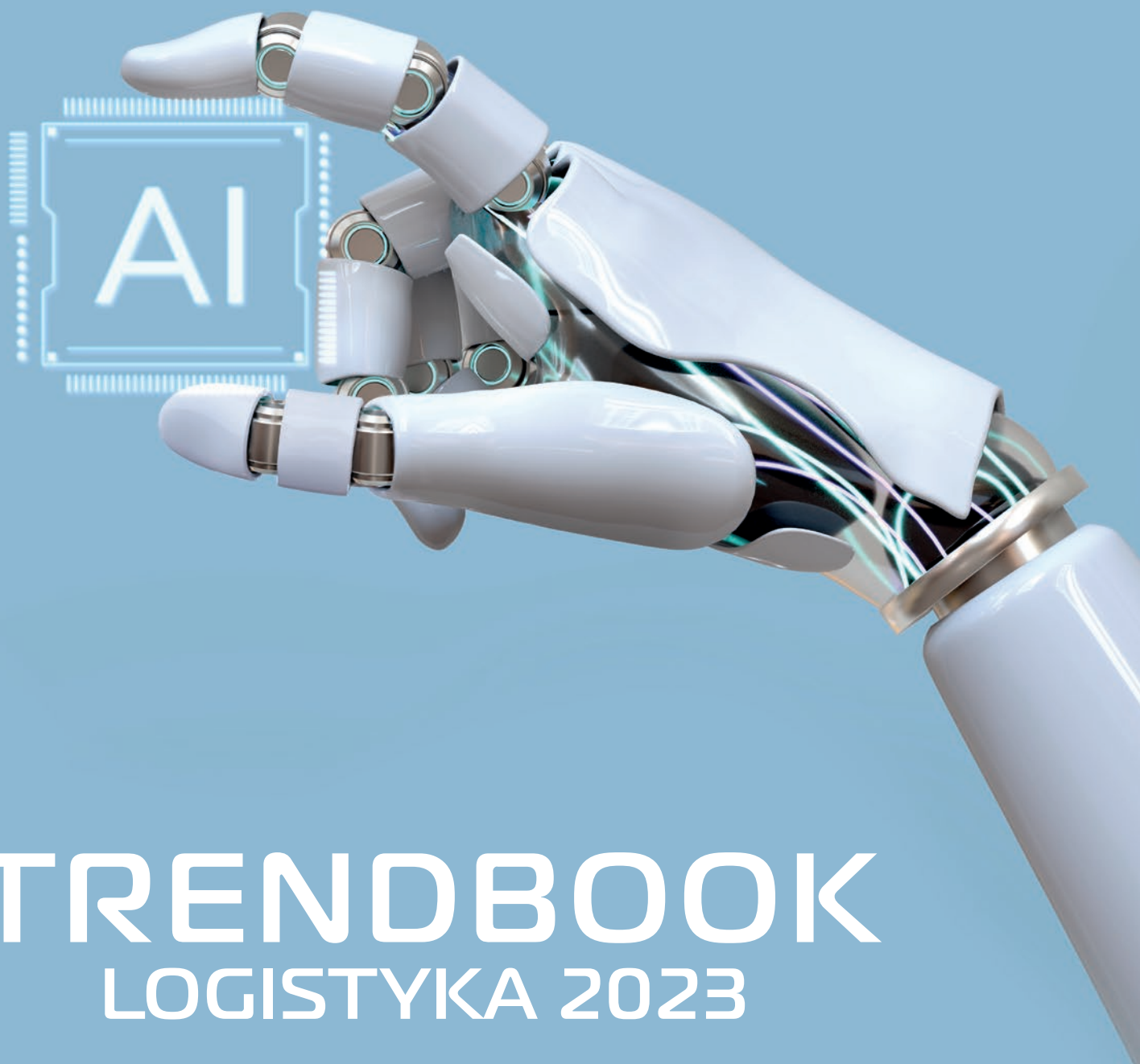


# LOGISTYKA

BEZPŁATNY NUMER SPECJALNY

■ [www.logistyka.net.pl](http://www.logistyka.net.pl)

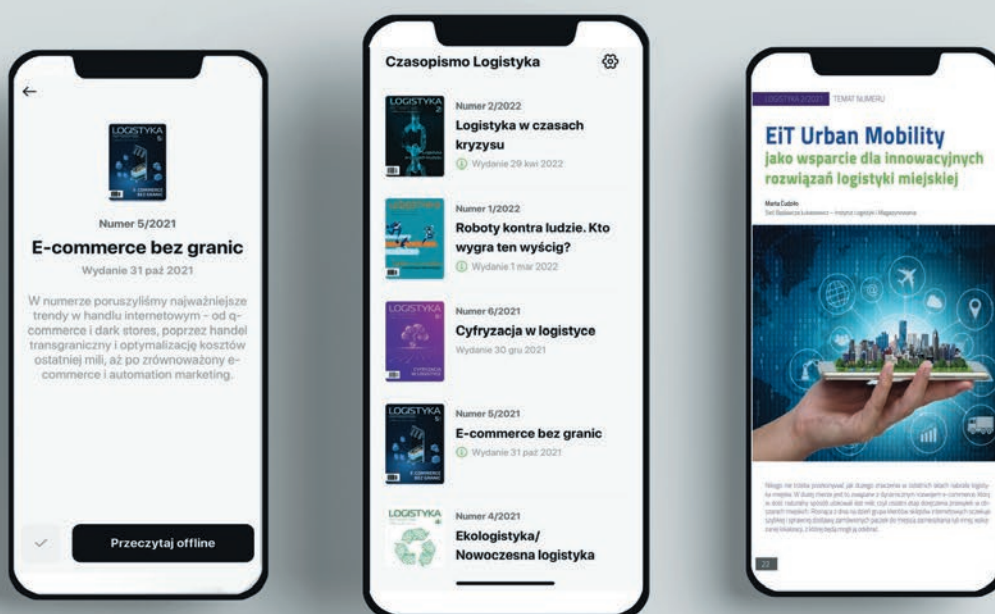


# TRENDBOOK

## LOGISTYKA 2023

# CZASOPISMO LOGISTYKA W TWOJEJ KIESZENI!

- czytaj online i offline
- subskrypcja miesięczna i roczna
- powiadomienia o nowych wydaniach



**POBIERZ  
W GOOGLE PLAY**



**POBIERZ  
W APP STORE**





## Szanowni Czytelnicy

**Z**yjemy w czasach nieustannych zmian i niepewności jutra. W czasach, gdy kryzys goni kryzys, koszty prowadzenia biznesu szybują pod nieboskłon, a okienko czasowe na dostawy towarów w e-commerce kurczy się coraz bardziej.

Logistyka 4.0 dała nam trochę nowych narzędzi, dzięki którym procesy logistyczne zostały uzbrojone w innowacje i usprawnienia ułatwiające codzienną pracę, poprawiające bezpieczeństwo ludzi w całym procesie i pozwalające na ograniczenie kosztów łańcucha dostaw. Do najważniejszych można zaliczyć cyfryzację dokumentów papierowych, analizę Big Data, wykorzystanie RFID i wdrożenie systemów WMS.

Ekspertki wskazują kolejne kierunki rozwoju świata logistyki: przede wszystkim powszechne zastosowanie algorytmów sztucznej inteligencji w połączeniu z rozwojem Fizycznego Internetu, ścisłą współpracą człowieka z robotem i masowe wykorzystanie pojazdów autonomicznych. Nie wolno zapomnieć o trendach proekologicznych, podkreślających gospodarkę cyrkularną jako docelowy model prowadzenia działalności gospodarczej.

Zachęcamy do lektury naszego przewodnika po najważniejszych trendach w logistyce 2023.

Michał Koralewski



## Drodzy Czytelnicy

**W**tegorocznej edycji Trendbooka przedstawiamy syntetyczny przegląd kierunków rozwoju logistyki, który jest jednocześnie odzwierciedleniem sytuacji w przedsiębiorstwach, wykorzystujących robotyzację w kluczowych obszarach, ściśle powiązanych z logistyką: magazynowaniu, produkcji i transporcie.

W komentarzach ekspertów, których zaprosiliśmy do współpracy, wyczuwalny jest optymizm, wskazujący na korzyści wynikające z konsekwentnego dążenia do realizacji ambitnych programów wdrażania przez przedsiębiorstwa technologii spod znaku Przemysłu 4.0.

Spostrzeżenia ekspertów mogą być przydatną wskazówką dla wszystkich managerów wdrażających zmiany technologiczne i organizacyjne w przedsiębiorstwach. Z kolei wybrane studia przypadku i przykłady najlepszych praktyk są w pewnym sensie uzupełnieniem diagnozy zastosowań rozwiązań technologii robotycznych, przedstawionych w poprzedniej edycji Trendbooka.

Nowością tegorocznego wydania jest zwrócenie uwagi na rosnący potencjał polskich startupów logistycznych, które – co udowadnia jeden z przedstawionych przykładów – są w stanie rywalizować ze światowymi liderami.

Tomasz Janiak

### Wydawca

Sieć Badawcza Łukasiewicz –  
Poznański Instytut Technologiczny  
61-755 Poznań, ul. E. Estkowskiego 6

### Dyrektor

dr hab. Arkadiusz Kawa

### Redakcja czasopisma „Logistyka”

61-755 Poznań, ul. E. Estkowskiego 6  
e-mail: redakcja@pit.lukasiewicz.gov.pl

www.logistyka.net.pl

### Redaktor naczelny

Michał Koralewski  
tel. 61 850 49 27

### Redakcja

Tomasz Janiak

### Reklama i kolportaż

Paula Wojdyłak  
tel. 887 871 194  
e-mail: paula.wojdylak@pit.lukasiewicz.gov.pl

### Ilustracje

GXO (s. 9), Delivery Couple (s. 11), PESA (s. 13), All Green Pallets (s. 15), GLS (s. 17).  
Zdjęcia pochodzą z serwisu Depositphotos.  
Grafika okładkowa z serwisu Freepik.com

### Współpraca merytoryczna

Marta Cudziło  
Damian Kołata  
Sylwijn Tomaszewski

### Projekt i skład

Joanna Szczepaniak Krasna studio

### Druk

Drukarnia Drukma Sp. j.  
ul. Platynowa 19, 62-052 Komorniki  
www.drukma.pl

Redakcja nie odpowiada za treść reklam oraz zastrzega sobie prawo skracania i adiacji tekstów.

© Wszelkie prawa zastrzeżone.

Nakład: 500 egz.

# spis TRE ŚCI



## trend 1

### 6 Sztuczna inteligencja – „do usług”

Przedsiębiorstwa sięgają po rozwiązania oparte na algorytmach sztucznej inteligencji (AI), bez której już niedługo nie sposób będzie sprawnie zarządzać ogromną ilością danych płynących ze skomplikowanych ponad miarę łańcuchów dostaw.

## trend 2

### 8 Tandem człowiek – maszyna

Konstruktywne podejście do automatyzacji i robotyzacji współdziałającej z człowiekiem, to szansa na wykreowanie nowych modeli biznesowych, innowacyjnych produktów, form współpracy, usług logistycznych, bez których będzie trudno funkcjonować w realiach czwartej rewolucji przemysłowej.

### trend 3

10

#### Fenomen polskich startupów logistycznych

Przyszłość rozwoju startupów będzie zależała od rozwoju ekosystemu, w jakim będą działać. Czynnikiem sprzyjającym ich powstawaniu może być pozytywne nastawienie dużych graczy (w tym inwestorów) na innowacyjność, kreatywność, poszukiwanie nowych modeli biznesowych.



### trend 4

12

#### „Czysta” logistyka

Zielona logistyka nabiera coraz większego znaczenia. Inwestycje w „zielone” nie są już tylko „punktowym” rozwiązaniem, nastawionym na krótkotrwały sukces, ale będą realizowane przekrojowo – na wszystkich szczeblach łańcucha wartości.

### trend 5

14

#### Rewolucja w opakowaniach i nośnikach ładunkowych

Trendy w obszarze logistycznych łańcuchów dostaw będą wyznaczały opakowania zwrotne. Z kolei ich coraz powszechniejsze wykorzystanie będzie wymuszało wdrażanie nowych modeli dystrybucji w przedsiębiorstwach i na rynku kurierskim.

### trend 6

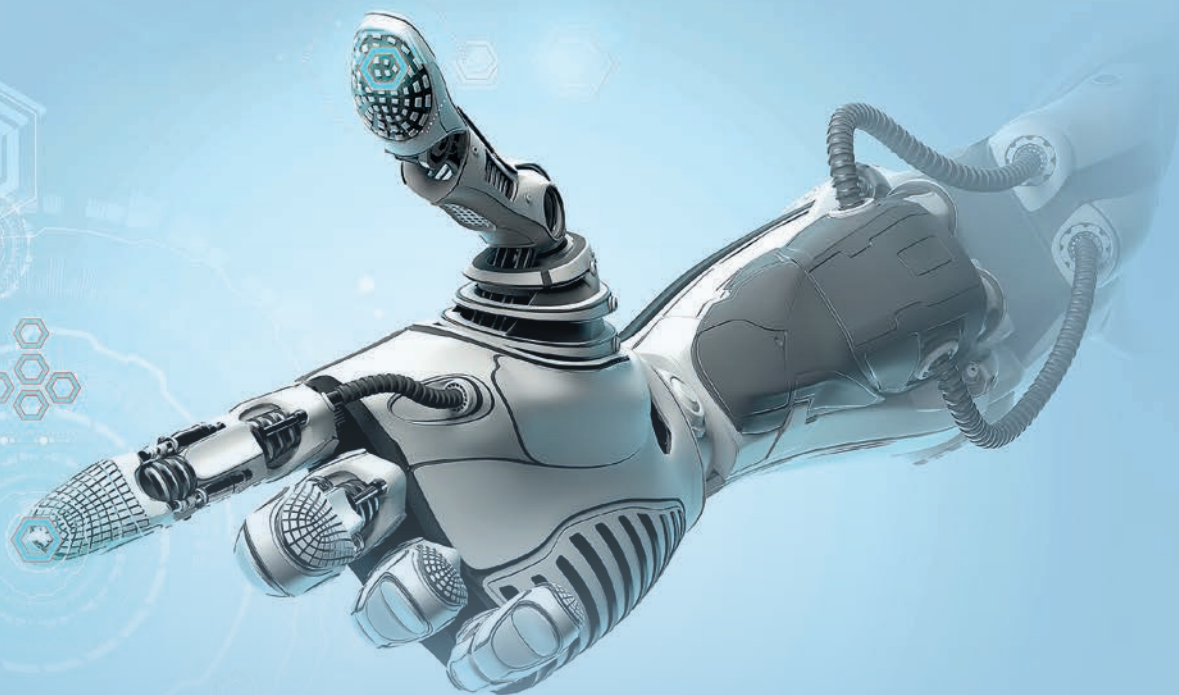
16

#### Transport kurierski w formule eko

Rowery cargo swój największy potencjał pokazują na ostatnich 5-7 km łańcucha dostaw: nie stoją w korkach, są zwinne, ograniczają emisję zanieczyszczeń oraz hałasu, łatwiej nimi zaparkować, potrafią udźwignąć do 250 kg, a w centrach miast są dużo szybsze niż furgonetki kurierskie.



# Sztuczna inteligencja - „do usług”



Rozwiązania informatyczne stają się coraz bardziej dostępne i elastyczne, coraz lepiej skalowalne i spersonalizowane. W dzisiejszym zdigitalizowanym świecie często pozwalają na poprawienie efektywności funkcjonowania przedsiębiorstwa i uzyskanie tak potrzebnej przewagi konkurencyjnej.

**Przedsiębiorstwa sięgają po rozwiązania oparte na algorytmach sztucznej inteligencji (AI), bez której już niedługo nie sposób będzie sprawnie zarządzać ogromną ilością danych płynących ze skomplikowanych ponad miarę łańcuchów dostaw. Już dziś sztuczna inteligencja pozwala na lepsze zarządzanie poziomem zapasów poprzez analizę danych dotyczących popytu, trendów rynkowych, prognoz sezonowych itp. Na podstawie tych samych danych może proponować optymalne trasy dostaw, co pozwala zwiększyć ich dokładność i punktualność. Sztuczna inteligencja pozwala też na monitorowanie ładunków w czasie rzeczywistym i identyfikowanie wszelkich nieprawidłowości. A to tylko niewielki wycinek korzyści jakie można odnieść dzięki AI.**

W ostatnich miesiącach coraz poważniej bierze się pod uwagę wykorzystanie algorytmu sztucznej inteligencji w postaci chatbotów, wspierających np. spedycję lub dział zaopatrzenia. Taki wirtualny doradca może być wykorzystywany do codziennych, rutynowych zadań, takich jak odpowiadanie na wiadomości od dostawców, generowanie zleceń zakupu, udzielanie odpowiedzi na wewnętrzne zapytania dotyczące funkcjonowania procedury zaopatrzenia, a także odbierania i wypełniania dokumentów, takich jak faktury czy wnioski o płatność. To nie jest science-fiction, takie wdrożenia już się pojawiają, czego przykładem może być firma Omega Pilzno, która testuje silnik sztucznej inteligencji w obszarze planowania procesów transportowych. Oprogramowanie, które stworzyła firma Snarto, zajmująca się automatyzacją dla branży TSL, ma na celu doskonalenie usług transportowych. Na rozwój w tym zakresie składać się będą np. usprawnienia w obszarze terminowości czy redukcja pustych przebiegów.



## case study

**Meritus Systemy Informatyczne** jest twórcą systemu WMS Pinquark, innowacyjnego i inteligentnego systemu do zarządzania magazynem (z ang. *Warehouse Management System, WMS*), przeznaczonego do kontrolowania i koordynowania wszystkich kluczowych procesów magazynowych oraz automatyzacji najważniejszych działań. System wykorzystuje technologię sztucznej inteligencji, która już od momentu uruchomienia WMS pomaga poprawić wydajność pracy w magazynie.

**Firma H2 Dystrybucja** jest dystrybutorem artykułów szkolnych i biurowych w Polsce. Firma posiada magazyn

o powierzchni 3 tys. metrów kwadratowych. Dystrybutor obsługuje miesięcznie ponad 11 000 zamówień, których większość stanowią zamówienia online.

Dzięki wykorzystaniu zaawansowanych algorytmów, system wypracował model optymalnego składowania towaru na magazynie – zakładający maksymalne wykorzystanie przestrzeni magazynowej, redukcję ilości niewykorzystanych miejsc składowania, optymalizację czasu potrzebnego na lokowanie produktów na magazynie oraz zwiększenie efektywności procesów związanych z przygotowaniem zamówień. Algorytmy zwiększyły także efektywność organizacji pracy w firmie. Sztuczna inteligencja – na podstawie stale zbieranych i aktualizowanych danych – na bieżąco oblicza i proponuje optymalne trasy kompletacji zamówień. W tym procesie system bierze pod uwagę wiele zmiennych m.in.: aktualne położenie magazyniera, miejsce kompletacji czy wszystkie lokalizacje, w których magazynowane są dane towary. Dzięki temu, że algorytmy sztucznej inteligencji działają w czasie rzeczywistym, pracownicy nie muszą ustalać przebiegu tras kompletacji zamówień z wyprzedzeniem. Co ważne, system minimalizuje liczbę pustych przebiegów magazynierów i operatorów wózków widłowych oraz pomaga rozwiązać tzw. problem wędrującego komiwojaza (z ang. *Traveling Salesman Problem, TSP*).



## zdaniem eksperta

Mircea Stan  
CEO Postis

Szybkie łącza szerokopasmowe, popularyzacja smartfonów na całym świecie, otwarty rynek Unii Europejskiej i „globalna wioska”, wymusiły na menadżerach konieczność zmiany sposobu prowadzenia biznesu. Dzisiejsze łańcuchy dostaw i infrastruktura IT muszą być zdolne do oferowania międzynarodowego zasięgu, ale też do dostosowania do lokalnego kontekstu. Procesy logistyczne muszą być uproszczone, aby możliwe było osiągnięcie odpowiedniej skali korzyści ekonomicznych, ale też spersonalizowane dla każdego klienta i każdego produktu. Choć masowa personalizacja nie jest trendem makro, powinna jednak być zintegrowana z każdym procesem logistycznym.

Połączenie takich czynników jak ekspansja terytorialna, dywersyfikacja kanałów sprzedaży, rozwój portfela

produktów, outsourcing produkcji zagranicznej czy personalizacja obsługi klienta, wykładniczo zwiększają złożoność łańcucha dostaw. Powyżej pewnego poziomu złożoności ludzie i standardowe procesy nie są w stanie sobie z tym poradzić, bez względu na ilość dostępnych zasobów. **Potrzebna jest sztuczna inteligencja do analizy danych w czasie rzeczywistym, prognozowania i podejmowania decyzji.**

Dane gromadzone w różnych środowiskach rynkowych, typologiach biznesowych czy kategoriach produktów nieustannie rozwijają i optymalizują algorytmy uczenia maszynowego, aby zapewnić wydajność procesów, jakość, koszty i bezproblemową obsługę klienta.

Sztuczna inteligencja staje się cennym towarzyszem w pracy menadżerów i znakomicie spisuje się w przypadku zintegrowanych ekosystemów IT, zagregowanych danych oraz zautomatyzowanych procesów logistycznych. Nie zabierze im pracy, ale pomoże im lepiej i szybciej pracować dla klienta. Umożliwi poprawę jego obsługi, zwiększenie widoczności i kontroli oraz poprawę produktywności, bezpieczeństwa i wydajności — a wszystko to przy niższych kosztach.


**TREND  
2**

# Tandem człowiek - maszyna

Wykorzystanie zaawansowanych technologii, opartych na sztucznej inteligencji, będzie miało coraz większy wpływ na projektowanie i eksploatację urządzeń logistycznych, ale także tworzenie samego środowiska pracy w centrach logistycznych i halach produkcyjnych, w których pracują i będą pracowali ludzie. Wdrażanie rozwiązań „cyfrowego bliźniaka” czy Internetu Rzeczy należy więc postrzegać nie tylko w wymiarze technologicznym, ale również społecznym.

Konstruktywne podejście do automatyzacji i robotyzacji należy postrzegać jako szansę na wykreowanie nowych modeli biznesowych, innowacyjnych produktów, form współpracy, usług logistycznych, bez których będzie trudno funkcjonować w realiach zdefiniowanych przez czwartą rewolucję przemysłową.

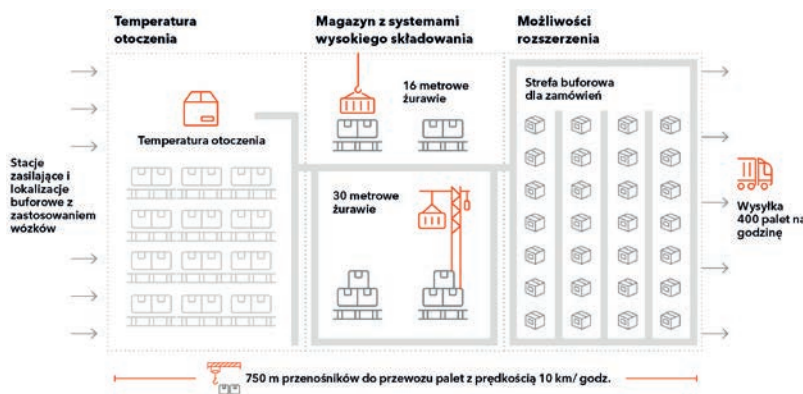
**Silne dążenie w kierunku zautomatyzowania wszystkiego, co da się zautomatyzować, budzi na obecnym etapie wiele pytań i wręcz obaw, ale przedsiębiorstwa, które wdrożyły lub wdrażają technologie spod znaku Przemysłu 4.0, przekonały się, że tandem człowiek – maszyna pozwoli im dynamicznie rozwijać się.**

Coraz więcej managerów ma świadomość, że proces wdrażania zmian technologicznych wiąże się z nakładami inwestycyjnymi „na starcie”, ale w perspektywie długofalowej będzie źródłem oszczędności, racjonalizacji, a także przyczyni się do poprawy bezpieczeństwa pracy. Zarządy firm już teraz przekonują się, że wykorzystanie zaawansowanej analityki danych i rozwiązań chmurowych, automatyzujących pracę, eliminuje pomyłki, ułatwia podejmowanie kluczowych decyzji.



## case study

Globalna firma FMCG potrzebowała dużej lokalizacji do magazynowania i dystrybucji towarów o szerokim zakresie wymagań temperatur. Głównymi priorytetami były zrównoważony rozwój i innowacyjność. Obiekt musiał spełniać szereg celów związanych z ochroną środowiska, a także zapewnić przestrzeń do projektowania i testowania nowych technologii magazynowych.



GXO wspólnie z klientem zaprojektowali zrównoważone, wysoce zautomatyzowane centrum o powierzchni ponad 600 tys. m<sup>2</sup>, które wykorzystuje technologię do zapewnienia jeszcze szybszej i bardziej sprawnej dystrybucji.

Znaczące zwiększenie produktywności zapewniło współdziałanie automatycznych systemów wysokiego składowania, układnic, systemu pobierania warstwowego, przenośników paletowych i rolkowych, robotów do kompletacji zamówień oraz wózków wahadłowych. Zastosowane rozwiązania funkcjonują w różnych strefach temperatur, odpowiednich dla produktów spożywczych, nabiału, napojów oraz słodczy.

Centrum logistyczne zostało stworzone zgodnie z założeniami zrównoważonego rozwoju. Jest zlokalizowane w pobliżu węzła kolejowego, co zmniejsza zależność od transportu drogowego, posiada certyfikat BREEAM, a pionierskie rozwiązania wspierają realizację celów ESG.

Rozwiązania przyjazne dla środowiska zmniejszają zużycie energii i wody oraz emisję CO<sub>2</sub>. Należą do nich m.in. wydajny amoniakalny system chłodniczy, 100% system niskoenergetycznego oświetlenia LED i system zbierania wody deszczowej w celu zaspokojenia częściowego zapotrzebowania na wodę. Od momentu uruchomienia centrum logistycznego jego wydajność uległa znacznej poprawie pod względem produktywności i dokładności, a także zmniejszenia ogólnej ilości odpadów o 60%. Połączenie wszystkich wdrożonych rozwiązań umożliwiło obsługę 2,1 mln palet w roku kalendarzowym.



## zdaniem eksperta

Mikołaj Dramowicz  
CEO, DATAPAX

Coboty mają tę ciekawą cechę, że można je wypożyczyć i zobaczyć, jak działają w praktyce u nas w zakładzie. No ale co to właściwie jest ten cobot? To taki robot, tylko nie trzeba do niego budować klatki, może pracować obok człowieka, może podawać części albo obsługiwać prasę. Może zdejmować pocięte materiały z plotera i przekazywać dalej do procesu. Można go przesunąć z miejsca na miejsce i stosunkowo szybko nauczyć nowej roli. Istnieją takie rozwiązania, których uczy się przesuwając ramię robota po określonej

trajektorii i cobot to zapamiętuje i powtarza. Tylko jest dużo wolniejszy w pracy niż klasyczny robot, właśnie po to, aby zmniejszyć ryzyko kontuzji człowieka. Dla firm z sektora MŚP, które pracują na jedną czy dwie zmiany, to dodatkowy atut, ponieważ mogą wybrane procesy rozciągnąć poza standardowy czas pracy przy bardzo ograniczonej obsłudze. **Duże firmy stosują bardziej zaawansowane rozwiązania, gdzie inteligentne roboty samodzielnie układają całe linie, żeby znaleźć optymalny układ, same manewrują rozlokowaniem stanowisk.** Czyli widzimy tu dwie skrajne możliwości zastosowania, których dzieli nie tyle sama konstrukcja robota (choć również), ale znacznie bardziej zdolność do zbierania, interpretowania i podejmowania działań na podstawie gromadzonych z urządzeń danych. Wydaje mi się, że ta zdolność wkrótce znacznie wzrośnie właśnie w sektorze MŚP i zarówno ten sektor, jak i więksi gracze skorzystają z dodatkowej wydajności ekosystemu.

# Fenomen polskich startupów logistycznych

Historia wielu startupów udowadnia, że firmy potrzebały krótkiego okresu, aby osiągnąć sukcesy w obszarze komercjalizacji własnego know-how. Dzięki temu wiele z nich już teraz wyznacza standardy, kierunki rozwoju. Wielu udało się nawiązać współpracę i pozyskać zlecenia od kluczowych graczy z branży logistycznej, a opracowane przez nich technologie znajdują zastosowanie w magazynowaniu, produkcji i handlu. Tym, co je wyróżnia jest elastyczność, szybka identyfikacja luk rynkowych i wpisanie się w mapę potrzeb klientów. **Niekoniecznie zawsze „duży może więcej”. Dziś to właśnie reprezentanci generacji Y coraz częściej wiedzą lepiej, na czym zależy klientowi.**

Przyszłość rozwoju startupów będzie zależała od ekosystemu, w jakim będą działać. Czynnikiem sprzyjającym ich powstawaniu może być pozytywne nastawienie dużych graczy (w tym inwestorów) na innowacyjność, kreatywność, poszukiwanie nowych modeli biznesowych. Przykładem takiego działania jest m.in. program akceleracyjny Żabka Future Lab, wspierający startupy rozwijające technologie, które mogą zwiększyć efektywność

logistyki i łańcuchów dostaw czy handel wielokanałowy. Drugim pozytywnym czynnikiem jest przychylny klimat całego środowiska logistycznego, a zwłaszcza opinotwórczych gremiów i organizacji branżowych. Przykładem jest uhonorowanie nagrodą Polskiego Towarzystwa Logistycznego startupu SNARTO.

Dzięki takiemu podejściu możliwe jest powstawanie różnego rodzaju inicjatyw o charakterze instytucjonalnym. Przyszłość sceny startupowej będzie zależała także od rozwijania przedsiębiorczości akademickiej i możliwości nauki trudnej sztuki budowania i rozwijania własnego biznesu. Być może bieżący rok będzie przełomowym okresem dla wielu młodych przedsiębiorców. Brak wdrożonych systemowych rozwiązań, rosnące koszty pracy i związany z tym problem pozyskania pracowników to tylko niektóre z barier wejścia, warunkujących inicjowanie ambitnych przedsięwzięć.





Działanie w obszarze robotyzacji bezsprzecznie wiąże się z innowacyjnością i tworzeniem innowacji. Najważniejsze jest to, aby innowacja upowszechniła się

na szeroką skalę, a tym samym cieszyła się akceptacją społeczną. Fenomen konstrukcji i wykorzystania robotów mobilnych lubelskiego startupu Delivery Couple w dużym stopniu zmienił obraz logistyki miejskiej. Realizacja pomysłu skonstruowania „robota-kuriera” i aplikacji, która będzie przyjazna dla użytkownika, może stać się inspiracją do tworzenia podobnych robotów pracujących nie tylko w hali produkcyjnej czy w magazynie. Co więcej – opracowane rozwiązanie jest w stanie konkurować z podobnymi, które powstały za granicą. Przykład Delivery Couple jest dowodem na to, że millenialsy identyfikują potrzeby i wprowadzają na rynek odpowiednio zaprojektowane produkty. Znajdują one zastosowanie nie tylko w środowisku przemysłowym, ale także w przestrzeni publicznej.

Startup powstał w styczniu 2021 roku, a już we wrześniu tego samego roku zakończył testy pilotażowe i rozpoczął dostawy komercyjne z wykorzystaniem robo-kurierów. W ciągu jednego roku system dostaw objął osiem miast Polski. Bodźcem do działania w tym, a nie w innym obszarze, była sytuacja wywołana pandemią. To właśnie w tym trudnym czasie narodził się pomysł stworzenia robotów pomagających w bezpiecznym dostarczaniu żywności

z restauracji i innych firm. Bezpieczne dostarczanie żywności do klientów. O determinacji dalszego rozwoju świadczą chociażby sama autoprezentacja, która odbiega od konwencjonalnej wizytówki tradycyjnego przedsiębiorstwa. „Uwolnić ludzi od rutyny, dać im czas na realizację wartości i przestrzeń na kreatywność, dostarczać niepowtarzalne przeżycia” – to credo młodych wynalazców.

Możliwości wykorzystania robo-kuriera szybko docenili restauratorzy. Okazało się, że do grona klientów szybko dołączyły również marketplace’y i firmy dostawcze. Firma planuje także ekspansję zagraniczną. „Jesteśmy dumni z tego, co do tej pory osiągnęliśmy, ale jest o wiele więcej rzeczy, które chcemy zrobić: rozwijać się dalej, wprowadzić roboty na rynek zagraniczny i nadal robić to, co w naszej mocy, aby pomagać ludziom”.



**zdaniem eksperta**

**Adrian Mirowski**  
CEO, Snarto Sp. z o.o.

W ostatnich latach obserwujemy dynamiczny rozwój startupów w Polsce, w tym także w branży logistycznej. **Jednym z atutów polskich startupów logistycznych jest ich elastyczność i szybkość reakcji na potrzeby klientów oraz na zmieniające się warunki rynkowe.** Dzięki temu mogą one wprowadzać innowacje i dostosowywać swoje rozwiązania do bieżących potrzeb, co pozwala na skuteczne konkurowanie z większymi firmami.

Innym atutem polskich startupów logistycznych jest ich kreatywność i zdolność do generowania nowych modeli biznesowych, które często stanowią alternatywę dla tradycyjnych rozwiązań. Takie podejście pozwala na pozyskiwanie nowych klientów i budowanie trwałych relacji biznesowych.

Szansą rozwojową dla polskich startupów logistycznych jest również pozytywne nastawienie dużych graczy, w tym inwestorów, na innowacyjność i rozwój nowych technologii. Wspieranie startupów przez duże firmy może przyczynić się do szybszego rozwoju ekosystemu startupowego oraz do pojawienia się nowych rozwiązań w branży logistycznej.

Warto również zauważyć, że przyjazny klimat środowiska logistycznego, zwłaszcza opiniotwórczych gremiów i organizacji branżowych, może pozytywnie wpłynąć na rozwój polskich startupów logistycznych. Nagradzanie innowacyjnych rozwiązań i wspieranie startupów przez organizacje branżowe może zwiększyć zainteresowanie inwestorów oraz pomóc w budowaniu pozytywnego wizerunku i marki.

W kontekście szybkiego rozwoju technologii, rosnącej konkurencji i zmieniających się potrzeb klientów, polskie startupy logistyczne mają szansę na dynamiczny rozwój i osiągnięcie sukcesu na rynku. Wspieranie innowacyjnych rozwiązań, elastyczność i szybkość reakcji na zmieniające się potrzeby oraz kreatywność i zdolność do generowania nowych modeli biznesowych to kluczowe czynniki, które pozwalają na osiągnięcie sukcesu w branży logistycznej.

# „Czysta” logistyka



Takie terminy jak dekarbonizacja transportu, ograniczenie śladu węglowego, kalkulator śladu węglowego, a także skróty ESG czy BREEM weszły na stałe do słownika logistyków. Operatorzy logistyczni, projektanci magazynów i producenci coraz częściej wdrażają zielone rozwiązania, traktując je jako priorytety w swoich strategiach.

Firmy stawiają sobie ambitne zadania realizacji celów klimatycznych, mających na celu ograniczenie śladu węglowego. Magazyny niskoemisyjne klasy A są już standardem w portfolio deweloperów, elektryczne samochody dostawcze już wpisały się już w krajobraz wielu miast. Spektakularne sukcesy odnotowują w ostatnim okresie nie tylko producenci samochodów ciężarowych czy akumulatorów, ale również koncerny oponiarskie. Dylematy dotyczące napędów rozstrzygają armatorzy statków i producenci taboru kolejowego. Na szczęście wysiłki firm są coraz częściej wspierane przez różne inicjatywy o charakterze globalnym, czego przykładem

jest międzynarodowy program Lean & Green, zrzeszający ponad 600 przedsiębiorstw z 14 państw.

**Zielona logistyka nabiera coraz większego znaczenia. Inwestycje w „zielone” nie są już tylko „punktowym” rozwiązaniem, nastawionym na krótkotrwały sukces, ale będą realizowane przekrojowo – na wszystkich szczeblach łańcucha wartości.**

Managerowie mają już świadomość, że podążanie za zielonym trendem nie pozostaje bez wpływu na koszty operacyjne przedsiębiorstw. Wiedzą, że rekompensaty kosztów należy szukać w wartości dodanej lokującej się w obszarach związanych właśnie ze zrównoważonym rozwojem. Takie podejście będzie wymagało od nich planowania z wyprzedzeniem i wdrażania rozwiązań logistyki zwrotnej. Wszyscy uczestnicy łańcucha dostaw muszą sprostać wyzwaniom, jakie stawiają przed nimi klienci nowej generacji, poszukujący przyjaznych środowisku produktów i usług.


**case study**

PESA, znany na całym świecie bydgoski producent lokomotyw, w 2019 roku powołała specjalny zespół badawczo-rozwojowy, którego celem była budowa prototypów lokomotywy manewrowej i pasażerskiego zespołu trakcyjnego z napędami wykorzystującymi ogniwa paliwowe zasilane wodorem. Spółka realizuje strategię Pesa2026+, a jednym z jej kluczowych elementów jest program „Zielona Pesa”, zakładający produkcję bezemisyjnych, bateryjnych i wodorowych pojazdów szynowych i ograniczenie emisji CO<sub>2</sub> zarówno w produkcji, jak i całej działalności firmy.



W efekcie prac powstała pierwsza polska lokomotywa wodorowa. Lokomotywa SM42 6Dn jest manewrową lokomotywą 4-osiową z silnikami trakcyjnymi o mocy 4x180 kW. Została wyposażona w innowacyjne źródło zasilania, którym jest zeroemisyjny napęd wodorowy. Za wytwarzanie energii odpowiedzialne są dwa ogniwa wodorowe wyprodukowane przez firmę Ballard. Ogniwo o mocy 85 kW jest układem wytwarzającym napięcie elektryczne w reakcji chemicznej wodoru z tlenem z powietrza atmosferycznego. Wodór pobierany jest ze zbiorników o łącznej pojemności 175 kg. Jedno tankowanie pozwala na dobową pracę manewrową lokomotywy.

Lokomotywa będzie mogła być wykorzystywana na terenie portów i terminali intermodalnych, z ruchem lokalnym włącznie. Jazdy testowe oraz pokazy wraz z tankowaniem z mobilnej stacji, odbywały się na torze doświadczalnym w Żmigrodzie.

PESA pracuje nad projektami kolejnych niskoemisyjnych pojazdów. Są wśród nich elektryczne zespoły trakcyjne, które mają być przygotowane do zasilania z sieci trakcyjnej, baterii lub paliwowych ogniw wodorowych. Spółka w ramach projektu pojazdów wodorowych nawiązała strategiczną współpracę z PKN Orlen i PKP SA. Pierwszy pasażerski pojazd PESA napędzany wodorem ma wyjechać na tory w 2026 roku.



**zdaniem eksperta**

**Sylwina Tomaszewski**

Z-ca Dyrektora ds. Komercjalizacji  
Łukasiewicz – Poznański Instytut  
Technologiczny

Redukcja emisji dwutlenku węgla to ogromne wyzwanie, przed jakim stoi branża transportowa w Polsce i na świecie. W Unii Europejskiej ok. jedna czwarta emisji CO<sub>2</sub> pochodzi z transportu. Unia postawiła sobie za cel osiągnięcie neutralności klimatycznej do 2050 roku. Oznacza to, że emisje gazów cieplarnianych muszą zostać ograniczone o 90 proc. w stosunku do poziomu z 1990 roku.

**Jedną z kluczowych zmian w obszarze „zielonego transportu” jest inwestowanie w nisko- czy zeroemisyjne pojazdy.** Napędzane wodorem zespoły trakcyjne zaprezentowały już Alstom i Siemens, które od wielu lat rozwijały ten obszar i dziś ich wodorowe rozwiązania zyskują, szczególnie w Europie Zachodniej, coraz większą popularność. W Polsce nad podobnymi rozwiązaniami pracuje bydgoska PESA, która w 2021 na targach "Trako" zaprezentowała pierwszą polską wodorową lokomotywę manewrową.

Dziś jesteśmy świadkami dynamicznych zmian na kolei, która z roku na rok się zmienia, oferując pasażerom nowoczesne rozwiązania i bardziej komfortowe warunki podróży. Ze statystyk wynika, że zainteresowanie koleją z roku na rok wzrasta i wydaje się, że ten trend się utrzyma. Pasażerowie doceniają fakt, że podróż pociągiem staje się nie tylko szybsza i tańsza od jazdy samochodem, ale także przyjemna. Napędzany wodorem skład będzie gratką dla fanów nowych technologii oraz poważnym argumentem dla osób, które chcą podróżować w sposób zrównoważony.

Oczywiście, musimy brać pod uwagę koszty wyprodukowania napędzanych wodorem pociągów i naszą infrastrukturę. Na pewno trzeba będzie zainwestować w stacje tankowania wodoru. Pociągi nim napędzane mogą obsługiwać na przykład niezelektryfikowane linie. Wydaje się jednak, że wodór jest ciekawym rozwiązaniem dla kolei, zwłaszcza wodór czysty (zielony), wytwarzany ze źródeł odnawialnych, który może przyczynić się do osiągnięcia neutralności klimatycznej.

Pociągi napędzane wodorem jeżdżą już po Europie, także u naszych sąsiadów zza zachodniej i południowej granicy. Najwyższy czas, by pojawiły się i u nas.

# Rewolucja w opakowaniach i nośnikach ładunkowych



Jeszcze do niedawna – w czasach prosperity – jedną z kluczowych funkcji opakowań była ich funkcja marketingowa. Estetyka i funkcjonalność opakowań są nadal „w cenie”, ale cechy te coraz częściej ustępują miejsca czynnikom kształtującym gospodarkę w obiegu zamkniętym. **Nic dziwnego, że coraz częściej mówi się o zrównoważonych opakowaniach: używanie i odzyskiwanie w obiegu zamkniętym, wytworzenie z materiałów odnawialnych, konkurencyjna cena i solidne wykonanie, zaprojektowanie, aby zaoszczędzić zasoby i energię.**

Trendy w obszarze logistycznych łańcuchów opakowań będą wyznaczały opakowania zwrotne. Z kolei ich coraz bardziej powszechne wykorzystanie będzie wymuszało wdrażanie nowych modeli dystrybucji w przedsiębiorstwach i na rynku kurierskim. Producenci opakowań już teraz oferują szereg alternatyw, a dystrybutorzy poszukują optymalnych rozwiązań, które spełnią wymogi zrównoważonych łańcuchów dostaw.

Nawyki proekologiczne konsumentów zmuszają przedsiębiorstwa do reorganizacji procesów wewnętrznych i wykorzystywania nowych modeli zarządzania opakowaniami.



All Green Pallets (AGP) udostępnia użytkownikom nośniki ładunkowe – palety wykonane z tworzywa sztucznego – na zasadzie wynajmu. Dostępne są palety w wymiarach 1200 mm x 800 mm, 800 mm x 600 mm, 600 mm x 400 mm. Podstawowe cechy palet: niska waga, wysoka nośność, trwałość, możliwość gniazdowania – co oszczędza ok. 30% przestrzeni przy transporcie i składowaniu nośników, identyfikowalność – każda paleta ma indywidualny numer, możliwy do odczytania z kodu optycznego lub poprzez RFID. Palety w 100% podlegają recyklingowi. All Green Pallets wykorzystuje surowiec wtórny w obiegu zamkniętym do ponownej produkcji palet – „Zero Waste”.

W porównaniu do drewnianej palety euro, jej „plastikowy odpowiednik” – AGP-S jest dwukrotnie lżejszy i dziesięciokrotnie bardziej trwały. Jest wygodniejszy i mniej kosztowny w eksploatacji. Koszt wydania paletowego jest zwykle co najmniej 20% niższy w porównaniu do kosztu przy stosowaniu drewnianego nośnika. Im bardziej intensywna cyrkulacja, tym większe oszczędności.



Wbrew opinii zakorzenionej w „społecznej świadomości” plastikowa paleta nie stanowi zagrożenia dla środowiska naturalnego, pod warunkiem, że my – użytkownicy nie będziemy pobłażać ani sobie, ani innym, co do tego, jak będziemy używać i co zrobimy z pozostałością po palecie, kiedy jej użytkowanie dobiegnie końca. Jak to dziś z odpadami wygląda, nikomu nie trzeba tłumaczyć, wystarczy wejść do lasu. W tym przysłowiowym lesie, drewniane palety raziłyby mniej niż plastikowe; w końcu te pierwsze, parafrazując: „z lasu powstały i w las się obróć”. Tyle że las rośnie 80 lat, a paletę drewnianą wycofujemy z obiegu zwykle w ciągu 1-24 miesięcy od momentu jej pierwszego użycia.

Analiza w oparciu o metodę Life Cycle Assessment wykazała, że ślad węglowy, który pozostawia w długim (10 lat) okresie użytkowania palet plastikowych, może być o 80% niższy od tego, jaki pozostawia używanie palet drewnianych. Zsumowano emisje związane z pozyskaniem surowca, produkcją nośnika, jego użytkowaniem i zagospodarowaniem odpadów.

Dotychczasowa eksploatacja palet AGP potwierdziła w praktyce ich użyteczność, efektywność ekonomiczną i zalety środowiskowe. Palety testowane są w sieciach.



## zdaniem eksperta

**Michał Grabia**  
Dyrektor Centrum Logistyki  
i Nowoczesnych Technologii  
w Łukasiewiczu – Poznańskim  
Instytucie Technologicznym

Od kilku lat obserwujemy bardzo poważne zmiany na rynku opakowaniowym. Wzrost kosztów, np.: tektury, opłata środowiskowa, rosnące koszty gospodarki odpadami, powodują, że firmy coraz częściej zwracają się w kierunku opakowań zwrotnych, wpisujących się w trendy gospodarki cyrkularnej i ekonomii współdzielenia. **W poszukiwaniach najlepszych rozwiązań przodują szczególnie podmioty działające na rynku e-commerce, które chcą korzystać z opakowań wielokrotnie, a do tego wynajmując je, a nie kupując.** Prawda jest taka, że w kontekście rzeczywistego wykorzystania opakowania

ten realny procent czasu, kiedy jest ono w obiegu, w procesie logistycznym, jest bardzo niski. Projekt badawczo-rozwojowy: „Inteligentne opakowanie zwrotne dla branży e-commerce” (tzw. e-Pack), który realizujemy w Łukasiewiczu – Poznańskim Instytucie Technologicznym idealnie wpisuje się zarówno w trend gospodarki cyrkularnej, jak i ekonomii współdzielenia. W ramach projektu powstanie opakowanie wielokrotnego użytku, które będzie krążyć pomiędzy sprzedawcami i klientami. W ten sposób powstanie realne wsparcie procesów logistycznych, uwzględniające ochronę środowiska poprzez ograniczenie śladu węglowego oraz zminimalizowanie odpadów. Prototyp opakowania jest prawie gotowy, w tej chwili produkujemy do niego elektronikę. Rozpoczęliśmy też proces przygotowania wniosku patentowego, który lada moment zostanie złożony. Kończymy też prace projektowe nad wrzutnią, która obsłuży proces zwrotu. Projekt, który głównie skierowany jest do sektora e-commerce działającego w modelu omnikanalowym jest inspirowany ideą Fizycznego Internetu i zostanie ukończony najpóźniej we wrześniu bieżącego roku.


**TREND  
6**

## Transport kurierski w formule eko

Polskie miasta są przeładowane samochodami. Na zakorkowanych ulicach tracimy coraz więcej czasu, zatruwając środowisko i generując hałas. Europejskie metropolie od lat szukają rozwiązań, aby przestrzeń miejska na powrót stała się przestrzenią dla człowieka, a nie dla samochodów. Wprowadzają strefy ograniczonego transportu, przestrzenie całkowicie wyłączone z ruchu samochodowego i różnego rodzaju programy wsparcia rozwoju ekotransportu. Już najwyższy czas na to, aby i w Polsce przesunąć dźwignię promocji transportu spalinowego na bardziej ekologiczne rozwiązania: rozwój oferty transportu zbiorowego, tj. linii autobusowych, tramwajowych, promocję mikromobilności (hulajnóg, rowerów współdzielonych) i zintegrowanie ich z transportem podmiejskim. Coraz częściej mówi się o wykorzystaniu rowerów cargo (zarówno elektrycznych, jak i napędzanych siłą ludzkich mięśni) nie tylko

w perspektywie transportu rodzinnego (rower z modułem do przewożenia dzieci) czy wsparcia niewielkiego biznesu, ale jako środka transportu wdrożonego w dużych firmach kurierskich. **Rowery cargo swój największy potencjał pokazują na ostatnich 5-7 km łańcucha dostaw: nie stoją w korkach, są zwinne, ograniczają emisję zanieczyszczeń oraz hałasu, łatwiej nimi zaparkować, potrafią udźwignąć do 250 kg, a w centrach miast są dużo szybsze niż furgonetki kurierskie.** Dodatkowo, co warto zaznaczyć, rowery cargo są ważną częścią strategii zrównoważonego rozwoju i mikromobilności Europejskiego Zielonego Ładu. W dokumencie strategicznym „Greening Freight Transport”, formułującym nową politykę transportową Unii do roku 2030, określa się je wprost jako rozwiązanie dedykowane dla logistyki miejskiej.





Rowery kurierskie (rowery cargo) stanowią alternatywę dla tradycyjnego sposobu dostarczania przesyłek w rejonach

miast o dużym natężeniu ruchu. GLS Poland od 2020 roku wdraża rowery kurierskie do obsługi przesyłek w największych miastach Polski. Pierwszy taki rower wystartował w Krakowie. Kolejne rowery pojawiły się we Wrocławiu i w Warszawie, a w 2022 roku rozwoziły już paczki po ulicach Gorzowa Wielkopolskiego, Zielonej Góry, Gdańska, Władysławowa, Łodzi, Gliwic, Oświęcimia i Poznania.

Rowery są idealnym środkiem transportu w rejonach o gęstej zabudowie – dzięki małym rozmiarom kurier nie stoi w korkach i może zaparkować praktycznie wszędzie – również na chodniku. Rower kurierski ma napęd elektryczny i tonaż do 200 kg, co pozwala mu na dostarczenie kilkudziesięciu paczek w ciągu kilku godzin. Przesyłki chroni szczelnie zamykana skrzynia, dzięki czemu paczki można przewozić przez cały rok.

Najważniejszy atut roweru kurierskiego to zeroemisyjność. Ten środek transportu nie produkuje spalin, co pozwala na zaoszczędzenie emisji CO<sub>2</sub> na każdej paczce. Nie generuje także hałasu – jest więc przyjazny dla otoczenia. Rower cargo to także znakomita forma promocji ekologicznych środków transportu.



– Rower zwraca na siebie uwagę, dzięki czemu jako GLS mamy realny wkład w propagowanie „zielonego” transportu w dużych miastach Polski. W Warszawie trzy rowery cargo jeżdżą po ścisłym centrum, umożliwiając dostarczenie paczek m.in. do biurów położonych przy głównych ulicach i arteriach miejskich – mówi Małgorzata Markowska, promotion & communication manager GLS Poland.

Rowery kurierskie to część strategii Climate Protect, którą wdraża GLS. Ambicją firmy jest zerowa emisja do 2045 roku, która będzie możliwa m.in. dzięki wdrożeniu ekologicznych środków transportu oraz innych rozwiązań ukierunkowanych na ochronę środowiska.



**zdaniami eksperta**

**Paweł Raja**  
CEO URVIS.BIKE

Swoją skuteczność w miejskich dostawach rowery cargo już udowodniły. Londyński Uniwersytet Westminster przeprowadził badanie, które wskazało, że w centrach miast są one 1,6 razy szybsze niż samochody dostawcze i osiągają wyższe prędkości średnie. Przekonują się o tym kolejne firmy – np. DHL na rowerach cargo realizuje już ok. 60% dostaw w 80 europejskich miastach.

Do tego dochodzą niższe koszty zakupu, serwisowania, ubezpieczenia, czy braku „niespodzianek” w postaci mandatów np. za parkowanie. **Warto jednak pamiętać, że rowery cargo mają swoją specjalizację, w której dokonują pewnej rewolucji, ale nie są odpowiedzią na wszystkie problemy.** Tą specjalizacją jest ostatnie 5-7 km łańcucha dostaw i tereny zurbanizowane. Dlatego też najbardziej skutecznym sposobem ich wdrożenia jest wykorzystanie

najpierw „pilotażowej” liczby rowerów jako dywersyfikacja floty. Takie podejście pozwala najpierw przekonać się o efektywności tych pojazdów na własnej firmie, a później stopniowo dostosowywać ich liczbę do potrzeb operacyjnych.

Rowery cargo to wciąż pewna nowość. Wielu już o nich słyszało, ale zdecydowana większość pierwszy, bezpośredni kontakt z tymi pojazdami dopiero ma przed sobą. Dlatego na tym etapie tak ważne jest edukowanie i umożliwianie niezobowiązującego zapoznania, czyli testowania. Ciężko oczekiwać, że bez tego jakaś firma od razu zdecyduje się na wdrożenie rowerów cargo do swojej floty. My już to umożliwiamy i można zgłosić się do nas na takie bezpłatne testy, w ramach których pomagamy też w wypracowaniu modelu wdrożenia. Niektóre firmy zaczynają dosłownie od jednego czy dwóch rowerów, które jeszcze dodatkowo współdzielą z innymi, ale informacje zwrotne są naprawdę obiecujące.

Zainteresowanie rowerami cargo jest też pokłosiem regulacji i przykładów z zagranicy, gdzie coraz więcej miast ogranicza ruch samochodowy. Ten trend jest w ekspansji, pojawił się już w Polsce i jest to przyszłość, na którą warto się przygotowywać.

# NOWY PODCAST ŁUKASIEWICZ - POZNAŃSKIEGO INSTYTUTU TECHNOLOGICZNEGO



**POSŁUCHAJ NA:**



**SPOTIFY**



**GOOGLE  
PODCASTS**



**YOUTUBE**

# LOGISTYKA

ZAPRENUMERUJ JUŻ DZIŚ

PRENUMERATA ELEKTRONICZNA

**169** PLN

(w tym 8% VAT)

- najniższa cena
- dostęp online do wydanych numerów (także archiwalnych)

PRENUMERATA PAPIEROWA

**209** PLN

(w tym 8% VAT)

- sześć numerów czasopisma w wersji papierowej
- wysoka jakość druku

E-WYDANIE

**31** PLN

(w tym 8% VAT)

- egzemplarz numeru czasopisma w formie e-wydania

PAKIET

**239** PLN

(w tym 8% VAT)

Pakiet: prenumerata papierowa + elektroniczna

- sześć numerów czasopisma w wersji papierowej
- dostęp online do wydanych numerów (także archiwalnych)

**Kontakt:**

Paula.Wojdylak@pit.lukasiewicz.gov.pl

+48 887 871 194

[www.logistyka.net.pl/czasopismo](http://www.logistyka.net.pl/czasopismo)



# ROLNICTWO PRZYSZŁOŚĆ!

TWÓJ PORTAL  
O NAJNOWSZYCH  
TECHNOLOGIACH



OD 1.04.2023

[ROLNICTWO-PRZYSZLOSCI.PL](http://ROLNICTWO-PRZYSZLOSCI.PL)