJI

Kolejną inicjatywą na rynku był Amerykański gigant Hershey, który ogłosił sojusz z Ferrero Group, stanowiący jak do tej pory najbardziej widoczną wspólną inicjatywę dystrybucji. Te dwie wielomiliardowe firmy opracowały wspólny model magazynowania, transportu i dystrybucji, zaprojektowany w celu poprawy wydajności dostaw, zwiększenia konkurencyjności i redukcji emisji CO². Hershey i Ferrero są bezpośrednimi konkurentami.

Obie firmy sprzedają produkty czekoladowe, które rywalizują o konsumenta na półkach sklepowych na całym świecie. Jednak kierownictwo łańcucha dostaw w obu firmach uznało, że nie ma między nimi konkurencji na półce magazynowej lub w ciężarówce, i że współdzielenie powierzchni składowania i przestrzeni pojazdów było po prostu rozsądne i ekonomicznie uzasadnione.

Ta odważna inicjatywa umożliwiła sprzedawcom detalicznym konsolidację zamówień na produkty Hershey i Ferrero, co doprowadziło do zmniejszenia liczby dostaw, ograniczenia zatłoczenia dróg, zredukowania zużycia energii i poprawiło efektywność procesu odbioru w centrum dystrybucyjnym detalisty.

Co ciekawe, ta ważna inicjatywa dotyczy dwóch bardzo dużych firm. Jednak dystrybucja łączona ma największy potencjał oszczędności kosztów dla firm średniej wielkości, które nie są w stanie dostarczać bardziej ekonomicznych ładunków całopojazdowych i w pełni wykorzystywać swojego potencjału składowania.





WSPÓŁPRACA W ŁAŃCUCHACH DOSTAW

Koncepcja Fizycznego Internetu jest wciąż rozwijana i coraz bardziej zyskuje na popularności. Na arenie światowej widocznych jest kilka przykładów wdrożeń dotyczących współdzielenia zasobów. Na polskim rynku również znane są wdrożenia inicjatyw biznesowych, które są oparte na tej idei. Można w tu wymienić firmy Nivea i Energizer, które ze względu na fakt posiadania centrów dystrybucyjnych w podobnej lokalizacji (Gądkki), testowały współpracę przy dystrybucji swoich produktów do odbiorców. Wspólne dostawy do sieci handlowych prowadzonych we współpracy z operatorem logistycznym pozwoliły obu firmom efektywnie dysponować infrastrukturą logistyczną. Współdzielenie zasobów transportowych przyniosło w tym przypadku istotne oszczędności kosztów dystrybucji, jak również spowodowało maksymalizację efektywności ekologicznej (ograniczenie emisji CO₂).

Warto podkreślić, że możliwości współpracy tych dwóch firm w zakresie wspólnej organizacji przewozów zostały odkryte przez Instytutu Logistyki i Magazynowania już w 2010 roku w ramach projektu Discwise. ILiM w ramach prowadzonych projektów badawczych i komercyjnych nieprzerwanie propaguje ideę współdzielenia zasobów logistycznych jako istotny element koncepcji Fizycznego Internetu,

FIZYCZNY INTERNET

Najwyższy poziom ekonomii współdzielenia
w łańcuchach dostaw

Model współpracy przedsiębiorstw zmieniał się na przestrzeni lat. Zmieniały się również determinanty oraz bariery i ryzyka związane z kooperacją w obszarze logistyki i sieci dystrybucji. W związku z wciąż nierozwiązanymi problemami branży istnieje silna potrzeba rozwoju nowych form. Koncepcja Fizycznego Internetu to kolejny krok w kierunku ewolucji sieci logistycznych bazująca na pełnym współdzieleniu globalnych łańcuchów dostaw, zasobów i infrastruktury, przy jednoczesnym wykorzystaniu standardowych, modularnych opakowań. Jej głównym celem jest stworzenie uniwersalnych ram współpracy w otwartym środowisku logistycznym, przy pełnym i niezachwianym przepływie informacji i kooperacji, która wykracza daleko poza standardowe ramy. Docelowo Fizyczny Internet ma zastąpić obecnie istniejące modele logistyczne. Fizyczny Internet ma na celu przekształcenie sposobu obsługi, magazynowania, dystrybucji i realizowania dostaw towarów, zmierzające w kierunku zwiększenia globalnej efektywności logistyki i zrównoważonego rozwoju.



Koncepcja Fizycznego Internetu bazuje na pełnym współdzieleniu łańcuchów dostaw, zasobów i infrastruktury. Propagowanie współdziałania w zakresie usług logistycznych podyktowane jest nieefektywnością i niestabilnością obecnej organizacji systemu logistycznego. Transport, z uwagi na niepełne wykorzystanie przestrzeni ładunkowej i ograniczone informacje o dostępności zasobów w czasie rzeczywistym, generuje znaczne koszty zarówno ekonomiczne, społeczne jak i środowiskowe. Kolejnym ważnym aspektem wpływającym na niską operatywność, szczególnie w dystrybucji branży FMCG, jest brak modularności ładunków. Oddziałuje to negatywnie nie tylko na proces transportowy, ale także na działania związane z przeładunkiem i magazynowaniem.

TA INNOWACYJNA KONCEPCJA OPIERA SIĘ NA TRZECH GŁÓWNYCH FILARACH:

Pierwszy filar to **współdzielona infrastruktura**, która oznacza że przedsiębiorstwa rozpoczną działania mające na celu optymalizację eksploatacji takich zasobów jak powierzchnie magazynowe, ładowność pojazdów czy przepustowość systemów produkcyjnych poprzez ich współdzielenie. Obecna sytuacja wskazuje, że większość firm nie jest w stanie samodzielnie w pełni wykorzystać swojego potencjału, zamrażając tym samym swój kapitał. Rynek usług logistycznych będzie dążył do stworzenia wspólnej infrastruktury. Centra logistyczne, huby i punkty tranzytowe rozmieszczone na całym świecie będą szeroko dostępne dla wszystkich operatorów, tworząc tym samym jedną globalną sieć. Możliwość korzystania z dużej ilości punktów przeładunkowych pozwoli na zwiększenie efektywności przewozu.

Drugi filar zakłada, że fizyczny Internet (otwarta sieć logistyczna) nie będzie obsługiwał towarów bezpośrednio (niezależnie, czy są to surowce, materiały, części lub gotowe produkty), a jedynie manipulował specjalnie zaprojektowanymi **modularnymi pojemnikami**, które pozwalają na hermetyzację tych dóbr. Docelowe rozwiązanie zakłada całkowitą wymianę systemu paletowego na system modularnych jednostek ładunkowych. Wiąże się to oczywiście z potrzebą dostosowania pojazdów, urządzeń manipulacyjnych czy powierzchni magazynowych, które pozwolą na obsługę tego typu opakowań, jednakże symulacje przeprowadzone na potrzeby projektów

badawczych pokazują jednoznacznie, że poczynione inwestycje w długim terminie pozwolą na znaczne obniżenie kosztów logistycznych i strat związanych z przemieszczaniem towarów. Kontenery dzięki rozkładanym panelom, mogą tworzyć pudła o różnych wymiarach dostosowanych do indywidualnych potrzeb wysyłającego. FI-Boxy są łatwe do manipulacji, magazynowania, transportu, ładowania i kompozycji. Posiadają one standardowe oznaczenia, rozpoznawalne w całym systemie, oraz wyposażone są w czujniki i nadajniki pozwalające zachować pełną kontrolę podczas realizacji procesu transportowego. Dzięki temu bezpieczeństwo przesyłki zachowane jest na całej trasie, a wszystkie ogniwa zaangażowane w dystrybucję mają pełen podgląd statusu realizacji zlecenia. Co więcej, jest to opakowanie wielokrotnego użytku i łatwe do recyklingu.

Ostatni filar to **wymiana danych**. Jest to najbardziej kluczowy element całej koncepcji. Obieg informacji w Fizycznym Internecie będzie funkcjonował dzięki połączeniu infrastruktury informatycznej. Założeniem FI jest możliwość zgłaszania i organizacji realizacji poszczególnych zleceń z poziomu własnego systemu ERP w standardowym formacie, który będzie przetworzony w 'chmurze' i odszyfrowany przez innych uczestników procesu. Ważnym aspektem w tej wymianie danych jest utworzenie odpowiednich poziomów dostępu.

Dotychczas wypracowana koncepcja architektury wyznaczyła cztery obszary. Informacje dotyczące kontenera (jego oznaczenie, wymiary, specjalne warunki przewozu) będą dostępne dla wszystkich, następnie dane związane z procesem transportowym (szczegółowa trasa i adres dostawy) zarezerwowane jedynie dla przewoźnika. Kolejnym obszarem są informacje dotyczące samej dostawy takich jak dane nadawcy i odbiorcy, opis towaru, wartość zamówienia oraz warunki i czas dostawy.

Do tego typu danych dostęp uzyskają operatorzy logistyczni i służby celne. Najpilniej strzeżone informacje będą mogły być wykorzystywane jedynie przez nadawcę i odbiorcę i będą związane z umowami, numerem zamówień, fakturowaniem czy rozbieżnościami w dostawie. W systemie swoimi danymi będą dzielić się równie operatorzy logistyczni, przewoźnicy i właściciele infrastruktury magazynowej. Będą oni dostarczać informacje na temat dostępności swoich zasobów i statusie realizacji zleceń. Dzięki połączeniu tych wszystkich danych system zoptymalizuje proces i zasugeruje najlepsze rozwiązanie minimalizując przy tym koszt każdego z uczestników procesu. Właśnie dzięki temu Fizyczny Internet nazywany jest koncepcją win-win-win, gdyż pozwala na zrównoważony wzrost wszystkich ogniw w sieci dostaw.



Łukasiewicz

Instytut Logistyki i Magazynowania

ul. Ewarysta Estkowskiego 6

61-755 Poznań

tel.: 61 850 48 90

office@ilim.poznan.pl

www.ilim.poznan.pl

Podstawą przygotowania niniejszego raportu były w głównej mierze dane i informacje ze źródeł pierwotnych, generowane i gromadzone w ramach prac badawczo – rozwojowych, których Ł-ILiM był koordynatorem i/lub wykonawcą. W pracach nad raportem przeprowadzono również szeroką analizę ogólnodostępnych źródeł wtórnych, w tym m.in. internetowych publikacji przeglądowych oraz artykułów prasowych poruszających szeroko rozumianą tematykę Logistyki 4.0.

KONTAKT



Marta Cudziło

Logistyka Retail & e-commerce,
Kierownik Centrum Logistyki
marta.cudzilo@ilim.poznan.pl
tel: 609 149 560



Jacek Zajac

Technologie magazynowe,
Z-ca Kierownika Centrum Logistyki
jacek.zajac@ilim.poznan.pl
tel: 607 644 075



Michał Grabia

IoT w logistyce,
Kierownik Centrum Technologii Identyfikacyjnych
michal.grabia@ilim.poznan.pl
tel: 601 465 745



Małgorzata Kirchner

Obsługa Klienta,
Kierownik Działu Sprzedaży i Komercjalizacji
malgorzata.kirchner@ilim.poznan.pl
tel: 601 159 931



Joanna Świątek

Kierownik Marketingu i PR
joanna.swiatek@ilim.poznan.pl
tel: 721 793 721