

R A P O R T



REWOLUCJA

TECHNOLOGICZNA

KIERUNKI ROZWOJU BRANŻY TSL

PAŹDZIERNIK 2019

REWOLUCJA TECHNOLOGICZNA

AUTORZY

Dorota Ziemkowska - Trans.info
Marcin Wolak - Polski Instytut Transportu Drogowego
Artur Lysionok - Trans.info
Bogdan Kosturek - Trans.eu Group S.A.
Jan Wiśniewski - Polskie Stowarzyszenie Paliw Alternatywnych
Bartosz Wawryszak - Trans.info
dr hab. Arkadiusz Kawa - Instytut Logistyki i Magazynowania
Renata Davidson - Davidson Consulting
Maciej Maćkowiak - Trans.info
Maciej Starzyk - PwC CEE Transport&Logistics
Agnieszka Kulikowska-Wielgus - Trans.info

WSPÓŁPRACA

Anna Majowicz

KOORDYNACJA

Maciej Maćkowiak



Publikacja pod redakcją Marcina Wolaka

Październik 2019

**R E W O
L U C J A
T E C H N O
L O G I C Z N A**

K I E R U N K I R O Z W O J U B R A N Ż Y T S L



SPIS TREŚCI

Przedmowa	6
Wstęp	8
CZĘŚĆ 1: SYTUACJA BRANŻY TSL	
1.1. Czym jest branża TSL - gdzie jesteśmy na tle Europy	12
1.2. Demografia a sytuacja na rynku pracy w branży TSL	21
CZĘŚĆ 2: PROCES TRANSFORMACJI OTOCZENIA EKONOMICZNEGO	
2.1. Paliwa alternatywne	28
2.2. Autonomizacja i digitalizacja gospodarki	32
2.3. Sharing economy i instant pricing	42
2.4. Logistyka 4.0. - Automatyzacja w łańcuchu dostaw	47
CZĘŚĆ 3: REWOLUCJA TECHNOLOGICZNA. SZANSE I ZAGROŻENIA	
3.1. Decentralizacja i technologia	56
3.2. Cyberbezpieczeństwo w transporcie	61
3.3. Autonomizacja i elektryfikacja środków transportu	64
3.4. Logistyka ostatniej mili	76
3.5. Gotowość do inwestowania i ponoszenia większego ryzyka - nie bać się zmiany	80
Podsumowanie	84

PRZEDMOWA

MARCIN WOLAK

prezes zarządu
Polskiego Instytutu Transportu Drogowego



Świat mknie do przodu. Nikt dziś nie zaprzeczy, że na naszych oczach toczy się rewolucja technologiczna - czwarta rewolucja przemysłowa. Dotyka ona automatyzacji, przetwarzania oraz wymiany danych. Internet rzeczy (Internet of Things - IoT), przetwarzanie chmurowe, sztuczna inteligencja, robotyka, autonomiczne samochody, nanotechnologia, cyfryzacja. Te terminy są dziś odmieniane przez wszystkie przypadki. Fundamentalnej zmianie ulega sposób w jaki żyjemy na co dzień. Zmiany, które zachodzą nie mają sobie równych w historii świata - szczególnie pod względem tempa w jakim się dzieją. To wszystko wpływa na to jak wygląda dziś biznes. Przemysł 4.0, który możemy rozumieć jako pogłębiającą się integrację inteligentnych maszyn, to nie wszystko. Rewolucja technologiczna to także zmiana sposobu podejścia do procesów produkcyjnych i biznesowych. To także zmiana, która na nowo definiuje rolę ludzi w przemyśle i jego otoczeniu. To w końcu również nowe podejście do logistyki i samego transportu, gdzie coraz częściej spotykamy się z pojęciem Logistyki 4.0. Musi być smart. Musi być elastycznie, szybko i bezpiecznie - dopasowanie do potrzeb klienta. Musi być efektywnie i konkurencyjnie.

Oddajemy w państwa ręce publikację, w której patrzymy na dziejące się zmiany w kontekście kierunków rozwoju branży Transport-Spedycja-Logistyka (TSL). W pierwszej części przyglądamy się przede wszystkim sytuacji branży, ale i zerkamy już w przyszłość uwzględniając potrzeby i zmiany na rynku pracy. W drugiej części analizujemy zmieniające się warunki otoczenia. Dziś gdy globalna gospodarka oparta jest na ropie naftowej, patrzymy na przyszłość przez pryzmat paliw alternatywnych. Zastanawiamy się jak będzie postępować autonomizacja i digitalizacji gospodarki. Tłumaczymy czym jest sharing economy (ekonomia współdzielenia) oraz instant pricing (natychmiastowa wycena) w transporcie. Tłumaczymy wspomniane już pojęcie logistyka 4.0. W ostatniej części spoglądamy na szanse i zagrożenia związane z decentralizacją i cyberbezpieczeństwem. Mówimy też w końcu o tym, że należy być otwartym na innowacje, być gotowym do inwestowania i przypominamy, że w żadnym wypadku nie możemy bać się zmian. Branża TSL się niewątpliwie zmienia. Ale za tym idą nowe możliwości dla aktywności biznesowej, a także nowoczesne miejsca pracy. Należy zatem patrzeć na rewolucję technologiczną z perspektywy możliwości. Bo rewolucja jest nieuchronna, a nasza otwartość i jak najbardziej pełne jej zrozumieni pozwoli nam czerpać z niej najwięcej korzyści. Dla nas i zmieniającego się wokół świata.

Zapraszam do lektury!

WSTĘP

Do rewolucji zazwyczaj dochodzi w warunkach, w których z jednej strony w danym otoczeniu panuje duża nierównowaga, a z drugiej pojawia siła dysponująca znacznymi zasobami pozwalającymi ten stan rzeczy zmienić. Czy z taką sytuacją mamy do czynienia obecnie w branży TSL?

Wszystkie prognozy zgodnie potwierdzają, że wraz z rozwojem światowej gospodarki, w najbliższych dekadach znacząco wzrastać będzie popyt na transport. Z drugiej strony istnieje cały szereg czynników, które sprawiają, że dostępność powierzchni przewozowej nie będzie zwiększać się zgodnie z oczekiwaniami rynku. Najbardziej istotną barierą, która uniemożliwia dalszy wzrost liczebności taboru, jest niedobór kierowców zawodowych, odczuwalny już niemal na każdej szerokości geograficznej. Populacja aktywnych zawodowo truckerów topnieje, a zawód ten, ze względu na swój charakter, nie jest atrakcyjny dla młodych. Co więcej - wyraźna robi się też presja coraz bardziej surowych norm ekologicznych, która dodatkowo będzie potęgować koszty rozbudowy floty. Oba czynniki wpłyną na ograniczenie podaży powierzchni transportowej przynajmniej do momentu upowszechnienia się technologii autonomicznych i bezemisyjnych.

Na powyższe problemy nakładają się kwestie polityczne - coraz silniejsze tendencje zmierzające do ochrony wewnętrznych rynków transportowych. Jeszcze bardziej utrudniają one racjonalną dystrybucję dostępnych zasobów, sprawiając, że koszt transportu może wzrastać w stopniu, który stanie się odczuwalny dla wszystkich konsumentów.

Podjęte doraźne działania (np. powiększanie pojemności jednostek transportowych lub nośności infrastruktury) nie są w stanie zaspokoić rosnącego popytu. Możemy być świadkami sytuacji, w której to transport, nazywany przecież "krwioobiegiem gospodarki", stanie się paradoksalnie głównym hamulcem jej rozwoju. Nierównowaga na rynku jest zatem łatwo zauważalna.

Z drugiej strony w światowej gospodarce coraz dobitniej zaznacza się trend przemysłu 4.0, który zakłada wykorzystanie danych do szybszego podejmowania lepszych decyzji i alokacji zasobów. Zakłada on, że algorytmy, uzbrojone w dużą ilość danych, mogą te czynności wykonywać sprawniej niż ludzie. Branża transportowa, wydaje się, jest jeszcze w ogonie tych innowacji. To dość dziwne ponieważ transport akurat bardzo dużo może na niej zyskać. Po pierwsze dlatego, że jest branżą rozdrobnioną jak żadna inna. Zasoby transportowe, nadawcy, odbiorcy, pośrednicy tworzą sieć, którą manualnymi procesami trudno

wydajnie obsłużyć. Stąd paradoksalnie słyszy się, że mimo braku powierzchni transportowej, wielu przewoźników jeździ niedoładowanych lub na pusto.

Jednocześnie transport generuje ogromne ilości danych, które można wykorzystać do optymalizacji jego wydajności. Nowoczesne telematyki w pojazdach na bieżąco wysyłają informacje o ich lokalizacji i kondycji, systemy ERP, TMS i WMS dysponują danymi o zawartości i przeznaczeniu ładunku. Dochodzą do tego wszelkiego rodzaju beacony instalowane coraz częściej w samych ładunkach, urządzenia do pobierania myta, telefony komórkowe kierowców, elektroniczne dokumenty, w tym listy przewozowe i wiele innych. Ogromna ilość danych, która wydaje się bagatelizowana. Ogromna ilość danych, która odpowiednio zmagazynowana i przetworzona przez algorytmy może przyczynić się do lepszego dopasowania ładunków do środków transportu, do lepszego wykorzystania każdego metra sześciennego naczepy i każdego kilometra trasy. Do lepszego wykorzystania już istniejących zasobów, w sytuacji gdy nie da się ich wystarczająco powiększyć i w oczekiwaniu na coraz większą autonomizację łańcuchów dostaw. Mamy więc zasoby do zmiany istniejącego stanu rzeczy.

W niniejszym raporcie przyjrzymy się najbardziej obiecującym trendom w zakresie digitalizacji łańcucha dostaw i przetwarzania pozyskanych danych oraz ich bezpieczeństwa. Spróbujemy odpowiedzieć na pytanie w jaki sposób decyzje strategiczne prywatnych przedsiębiorców oraz długofalowe wsparcie administracji publicznej mogą stymulować rozwój logistyki 4.0 i czy jest szansa na rewolucję, która odmieni przyszłość transportu oraz sposób w jaki pracujemy.

SZYMON KNYCHALSKI

redaktor naczelny portalu Trans.info

1

SYTUACJA BRANŻY TSL

C Z Ę Ś Ć 1

CZYM JEST BRANŻA TSL

- GDZIE JESTEŚMY NA TLE EUROPY

Transport i logistyka są jedną z ważniejszych branż, która ma istotny wkład w rozwój polskiej gospodarki. Dzieje się tak nie tylko dlatego, że w sposób oczywisty przewoźnicy wspomagają działanie przemysłu i sektora produkcyjnego, ale jako prężnie działająca gałąź wytwarzają także niematerialną część Produktu Krajowego Brutto. Należy przy tym zaznaczyć, że przedsiębiorcy z sektora TSL dobrze radzą sobie również na rynku unijnym - w niektórych kategoriach są bezsprzecznymi liderami. Jednak dynamiczny rozwój branży, który mogliśmy obserwować w ostatnich latach, w przyszłości zależeć będzie od tego, czy polscy przewoźnicy i logiści złapią w żagle wiatr technologicznych zmian.

Ile daje gospodarce sektor TSL, najlepiej pokazują dane Głównego Urzędu Statystycznego dotyczące PKB. Z ostatnich pełnych danych GUS dotyczących PKB - za 2017 r. - wynika, że sektor „**transport i gospodarka magazynowa**” **wypracował 5,8 proc. PKB. W 2017 r. było to 115,3 mld zł.** Warto zauważyć, że wynik ten był drugim pod względem wielkości w skomasowanym sektorze usług (większy udział w PKB - 15,7 proc. uzyskał segment „handel; naprawa pojazdów samochodowych”).

Z szacunkowych danych za ubiegły rok wynika, że PKB Polski wzrósł o 5,1 proc. Tempo wzrostu w sektorze „transport i gospodarka magazynowa” było wyższe i wyniosło 9,2 proc. (wobec 7,2 proc. w 2017 r.).

Kolejne lata nie będą już prawdopodobnie tak dobre, na co wskazują prognozy różnych instytucji (m.in. Komisji Europejskiej, OECD, NBP). W 2019 r. PKB spadnie prawdopodobnie poniżej 5 proc. Dla transportu, który jest dziedziną usługową w stosunku do przemysłu, budownictwa i handlu, zwiastuje to nadejście spowolnienia. Także w Europie widać już od pewnego czasu oznaki hamowania gospodarki. Dla Polski szczególnie ważna jest sytuacja w Niemczech, gdzie niestety indeksy koniunktury od dłuższego czasu notują spadki. Dla polskich firm, także transportowych i logistycznych stan gospodarki naszych zachodnich sąsiadów jest o tyle ważny, że to nasi główni partnerzy handlowi (według GUS, w 2018 r. towary sprzedane do Niemiec stanowiły 28,2 proc. polskiego eksportu).

SEKTOR WOZI CORAZ WIĘCEJ

Popatrzmy zatem na liczby opisujące polski sektor TSL. Z raportu GUS na temat transportu w 2018 r. wynika, że nastąpił wzrost przewozów wszystkimi rodzajami transpor-

tu poza śródlądowym wodnym (w porównaniu do 2017 r.). W sumie w 2018 r. przewieziono 2,191 mld ton (wzrost o 6,8 proc. w stosunku do 2017 r.). Transport samochodowy miał, podobnie jak w poprzednich latach, największy udział - **1,873 mld ton (wzrost o 7,2 proc.)**. Koleje, drugie pod względem udziału, odnotowały wynik na poziomie 249,2 mln t (wzrost o 4,1 proc.). W przeliczeniu na tonokilometry cały sektor transportu uzyskał w 2018 r. wynik o 7,4 proc. lepszy niż rok wcześniej. Także i w tym ujęciu dominował transport samochodowy, który urósł o **8,4 proc.**

Tabela 1. **Przewozy ładunków** (w milionach tonokilometrów)

	2017	2018
Ogółem	434 932	467 193
Transport samochodowy (w tym zarobkowy)	348 559 (302 259)	377 778 (329 529)
Transport kolejowy	54 797	59 388
Transport morski	9 362	7 619

Źródło: GUS

Analizując rynek transportowy pod kątem kierunków w jakich realizowane są zlecenia, w 2018 r. w transporcie samochodowym dominowały przewozy krajowe (80,8 proc.), podobnie zresztą jak na kolei (66,8 proc.).

Tabela 2. **Transport samochodowy - przewozy ładunków według kierunku**
(w tys. ton, dane częściowo szacunkowe)

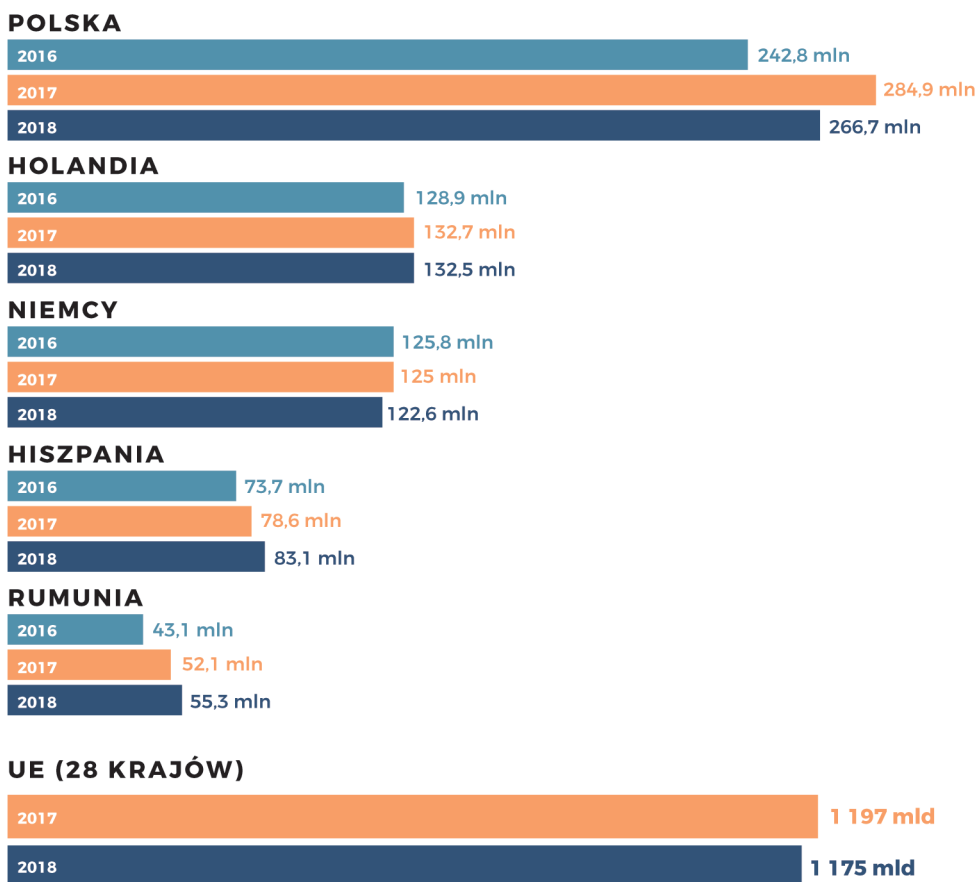
	2017	2018
Krajowy	1 216 818,3	1 123 400,3
Międzynarodowy - eksport	82 826,2	78 286,7
Międzynarodowy - import	72 196,6	68 070,9
Międzynarodowy - tranzyt	3 932,7	3 169,1
Międzynarodowy - pomiędzy obcymi krajami	126 037,3	117 257,1

Źródło: GUS

Polscy przewoźnicy wypadają również imponująco na tle innych krajów Unii Europejskiej. Rzut oka na ostatnie dane Eurostatu, dotyczące 2018r. pokazuje, że ponad jedną piątą międzynarodowych przewozów drogowych w Unii Europejskiej zrealizowali Polacy. Pod tym względem nie mamy sobie równych w całej Wspólnocie. Jesteśmy nie tylko liderem zestawienia pod względem wolumenu transportu międzynarodowego, ale jeśli porównamy kolejne dwa kraje w zestawieniu - Holandię i Niemcy, to ich łączny wynik jest mniejszy niż udział polskich transportowców.

Cały wolumen przewiezionych ładunków na unijnym rynku wyniósł w 2018r. **1,175 mld ton** (dane z 28 krajów UE). Polacy mieli największy udział w wypracowaniu tego wyniku - **22,6 proc. transportów międzynarodowych (266,7 mln t)**. Na drugim miejscu uplasowała się Holandia, która uzyskała wynik o połowę mniejszy - 132,5 mln t.

Wykres 1. Wolumen transportu międzynarodowego (w tonach)



Źródło: EUROSTAT

Warto w tym miejscu wspomnieć, że **polskie firmy transportowe od 2012r. są nieprzerwanie na pierwszym miejscu pod względem liczby przewiezionych ton ładunków w transporcie międzynarodowym.**

Silną pozycję Polaków w transporcie międzynarodowym potwierdzają także dane z Niemiec. Z raportu Federalnego Urzędu Transportu Towarowego (BAG) wynika, że w 2018 r. pod względem udziału zagranicznych ciężarówek jeżdżących po niemieckich drogach, liderem byli polscy przewoźnicy. **Wszystkie ciężarówki zarejestrowane poza Niemcami pokonały w ubiegłym roku 15,7 mld km (14,8 mld km po autostradach). Trucki z Polski przejechały po płatnych drogach u naszych zachodnich sąsiadów 6,1 mld km, co stanowi 16,2 proc. wszystkich kilometrów przejechanych po trasach objętych mytem.**

Przewoźnicy z Polski są zarazem liderem pod względem kabotażu na terenie Niemiec. Jak wynika z danych BAG, w 2017 r. polskie ciężarówki wykonały 64,3 proc. operacji kabotażowych. Dało to pracę przewoźową na poziomie **13,1 mld tonokilometrów.**

Będąc szóstym pod względem liczby ludności państwem Unii Europejskiej, Polska jest nie tylko atrakcyjnym rynkiem dla producentów i handlowców. Z uwagi na położenie - jako graniczny kraj Wspólnoty, stanowimy naturalną bramę i bazę do ekspansji na rynki wschodnie: Białorusi, Rosji i Ukrainy, a także krajów Azji Centralnej (Kazachstanu, Chin). To jeden z powodów, dla których w naszym kraju od ponad dekady dynamicznie rozwija się rynek powierzchni magazynowych i logistycznych. **W 2008 r. było w Polsce 5,1 mln mkw magazynów, a na koniec I półrocza 2019 r. - 16,89 mln mkw.**

To oznacza, że przez 10 lat potroiła się - i to z nadatkiem - podaż powierzchni magazynowej. **W budowie jest obecnie około 70 nowych projektów,** które po sfinalizowaniu inwestycji zwiększą powierzchnię magazynów o kolejne **2,24 mln mkw.** Co istotne, budowane w Polsce obiekty logistyczne są coraz bardziej zróżnicowane pod względem charakteru i funkcji. O ile przed dekadą dominowały inwestycje typu big-box przy głównych węzłach drogowych, uzupełnione obiektami typu Small Business Units na rynku warszawskim, to obecnie oprócz tradycyjnych parków logistycznych powstają magazyny miejskie, inwestycje typu cross-dock oraz BTS.

Magazyny w naszym kraju są ponadto atrakcyjnie pod względem kosztów wynajmu, zwłaszcza w porównaniu z naszym sąsiadem z zachodu. - W rejonie głównych ośrodków logistycznych w Niemczech czynsze wynoszą od około 4,70 do 7 euro za mkw miesięcznie. To o 50-80 proc. więcej od stawek bazowych czynszów na głównych rynkach w Polsce - podaje Cushman & Wakefield w raporcie „Marketbeat - rynek magazynowy w Polsce” dotyczącym I półrocza 2019 r. Najwyższe stawki czynszów bazowych niezmieniają się jednak liczyć z tym, że właściciele obiektów magazynowych będą podnosić stawki najmu.

Zdaniem autorów raportu, perspektywy rozwoju rynku magazynowego w naszym kraju są nadal korzystne. W nadchodzących latach aktywność deweloperów będzie obejmować w większym zakresie miasta średniej wielkości i rejony, które do tej pory nie funkcjonowały na logistycznej mapie. Wraz z rozbudową infrastruktury transportowej ich pozycja będzie rosła, również ze względu na malejącą dostępność wykwalifikowanych kadr w dużych aglomeracjach.

W PRZYSZŁOŚCI NIE BĘDZIE ŁATWO O DYNAMICZNE WZROSTY

Chociaż prognozy globalne mówią o wzroście zapotrzebowania na transport, to dające o sobie znać spowolnienie gospodarcze oraz inne czynniki o charakterze międzynarodowym, jak np. Brexit, wojny celne oraz zmiany w unijnym prawie, mogą wpłynąć na słabszą dynamikę wzrostów polskim sektorze TSL.

- W ujęciu krótkoterminowym, do 2022 r. prognozowany wzrost gospodarczy i atrakcyjność inwestycyjna Polski przełożą się na całkowity **wzrost tonażu obsługiwane przez sektor transportu na terenie kraju o 22,8 proc.** - szacują autorzy analizy „Transport przyszłości. Raport o perspektywach rozwoju transportu drogowego w latach 2020-2030”, przygotowanej przez firmę doradczą PwC we współpracy ze Związkiem Pracodawców „Transport i Logistyka Polska”. To przełoży się na średnioroczny wzrost na poziomie **5,3 proc.**

I choć dynamika wolumenów ładunków przewożonych przez polskich przewoźników będzie w tym czasie dodatnia, to zaczną zwalniać w porównaniu z dotychczasową. Nie obejdzie się też bez wzrostu kosztów. Ekspert z PwC oceniają, że do 2021 r. koszty działania branży TSL wzrosną od 7 do 15 proc. Przedsiębiorcy będą musieli przełożyć to na ceny frachtów, które mogą podnieść się o 3-5 proc. w ciągu najbliższych dwóch lat. **Z początkiem kolejnej dekady możliwe jest również znaczne przesunięcie popytu w stronę usług krajowych.**

Ekspert zwracają uwagę, że zmniejszenie pracy przewozowej w usługach transportu międzynarodowego, np. o 20 proc., oznaczałoby zmniejszenie całkowitej pracy przewozowej realizowanej przez polskich przewoźników o blisko 13 proc. Taki scenariusz jest możliwy np. wtedy, gdy w UE zaczną obowiązywać przepisy Pakietu Mobilności, którego projekt jest na końcowym etapie ścieżki legislacyjnej. Gdyby zawarty w nim zbiór regulacji odnoszący się do transportu drogowego wszedł w życie, konsekwencjami byłoby m.in. zwiększenie kosztów sieci transportowych, spadek przychodów związany z ograniczeniem dostępu do rynku oraz przesunięcie usług polskich przewoźników z rynków Wspólnoty na rynek krajowy. Należy przy tym pamiętać, że **praca przewozowa realizowana przez polskich przedsiębiorców w przewozach zagranicznych stanowi aż 64 proc. ich całkowitej**

pracy przewozowej. Niekorzystne zmiany w prawie stanowią więc poważne zagrożenie dla dużej części sektora transportowego.

Nieco dalszą perspektywę tego, jak może rozwijać się sektor transportowy w Polsce przedstawia przyjęta przez rząd 24 września 2019 r. „**Strategia Zrównoważonego Rozwoju Transportu do 2030 roku**”. Dokument ten opisuje główne cele, jakie na poziomie państwa mają zostać zrealizowane, po to, by zwiększyć dostępność transportową kraju oraz poprawić bezpieczeństwo uczestników ruchu i efektywność sektora. Rząd zakłada m.in. budowę „zintegrowanej i wzajemnie powiązanej sieci transportowej służącej konkurencyjnej gospodarce” oraz poprawę „sposobu organizacji i zarządzania systemem transportowym”.

Ma to nastąpić np. przez nadrobienie zaniedbań z przeszłości (głównie infrastrukturalnych) oraz wpisanie się w nowe trendy technologiczne i gospodarcze występujące w Europie i na świecie. Wszystko to powinno być realizowane etapowo do 2030 r., by ostatecznie zapewnić zrównoważony rozwój poszczególnych gałęzi transportu oraz poprawić warunki świadczenia usług przewozu towarów i pasażerów.

W „Strategii Zrównoważonego Rozwoju Transportu do 2030 roku” zawarta została także prognoza rozwoju sektora, opracowana przy założeniu, że procesy transportowe w Polsce są przewidywalne, czyli, że ich stan można określić na podstawie dotychczasowych tendencji i przyszłych czynników o wysokim stopniu prawdopodobieństwa. Zawiera zarówno pesymistyczny, jak i optymistyczny scenariusz rozwoju branży w następnej dekadzie, przy czym za rok bazowy wzięto 2015 r. Co ważne, prognoza nie uwzględnia projektów, które mogą mieć przełomowy wpływ na sytuację sektora (np. Centralny Port Komunikacyjny i związana z nim przebudowa infrastruktury kolejowej; ewentualna rozbudowa w Polsce połączeń w ramach Nowego Jedwabnego Szlaku wraz z budową hubu towarowego dla lądowych przewozów Europa-Azja).

Jako czynniki, które będą determinować zapotrzebowanie na transport do 2030 r., autorzy „Strategii” wskazali m.in.:

- wielkość PKB, produkcję dóbr w poszczególnych działach gospodarki, wymianę z zagranicą;
- zmiany technologiczne (materiałochłonność, energochłonność);
- zmiany demograficzne (liczbę ludności, jej strukturę, aktywność zawodową);
- zasoby gospodarstw domowych (dochody, konsumpcję, wyposażenie w środki transportu);
- wielkość podaży usług, jakość usług transportowych, modernizację infrastruktury.

Wielkość popytu na transport ładunków będzie pochodną przyszłej wielkości produkcji w poszczególnych działach gospodarki. W „Strategii” czytamy, że głównymi generatorami popytu będą produkcja rzeczowa (zwłaszcza przemysł wydobywczy) oraz wy-

miana międzynarodowa. Sumaryczna wielkość wolumenu popytu na transport ładunków (przewoźnicy polscy i zagraniczni) wyrażona w tonach w latach 2015-2030 w drogowym transporcie lądowym wzrośnie z 1 550 mln ton do 1 746 - 1 995 mln ton (minimum - maksimum). W ujęciu pracy przewozowej, w tej gałęzi transportu spodziewany jest wzrost z 319 mld tonokilometrów do 416 - 477 mld tkm.

Tabela 3. **Prognozowany (min/max) wolumen całkowitego zapotrzebowania na transport ładunków w ujęciu gałęziowym**

(realizowanego przez przewoźników polskich i zagranicznych, w mln ton)

	2015	2020	2025	2030	Dynamika roczna	2030: 2015
Drogowy	1 550	1 674	1 733	1 746	0,8%	112,6%
	1 550	1 715	1 845	1 955	1,6%	113,2%
Kolejowy (bez manewrowych)	224	235	247	254	0,8%	113,2%
	224	240	260	280	1,5%	124,7%
Wodny śródlądowy	12	7	7	14	0,9%	113,6%
	12	7	8	17	2,6%	146,7%
Rurociągowy	55	57	59	60	0,6%	109,8%
	55	58	61	64	1,1%	117,4%
Morski	70	79	87	95	2,1%	135,8%
	70	83	99	116	3,4%	166,3%
Lotniczy	0,1	0,1	0,2	0,2	4,9%	205,7%
	0,1	0,2	0,2	0,3	7,1%	279,4%
Razem	1 911	2 052	2 134	2 168	0,8%	113,5%
	1 911	2 103	2 273	2 432	1,6%	127,3%

Źródło: J. Burniewicz, „Prognoza rozwoju transportu w Polsce do 2030 roku”, 2017

Najszybciej będą rosły przewozy lotnicze (4,9 - 7,1 proc. rocznie - wzrost wolumenu ton ładunków). Natomiast tempo wzrostu przewozów kolejowych wyniesie 0,8 - 1,5 proc., a drogowych 0,8 - 1,6 proc.

Tabela 4. **Prognozowana (min/max) praca przewozowa poszczególnych gałęzi transportu**
(mld tkm)

	2015	2020	2025	2030	Dynamika roczna	2030: 2015
Drogowy	319	383	405	416	1,8%	130,1%
	319	395	438	477	2,7%	149,3%
Kolejowy (bez manewrowych)	51	54	58	60	1,1%	118,6%
	51	55	61	67	1,9%	132,7%
Wodny śródlądowy	2,2	0,9	1,0	1,9	-1,0%	86,5%
	2,2	1,0	1,1	2,5	0,8%	112,6%
Rurociągowy	22	23	24	25	0,9%	114,4%
	22	24	25	27	1,4%	123,9%
Morski	158	178	206	235	2,7%	148,4%
	158	187	233	287	4,0%	181,4%
Lotniczy	0,4	0,6	0,7	0,9	5,1%	210,6%
	0,4	0,7	0,8	1,3	7,3%	287,9%
Razem	553	639	694	738	5,1%	210,6%
	553	662	759	862	3,0%	155,9%

Źródło: J. Burnewicz, „Prognoza rozwoju transportu w Polsce do 2030 roku”, 2017

Prognoza szacuje też, że do 2030 r. całkowita praca przewozowa w poszczególnych gałęziach zmieni się w przedziałach:

- w drogowym o 30 - 49 proc.
- w kolejowym o 19 - 33 proc.
- w morskim o 48 - 81 proc.
- w lotniczym o 111 - 188 proc.

Wyczerpania zakładają wzrost przeładunków w polskich portach morskich do 95 - 116 mln ton w 2030 r. Kontenery duże, będą stanowiły ok. 25 - 31 mln ton. Podobnie - większej liczby przeładunków oczekuje się w portach lotniczych, przez które w 2030 r. ma przechodzić około 213 - 289 tys. ton.

Biorąc pod uwagę wszystkie dające się określić warunki wpływające na transport, można przyjąć, że w 2030 r. sumaryczny wolumen transportu ładunków (łącznie z transportem morskim) zwiększy się do 2 168 - 2 432 mln ton, tj. o 13 - 27 proc. Z kolei wielkość pracy przewozowej w tym czasie osiągnie pułap 738 - 862 mld tkm (wzrost o 34 - 56 proc.).

Według autorów „Strategii” prognoza zapotrzebowania na transport w Polsce pokazuje też skalę koniecznych inwestycji w infrastrukturę. Sieć dróg w kraju przyjmuje ruch ok. 20,8 mln pojazdów silnikowych, w tym 2,2 mln polskich samochodów ciężarowych (w tym 247 tys. ciągników siodłowych) i około 0,5 mln zagranicznych trucków (całkowita liczba samochodów ciężarowych - łącznie z ciężarowo-osobowymi - przekroczyła 3,2 mln sztuk). Aktualna koncepcja rozwoju sieci autostrad i dróg ekspresowych zakłada, że osiągną one około 7850 km (2100 km autostrad i około 5750 km dróg ekspresowych).

DEMOGRAFIA A SYTUACJA NA RYNKU PRACY W BRANŻY TSL

Dynamika wzrostu w transporcie drogowym rzeczy w ostatniej dekadzie wskazuje, że branża ta jest wysoce podatna na zmiany cyklu koniunkturalnego. Branża pełni również ważną rolę w gospodarce w zakresie tworzonej wartości dodanej i wpływów generowanych do budżetu państwa. Przedstawiciele branży przewidują, że najbliższe lata będą okresem intensywnych przemian, a prognozy wzrostu gospodarczego i handlu potwierdzają, że do 2022 roku oczekiwać można zwiększenia wolumenów w transporcie drogowym rzeczy w Polsce.

Kluczowym warunkiem dla tego wzrostu jest dostępność kierowców. Według przedstawicieli branży, luka kierowców sięga obecnie aż 20 proc. popytu na pracę, ale w dłuższej perspektywie czasu można oczekiwać jej zmniejszenia dzięki autonomizacji transportu.

Analiza czynników ekonomicznych, demograficznych i technologicznych, kształtujących równowagę na rynku pracy kierowców opracowana została na podstawie raportu „Transport Przyszłości” autorstwa PwC, który powstał w 2019 roku przy wsparciu Związku Pracodawców „Transport i Logistyka Polska” oraz partnerów: Santander, Uber oraz DAF.

ŁAGODNY OPTYZM I NOWE WYZWANIA W TRANSPORCIE

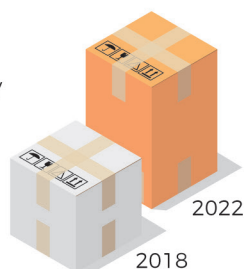
Najbliższe lata zapowiadają się umiarkowanie pozytywnie dla polskiej branży transportowej. Szacujemy, że tonaż obsługiwany przez polską branżę transportu drogowego rzeczy wzrośnie z poziomu ok. 1,17 mld ton w roku 2018 do poziomu ok. 1,44 mld ton w roku 2022, przy średniorocznym wzroście na poziomie 5,3 proc. Kluczowymi czynnikami które złożyły się na przewidywany poziom wzrostu są umiarkowanie optymistyczne prognozy PKB w kraju oraz handlu zagranicznego Polski. INFOGRAFIKA nast stro

Na horyzoncie branży pojawiają się jednak pierwsze oznaki nadchodzącej burzy. Poza przewidywanym wyhamowaniem wskaźników gospodarczych na poziomie Unii Europejskiej, które w dłuższym okresie wpłyną na branżę oraz przegłosowaniem w kwietniu przez Parlament Europejski, niekorzystnych dla m.in. polskich przewoźników przepisów Pakietu Mobilności, największym zagrożeniem będzie luka kierowców, sięgająca według badań PwC aż 20 proc. zapotrzebowania na pracę na koniec 2018 roku.

Infografika 1. **Prognozowana praca przewozowa poszczególnych gałęzi transportu (mld tkm)**

23%

Przewidywany całkowity wzrost wolumenów w polskiej branży transportu drogowego rzeczy w latach 2018-2022 (tonaż przewiezionych towarów)

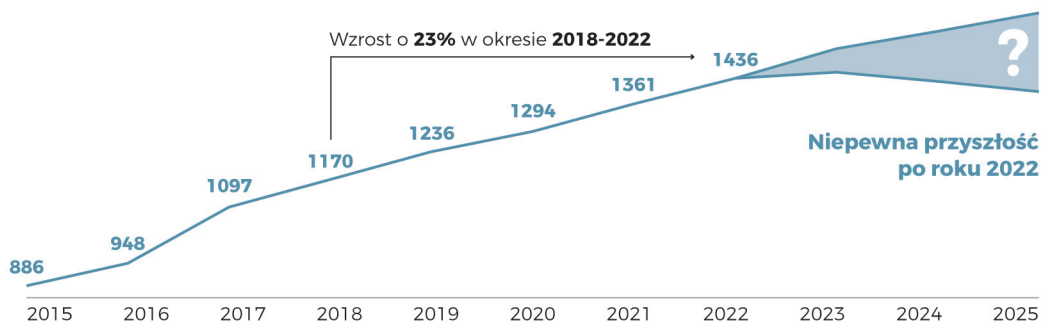


7-15%

Poziom wzrostu kosztów w branży do końca roku 2020 w opinii jej przedstawicieli



Prognoza zmian tonażu w branży transportu drogowego rzeczy 2015-2025 (mln ton)



ZMIANY DEMOGRAFICZNE NIE POMAGAJĄ

Zjawisko starzejącego się społeczeństwa jest dobrze widoczne w branży. W Polsce blisko 20 proc. osób obecnie uprawnionych do kierowania pojazdami ciężarowymi już osiągnęło wiek emerytalny, więc z ogromnym prawdopodobieństwem w ciągu najbliższych 5 lat odejdzie z pracy. Kolejna grupa, 21 proc. to kierowcy, którzy osiągną wiek emerytalny w okresie od 1 roku do 10 lat. Oznacza to, że tylko za sprawą osiągnięcia wieku emerytalnego, do 2030 r. z rynku może ubyc nawet 40 proc. kierowców zawodowych. Osoby poniżej 35 roku życia to zaledwie 17 proc. wszystkich posiadających uprawnienia.

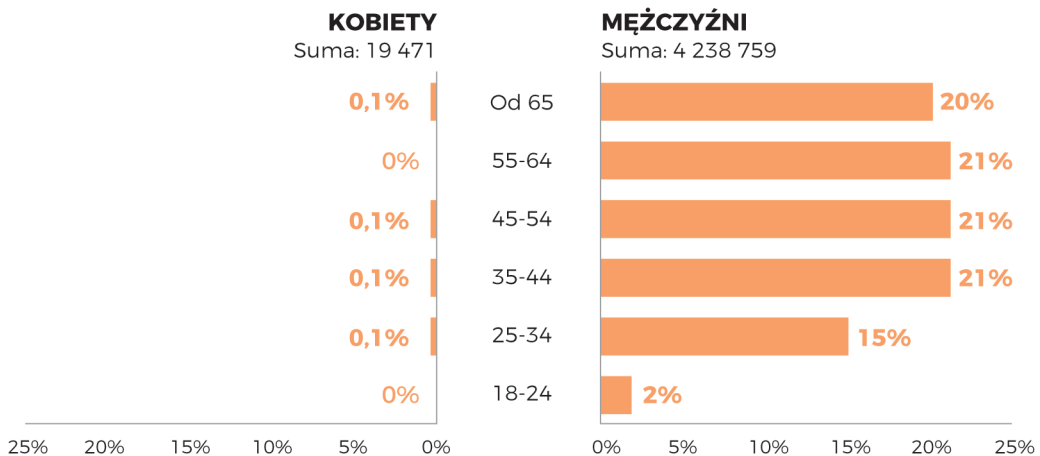
WYKRES 2

Praca kierowcy pojazdów ciężarowych jest związana z niedogodnościami, takimi jak: częste i długie okresy odizolowania od rodziny i przyjaciół, ścisła kontrola nad czasem pracy i odpoczynku oraz utrudnienia w dostępie do usług socjalnych. Z takich praktycznych powodów, młodzi ludzie mogą nie chcieć podejmować pracy w tym zawodzie. W perspektywie obecnej struktury wiekowej, można domniemywać również, że stosunkowo wysokie zarobki w branży nie stanowią dla nich wystarczająco dużej zachęty. Według danych Transjobs.eu, przeciętna płaca kierowców obsługujących trasy międzynarodowe

szacowana jest na ponad 7 tys. zł netto, a na trasach krajowych w przybliżeniu 5 tys. zł netto (kwoty te uwzględniają dodatki do podstawy wynagrodzenia).

Nowi kierowcy często nie mają także odpowiedniego doświadczenia. W opinii pracodawców sektora transportu drogowego największe problemy z jakością wykonywanej pracy dotyczą tych, którzy rozpoczynają pracę i dopiero zdobywają doświadczenie. Częściowo, w walce z problemem braku odpowiednich kadr pomagają szkoły zawodowe, które w 2017 r. otworzyły 136 klas o profilu kierowca mechanik (w porównaniu z 27 w roku 2016). To jednak za mało, aby wypełnić lukę przy prognozowanym obecnie wzroście branży.

Wykres 2. **Struktura wiekowa osób posiadających uprawnienia do kierowania pojazdami ciężarowymi w Polsce, 2016 [%]**



Źródło: Główny Inspektorat Transportu Drogowego

NIEDOBÓR ROŚNIE MIMO IMIGRACJI KIEROWCÓW

Podobnie sytuacja wygląda w odniesieniu do pracowników zza granicy - ich napływ nie jest dostatecznie wysoki, aby wypełnić lukę podaży pracy. Obecnie, polskie pojazdy ciężarowe prowadzi w sumie ponad 65 tys. kierowców z innych krajów, głównie z Ukrainy i Białorusi (odpowiednio po 72 i 24 proc. kierowców z zagranicy), ale także z Rosji oraz Mołdawii.¹ Z uwagi na wyczerpującą się dostępność pracowników ze wschodu Europy, przewoźnicy powinni rozpatrywać możliwości pozyskiwania pracowników z innych kierunków, w szczególności z krajów Azji, takich jak: Uzbekistan, Indie, Nepal, Filipiny i Wietnam.

Mimo napływu imigrantów oraz otwierania kolejnych klas o profilu kierowca-mechanik, szacujemy, że niedobór kierowców w stosunku od 2015 r. (100-110 tysięcy kie-

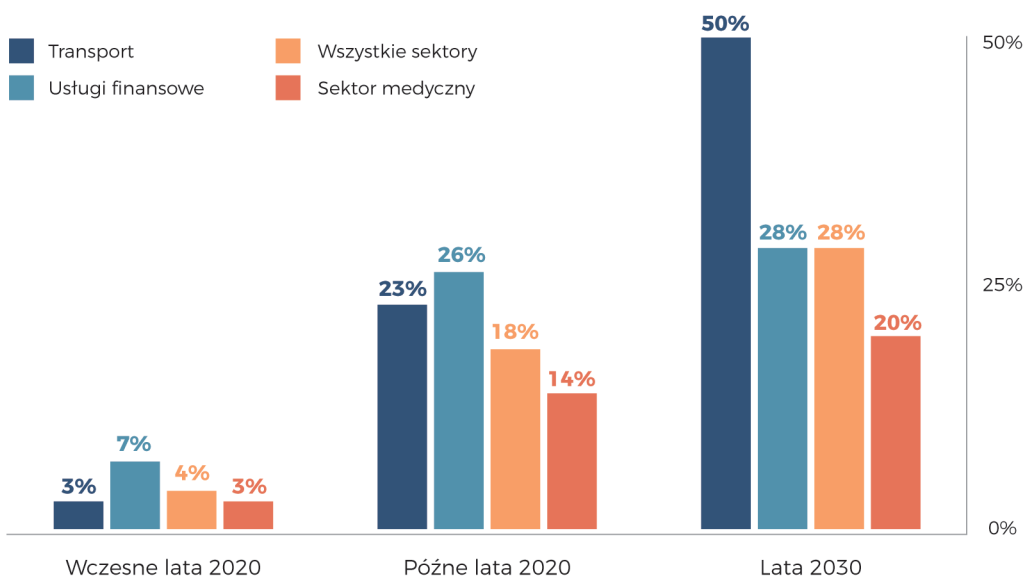
rowców) do 2022 r. może się niemal podwoić i osiągnąć poziom blisko 200 tysięcy osób. Niedobór pracowników, jeśli pociągnie za sobą wzrost wynagrodzeń, doprowadzi również pośrednio do wzrostu kosztów operacji przewozowych.

AUTONOMIA PÓŹNIEJ, AUTOMATYZACJA TROCHĘ SZYBCIEJ

Odpowiedzią na długoterminowe niedobory rąk do pracy w branży TSL może być transport autonomiczny. Według analiz PwC² od końca trzeciej dekady XXI w. automatyzacja w transporcie będzie postępować szybciej niż w jakimkolwiek innym sektorze. To z dużym prawdopodobieństwem wpłynie pozytywnie na branżę i pomoże zapełnić narastające braki kadrowe. Szacuje się, że na przełomie lat 20. i 30. obecnego wieku 23 proc. obecnych miejsc pracy w transporcie może zostać w pełni zautomatyzowane. Wartość ta może wzrosnąć w latach 30. nawet do poziomu 50 proc. Po roku 2025, pojazdy autonomiczne pozwolą ograniczyć koszty przewozu o nawet 28 proc. w porównaniu z rokiem 2016.

Pozytywne skutki rozwoju technologicznego szybciej od przewoźników odczuwają operatorzy logistyczni. Liderzy rynku wdrażają już nowości technologiczne. Dla przykładu, w 2017 roku otwarto centrum logistyczno-dystrybucyjne amerykańskiego koncernu

Wykres 3. Wpływ automatyzacji na poszczególne sektory



Źródło: Opracowanie PwC

Amazon w Kołbaskowie niedaleko Szczecina, które może pochwalić się automatyzacją przestawiania regałów z użyciem robotów.

Branża TSL będzie bez wątpienia beneficjentem nowej rewolucji technologicznej. W Polsce autonomia zacznie wypełniać lukę w podaży pracy kierowców w perspektywie najwcześniej 5 lat, z uwagi na obecny stan rozwoju rozwiązań technologicznych oraz brak prawa, które regulowałoby choćby kwestie prowadzenia testów pojazdów autonomicznych na drogach. W krótszej perspektywie można spodziewać się poprawy efektywności w branży również dzięki digitalizacji. Wpłyną na to technologie, takie jak: systemy klasy TMS, FMS, platformy zakupu usług online, zrobotyzowana automatyzacja procesów oraz inteligentne systemy transportowe oparte na telematyce. Technologie tego rodzaju zmniejszą czasochłonność czynności administracyjnych kierowców i pracowników biurowych. Rozwiązania z zakresu telematyki pozwalają również optymalizować np. zużycie paliwa przez pojazdy.

WSPÓLNY INTERES

Według wspomnianego na początku raportu PwC, przedstawiciele branży transportu drogowego rzeczy spodziewają się wzrostu kosztów w przedziale 7-15 proc. do końca 2020 roku w porównaniu z końcem roku 2018. Przyczyną tego mają być m.in. skutki wprowadzenia przepisów Pakietu Mobilności, utrzymujący się na rynku pracy niedobór kierowców, a także wzrost kosztów w związku z regulacjami środowiskowymi i wzrost kosztów opłat drogowych. Przy obserwowanym, niskim poziomie marż w segmencie transportu drogowego (EBIT = 3,72 proc. w 2017 r.), wzrost kosztów może doprowadzić do eliminacji z rynku najmniej efektywnych podmiotów. Wysoce prawdopodobne jest, że wzrost kosztów w branży zostanie odzwierciedlony we wzroście stawek usług przewozowych, które z kolei, przez wyższe ceny produktów na półkach sklepowych, odczują konsumenci. Dlatego rozwiązywanie problemów transportu drogowego leży w interesie zarówno rządu, jak i obywateli.

2

PROCES
TRANS
FORMACJI
OTOCZENIA
EKONO
MICZNEGO

CZĘŚĆ 2

PALIWA ALTERNATYWNE - ELEKTRYCZNA PRZYSZŁOŚĆ TRANSPORTU DROGOWEGO

Branża motoryzacyjna znajduje się obecnie w fazie rewolucyjnych zmian. Koncerny z całego świata inwestują miliardy euro w nowe technologie, takie jak: cyfryzacja, jazda autonomiczna i - przede wszystkim - napędy elektryczne. Wraz z coraz wyższymi normami emisji spalin, elektromobilność staje się silnie zaznaczającym trendem nie tylko w segmencie samochodów osobowych, ale również dostawczych i ciężarowych. Jakich zmian możemy oczekiwać w najbliższych latach w obszarze transportu drogowego?

Według danych Europejskiej Agencji Środowiska, od 1990 do 2016 r. emisje gazów cieplarnianych z obszaru transportu w Unii Europejskiej wzrosły o 26,1 proc., zaś w Polsce o 162,4 proc. W 2016 r. w krajach EU-28 za 72,1 proc. emisji GHO oraz 28,65 proc. emisji tlenków azotu z tego sektora odpowiadał transport drogowy. **Samochody dostawcze, ciężarowe oraz autobusy wygenerowały 27,4 proc. gazów cieplarnianych na europejskich drogach** (ok. 6 proc. wszystkich emisji), samochody osobowe - 43,7 proc., zaś motocykle - jedynie 0,9 proc.

W 2019 r. instytucje Unii Europejskiej po raz pierwszy w historii zdecydowały się na ustanowienie celów emisyjnych dla ciężkiego transportu drogowego. Nowe regulacje, które weszły w życie 14 sierpnia 2019 r., zakładają, że od 2025 r. wszyscy producenci samochodów ciężarowych sprzedawanych na rynkach UE będą musieli zredukować uśrednione emisje CO₂ generowane przez nowe pojazdy o 15 proc. względem poziomu z okresu od 1 lipca 2019 r. do 30 czerwca 2020 r. Co więcej, od 2030 r., emisje będą musiały ulec dalszemu ograniczeniu - o 30 proc. Dodatkowo, w latach 2019-2024 będzie obowiązywał system super-kredytów, premiujący samochody zero- oraz niskoemisyjne.

W założeniu, wypracowany kompromis ma pomóc w wypełnieniu celów Porozumienia Paryskiego, przyczyniając się ograniczenia produkcji CO₂ o ok. 54 miliony ton w latach 2020-2030. Unia Europejska przekonuje, że wprowadzone zmiany przełożą się również na korzyści ekonomiczne, szczególnie wśród małych i średnich przedsiębiorców, którzy dzięki samochodom nisko- i zeroemisyjnym zaoszczędzą znaczne ilości paliwa. Według prognoz, w pięcioletnim okresie użytkowania ciężarówka kupiona w 2025 r. pozwoli zaoszczędzić 25 tys. euro, a w 2030 r. - 55 tys. euro. Stopień redukcji zużycia ropy w latach 2020-2040 r. wyniesie nawet 170 mln ton. Dodatkowo, nowe prawo ma podnieść poziom innowacyjności europejskiej gospodarki, a wzrost PKB poskutkuje tworzeniem nowych miejsc pracy.

Obecnie stosunkowo popularnym paliwem alternatywnym w transporcie ciężkim jest gaz ziemny. W porównaniu do oleju napędowego zapewnia redukcję emisji dwutlenku węgla, tlenków azotu oraz cząstek stałych (PM). Na popularność gazu ziemnego wpłynęła **zerowa stawka akcyzowa na CNG i LNG służące do celów napędowych, która obowiązuje w Polsce od 13 sierpnia 2019 r.** Modele typu NGV są oferowane przez wielu producentów samochodów ciężarowych, takich jak, np. Iveco, Scania czy MAN.

Wprowadzone normy unijne z pewnością doprowadzą do upowszechnienia pojazdów z napędem elektrycznym, które pod względem ekologiczności wykazują wiele zalet. Modele całkowicie elektryczne (BEV) oraz wodorowe (FCEV) są praktycznie zeroemisyjne – nie generują ani dwutlenku węgla, ani cząstek stałych, jak również tlenków azotu oraz siarki, czyli związków, które wytwarzają samochody spalinowe. Dodatkowy atut EV stanowi bardzo cicha praca układu napędowego, która ogranicza zanieczyszczenie środowiska hałasem – ma to szczególne znaczenie zwłaszcza podczas użytkowania w porze nocnej.

Obecnie pojazdy z napędem elektrycznym stanowią niewielki ułamek rynku nowych samochodów w Polsce. Według „Licznika Elektromobilności” opublikowanego przez Polskie Stowarzyszenie Paliw Alternatywnych oraz Polski Związek Przemysłu Motoryzacyjnego, pod koniec sierpnia 2019 r. po krajowych drogach poruszało się 6672 osobowych samochodów z napędem elektrycznym (zarówno BEV, jak i hybryd typu plug-in – PHEV). Przez pierwsze osiem miesięcy bieżącego roku sprzedano ich 2 416 – o 89 proc. więcej niż w analogicznym okresie 2018 r. Park elektrycznych pojazdów ciężarowych i dostawczych był pod koniec sierpnia znacznie mniejszy - wynosił 388 szt. Przez pierwsze osiem miesięcy 2019 r. również i w tym segmencie odnotowano znaczny wzrost rejestracji – aż o 163 proc. r/r. (+ 96 szt. r/r) Z powyższych danych wynika, że mimo dynamicznego zwiększania zainteresowania klientów pojazdami nisko- i zeroemisyjnymi liczby bezwzględne utrzymują się na stosunkowo niewysokim poziomie.

Główną barierą hamującą popularyzację elektromobilności na większą skalę są **wysokie ceny samochodów elektrycznych** w stosunku do ich spalinowych odpowiedników. W związku z powyższym w wielu krajach wprowadzono system wsparcia potencjalnych nabywców EV, który ma za zadanie stymulować rynek. Polska nie jest w tym zakresie wyjątkiem. Na podstawie rozporządzenia Ministra Energii w sprawie szczegółowych warunków udzielania oraz rozliczania wsparcia ze środków Funduszu Niskoemisyjnego Transportu, w przypadku przedsiębiorców dopłata (lub pożyczka) do całkowicie elektrycznego samochodu osobowego kategorii M1⁵ (którego cena nie przekracza 125 tys. zł netto) wyniesie do 36 tys. zł, samochodu kategorii M2⁴ lub N1⁵ (do 70 tys. zł, kategorii N2⁶ do 150 tys. zł, a kategorii N3⁷ – nawet 200 tys. zł).

Barierą w popularyzacji EV, mającą szczególne znaczenie w segmencie pojazdów użytkowych, pozostaje również ograniczona oferta rynkowa. Napędy elektryczne są wdrażane przede wszystkim w przypadku samochodów dostawczych. Na rynku są

dostępne m.in. takie modele BEV, jak: Nissan e-NV200, Volkswagen e-Crafter, MAN eTGE, Mercedes-Benz eVito, Renault Kangoo Z.E., Renault Master Z.E. oraz Maxus EV80. Zaprezentowano również vany z napędem hybrydowym typu plug-in, których reprezentantem jest Ford Transit Custom PHEV. Elektryfikacja w tym segmencie postępuje bardzo szybko. Przykładowo wszystkie modele dostawcze Mercedesa mają być docelowo dostępne z napędem elektrycznym.

Nowe normy unijne wymuszają wprowadzenie na rynek również zeroemisyjnych pojazdów o dopuszczalnej masie całkowitej znacznie przewyższającej 3,5 tony. Niektóre koncerny rozpoczęły intensywne przygotowania do nadchodzących zmian. Jednym z przykładów jest Volvo Trucks, które wdraża ograniczoną ilościowo produkcję elektrycznych modeli FL Electric oraz FE Electric. Dopuszczalna masa całkowita Volvo FL Electric wynosi 16 ton, zaś Volvo FE Electric – 27 ton. Model FL Electric może być wyposażony w baterie litowo-jonowe o pojemności od 100 do 300 kWh, a jego zasięg na jednym ładowaniu oszacowano na 300 km. Z kolei model FE Electric został wyposażony w akumulatory litowo-jonowe o pojemności od 200 do 300 kWh, pozwalające przejechać do 200 km.

Elektryczne samochody ciężarowe zamierza oferować również MAN. Model TGM występuje w dwóch odmianach. W wersji 26-tonowej dysponuje zasięgiem do 200 km. Z kolei w wersji 18-tonowej (ciągnik siodłowy) jest w stanie przejechać do 130 km na jednym ładowaniu. Mercedes zaprezentował model eActros – w dwóch wariantach, o masie całkowitej 18 lub 25 ton, w wersji dwu- oraz trzyosiowej. Samochód otrzymał akumulatory litowo-jonowe o pojemności 240 kWh, które zostały podzielone na 11 pakietów. Zasięg eActrosa wynosi 200 km. Elektryczny pojazd ciężarowy opracował również DAF. Model CF Electric to wynik współpracy z firmą VDL. Masa własna zeroemisyjnej ciężarówki wynosi 9,7 tony. Pojazd wyposażono w akumulatory litowo-jonowe o pojemności 170 kWh, które zapewniają zasięg ok. 100 km na jednym ładowaniu.

Największy rozgłos wśród elektrycznych samochodów użytkowych zyskała Tesla Semi. Jeszcze przed rozpoczęciem produkcji pojazd został zamówiony m.in. przez takie firmy jak UPS, FedEx, PepsiCo, Sysco czy Anheuser-Busch. **Pierwsze egzemplarze Semi miały opuścić bramy fabryki w 2019 r., jednak termin ten przesunięto na koniec kolejnego roku. Zasięg pojazdu, w zależności od wersji, wyniesie od 480 km (300 mil) do 800 km (500 mil) na jednym ładowaniu.** W osiągnięciu takiego rezultatu pomoże zużycie energii nieprzekraczające 2 kWh na każdą przejechaną milę oraz niski współczynnik oporu powietrza na poziomie 0,36 Cx. Semi będzie dysponować imponującymi osiąganiami. Przyspieszenie od 0 do 97 km/h (60 mph) przy maksymalnym obciążeniu na poziomie 36,3 tony zajmie 20 sekund, zaś bez ładunku – 5 sekund, tj. szybciej niż w przypadku wielu samochodów sportowych. Pojazd ma być w stanie wjeżdżać na nachylone pod kątem 5 stopni wzniesienia z prędkością przekraczającą 100 km/h – o 30 km/h szybciej niż jego odpowiedniki z silnikami Diesla.

Alternatywą dla modeli czerpiących energię z akumulatorów litowo-jonowych mogą stać się w przyszłości samochody zasilane ogniwami paliwowymi, w których na skutek reakcji wodoru z tlenem powstaje energia elektryczna zasilająca silnik. Jedynymi produktami ubocznymi tego procesu są ciepło oraz woda. Pojazdy typu FCEV również są lokalnie bezemisyjne. Do ich atutów należą duże (w porównaniu do samochodów typu BEV) zasięgi oraz stosunkowo krótki czas uzupełniania wodoru. Wadą są bardzo wysokie ceny oraz słabo rozwinięta (i również bardzo droga) infrastruktura tankowania. Nad pojazdami tego typu pracują m.in. tacy producenci jak Toyota, Scania czy Kenworth. Jednym z nowych graczy na rynku jest **Nikola Motor, która zamierza rozpocząć produkcję wodorowych ciągników siodłowych o zasięgu przekraczającym 1 200 km na jednym tankowaniu. Firma m.in. otrzymała zamówienie na 800 swoich pojazdów od koncernu Anheuser-Busch.**

Elektryczne ciężarówki w zdecydowanej większości przypadków mają dysponować znacznie bardziej ograniczonymi zasięgami niż samochody zasilane olejem napędowym, gazem ziemnym czy wodorem, jednak większość ich producentów podkreśla, że są one przeznaczone przede wszystkim do dostaw lub świadczenia usług komunalnych w obszarach miejskich. Ich popularyzację wymuszą nie tylko przepisy wdrażane na poziomie centralnym, ale również normy lokalne, szczególnie dotyczące powstawania stref niskoemisyjnego transportu, które są wdrażane przez coraz więcej europejskich metropolii. Ich konsekwencją ma być docelowo wykluczenie samochodów spalinowych z ruchu w centrach miast – a wtedy korzystanie z pojazdów elektrycznych stanie się dla wielu przedsiębiorców koniecznością. W Polsce prawo nieograniczonego wjazdu do stref czystego transportu przysługuje również pojazdom napędzanym gazem ziemnym oraz wodorem.

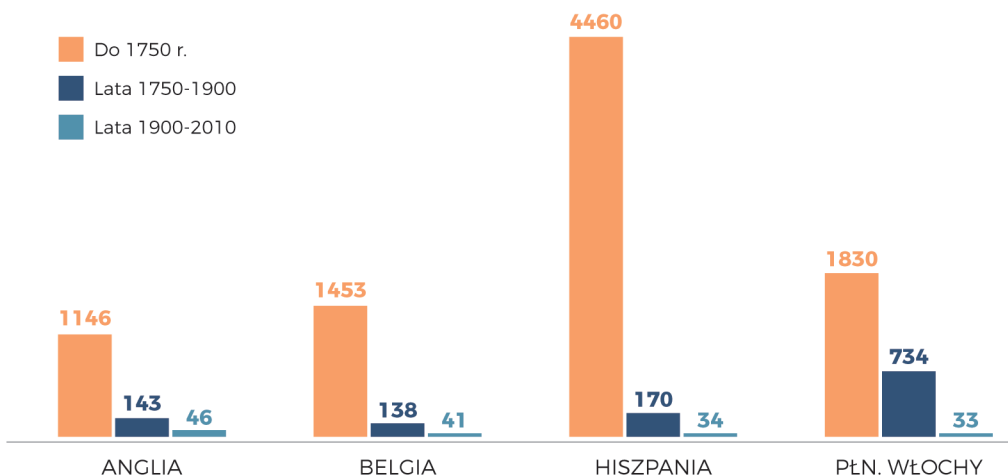
AUTONOMIZACJA I DIGITALIZACJA GOSPODARKI

Cyfralizacja gospodarki jest jedną z najbardziej dynamicznych zmian naszych czasów. Może prowadzić zarówno do osiągnięcia przewagi konkurencyjnej, jak i jej utraty. Mimo to rewolucja cyfrowa jest nieunikniona i w pierwszej kolejności dotknie przemysł i szeroko pojętą branżę TSL.

Szybki wzrost gospodarczy jest zjawiskiem stosunkowo nowym. Według opracowania „E-rozwoj. Cyfrowe technologie a gospodarka”, do XVIII w. rozwój gospodarczy był niezauważalny w skali życia jednego pokolenia, a okres potrzebny do podwojenia PKB na mieszkańca, był dłuższy niż 1000 lat. Sytuacja uległa zmianie wraz z rewolucją przemysłową - w XX wieku PKB na mieszkańca podwajał się w krajach rozwiniętych co 30-40 lat, co oznaczało nawet 4-krotny wzrost PKB per capita⁸ w okresie życia jednego pokolenia.

Nowe technologie cyfrowe rozprzestrzeniają się na świecie coraz szybciej. Elektryczność w Stanach Zjedn. potrzebowała 30 lat, by trafić do 10 proc. gospodarstw domowych. Telefony stacjonarne potrzebowały na to 25 lat, komputery osobiste - 10 lat, tablety - już tylko niewiele ponad 2 lata. Obecnie rewolucja cyfrowa, która prowadzi do radykalnego obniżenia wydatków przedsiębiorstw, zmienia sposób funkcjonowania gospodarki w galopującym tempie - przez ostatnich 25 lat inwestycje przedsiębiorstw w technologie informacyjno-komunikacyjne (ICT) podniosły PKB Polski o ponad 180 mld zł.

Wykres 4. Liczba lat potrzebnych do podwojenia PKB per capita w danym okresie historycznym



Źródło: „E-rozwoj. Cyfrowe technologie a gospodarka” na podstawie Maddison Project Database

Autonomizacja i cyfryzacja może prowadzić zarówno do osiągnięcia przewagi konkurencyjnej, jak i jej utraty. Problem nie dotyczy jedynie tego, czy i kiedy dostosować się do nowych wymogów, ale jak należy zmienić swoją działalność, żeby w pełni wykorzystać możliwości inteligentnych rozwiązań. Marek Prószyński z Trans.eu Group S.A. stwierdził, że branża TSL ma wszystkie potrzebne zasoby do zaspokojenia głównych potrzeb, "trzeba je tylko uwolnić za pomocą cyfrowej technologii i sprawnego zarządzania".

- Elastyczność oraz technologia to dwa słowa, za którymi kryje się rozwiązanie braku zasobów gospodarki. Cyfryzacja wyrzuciła niejednego dużego i stabilnego biznesu do góry nogami. Czym była Nokia 10 lat temu, a czym jest dzisiaj? Kto pamięta jeszcze Kodaka? Firmy, które jeszcze kilka lat temu były liderami na swoich rynkach przestały istnieć. Dlaczego? Bo nie zauważyły lub zlekceważyły nadchodzący wówczas trend związany z cyfryzacją. Dzisiaj to już nie trend, lecz nieodwracalna siła, która wali do drzwi pod adresem branży TSL. Kto nie otworzy na czas, wypadnie z biznesu - stwierdza Marek Prószyński.

CO TO JEST CYFRYZACJA?

Jest to szereg strategicznych działań, mających na celu najlepsze wykorzystanie w gospodarce potencjału dostępnych rozwiązań informatycznych. Cyfryzację można zdefiniować jako sumę trzech składników:

1 **Wartość sektora ICT**
(technologii informacyjno-komunikacyjnych), czyli wydatki rządu oraz sektora biznesowego na rozwiązania technologiczne.

2 **Wartość rynku e-commerce,**
czyli suma zakupionych towarów i usług za pomocą sieci (online).

3 **Wartość wydatków offline**
na sprzęt cyfrowy.

KLUCZOWE CZYNNIKI NAPĘDZAJĄCE GOSPODARKĘ CYFROWĄ

- internet rzeczy
- internet wszechrzeczy
- wszechobecna łączność
- aplikacje i usługi oparte na chmurze obliczeniowej
- analityka dużych zbiorów danych
- automatyzacja, autonomizacja oraz robotyzacja
- wielokanałowe i wszechkanałowe modele dystrybucji produktów i usług

POSTĘPUJĄCY PROCES CYFRYZACJI GOSPODARKI TWORZY NOWE KONCEPCJE ROZWOJU I REALIZACJI PRODUKCJI PRZEMYSŁOWEJ, ZNANE W POLSCE POD NAZWĄ PRZEMYSŁ 4.0.

W Niemczech - **Industrie 4.0**

We Francji - **Nouvelle France Industrielle**

W Holandii - **Smart Industry**

W Wielkiej Brytanii - **High Value Manufacturing Catapult**

W Hiszpanii - **Industria Conectada 4.0.**

POSTĘP CYFROWY W POLSCE

Według raportu McKinsey & Company “Polska jako Cyfrowy Challenger”, do 2025 r. cyfryzacja w Polsce przyniesie 275 mld zł dodatkowego PKB. Pozwoliłoby na to osiągnięcie poziomu cyfryzacji najbardziej zaawansowanych pod tym względem gospodarek Europy Północnej, czyli tzw. Cyfrowych Liderów (ang. Digital Frontrunners) - Belgii, Danii, Estonii, Finlandii, Holandii, Irlandii, Luksemburga, Norwegii i Szwecji. Jest to osiągalne, ponieważ tempo rozwoju cyfrowej gospodarki w Polsce znacznie przyspieszyło.

- Proces ten rozwija się w tempie 7 proc. rocznie. Trzy lata temu 6,2 proc. PKB pochodziło z usług cyfrowych. W 2020 r. wpływ cyfryzacji na PKB może być dwa razy większy. Już dzisiaj ok. 50 proc. polskiego PKB zależy od przepływu danych elektronicznych - na co wskazują raporty Ministerstwa Cyfryzacji - oceniła Jadwiga Emilewicz, minister przedsiębiorczości i technologii, podczas kongresu „Cyfryzacja polskiej gospodarki”.

Tabela 5. **Wzrost gospodarki cyfrowej w Polsce**

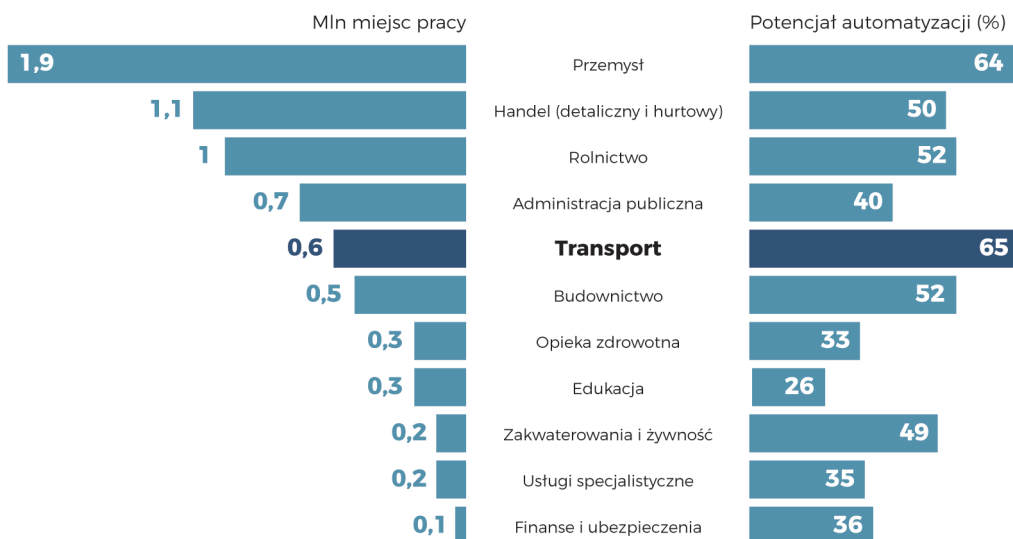
	Udział gospodarki cyfrowej, 2016 (proc. PKB)	Cyfrowy PKB per capita, 2016 (euro)	Wzrost gospodarki cyfrowej, 2012-2016 (%)	Wzrost gospodarki tradycyjnej 2012-2016 (%)
Polska	6,2	693	7,0	2,6
Cyfrowi Challengerzy ⁹	6,5	746	6,2	2,6
Wielka Piątka UE ¹⁰	6,9	2264	3,1	1,2
Cyfrowi liderzy ¹¹	7,3	3276	5,9	2,0
Szwecja	9,0	4152	9,9	2,2

Źródło: McKinsey & Company, “Polska jako Cyfrowy Challenger” (na podstawie danych Banku Światowego), 2018

W ciągu ostatniej dekady wzrost PKB w Polsce był związany głównie ze wzrostem zatrudnienia i rosnącą produktywnością, na co z kolei ma wpływ postępująca automatyzacja. Zgodnie z prognozą ekspertów, do 49 proc. czasu pracy w Polsce (odpowiednik około 7,3 mln miejsc pracy) zajmują czynności, które mogłyby być zautomatyzowane do 2030 r. przy użyciu już istniejących technologii. W Polsce największe pole do popisu przy automatyzacji ma sektor transportu, logistyki i magazynowania oraz przetwórstwo przemysłowe. Dowodzi tego analiza ekspertów McKinsey & Company oraz “Forbesa”, którzy rozbili dane o zatrudnieniu na 800 zawodów, do których przypisali składające się na nie 2 tys. czynności, wymagające 18 typów umiejętności. Kalkulacja potencjału automatyzacji poszczegól-

nych czynności oraz ich udziału w łącznym czasie pracy wykazała, że w branży transportowej wskaźnik procentowy czasu pracy, nadającego się na zautomatyzowanie przy użyciu dostępnych dziś technologii wyniósł 65 proc., w przetwórstwie przemysłowym - 64 proc., budownictwie - 52 proc., a w handlu detalicznym - 50 proc.

Wykres 5. **Potencjał automatyzacji według branż**



Źródło: McKinsey Global Institute

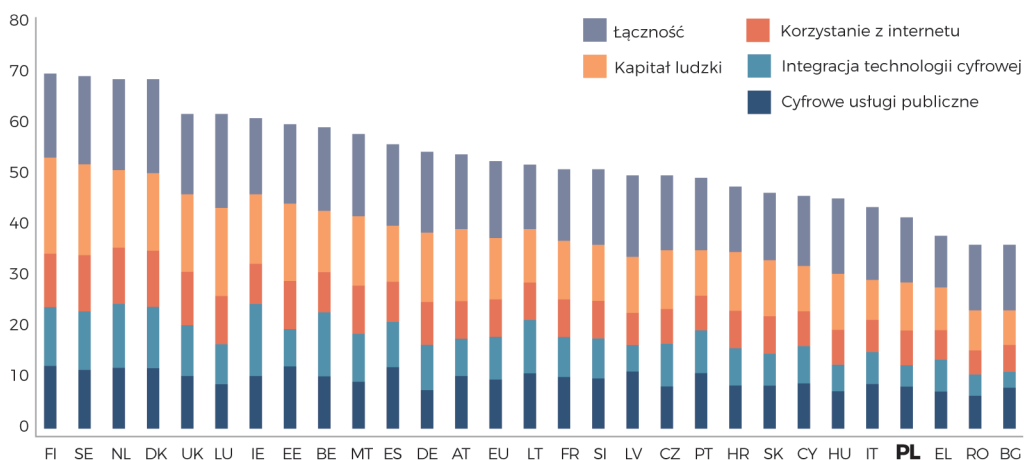
WIĘKSZE ŚRODKI, SZYBSZY POSTĘP

11 czerwca 2019 roku Komisja Europejska opublikowała wyniki "Indeksu gospodarki cyfrowej i społeczeństwa cyfrowego" (DESI 2019). Celem raportu jest ocena postępów w realizacji celów gospodarki cyfrowej w Unii Europejskiej, którą poprzedza analiza 34 wskaźników z 5 głównych kategorii. (Wykres 6. - na następnej stronie)

W najnowszym zestawieniu z 2019 r. Polska spadła z 24. na 25. miejsce (wyprzedziły nas Włochy). Poprawiliśmy swoje miejsce w rankingu pod względem łączności, kapitału ludzkiego i korzystania z internetu. Wyższy wskaźnik odnotowaliśmy również w przypadku integracji technologii cyfrowej (elektroniczna wymiana informacji, duże zbiory danych, chmura, sprzedaż internetowa oraz transgraniczna, media społecznościowe).

Wskaźnik integracji wyniósł 24,8, tymczasem średni wynik UE - 41,1. Skąd taka duża rozbieżność? Rewolucja cyfrowa w Polsce dopiero się rozkręca. Rozwój gospodarki

Wykres 6. Indeks gospodarki cyfrowej i społeczeństwa cyfrowego 2019 (DESI 2019)



Źródło: Komisja Europejska

zależy od wzrostu produktywności, wzrostu demograficznego, nakładów inwestycyjnych, rozwoju energetyki i infrastruktury logistycznej. Paul Romer, jeden z najwybitniejszych współczesnych ekonomistów, zwrócił uwagę na to, że oprócz głównych źródeł wartości w gospodarce, jakimi są praca, kapitał i wiedza, niezwykle istotny jest jeszcze jeden - reguły. Gwarantują one możliwość czerpania korzyści z zainwestowanego kapitału lub sprzyjających innowacyjności, postępujących obecnie w gospodarce. Brak reguł skutkuje spowolnieniem gospodarczym, szczególnie w regionie, który - jak na przykład Unia Europejska - pod względem stopnia rozwoju jest podzielony na co najmniej kilka stref. Na szczęście dążenia UE do ujednoczenia rynku już przynoszą efekty. W osiągnięciu poziomu cyfryzacji najbardziej zaawansowanych pod tym względem rynków UE mogą pomóc środki Komisji Europejskiej.

- Jednolity rynek cyfrowy zapewnia ramy prawne umożliwiające obywatelom i przedsiębiorstwom czerpanie pełnych korzyści z transformacji cyfrowej. Naszym celem było dostosowanie budżetu UE do przyszłych wyzwań: transformacja cyfrowa jest brana pod uwagę we wszystkich propozycjach, od transportu, energii i rolnictwa, po opiekę zdrowotną i kulturę. Aby wzmocnić tę tendencję, proponujemy dziś więcej inwestycji w dziedzinie sztucznej inteligencji, superkomputerów, cyberbezpieczeństwa, umiejętności cyfrowych i administracji elektronicznej - powiedział Andrus Ansip, wiceprzewodniczący Komisji Europejskiej do spraw jednolitego rynku cyfrowego.

- Pierwszy ogólnoeuropejski program cyfrowy jest niezwykle ważny, jeżeli chodzi o wzmocnienie wiodącej roli, jaką Europa odgrywa na świecie pod względem transformacji cyfrowej. Jednym z głównych filarów programu są inwestycje ukierunkowane na zdobywanie przez obywateli zaawansowanych umiejętności cyfrowych umożliwiających

im dostęp do najnowszych technologii cyfrowych i korzystanie z nich - zaznacza Marija Gabriel, komisarz do spraw gospodarki cyfrowej i społeczeństwa cyfrowego.

Na nowy program cyfryzacji w krajach Unii w perspektywie finansowej 2021-2027 Komisja Europejska planuje przeznaczyć 9,2 mld euro. Pula ma zostać podzielona w następujący sposób:

2,7 MLD EURO na finansowanie projektów służących opracowywaniu i wzmacnianiu superkomputerów oraz przetwarzania danych, co ma zapewnić ich skuteczniejsze wykorzystywanie m.in. w sektorze małych i średnich przedsiębiorstw;

2,5 MLD EURO na rozpowszechnianie sztucznej inteligencji w całej europejskiej gospodarce, żeby nawet najmniejsze przedsiębiorstwa miały lepszy dostęp do obiektów badawczych i przeprowadzania eksperymentów w tej dziedzinie.

2 MLD EURO w ochronę gospodarki cyfrowej i finansowanie najnowocześniejszych urzędów i infrastruktury cyberbezpieczeństwa.

1,3 MLD EURO na cyfrową transformację administracji i usług użyteczności publicznej, co ma na celu ułatwienie przedsiębiorstwom, w szczególności MŚP, dostępu do technologii i know-how oraz obiektów do przeprowadzania analiz.

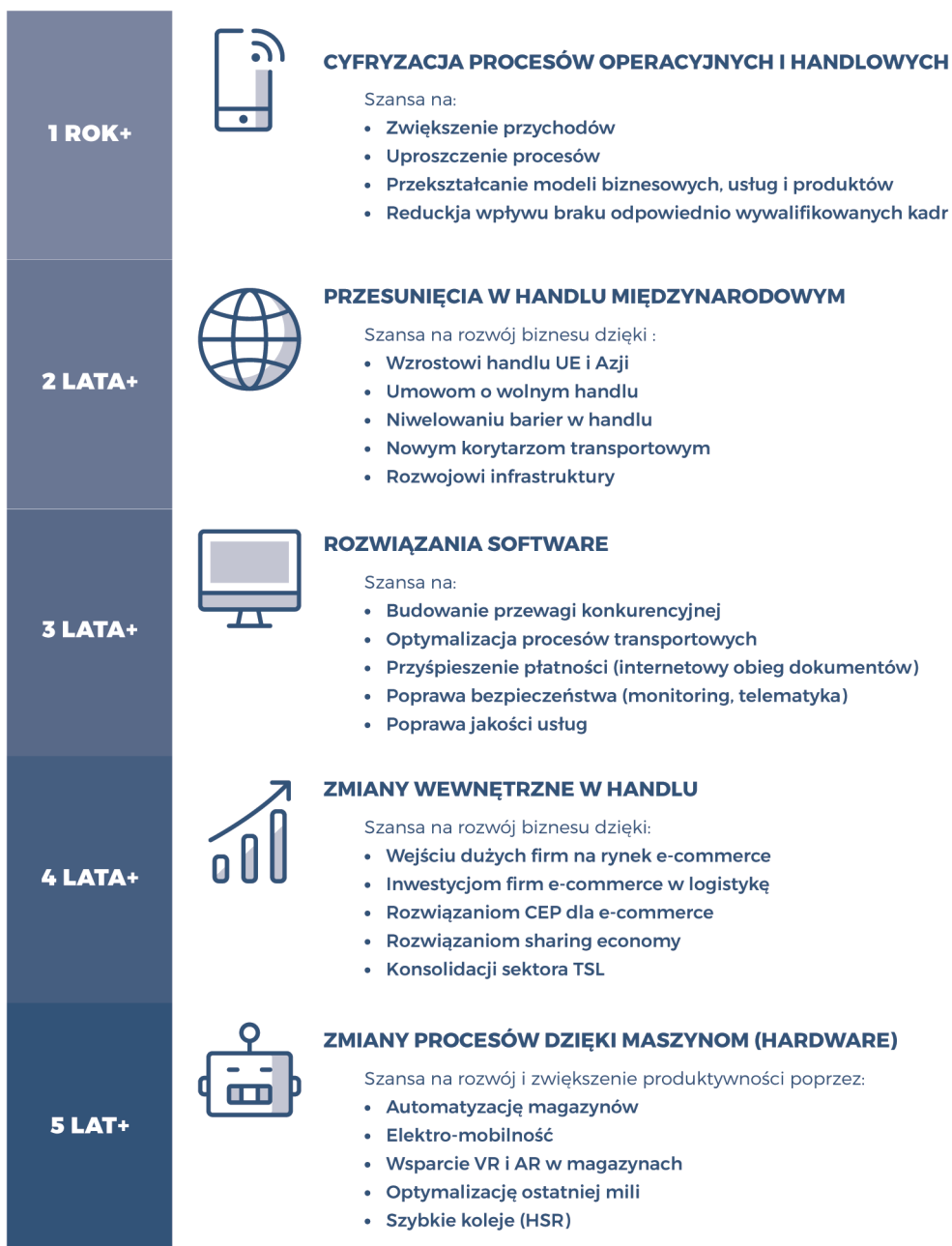
700 MLN EURO na pomoc małym i średnim przedsiębiorstwom oraz administracji publicznej w dostępie ich pracowników do szkoleń i staży w celu zdobywania zaawansowanych umiejętności cyfrowych.

SZANSA, NIE ZAGROŻENIE

Różne sektory gospodarki są podatne na transformację cyfrową w różnym stopniu, w tym także w zakresie koniecznych zmian. Z danych przedstawionych w raporcie PwC "CEE Transport & Logistics Trend Book 2019" wynika, że **68 proc. prezesów spółek z branży TSL na świecie spodziewa się zmian w podstawowych technologiach świadczenia usług, natomiast 65 proc. oczekuje zmian w kanałach dystrybucji.**

- Jednym z najważniejszych trendów mających wpływ na wszystkie sektory gospodarki jest digitalizacja, w tym także w transporcie i logistyce. Jednak tu widzimy inne,

Wykres 7. **Siły kształtujące transport i logistykę**



Źródło: <https://www.slideshare.net/PwCPolska/cee-transport-logistics-trend-book-2019-pl-120545296>

równie istotne czynniki, które kształtują zmiany w tym segmencie. Zaczynając od zmian zachowań konsumentów w postaci przesunięcia zakupów do sieci, poprzez brak dostępności kadr do pracy w Europie i zmiany regulacji w zakresie prawa pracy, aż po inwestycje w infrastrukturę oraz zmiany umów i relacji na arenie handlu międzynarodowego, które otwierają nowe szlaki transportowe między Europą i Azją - powiedział Michał Mazur, partner w PwC, lider zespołu ds. transportu i logistyki.

Eksperti PwC podkreślają, że firmy z sektora TSL mogą wykorzystywać cyfryzację w zwiększeniu przychodów, uproszczeniu procedur, przekształcaniu usług, produktów i modeli biznesowych oraz redukcji wpływu braku odpowiednio wykwalifikowanych kadr.

- Można oczekiwać, że digitalizacja zmieni sposób, w jaki konsumenci wchodzią w interakcję z firmami, co jest już widoczne w zamówieniach usług wykonywanych przez internet i na urządzeniach mobilnych, począwszy od osobistych usług transportowych, poprzez usługi taksówkowe, po car-sharing i bilety transportu publicznego. Takie usługi mogą już wkrótce przestać być postrzegane jako szczególnie innowacyjne - mówi Maciej Starzyk, manager w zespole ds. transportu i logistyki w PwC.

- Cyfryzacja to przede wszystkim szansa, ale tylko dla tych, którzy są zdolni do akceptacji nadchodzących zmian i na tyle elastyczni, aby zareagować na nie w odpowiedni sposób i zapobiec kryzysowi. Warto zaznaczyć, że w języku chińskim słowo kryzys ("weiji") ma dwa znaczenia. Pierwsze oznacza niebezpieczeństwo lub zagrożenie, drugie natomiast to początek nowej drogi lub szansa - podkreśla Marek Prószyński.

Przykładów "weiji" w tym pozytywnym znaczeniu jest bardzo dużo. Operator logistyczny UPS wykorzystał algorytmy, które pozwalają **minimalizować liczbę skrętów w lewo. Dzięki temu firma oszczędza 4,5 mln litrów paliwa rocznie, minimalizuje emisję CO2 o 20 tys. ton i dostarcza 350 tys. paczek więcej.**

Z kolei duński przewoźnik morski Maersk Line wykorzystuje analitykę predykcyjną do lepszego repositionowania pustych kontenerów. Dzięki uzyskanym informacjom na temat stopnia wykorzystania poszczególnych statków firma jest w stanie zaoszczędzić miliony euro (koszty transportu pustych pojemników to w przypadku Maersk ponad 900 mln euro rocznie). W stworzenie dedykowanego algorytmu zainwestowała również firma Girtka Logistics, która realizuje ok. 7,5 tys. transportów tygodniowo. Technologia warta prawie milion euro pozwoli przewoźnikowi na dopasowywanie kierowców z pojazdami i lepsze dysponowanie ładunkami, uwzględniając przy tym wymiary, wagę i rodzaj ładunków oraz typ i parametry pojazdów. **Samouczący się algorytm będzie mógł sam zaplanować transport dla 5 tys. ciężarówek.**

Cyfryzacja w gospodarce przejawia się w nadawaniu produktom przemysłu dodatkowych funkcjonalności. Dotyczy to w szczególności środków transportu. Koncerny

motoryzacyjne pierwotnie upatrywały szansę na zwiększenie zdolności do konkutowania na rynku w rozszerzaniu zastosowania elektroniki w poszczególnych zespołach samochodu. Zmieniły swoje nastawienie, kiedy zorientowały się, że technologie informatyczne i komunikacyjne zintegrowane ze sobą pozwalają na znacznie więcej niż doskonalenie tradycyjnych wyrobów, np. wzbogacanie wyposażenia i podwyższanie osiągnięć technicznych produkowanych pojazdów - czytamy w monografii Europejskiego Kongresu Finansowego "Cyfryzacja gospodarki i społeczeństwa - szanse i wyzwania dla sektorów infrastrukturalnych" (pod patronatem Instytutu Badań nad Gospodarką Rynkową, pod redakcją Jerzego Gajewskiego, Wojciecha Paprockiego i Jany Pieriegud).

Polem ekspansji dla producentów środków transportu stała się autonomizacja i wirtualny rynek usług przewozowych. Charakteryzuje go m.in. udostępnienie wirtualnej floty środków transportu drogowego. Wirtualna flota jest tworzona zgodnie z zasadami sharing economy (model gospodarczy oparty na dzieleniu się nie w pełni wykorzystanymi zasobami i usługami). Dobrym przykładem użytkowania floty wirtualnej jest koncern Daimler, który wprowadził na rynek usług przewozowych projekt CAR2SHARE Cargo. Koncern wydzielił część wyprodukowanych pojazdów dostawczych i udostępnił wirtualnej flocie. Stanowią ją dwa elementy: pojazdy, którymi dysponuje Daimler oraz pojazdy już sprzedane i znajdujące się w dyspozycji rozproszonych właścicieli. Wykorzystywane dane są przekazywane wzajemnie pomiędzy osobami a urządzeniami.

Z kolei w ramach innego projektu Daimlera powstał **cyfrowy identyfikator samochodu ciężarowego**, Truck-ID, wraz z powiązaniem z nim **wirtualnym portfelem** - Truck Wallet. Są one zapisane - obecnie jeszcze w wersjach prototypowych - w procesorze kryptograficznym w postaci zaszyfrowanych programów software'owych. Zapisane w portfelu informacje są przesyłane do innego urządzenia za pośrednictwem sieci WLAN. Rozwiązanie może mieć szerokie zastosowanie, np. uprościć obsługę poboru myta od samochodów ciężarowych (obecnie kierowca musi wprowadzić dane do systemu ręcznie), udostępnić ciężarówce możliwość dostarczania dokumentów przewozowych w formie cyfrowej, przejście częściowej kontroli i rozliczania podwykonawców poprzez weryfikację, kiedy dany samochód ciężarowy był używany przez danego kierowcę. Za pomocą tego rozwiązania możliwa jest także obsługa leasingu pojazdów i krótkoterminowych umów - klient może płacić bezpośrednio w pojeździe, a ciężarówka jest w stanie sama zdecydować, czy zostały spełnione odpowiednie warunki.

Postęp w branży motoryzacyjnej jest doskonałą ilustracją tego, że rozwój technologii jest procesem samonapędzającym się. Robert Metcalfe, twórca protokołu sieciowego Ethernet stwierdził, że użyteczność sieci komputerowych wzrasta proporcjonalnie do kwadratu liczby węzłów w sieci. Co to znaczy? Dwa komputery to dwa komputery, ich potencjał jest taki sam. Tymczasem, jeśli połączymy je z sobą, ich użyteczność będzie znacznie większa. Jeszcze 15 lat temu prowadzenie pojazdów zaliczano do funkcji, których ze względu na złożoność nigdy nie da się zautonomizować. Jeszcze dłużej takie przekonanie

utrzymywało się w stosunku do ciężarówek, przewożących wielotonowe i cenne ładunki. Dziś jednak wiemy, że wprowadzenie do użytku pojazdów autonomicznych (bezzałogowych) jest nieuniknione.

W czerwcu br. elektryczny, połączony z siecią i autonomiczny pojazd **Volvo Trucks Vera** wszedł w skład zintegrowanego rozwiązania do transportu towarów z centrum logistycznego do terminalu portowego w Göteborgu (Szwecja). To początek większego projektu, w ramach którego koncern wdroży połączony z siecią system składający się z kilku pojazdów monitorowanych przez wieżę kontrolną. Chodzi o umożliwienie płynnego i ciągłego przepływu towarów. Bezzałogowe ciężarówki jeszcze w tym roku zaczną wykorzystywać również **rosyjski producent KamAZ**. W ramach projektu o wymownej nazwie Odyseusz samodzielny Kamaz wykorzysta już istniejącą infrastrukturę wewnątrz zakładu i będzie przewozić gotowe części z linii produkcyjnej do magazynów.

Czy autonomiczne ciężarówki pojawią się również na publicznych drogach? Bez wątplenia, choć trudno powiedzieć, kiedy. Pierwsze testy zakończyły się sukcesem - w 2016 r. **autonomiczne pojazdy DAF, Daimler, IVECO, MAN, Scania i Volvo** wyruszyły z różnych miejsc w Europie, m.in. ze Szwecji, Belgii i Niemiec i dotarły do Rotterdamu w Holandii. Połączone ze sobą za pomocą Wi-Fi samochody poruszały się samodzielnie w kolumnach składających się z 2-3 pojazdów i zachowywały stałe tempo jazdy. Nad pojazdami czuwał jeden człowiek, którego zadaniem była interwencja w razie incydentu. Wszystkie ciężarówki dotarły do celu bez przeszkód. Był to pierwszy tego typu eksperyment w Europie, choć nie ostatni. Właśnie rozpoczął się okres próbnych jazd bezzałogowych ciężarówek na publicznych drogach w Szwecji. Bezzałogowy, 26-tonowy pojazd **Einride T-Pod** jest sterowany dzięki połączeniu za pośrednictwem sieci 5G. Ciężarówka pokonuje trasę około 300 metrów pomiędzy magazynem, a terminalem towarowym, na potrzeby DB Schenker w mieście Jönköping. Testy potrwać do końca 2020 r.

Rozwój technologii cyfrowych w pojazdach ciężarowych jest przejawem wdrażania koncepcji Przemysłu 4.0 w systemach logistycznych. To właśnie branża TSL będzie tym sektorem, który jako pierwszy w pełni wykorzysta autonomizację środków transportu. Sprzyjają temu niezbyt skomplikowane warunki drogowe, umożliwiające samodzielną jazdę, braki kadrowe oraz potrzeba szybkich dostaw. W taki sposób cyfryzacja i autonomizacja wyszła poza granice zamkniętej przestrzeni (fabryk, zakładów, magazynów) i dotarła do sektora outdoor, tworząc pojęcie Logistyki 4.0.

SHARING ECONOMY I INSTANT PRICING

Z opracowania Jerzego Janczewskiego z Akademii Humanistyczno-Ekonomicznej w Łodzi wynika, że do 2025 r. globalny przychód z ekonomii współdzielenia (ang. sharing economy) ma przynieść, w pięciu kluczowych obszarach (usługi finansowe, transport, hotelarstwo i turystyka oraz obsada etatów), aż 335 mld dolarów. Jak duży kawałek z tego tortu przypadnie transportowi towarów? Czas pokaże. Ekspertsi przekonują jednak, że jest to jeden z głównych trendów, którymi należy się interesować. - Podejmowane są pierwsze próby tworzenia otwartych łańcuchów dostaw, w których nieustannie wymieniane są dane z klientami, co prowadzi do optymalizacji biznesu - przekonuje Halina Brdulak, dr hab. profesor nadzwyczajny Szkoły Głównej Handlowej w Warszawie. Taka optymalizacja oznacza zmniejszenie kosztów o 20, a nawet o 30 proc. Jak widać, gra jest warta świeczki.

Idea sharing economy nie jest nowa. Już w latach 70. ubiegłego wieku amerykańscy badacze pisali o ekonomii współdzielenia, skupiając się na dzieleniu dóbr z innymi użytkownikami. Dziś współdzielenie staje się jednym z ważniejszych trendów w gospodarce i wydaje się, że obejmować może niemalże wszystko. Umożliwia m.in. korzystanie przez wiele różnych osób z samochodów i mieszkań, wymianę używanych torebek, zabawek, a nawet wolnego czasu.

- Szacuje się, że na całym świecie nawet 5 proc. rynku opiera się na sharing economy. Chcemy i musimy się dzielić, co w dużej mierze wynika z trendów na rynku: duże go popytu na określone towary i usługi, konieczności stawiania na efektywność działań biznesowych, oszczędności, ekologii... - przekonuje prof. dr hab. Marian Noga, ekonomista z Wyższej Szkoły Bankowej we Wrocławiu.

SKĄD BOOM NA SHARING ECONOMY?

To efekt „kolizji megatrendów”, których obecność należy brać pod uwagę, niezależnie od rodzaju biznesu. Zdaniem PwC mowa przede wszystkim o:

- 1. Przetłomie technologicznym**
- 2. Ograniczonym dostępie do zasobów**
- 3. Urbanizacji**
- 4. Zmianach demograficznych i społecznych**

Żeby zobaczyć potencjał tkwiący w tych megatrendach, wystarczy przyrzeć się danym. Dostęp do internetu ma dziś prawie 4,4 mld osób na całym świecie, a do urządzeń mobilnych - ponad 5 mld - wynika z najnowszego zestawienia Global Digital Report 2019. Już w 2011 r. szacowano, że "do 2020 r. na świecie będzie 7 razy więcej połączonych urządzeń niż ludzi".

To nie wszystko. PwC, odnosząc się głównie do samochodów osobowych, podaje, że „przeciętnie samochód efektywnie wykorzystywany jest zaledwie przez godzinę dziennie”. Dane dotyczące ciężarówek są równie wymowne. W zależności od badań (chińskich, amerykańskich) - od 25 do nawet 40 proc. pojazdów jest używanych nieefektywnie (z uwagi na niedostateczne lub wręcz zerowe wypełnienie przestrzeni ładunkowej).

Zmiany w biznesie są również podyktowane zmianami społecznymi, tj. aktywnym wchodzeniem do firm (również na stanowiska managerskie) pokolenia tzw. millenialsów, dla którego codziennością jest korzystanie z nowoczesnych technologii i systemów peer-to-peer (sieć równorzędnych zależności, opierająca się na komunikacji wszystkich ze wszystkimi) czy trendy ekologiczne (zamykanie centrów miast dla diesli, ograniczanie emisji CO2).

- Cały dowcip polega jednak na tym, że sharing economy opiera się na zaufaniu. A z nim bywa różnie - komentuje prof. Marian Noga.

Rzeczywiście. 46 proc. z nas (Polaków w wieku od 16 lat wzwyż) nie ufa nieznanym. Dużo lepiej jest, co rozumiałe, z krewnymi lub, co istotne z biznesowego punktu widzenia, ze współpracownikami. Tym pierwszym ufa 98 proc. z nas, tym drugim - 82 proc. - wynika z danych GUS-u za 2018 r. By obraz był pełniejszy, warto przyrzeć się zaufaniu do konkretnych instytucji branżowych. Jak wynika z globalnego rankingu Edelman Trust Barometer 2019, branża TSL i inne blisko z nią związane, mają się czym chwalić - **branża transportowej ufa aż 68 proc. ankietowanych, handlowej - 69 proc., a automotive - 70 proc.** Tym ostatnim, w ciągu roku, wskaźniki wzrosły odpowiednio o 2 i 7 pkt. procentowych, zaś w przypadku transportu utrzymały się na identycznym poziomie.

EFEKTYWNOŚĆ PRZEDE WSZYSTKIM

- Dzielenie się danymi dotyczącymi przedsiębiorstwa nie oznacza odkrywania wszystkich kart. Może natomiast spowodować, że firma zyska dużo więcej, niż kiedy zamyka się na świat zewnętrzny - zapewnia dr hab. Halina Brdulak.

- Sharing economy wydaje się kluczowe właśnie w przypadku transportu, segmentu, który na pewno jest ważnym działem gospodarki narodowej. Na pewno tworzy PKB, a więc i dobrobyt. Równocześnie jednak jest uzależniony od produkcji i handlu. W związku z czym nie można z niego tworzyć determinanty wzrostu, wręcz przeciwnie - mówi prof. Marian Noga, dodając, że wiele wskazuje na to, iż lepiej byłoby zmniejszać liczbę przewozów, choćby zauważając jeden z większych problemów dotyczących branży - w tym samym czasie jeden przewoźnik jedzie na pusto, inny ma tyle ładunków, że brak mu aut. Dla obu taka sytuacja jest nieoptymalna. W związku z czym warto pamiętać, że rozwijanie transportu jest niezbędne, trzeba to jednak robić w sposób efektywny.

Prof. Noga zaznacza, że warto pomyśleć nad narzędziami, które pokazywałyby pełny obraz rynku ładunków i dopuścić do tego, by możliwe było dzielenie przestrzeni magazynowych, towarów oraz samochodów. - Na tym właśnie polega ekonomia dostępu - dodaje.

ŁAMIĄ SOBIE NAD TYM GŁOWY

Potrzeba rodzi rozwiązania. Widać to na przykładzie chociażby ograniczonej przestrzeni służącej do przechowywania towarów. A z tym zaczyna się mierzyć praktycznie każdy. Znamienny może być przykład amerykańskich startupów MakeSpace i Omni, które pomagają drobnym przedsiębiorcom, a nawet osobom prywatnym, w wyszukiwaniu czasowych przestrzeni magazynowych w miastach. Koncept, który nazywa się dyskretnym magazynowaniem miejskim, polega w dużym uproszczeniu na tym, że właściciele domów, biur, garaży, schowków lub piwnic, mogą się dzielić wolną, niewykorzystywaną przestrzenią z tymi, którzy potrzebują jej na przechowanie dobytku.

Wymaga tego bezlitosny trend gwałtownego zagęszczania się miast. Szacuje się, że do 2050 r. nawet ponad 66 proc. populacji na świecie będzie żyło właśnie w aglomeracjach - czytamy w raporcie "Sharing Economy Logistics - Rethinking Logistics with access over ownership".

Trzeba jednak pamiętać, że problem z dużą liczbą ładunków z jednej, a pustymi, niewykorzystywanymi przestrzeniami z drugiej strony, nie omija branży TSL. Wręcz przeciwnie - staje się wyzwaniem, nad którym głowią się giganci. Niezbędne wydaje się tworzenie aplikacji i platform, umożliwiających nawiązywanie kontaktów między dwoma skrajnymi biegunami problemu z przestrzenią ładunkową.

Jedną z takich właśnie platform jest DHL Spaces, za pomocą której można wyszukiwać wolną przestrzeń magazynową, sprawdzając jej lokalizację, wielkość, a nawet rezerwując ją z wyprzedzeniem. Podobnie działa amerykański startup Flexe, który gromadzi dane na temat niewykorzystanej i dostępnej dla firm zewnętrznych przestrzeni ma-

gazynowej (szacuje się, że skupia ponad 370 magazynów). Na bliższym podwórku, bo na terenie Unii Europejskiej, działa z kolei Wareh.com, w którego bazie znajduje się blisko 6 tys. zweryfikowanych i bezpiecznych magazynów z 26 krajów, który wyróżnia się tym, że transakcje zawierane są podobnie jak na popularnych serwisach rezerwacyjnych z noclegami.

PROBLEM PUSTYCH CIĘŻARÓWEK

Podobnie wymagający jest problem niewykorzystywanej przestrzeni ładunkowej w ciężarówkach. Dane mówią same za siebie. - Jeden na cztery pojazdy w Stanach Zjednoczonych i w Europie jeździ bez ładunku lub jest załadowany tylko w 50 proc. - wynika z raportu "Sharing Economy Logistics"

I znów - firmy budują platformy, które umożliwiają połączenie załadowców, posiadających towar, z przewoźnikami, którzy np. nie chcą wracać „na pusto” z rejonu, gdzie trudno znaleźć ładunek powrotny. W ten sposób działają m.in. platformy: Saloodo!, Convoy oraz Huochebang. Tego rodzaju połączenia między różnymi uczestnikami łańcucha dostaw, nawet takimi, którzy wcześniej nie współpracowali ze sobą, umożliwia również aplikacja Tff (Trans for Forwarders), czyli narzędzie automatyzujące całe zarządzanie transportem - od pozyskania frachtu po znalezienie przewoźnika. Jeszcze inne możliwości daje Metrix, czyli narzędzie pokazujące między innymi mapę ładunków w całej Europie.

KILKADZIESIĄT PALET ZAMIAST JEDNEJ

Ekonomia współdzielenia, zdaniem praktyków, to również ścisłe współdziałanie z podwykonawcami tam, gdzie własne moce przedsiębiorstwa nie wystarczają, a na podzleceniu można zyskać zarówno na cenie, jak i jakości.

- W gruncie rzeczy ekonomia współdzielenia jest bardzo mocno zakorzeniona w transporcie, chociażby w taki sposób, że większość firm logistycznych nie ma własnych samochodów, ale działa w oparciu o kontrakty z podwykonawcami - komentuje Marek Pluciak, solutions design manager w firmie Raben. Firma Raben, jako największy operator logistyczny, ma również podpisane umowy ze stałymi podwykonawcami - to europejski model współpracy operatorów logistycznych w zakresie transportu. Przy przesyłkach kurierskich współpracują natomiast z firmami, które specjalizują się właśnie w tym zakresie.

- Efektywność kosztową transportu budujemy poprzez konsolidację kilku przesyłek od różnych klientów, dostarczanych do jednego odbiorcy - dodaje Marek Pluciak. To tylko jeden z przykładów. Firma wielokrotnie, w przypadku transportu drobnicowego, łą-

czy wiele różnych przesyłek różnych klientów w ramach jednego transportu, dzięki czemu oszczędza np. na liczbie kursów. Oszczędza także klient, bo jak wiadomo, obsługa jednej palety dla jednego kontrahenta jest dużo droższa, niż kiedy połączy się ją z kilkudziesięciami innymi.

OTWARCIE NA NOWYCH

Skoro jesteśmy przy cenach, warto uświadomić sobie obecność kolejnego trendu, ściśle związanego z sharing economy - instant pricing. - To trend, który rozwinął się m.in. dzięki Internetowi Rzeczy i Usług. Stopniowo okazuje się, że właściwie wszystko da się wyliczyć natychmiastowo, bez dużego nakładu pracy. Kluczowe jest jednak jedno - możliwe kompleksowe i szeroko wymieniane dane między przedsiębiorstwami - tłumaczy prof. Marian Noga.

- Business intelligence, elektroniczne wspomaganie biznesu i podejmowania decyzji, to przyszłość. Osoby zarządzające transportem w firmie muszą posiadać możliwe kompleksowe systemy, które będą zestawiały dane i sugerowały najlepsze rozwiązania - dodaje.

- Żeby to wszystko funkcjonowało, konieczne jest jednak posiadanie przez firmę dostępu do danych dotyczących całego otoczenia gospodarczego, możliwie wielu informacji od innych firm z branży, algorytmów, które będą te dane analizować i zestawiać oraz zespołu, zbudowanego m.in. z socjologów, który będzie potrafił śledzić wyniki i związane z nimi zachowania klientów. Nie tylko bazując na przeszłości, ale również potrafiąc przewidywać trendy - wtóruje dr hab. Halina Brdulak.

O konieczności rozwijania tego typu rozwiązań mówią przedstawiciele branży. - W dystrybucji krajowej pojedyncze wyceny nie są tak popularne jak w dystrybucji międzynarodowej, a i rynek nie sygnalizuje obecnie potrzeb tego typu. Z kolei dystrybucja międzynarodowa ma silne potrzeby szybkich wycen „spotowych” (błyskawiczne wyceny, jednorazowe oferty) i dlatego w tym produkcie dysponujemy odpowiednimi narzędziami, które pozwalają wyjść naprzeciw naszym klientom - potwierdza Marek Pluciak.

LOGISTYKA 4.0.

AUTOMATYZACJA W ŁAŃCUCHU DOSTAW

„Historia logistyki jest równocześnie historią automatyzacji, od silnika parowego, poprzez wózek widłowy, aż po dzisiejsze roboty służące do kolekcjonowania zamówień i pakowania” - przekonuje amerykańska spółka doradczą McKinsey & Company. Taka zależność wymaga inwestycji, z czego zaczynają sobie zdawać sprawę zarządzający biznesem. Blisko 70 proc. prezesów z całego świata liczy się z tym, że podstawowe technologie świadczenia usług będą się zmieniać. Nieco mniej, 65 proc. uważa, że zmiany dotkną kanałów dystrybucji. „Sektor będzie zmieniał się pod dyktando digitalizacji, przesunąć w handlu międzynarodowym, rozwiązań software, zmian wewnętrznych w handlu oraz rozwoju rozwiązań w obszarze maszyn i urządzeń” - wynika z raportu PwC „CEE Transport & Logistics TrendBook 2019”.

„Dojrzałość cyfrową należy rozumieć jako zdolność organizacji do budowania skutecznej strategii biznesowej oraz zdobywania przewagi konkurencyjnej poprzez wykorzystywanie rozwiązań cyfrowych” - instruuje instytut Digital Economy Lab.

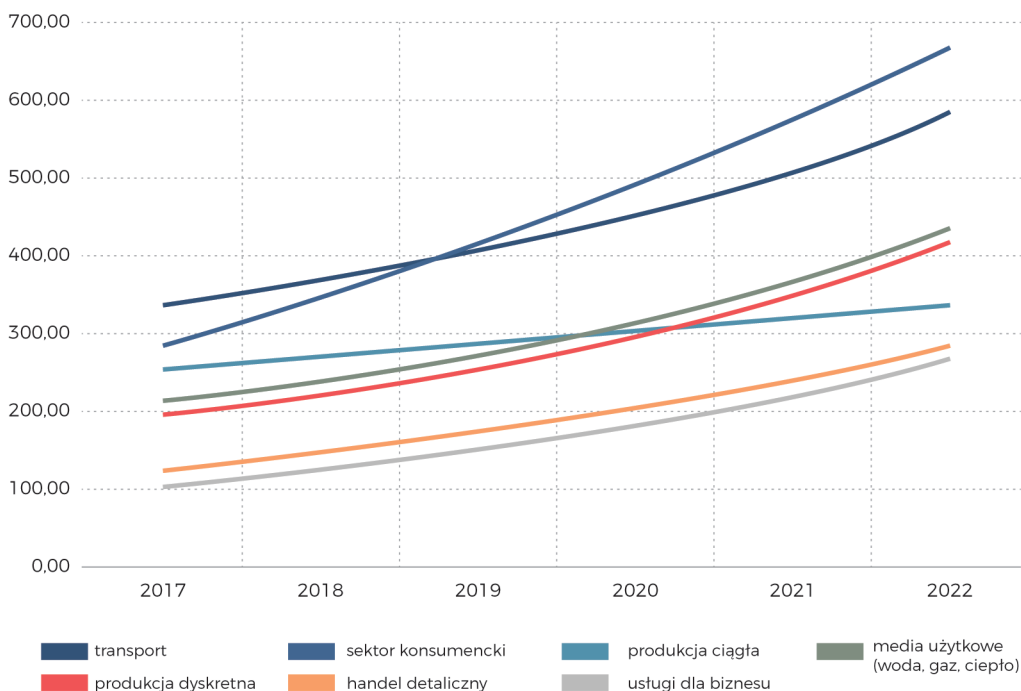
O jakich rozwiązaniach mowa? Przede wszystkim o digitalizacji, sztucznej inteligencji, Big Data, blockchainie oraz o połączeniu różnych produktów i usług w ramach Internetu Rzeczy (IoT – Internet of Things). W samym tylko sektorze przemysłu inwestycja w takie rozwiązania ma przynieść, zdaniem badaczy, dodatkowe przychody rzędu 2, a nawet 3 proc. rocznie. Wzrosnąć ma również wydajność - o blisko 18 proc. do 2020 r. - wynika z prognoz.

W firmach szykują się więc zmiany. W ciągu najbliższych pięciu lat, w czterech na pięć przedsiębiorstw, zdigitalizowany zostanie łańcuch wartości ((koncepcja, która dzieli czynności, wykonywane w przedsiębiorstwie, na kategorie działań wartościowych, wśród których znajdują się m.in. zaopatrzenie, logistyka, dostarczanie i obsługa wyrobów). Do 2020 r. inwestycje w IoT mają sięgać nawet 140 mld euro rocznie - wynika z wyliczeń PwC. Tak przedstawia się sytuacja w przemyśle. Nie da się jednak ukryć, że zmiany w tym sektorze pociągną za sobą konieczność zmian w branżach blisko współpracujących, m.in. w TSL.

W transporcie wydatki na IoT sukcesywnie rosną. I to do tak wysokich poziomów, że branżę tę przegania jedynie sektor konsumencki. W ubiegłym roku na Internet Rzeczy w transporcie przeznaczono 367,43 mln dolarów. Szacuje się, że w tym roku będzie to już 404,24 mln, zaś w kolejnym - 450,29 mln. W 2022 r. suma ta może sięgnąć niemal 590 mln

dolarów - wynika z szacunków zaprezentowanych w raporcie „IoT w polskiej gospodarce”, przygotowanym przez Grupę Roboczą ds. Internetu Rzeczy (Internet of Things – IoT), która powstała w 2018 roku przy Ministerstwie Cyfryzacji.

Wykres 8. **Wydatki na IoT w poszczególnych branżach (M USD)**



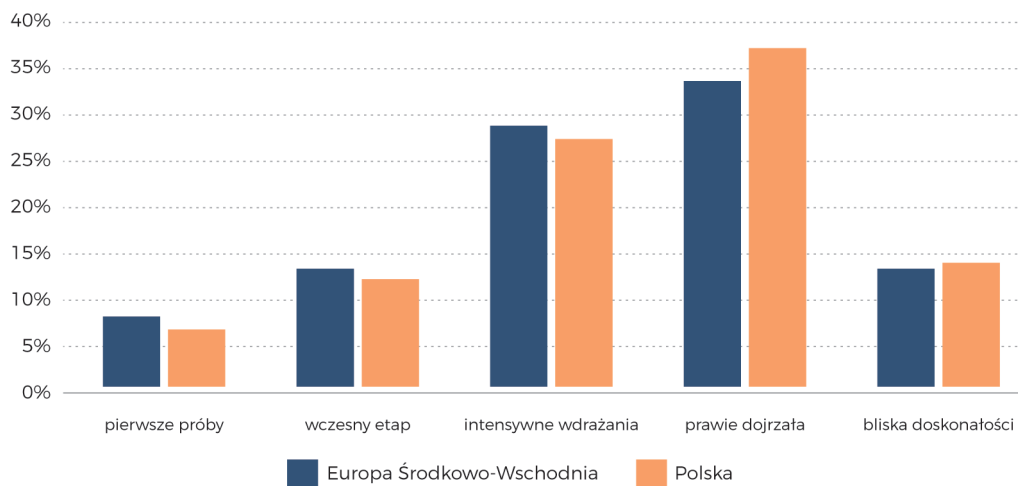
Źródło: IDC Worldwide Semiannual Internet of Things wydatki w poszczególnych branżach, czerwiec 2018

Jak przekonują eksperci pracujący w ramach wspomnianej grupy, na tle całego świata nasz region (Europa Środkowo-Wschodnia) prezentuje się umiarkowanie - na pewno poniżej poziomu, jaki prezentują Europa Zachodnia oraz Ameryka Północna, przynajmniej pod względem liczby firm, które zajmują się wprowadzaniem rozwiązań wspierających IoT. Tym niemniej w naszym regionie Polska radzi sobie całkiem nieźle.

Na tle krajów z regionu jest u nas więcej firm, które deklarują, że są na „prawie dojrzałym” lub „bliskim doskonałości” poziomie adopcji rozwiązań cyfrowej transformacji. (Wykres 9)

Najbliższe lata mają być bardzo dynamiczne. Wspomniana grupa ekspertów prognozuje, że w ciągu kilku najbliższych miesięcy „70 proc. organizacji będzie wykorzystywać komercyjne platformy IoT do rozwoju i wdrażania aplikacji IoT, a ponad 50 proc. będzie miało środowiska zbudowane z platform IoT pochodzących od wielu dostawców”.

Wykres 9. **Deklarowany poziom adopcji rozwiązań Cyfrowej Transformacji w Polsce na tle Europy Środkowo-Wschodniej**



Źródło: IDC CEE Digital Transformation Survey, 2017; N=311

„W najbliższych latach oczekiwane jest wysokie tempo wzrostu rynku technologii i rozwiązań IoT (ok. 13 proc. rok do roku). Oznacza to, że polska gospodarka ma ogromne szanse na absorpcję tej technologii, a jeśli usunąć istniejące ograniczenia, potencjał ten może jeszcze wzrosnąć. Likwidacja barier, m.in. w zakresie regulacji, czy rozwoju nowych technologii komunikacyjnych (w tym 5G), przyniesie dynamiczny rozwój IoT w Polsce” - zapewniają.

BŁĘDY - DOMENA LUDZKA

Z potencjału zdaje sobie sprawę branża TSL. - Firmy muszą nadążać za potrzebami klientów i szybko reagować na wyzwania stawiane przez rynek dostaw. Konieczna jest modyfikacja sposobu myślenia i gotowość elastycznego dostosowywania się do zmian, które zachodzą bardzo szybko i obejmują wiele obszarów. Jeszcze 20 lat temu nikt nie myślał o autonomicznych ciężarówkach, które poruszają się bez kierowcy. Dziś taki pojazd kursuje już po drogach publicznych między terminalami DB Schenker w Szwecji. Rewolucja cyfrowa wymaga od firm tworzenia nowych rozwiązań - przyznaje Marta Miciałkiewicz, IT Management Land w DB Schenker.

Wtórkuje jej Marek Pluciak, solutions design manager w firmie Raben. - Kluczowe jest zintegrowanie systemów informatycznych operatorów logistycznych uczestniczących w łańcuchu dostaw. Może nie w odniesieniu do całego łańcucha, ale w początkowej fazie ,

na pewno dla kluczowych jego węzłów. Za tym idzie konieczność standaryzacji rozwiązań i nośników - stwierdza.

- Nic dziwnego. Niezbędne jest dziś np. ciągłe analizowanie coraz większej liczby danych i na ich podstawie korygowanie przepływów w sieci. Na bazie tych informacji powstaje możliwość tworzenia i analizowania planów na przyszłość. Niestety, nie zawsze jakość analizowanych danych jest najlepsza, co wynika w znacznej mierze z konieczności angażowania człowieka do ich generacji. Pewne dane można pozyskać automatycznie, inne, niestety, trzeba wprowadzić ręcznie. I tu czasem pojawiają się błędy - dodaje.

PRACA OD PODSTAW W FIRMIE

Rozwiązaniem ma być wspomniana wyżej automatyzacja. Eksperti przestrzegają jednak, że nie wystarczy zainwestować w dodatkowe czujniki, telematykę oraz Internet Rzeczy w związku z najbardziej newralgicznymi procedurami.

- Kluczowe jest zbudowanie w firmie strategicznego planu transformacji. Sukcesu nie zapewni zmodyfikowanie jednego procesu, ale przebudowanie całej działalności - radzi dr hab. inż. Andrzej Bujak, prof. WSB we Wrocławiu, kierownik Instytutu Logistyki w WSB we Wrocławiu.

- Trzeba zacząć od podstaw, czyli od inwestycji w zasoby ludzkie. Przygotowanie pracowników do zmiany technologicznej sprawi, że będą potrafili korzystać z nowych możliwości i rozumieli potrzebę wdrażania nowych rozwiązań. Następnie należy zrobić założenie, do czego chcemy w tej cyfryzacji i automatyzacji dojść, jako instytucja. Co dokładnie chcemy zdigitalizować, w jakim zakresie. Zastanowić się również, z kim będziemy współpracować i łączyć się, wymieniając dane - dodaje. Radzi przy tym, by stworzyć tzw. mapę myśli (koncept opracowany przez profesora Hansa-Christiana Pfohla z Europejskiego Stowarzyszenia Logistycznego).

Polega ona na przeanalizowaniu:

- na czym opierają się główne procesy w firmie,
- gdzie są największe ograniczenia,
- gdzie ponoszone są największe straty,
- jakie są powiązania między różnymi działaniami w firmie i jak należy zorganizować przepływy między nimi,
- co należy zrobić, aby osiągnąć wzrost efektywności.

Transformacja pod dyktando rewolucji cyfrowej jest kluczowa z kilku powodów.
- Jeśli popatrzymy na naszą dynamikę wymiany handlowej, zobaczymy, że niezmiennie blisko 30 proc. naszego eksportu trafia do Niemiec - kraju, który konsekwentnie wprowa-

dza rozwiązania związane z automatyzacją i cyfryzacją. Nic dziwnego. Koncepcja Przemysłu 4.0., od której wszystko się zaczęło, powstała właśnie w Niemczech. Gdy kluczowy partner, z którym mamy największe obroty handlowe, zmienia się, trzeba nadążać za tymi zmianami - radzi dr hab. inż. Andrzej Bujak, prof. WSB we Wrocławiu. - W przeciwnym razie możemy zostać odstawieni na boczny tor. Niemiecka firma, która będzie miała inne oczekiwania w stosunku do wymiany informacji i realizacji przepływu, będzie stawiać na automatyzację, a nie np. na wymianę maili. Zrezygnuje z dostawców, którzy nie nadążają za zmianami - ostrzega.

Wymagają tego również globalne trendy. - Po pierwsze, starzenie się społeczeństwa. Firmy powinny zacząć się skupiać na pokoleniu Y i Z, które właśnie wchodzi w segmenty zarządzające i ma określone oczekiwania, jeśli chodzi o realizację celów, postępowanie w pracy i spędzanie czasu wolnego. To ludzie, dla których normą jest korzystanie z nowoczesnych technologii, automatyzowanie działań - wyjaśnia Halina Brdulak, dr hab. profesor nadzwyczajny Szkoły Głównej Handlowej w Warszawie. - Po drugie, zmiany klimatyczne i ruchy ekologiczne, które na nie odpowiadają. Po trzecie, globalizacja i regionalizacja. Po czwarte - sama cyfryzacja - wylicza.

Efektom postawienia na technologie cyfrowe ma być, zdaniem ekspertów Grupy Roboczej ds. Internetu Rzeczy:

- ograniczenie błędów ludzkich, będących najważniejszą przyczyną wypadków w transporcie,
- powstanie multimodalnego systemu transportowego łączącego wszystkie rodzaje transportu w jedną zintegrowaną usługę, która będzie umożliwiać sprawny przewóz ludzi i ładunków „od drzwi do drzwi”
- zmniejszenie zużycia energii i emisji spalin.

BRANŻA MIEWA OBAWY

Najpierw jednak trzeba zmierzyć się z szeregiem barier. - Dość duże, jak na razie, koszty inwestycji. Brak ekspertów, dobrze wykwalifikowanych i rozumiejących potrzeby rynku. Mentalność - wymienia dr hab. inż. Andrzej Bujak, prof. WSB we Wrocławiu. - Wielokrotnie rozmawiając z przedstawicielami firm słyszałem: „wiem o automatyzacji, ale to jeszcze nie ten moment. U mnie wszystko działa, jak należy, poczekam, aż zaczną się psuć”. Wtedy jednak, zdaniem ekspertów, może być już za późno. Branża ma również obawy o bezpieczeństwo danych, które ma wymieniać. Przed inwestycjami niekiedy blokuje również niepewność tego, co zrobią partnerzy.

- Wielu mówi - wprowadzam zmiany, automatyzuję się, jednak nie mam pewności, czy te zmiany na pewno dobrze wpłyną na moją działalność. Jeśli kontrahenci nie pójda w tym samym kierunku, co mi z tych zmian przyjdzie? - zauważa Bujak.

OD EGZOSZKIELETÓW DO RPA

Mimo obaw, automatyzacja następuje. W magazynach używane są AGV (automated guided vehicles), czyli sterowane automatycznie pojazdy, które przenoszą palety i kartony. Stosowana jest tzw. robotyka roju (ang. swarn robots), w której roboty pracują nad problemem jak rój, działając według rozpisanych algorytmów. Ludziom pomagają drony i egzozskielety. W wielu zadaniach Internet Rzeczy oraz sztuczna inteligencja mogą ich wręcz zastąpić. - Algorytmy mogą wykonywać np. pracę spedytora, który kwotuje. Dzięki czemu ten człowiek może się zająć czymś bardziej kreatywnym - wskazuje dr hab. Halina Brdulak. Celem jest przede wszystkim szukanie oszczędności na poszczególnych etapach łańcucha dostaw. Różne firmy różnie to realizują.

- Z punktu widzenia firmy logistycznej konieczna jest głęboka analiza oraz identyfikacja poszczególnych obszarów operacji, wymagających poprawy bądź dostosowania do nowego otoczenia. Oczywiście na bieżąco analizujemy sieć, sprawdzamy ją pod kątem możliwości wprowadzenia rozwiązań optymalizujących procesy i przepływy. Obecnie trudno w naszych warunkach automatyzować dystrybucję - nie ma ciągników, które jeżdżą bez kierowców, a wózki AGV, które na cross dockach mogłyby rozładowywać towary bez udziału człowieka, nie są jeszcze atrakcyjne kosztowo dla operatorów logistycznych - wyjaśnia Marek Pluciak z firmy Raben.

- Posiadamy narzędzia bazujące na hurtowni danych, dotyczących dystrybucji i przepływów towaru przez magazyny, które umożliwią tworzenie i analizę danych na poziomie użytkownika - bez konieczności wsparcia w ich pozyskaniu przez dział IT. A to wiąże się z dużą oszczędnością czasu, bo jak pokazuje praktyka, dział IT jest działem, na którego wsparcie jest bardzo duże zapotrzebowanie - dodaje.

- Korzystamy również ze wsparcia specjalistycznego narzędzia obliczeniowego służącego do modelowania procesów i przepływów, wyszukiwania wąskich gardeł oraz optymalizacji sieci - ujawnia Pluciak. Z konieczności modyfikowania działalności firmy pod kątem logistyki 4.0. zdaje sobie również sprawę np. DB Schenker.

- Jednym z narzędzi wspierających automatyzację łańcucha dostaw jest RPA (ang. Robotic Process Automation). Ten cyfrowy pracownik może zastąpić człowieka w żmudnych działaniach. Dzięki temu, że jest cyfrowy nie nudzi się i nie popełnia błędów wynikających z nieuwagi lub braku koncentracji. Dzięki zrobotyzowaniu i automatyzacji wiele powtarzalnych czynności może być wykonywanych znacznie szybciej. RPA w DB Schenker w Europie realizuje ponad 130 procesów. Każdy z robotów daje inne oszczędności, dlatego trudno jednoznacznie oszacować korzyści. Przede wszystkim zauważamy, że RPA pozwala na zmianę sposobu myślenia pracowników, zachęca ich do poszukiwania procesów, które wymagają automatyzacji - tłumaczy Marta Miciałkiewicz, IT Management Land.

- Stawiamy również na rozwój Internetu Rzeczy, a przykładem naszych działań są smartboxy, które mierzą wszystkie parametry przesyłek. Informują o ich lokalizacji GPS, temperaturze, wstrząsach oraz wilgotności. Przed ich wdrożeniem klienci sami analizowali informacje o transportowanych towarach poprzez data loggery wkładane do paczek. Jednak nie otrzymywali informacji w czasie rzeczywistym. Dzisiaj chcemy dać im taką możliwość, przez wybranie odpowiedniej usługi na stronie - dodaje.

Zdaniem przedstawicieli branży, tego typu inwestycje są niezbędne, by nadać za najważniejszymi trendami w TSL. - Jednym z najważniejszych jest dostępność narzędzi do śledzenia parametrów przesyłek. Klienci mogą i chcą sprawdzać ich położenie z dowolnego miejsca na świecie. Są w stanie szybko i łatwo zamówić transport towarów, np. korzystając z aplikacji na telefonie. Oczekiwania konsumentów wymogły zmiany w sposobie dostaw. Coraz częściej klient poza informacją nt. lokalizacji swojej paczki, informowany jest również o pokonanej trasie, czy terminie dostawy. Niemniej ważny jest system raportujący zamówienia, oraz przejrzysty i jasny sposób wymiany informacji z klientem - tłumaczy Bartłomiej Centlewski, Head of IT Management Land Cluster NEE w DB Schenker.

- Jednym ze stale utrzymujących się trendów jest również tworzenie systemów, w których pojawia się coraz więcej autonomicznych elementów, samosterujących maszyn, bezkolizyjnego transportu i dynamicznie planowanych tras w zależności od natężenia ruchu - dodaje. Zwraca również uwagę na nową koncepcję, która staje się coraz bardziej popularna. Mowa o blockchainie.

- System ten pozwala na decentralizację danych poprzez przetwarzanie ich w chmurze. Rozwiązanie jest przyszłościowe i elastyczne - może spowodować powstanie jednej platformy dla wszystkich, zarówno dla operatorów, jak i klientów - tłumaczy ekspert. - Efektem będzie obniżenie kosztów oraz standaryzacja komunikatów i dokumentów. Zysk stanie się widoczny dla całej branży, bo rozwiąże m.in. problem posiadania własnych platform i wszelkich kosztów z nimi związanych, co da możliwość dynamicznego skalowania zasobów.

- Zauważamy też trend pełnej automatyzacji procesu - przykładem może być auto-replenishment (uzupełnienie) magazynów klienta, który ma ustawione tzw. safe stock, czyli bezpieczne stany magazynowe. Kiedy system magazynowy wykazuje, że dane produkty zaczynają dochodzić do stanów minimalnych, może on zamówić odpowiednie towary lub komponenty, bez asysty człowieka. Pojawią się one w systemie spedytora i zostaną dostarczone na miejsce. Wszystko to jest realizowane według ustalonego scenariusza, z uwzględnieniem wszelkich usług (VAS), przepisów i norm - dodaje.

3

REWOLUCJA
TECHNO
LOGICZNA
SZANSE
I ZAGRO
ŻENIA

CZĘŚĆ 3

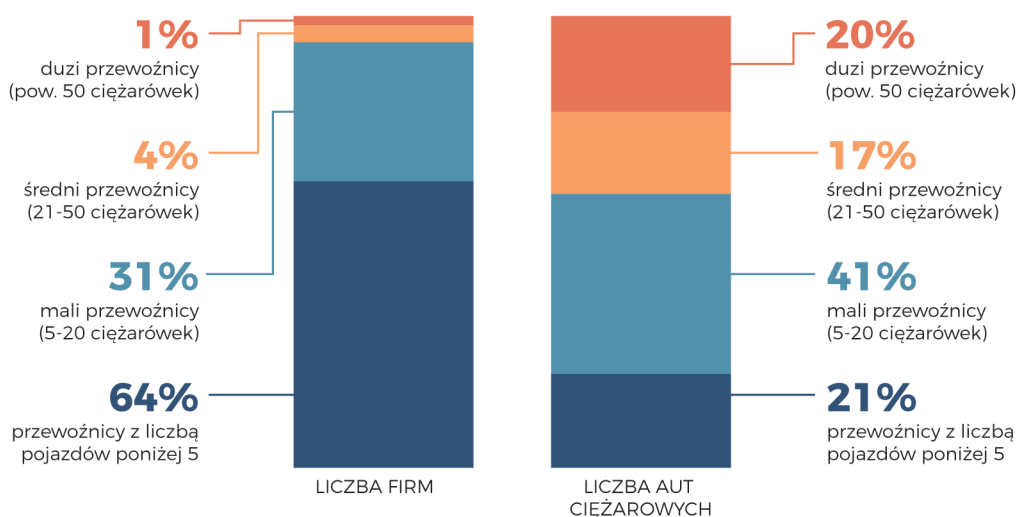
DECENTRALIZACJA I TECHNOLOGIA

Coraz więcej podmiotów z sektora transportu i logistyki narzeka na narastające problemy z zasobami. Mówimy zarówno o brakach w zasobach ludzkich, które w głównej mierze dotyczą kierowców samochodów ciężarowych, jak i dostępnych przestrzeni ładunkowych. Rozwiązaniem problemów może być najnowsza technologia (m.in. platformizacja i blockchain), która wsparta przez zmianę mentalną pracowników sektora TSL pozwoli lepiej wykorzystać już istniejące zasoby.

Według raportu opublikowanego we wrześniu 2019 r. przez PwC Polska¹², przy utrzymaniu obecnej luki w podaży kierowców oraz przy zachowaniu szacowanego wzrostu wolumenu tonażu w latach 2018-2022 na rynku zabraknie ok. 200 tys. kierowców.

Drugim problemem istotnym dla podmiotów z branży TSL jest niewystarczająca ilość przestrzeni ładunkowych, co daje się we znaki szczególnie dotkliwie w szczytach sezonowych, kiedy popyt znacznie przekracza podaż. Jednak, jak pokazują dane, faktyczny problem może leżeć nie w braku zasobów, ale w ich nieodpowiednim wykorzystaniu. Wyraźnie dowodzi tego badanie przeprowadzone przez Trans.eu w sierpniu 2018 r.

Wykres 10. **Struktura floty polskich przewoźników ciężarowych**

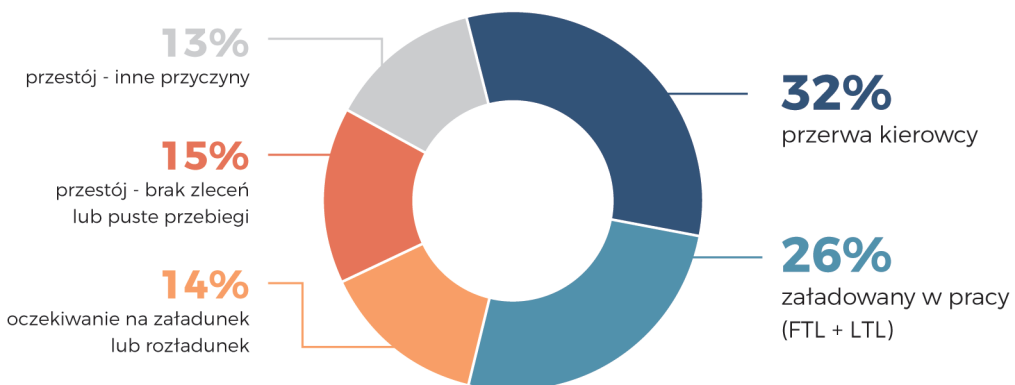


Źródło: Trans.eu Group

Badacze Trans.eu zapytali najmniejszych przewoźników, posiadających nie więcej niż 5 ciężarówek - takie małe, rodzinne firmy dominują na polskim rynku transportowym - o to, w jak konkretnie wykorzystywali pojazdy, godzina po godzinie, w ciągu 5 dni. Tym samym badający chcieli się przekonać, jak dokładnie wyglądało użycie ciężarówek w tym czasie.

Okazało się, że nawet w tym gorącym - dostawnie i w przerośni okresie - kiedy branża powszechnie narzeka na brak dostępu do przestrzeni ładunkowych, 15 proc. z nich stało na parkingach lub w bazach z powodu braku zleceń. Prawie tyle samo utknęło na załadunkach lub rozładunkach. Natomiast niemal 1/3 ciężarówek stała przez urlopy kierowców, co akurat jest zrozumiałe w badanym okresie. Zaledwie ¼ ciężarówek z ankietowanych firm była w pełni wykorzystywana.

Wykres 11. **Dzienna struktura wykorzystania floty u najmniejszych polskich przewoźników - poniżej 3 ciężarówek** (sierpień 2018)



Źródło: Trans.eu Group

To pokazuje, że nawet w szczycie sezonu zasobów nie brakuje. Kluczowe zatem są umiejętności i narzędzia, dzięki którym już dostępne zasoby zostaną uwolnione i lepiej wykorzystane.

JAK LEPIEJ WYKORZYSTAĆ ZASOBY?

Branża TSL podejmuje wiele prób, by na różne sposoby rozwiązać bolączki związane z brakiem zasobów. Organizacje, takie jak Transport i Logistyka Polska, które zrzeszają kilkadziesiąt dużych podmiotów z branży, lobbują na rzecz zmian w szkoleniach kierowców.¹³ W ten sposób chcą m.in. dać możliwość szerszego i łatwiejszego dostępu do zawodu kierowcom różnych grup społecznych.

Podjęmowane są też próby zwiększenia rozmiarów ciężarówek, tak by mogły przy jednym zleceniu przewieźć większy ładunek. Na takie rozwiązania zdecydowano się już m.in. w Niemczech¹⁴ (tzw. lang LKW o długości 25,25 m) i Szwecji.¹⁵

W Polsce organizacje branżowe również lobbują na rzecz zmian prawnych, które umożliwiłyby poruszanie się po drogach ciężarówkom o większym rozmiarze i większej dopuszczalnej masie całkowitej (DMC). Jednak na razie bez pozytywnych rezultatów.

Opisane powyżej próby zmian prawnych mają jednak ograniczone możliwości. Nie da się bowiem w nieskończoność zwiększać rozmiarów ciężarówek, czy też ułatwiać dostęp do zawodu kierowcy nowym grupom społecznym lub też zatrudniać do prowadzenia pojazdów pracowników spoza UE.¹⁶

Największy potencjał tkwi w technologii i zmianie organizacji pracy. Kluczowym pojęciem jest tutaj cyfryzacja, w ramach której szczególnie warto opisać: platformizację, sharing economy oraz blockchain.

SHARING ECONOMY I PLATFORMIZACJA POMOGĄ ROZWIĄZAĆ PROBLEMY Z ZASOBAMI W BRANŻY TSL

95 proc. polskich firm transportowych o zasięgu międzynarodowym to podmioty posiadające do 20 aut. Te firmy mają ok. 60 proc. zasobów flotowych w Polsce. Wniosek jest prosty: ogromne rozdrobnienie. Za granicą zresztą jest podobnie. Rozdrobnienie oznacza, że mamy na rynku tysiące rozproszonych jednostek – zasobów. Wielkim wyzwaniem jest zorganizowanie tych jednostek i znalezienie sposobu na optymalną współpracę z nimi w sytuacji, w której każda z nich korzysta z różnych narzędzi do pracy, komunikacji i stylu zarządzania. Nie da się tych wszystkich elementów odpowiednio połączyć bez technologii.

Na rynku pojawia się jednak coraz więcej rozwiązań, które niwelują problem rozproszenia i braków zasobów przez łączenie tzw. wysp danych. Dzisiaj każdy operator pracuje niejako jako osobna wyspa. Ma swoje dedykowane narzędzia, często stworzone specjalnie dla jednej firmy, ma swoją bazę przewoźników i z nimi wymienia dane i zlecenia. Ze światem zewnętrznym kontaktuje się mailami, telefonami itp. Jest tak naprawdę odcięty od zewnętrznych zasobów, a dostęp do zasobów i umiejętność ich zorganizowania w odpowiednich terminach to główne zadanie spedycji na całym świecie. Jednak współczesna technologia już dzisiaj pozwala na połączenie "wysp danych" i w ten sposób umożliwia dostęp do ogromnej bazy zasobów z całego rynku, nie tylko krajowego ale i europejskiego. Jest to tzw. platformizacja, czyli połączenie rozproszonych wysp danych i zasobów w jedną platformę, do której dostęp mają niemal wszystkie podmioty z rynku TSL.

Trend cyfryzacji i platformizacji gwałtownie przyspieszył w ostatnich latach i zanim trafił do branży spedycji i logistyki, zrewolucjonizował wiele gałęzi gospodarki. Za przykłady to potwierdzające można podać m.in. takie platformy jak: Airbnb, Blablacar, Booking, Allegro itp. Wszystkie one działają według zasady, że w jednym miejscu, do którego dostęp ma wiele podmiotów, wszyscy oferują swoje usługi.

Według badania PwC 54% globalnych operatorów logistycznych oczekuje, że digitalizacja pozwoli im zwiększyć dochody.

Dodać trzeba również, że wszystkie wspomniane platformy dzięki innej organizacji zasobów oraz wykorzystywaniu algorytmów pozwalają na automatyzację procesów decyzyjnych. Za przykład można wziąć sytuację, w której zamiast człowieka to technologia wybiera najlepszego przewoźnika do zlecenia na podstawie wybranych kryteriów. Człowiek na wybór przewoźnika potrzebuje czasami godziny, dwóch. Algorytm zrobi to w kilka sekund.

BLOCKCHAIN

Termin ten i zarazem technologia znane były jeszcze jakiś czas temu głównie na rynku kryptowalutowym. Blockchain, czyli łańcuch bloków służy – najogólniej mówiąc do przechowywania i przesyłania informacji o transakcjach zawartych w internecie, które ułożone są w postaci następujących po sobie bloków danych.

Dzięki blockchain łańcuch dostaw ma się stać bardziej przejrzysty i wydajny, a w perspektywie długoterminowej ma przynieść również wymierne, całkiem spore oszczędności jego uczestnikom poprzez m.in. umożliwienie w pełni bezpiecznego cyfrowego obiegu dokumentów (tzw. e-CMR).

Dowodzić tego mają liczne raporty i artykuły naukowe, (m.in. How the Blockchain Revolution Will Reshape the Consumer Electronics Industry By Jong-Hyoun Lee and Marc Pilkington¹⁷, The impact of the blockchain on the supply chain: a theory-based research framework and a call for action by Horst Treiblmaier¹⁸, Continuous interconnector supply chain using Blockchain & Internet-of-Things in supply chain traceability by Deloitte¹⁹, Does blockchain hold the key to a new age of supply chain transparency and trust? by Capgemini²⁰, ale przede wszystkim praktyczne rozwiązania tej technologii już stosowane w branży logistycznej ("Blockchain w transporcie i logistyce. VGM, czyli jak to robią w Kuehne + Nagel"²¹, „Blockchain w transporcie i logistyce. Zobacz, jak platforma TradeLens pomaga spedytorem, logistykom i celnikom"²², „Dzięki blockchain logistycy sieci Auchan

i Carrefour rozpoczęli śledzenie żywności”²³, „Transport farmaceutyków: Blockchain pozwala znacznie lepiej kontrolować odchylenia temperatury”²⁴, „Przepływ dokumentów bez papierów i... monitoring w transporcie. Dzięki blockchain to możliwe”.²⁵

PEŁNE WYKORZYSTANIE ZASOBÓW DZIĘKI SHARING ECONOMY DZIĘKI ZMIANIE MENTALNEJ

Opisana w niniejszym rozdziale technologia będzie mieć olbrzymi wpływ na rozwój nie tylko polskiego, ale też światowego transportu. Jednak, aby zmiana mogła się dokonać w praktyce, konieczne jest spełnienie jeszcze jednego warunku. Nawet najbardziej zaawansowana technologia może się nie sprawdzić, jeśli nie będzie poparta świadomą i efektywnie zarządzaną zmianą mentalną. Tylko przełamanie przyzwyczajzeń i utartych schematów wśród pracowników stworzy szansę na optymalne wykorzystanie technologii i tym samym uwolnienie zasobów w transporcie i logistyce.

Blockchain może umożliwić bezpieczny obieg dokumentów cyfrowych pomiędzy wieloma podmiotami w ramach jednego zlecenia. Nie trzeba będzie przełamywać bariery zaufania. Zrobi to za nas technologia. Jednak do samego zlecenia nie dojdzie, bez relacji i chęci współpracy pomiędzy podmiotami, często konkurencyjnymi.

Wyobraźmy sobie sytuację, w której dwóch spedytorów z konkurencyjnych firm spedycyjnych stoi przed zadaniem zorganizowania transportu towaru z Paryża do Warszawy. Oba mają przewieźć taki sam towar. Oba ładunki zmieszczą się na jednej ciężarówce. Dzisiaj każdy z nich działa osobno, nie dzieli się informacjami o zasobach, trasach, zleceniach. Zatem każdy z nich zamówi jeden pojazd do realizacji swojego zlecenia, czyli wykorzysta więcej zasobów niż jest konieczne. Technologia już teraz daje spedytorom możliwość wspólnego działania w podobnych sytuacjach. Na tym polega siła gospodarki cyfrowej i sharing economy – na otwarciu się na zasoby, które jeszcze do niedawna były zamknięte w wielu rozproszonych ośrodkach np. firmach spedycyjnych z własną bazą kontaktów. Jednak bez woli współpracy dokonania inżynierów staną się bezużyteczne.

Kluczowa jest zatem rola prawdziwego managera, by te wszystkie zachodzące zmiany i procesy zrozumieć, przewidzieć i z wyprzedzeniem wdrożyć stosowne rozwiązania. Nie zapominając, że za sukces całości nadal odpowiadają ludzie. Rolą managera jest wprowadzenie mentalnej zmiany do firmy w odpowiednim czasie.

CYBERBEZPIECZEŃSTWO W TRANSPORCIE

Zagrożenia dla cyberbezpieczeństwa zwykle kojarzone są z sektorem finansowym, a w szczególności z bankowością. To tam znajdują się obszerne zbiory najcenniejszych danych, takich jak loginy i hasła klientów do systemów bankowości elektronicznej.

Tymczasem, w 2018 r. nastąpiła zmiana strategii działania cyberprzestępców i nagle sektor TSL stał się drugim pod względem atrakcyjności celem hakerów, awansując na tę pozycję z miejsca 10., które zajmował zaledwie rok wcześniej.²⁶

Nie bez znaczenia dla zmiany tego trendu był spektakularny „sukces” ransomware’a NotPetya, który kierowany przede wszystkim przeciwko przedsiębiorcom ukraińskim, rykoszetem uderzył w Maersk i sieć jego partnerów, wywołując perturbacje w globalnym łańcuchu dostaw. To zdarzenie otworzyło napastnikom zupełnie nową perspektywę. Twierdzenie, że sektor transportowy jest w znaczącym stopniu uzależniony od technologii jest truizmem, niemniej warto pamiętać o kilku innych istotnych elementach, które sprawiają, że branża TSL jest też szczególnie podatna na ataki i incydenty.

Najważniejszym czynnikiem ryzyka jest gęsta i skomplikowana sieć powiązań w całym łańcuchu dostaw, przy czym poszczególni jego uczestnicy reprezentują bardzo zróżnicowany poziom rozwoju pod względem technologii i cyberbezpieczeństwa. Uwzględniając fakt, że **zaledwie 20 proc. firm wymaga od swoich dostawców i podwykonawców stosowania pewnych standardów cyberbezpieczeństwa**²⁷, jest wysoce prawdopodobne, że niektórzy z nich mogą stanowić potencjalne źródło zagrożenia dla całej sieci.

Nie bez znaczenia jest również fakt, że branża ta operuje często na bardzo niskich marżach, co skutecznie demotywuje właścicieli i zarządy do inwestowania w kosztowne zabezpieczenia, specjalistyczne szkolenia pracowników i zakup usług informatycznych o gwarantowanej, wysokiej jakości.

Uczestnicy łańcucha dostaw, w tym firmy transportowe, mają dostęp do wrażliwych danych dotyczących wartości ładunków i ich lokalizacji. W dobie coraz bardziej inteligentnych urządzeń IoT (Internet of Things), w które wyposażone są nowoczesne samochody, rośnie na przykład ryzyko ataku polegającego na unieruchomieniu samochodu z cennym ładunkiem w wybranej lokalizacji lub przestaniu kierowcy fałszywej informacji o zmianie punktu docelowego.

Informacje uzyskane przez przestępców mogą być wykorzystane do przemytu, działalności terrorystycznej, do ataków na klientów firm logistycznych - zwłaszcza w przypadku, gdy klienci pochodzą z krajów zaangażowanych w konflikty zbrojne, handlowe, czy dyplomatyczne. Szczególnie wrażliwe na zakłócenia są firmy działające w trybie just-in-time.

Kluczowe ryzyka dot. cyberbezpieczeństwa, na które warto się przygotować:

- Niedostępność systemów (WMS, TMS, EDI) lub utrata danych;
- Wymuszenia okupu (ransomware);
- Naruszenie integralności danych (nieautoryzowane zmiany danych, np. dotyczące płatności, kierunków dostaw, routingu);
- Ujawnienie poufnych informacji własnych, klientów lub danych osobowych;
- Kradzieże ładunków;
- Zniszczenie zasobów (np. wskutek ingerencji w funkcjonowanie urządzeń, systemów);
- Utrata reputacji (np. wskutek narażenia na ryzyko klientów lub partnerów handlowych, w sytuacjach, w których firma stanowi źródło infekcji).

Sytuację pogarsza fakt, że prawie nikt nie chce opowiadać o swoich problemach. Ataki nie są ujawniane ze względu na obawy o utratę wizerunku, nawet jeśli firmy są do tego zobligowane przepisami prawa. Strach przed utratą twarzy jest większy, niż strach przed potencjalną karą. Dzięki temu hakerzy mają ułatwione zadanie.

W perspektywie najbliższych 10 lat należy spodziewać się spadku ogólnej liczby ataków, które zarazem będą lepiej przygotowywane i bardziej precyzyjnie ukierunkowane. Przestępcy będą cierpliwie wyczekiwać na właściwy moment ataku i wyszukiwać najbardziej cenne aktywa firm, które mają zasoby finansowe konieczne do zapłacenia okupu lub które mają informacje najcenniejsze z punktu widzenia świata przestępczego.

Innym trendem jest wzrost aktywności grup hakerskich na usługach państw (Rosja, Korea Płn.) Szacuje się, że wśród tzw. „złych aktorów” aż 49 proc. realizuje zlecenia rządów, 26 proc. stanowią tzw. hakerzy ideologiczni (haktywiści), a 20 proc. to ataki przestępców (okupy, kradzieże).

Zgodnie z najświeższym wydaniem „The Cybersecurity Handbook” przygotowanym przez firmy Thales i Verint²⁸, **Polska znajduje się w pierwszej dwudziestce krajów**

najbardziej narażonych na cyberataki. Na celowniku hakerów jest energetyka i właśnie transport, gdzie dokonują przede wszystkim kradzieży danych i penetracji sieci, co może wskazywać na przygotowania do kolejnych ataków w przyszłości.

Warto też śledzić zmiany prawa, które kładzie coraz większy nacisk na kwestie cyberbezpieczeństwa. Niektóre z regulacji, jak np. europejska Dyrektywa NIS²⁹ i wynikająca z niej Ustawa o Krajowym Systemie Cyberbezpieczeństwa³⁰ już wskazują na transport jako na sektor tzw. usług kluczowych, w stosunku do których zdefiniowano bardzo konkretne wymagania dotyczące bezpieczeństwa systemów i sieci IT/OT. Zakres tego typu regulacji będzie bez wątpienia rozszerzany, a wymagania wobec operatorów usług kluczowych będą sukcesywnie rosły.

Czas zaakceptować fakt, że nikt nie jest odporny na ataki hakerskie i zastanowić się nad tym, co zrobimy, gdy takowy atak nastąpi. Takie podejście pozwoli oddemonizować tę tematykę i umożliwi stworzenie wspólnego frontu przeciw przyszłym atakom.

Działania, które ograniczają ryzyko naruszenia cyberbezpieczeństwa:

- wprowadzenie zasady ograniczonego zaufania w stosunku do dostawców i podwykonawców;
- wymuszanie stosowania jednolitych standardów bezpieczeństwa w całym łańcuchu dostaw, niezależnie od wielkości firmy i zakresu realizowanych zadań;
- regularne przeprowadzanie analiz ryzyka;
- opracowanie planów zarządzania incydentami i ciągłości działania na wypadek wystąpienia incydentu;
- szkolenia pracowników i budowa świadomości w zakresie cyberbezpieczeństwa;
- wymiana informacji dot. incydentów i zagrożeń w branży TSL (na przykład poprzez spotkania grup roboczych, anonimowe platformy, itp.)
- korzystanie ze wzorców stosowanych w innych branżach - np. w sektorze finansowym i energetycznym.

AUTONOMIZACJA I ELEKTRYFIKACJA ŚRODKÓW TRANSPORTU

Po drogach Unii Europejskiej jeździ 6,3 mln pojazdów ciężarowych oraz 31,5 mln dostawczych. Część z nich już dziś komunikuje się ze sobą i przesyła różne dane, część jest zdalnie diagnozowana i sterowana. Jednak to tylko początek. Samochody ciężarowe stają się coraz bardziej zautonomizowane, inteligentne i ekologiczne. Wkrótce diametralnie zmienią wydajność transportu.

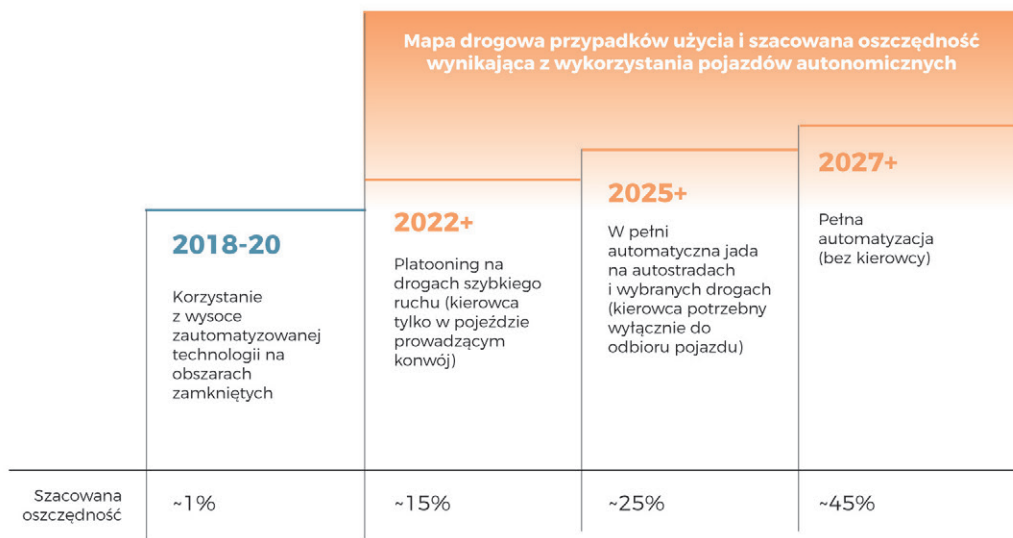
Poprawa bezpieczeństwa, rozwiązanie problemu deficytu kierowców zawodowych, ekologiczne pojazdy, szybka dostawa towarów, ograniczenie kosztów czy odciążenie truckerów w ich codziennej pracy - to podstawowe korzyści, na które wskazują producenci, inwestujący w autonomizację ciężarówek coraz większe kwoty. Wyścig zbrojeń koncernów motoryzacyjnych jest zrozumiały. Konkurencja na rynku jest bardzo duża, a postęp cyfryzacji i wzrost zapotrzebowania na nowe technologie - nieunikniony.

- Przez niedostosowanie się do wymogów rewolucji cyfrowej w ciągu 15 lat może zbankrutować nawet 43 proc. liderów rynków - powiedział Bartłomiej Gola, partner generalny SpeedUp Group, funduszy inwestujących w przedsięwzięcia na wczesnych etapach rozwoju. - Tempo zmian przyspiesza, co jest charakterystyczne dla obecnej rzeczywistości. Dziś firmy z wielu branż mogą mieć niewiele czasu na zmiany.

- Ilość zmian w ciągu następnego dziesięciolecia w tym biznesie (cyfryzacja i autonomizacja pojazdów - przyp. red.) jest porównywalna z ilością zmian, które miały miejsce w minionych 50 latach - stwierdził Wolfgang Bernhard, szef działu ciężarówek i autobusów w Daimler.

Cyfryzacja transportu drogowego i upowszechnianie autonomicznych ciężarówek spowodują, że **do roku 2030 znacznie spadną koszty frachtu, skróci się czas realizacji dostaw i zwiększy efektywność wykorzystania pojazdów komercyjnych** - czytamy w raporcie PwC "The Global Truck Study 2018". Potwierdza to także analiza McKinsey & Company - w raporcie "Route 2030: The fast track to the future of the commercial vehicle industry". Eksperti tej firmy zapewniają, że droga do pełnej autonomii w transporcie drogowym może wynieść około 10 lat (przy obecnym postępie cyfryzacji, a trzeba zauważyć, że jest on coraz bardziej dynamiczny), choć "pierwsze przypadki użycia samodzielnych pojazdów nastąpią w najbliższych latach".

Infografika 2: **Przypadki użycia pojazdów autonomicznych**



Źródło: www.mckinsey.com

PEŁNA AUTONOMICZNOŚĆ TUŻ ZA ROGIEM

Bez cyfryzacji i autonomizacji sektor transportu może się znaleźć na skraju załamania. Według danych GUS z 2018 roku, puste przebiegi stanowią 34 proc. wszystkich przejazdów w Polsce i 12 proc. w transporcie międzynarodowym. Połowa realizowanych przewozów nie wykorzystuje całkowitej pojemności ciężarówek. Założeniem inteligentnych pojazdów jest zatem szeroko zakrojona optymalizacja - redukcja przestojów, zarządzanie procesami logistycznymi, likwidacja dublujących się przejazdów.

- Robotyka i urządzenia autonomiczne naprawdę zmieniają wydajność transportu i logistyki. To główne czynniki wpływające na wzrost wydajności. Autonomiczne pojazdy, które w obiektach przemysłowych nieprzerwanie transportują części z centrum magazynowego na linie montażowe, podnoszą wydajność linii produkcyjnych. W magazynach, dzięki robotom pomagającym przygotować zamówienia i autonomicznym wózkom transportowym, które są lżejsze i bardziej elastyczne w porównaniu do dużych systemów automatycznych, łatwiej nam wprowadzać zmiany. Analogicznie dzieje się w transporcie drogowym - powiedział Thierry Almès, senior innovation manager z GEFCO.

- Możemy łatwo śledzić każdą paczkę i być informowani o kolejnych etapach jej transportu (np. załadunek, transport, rozładunek, dostawa). Technologia wspiera kierowcę ciężarówki, który może łatwo zoptymalizować swoją trasę - dostarcza dane o pogodzie, trasach czy natężeniu ruchu, informuje, kiedy ma przyspieszyć lub zwolnić, tak żeby optymalnie dotrzeć z punktu A do punktu B, zużywając przy tym 4 proc. mniej paliwa.

Również osoba zarządzająca przepływem jest wspomagana przez półautonomiczne lub coraz łatwiej programowalne roboty, które zwiększają efektywność, pomagając w podejmowaniu właściwych decyzji i unikaniu ryzyka - twierdzi Vincent Champain, president, GE Digital Services Europe i general manager w GE Digital. Society of Automotive Engineers, organizacja skupiająca inżynierów zajmujących się motoryzacją, lotnictwem i maszynami wykorzystywanymi w przemyśle - dzieli pojazdy na **6 poziomów autonomiczności**:

Poziom 0. Większość obecnie poruszających się pojazdów jest na 0 poziomie autonomiczności. To prosta, sterowana ręcznie technika. Kierowca nie jest wspomagany przez żadne zaawansowane technologie, choć pomagają mu pewne systemy, np. hamowania awaryjnego.

Poziom 1. Najniższy poziom autonomizacji. Pojazd jest wyposażony w pojedynczy zautomatyzowany system wspomagający kierowcę, na przykład układ kierowniczy lub tempomat.

Poziom 2. Pojazdy są wyposażone w zaawansowane systemy, które mogą kontrolować zarówno sterowanie, jak i przyspieszanie oraz zwalnianie. Na tym poziomie samochody jeszcze nie są w pełni autonomiczne, ponieważ jest wymagana obecność człowieka. Kierowca może przejąć kontrolę nad samochodem w dowolnym momencie.

Poziom 3. Pojazdy monitorują otoczenie i innych uczestników ruchu. Mogą samodzielnie podejmować pewne decyzje, np. przyspieszanie obok wolno jadącego się samochodu. W dalszym ciągu jednak wymagają kontroli ze strony człowieka - kierowca musi zachować czujność i być gotowy do przejęcia kierowania, jeśli system nie jest w stanie wykonać zadania.

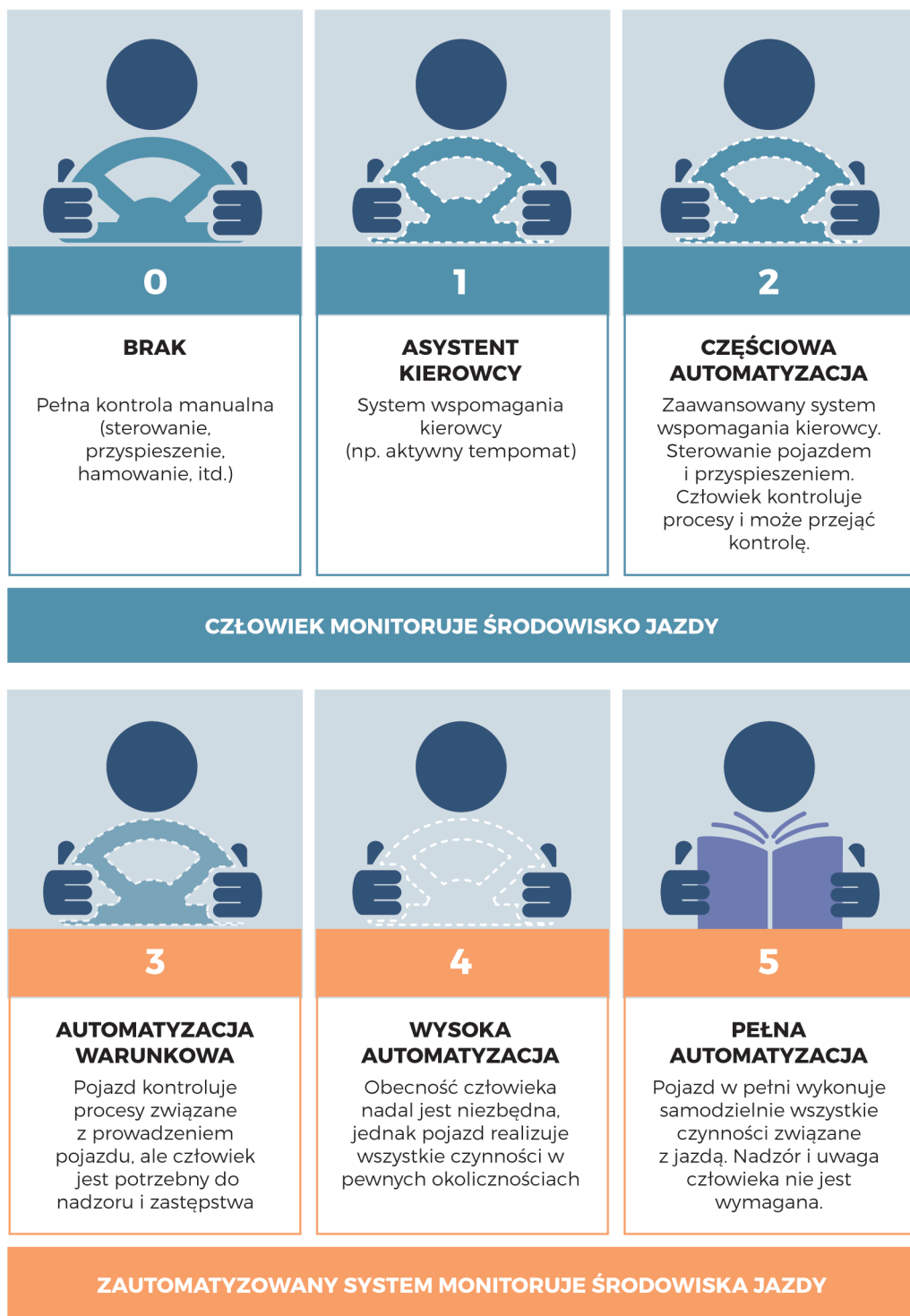
Poziom 4. Pojazdy mogą podjąć decyzję o interwencji, jeśli w trakcie jazdy coś pójdzie nie tak lub nastąpi jakaś awaria. Udział człowieka nie jest potrzebny, ale w kabinie w dalszym ciągu istnieje miejsce dla kierowcy, który może poprowadzić samochód ręcznie. Ciężarówki tego typu mogą poruszać się samodzielnie, ale - póki nie zostanie stworzona odpowiednia infrastruktura i przepisy - mogą jeździć tylko na ograniczonym obszarze.

Poziom 5. Pełna autonomiczność. Nie jest wymagany ludzki czynnik ani kontrola zdalna. Pojazd nie jest w żaden sposób ograniczony (np. geofencingiem, w ramach którego tworzy się pewne strefy, przekroczenie których jest niemożliwe lub ściśle kontrolowane). Jakkolwiek ciężarówki o poziomie autonomiczności 1-4 są już w użytku, to pojazdy z poziomu 5 nie są dopuszczone do ruchu nigdzie na świecie. Na razie.

JAK OSZCZĘDZAĆ - TO MILIONY I NA WSZYSTKIM

Dostępne obecnie w sprzedaży ciężarówki spełniają wymagania poziomu 2. Mogą samodzielnie zmieniać prędkość jazdy, pasy na autostradach, łączyć się z innymi urządzeniami i tworzyć konwój, zachowując stałą odległość. To właśnie ciężarówki na tym poziomie autonomiczności wzięły udział w zakończonym sukcesem teście European Truck Platooning Challenge w 2016 r., podczas którego pojazdy sześciu producentów (DAF, Daimler, Iveco, MAN, Scania i Volvo) przejechały z różnych miejsc w Europie do Rotterdamu.

Infografika 3: **Poziomy automatyzacji pojazdów**

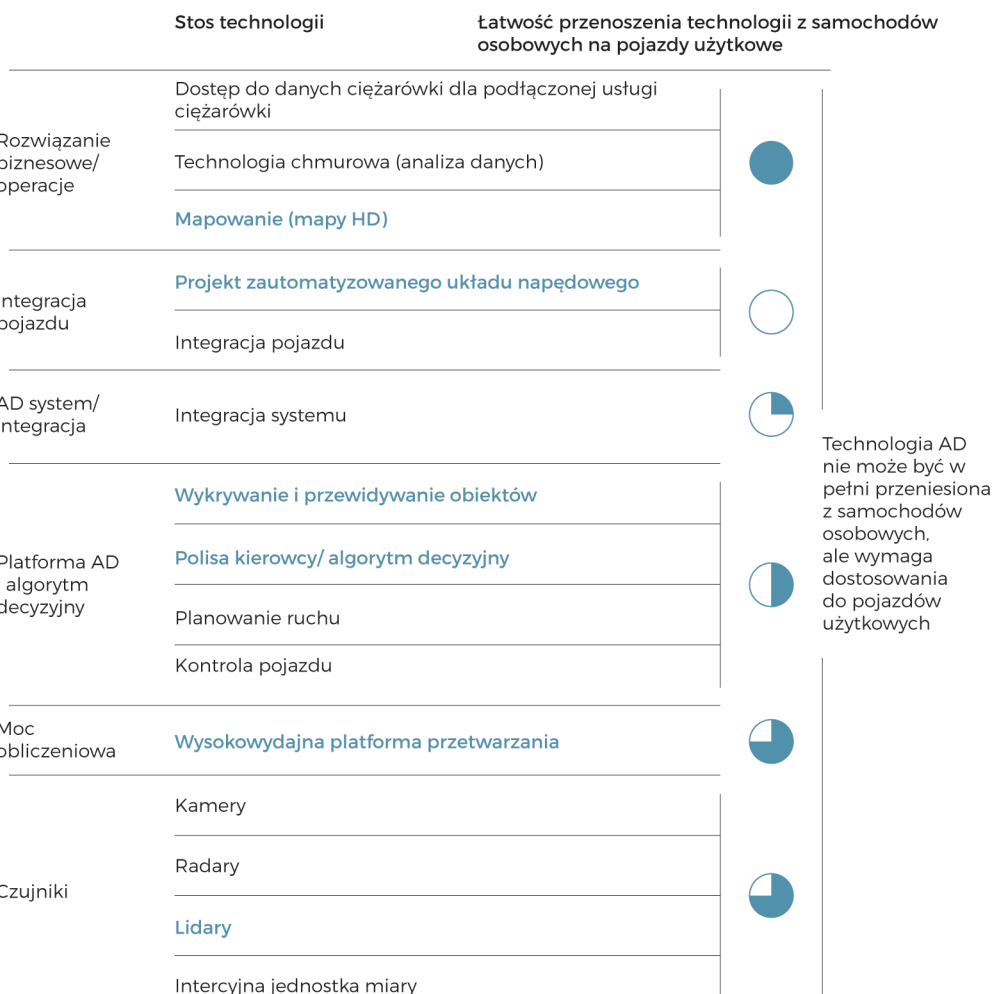


Źródło: <https://www.synopsys.com/automotive/autonomous-driving-levels.html>

Eksperci twierdzą, że w ciągu kilku najbliższych lat producenci będą mogli dostarczyć do sprzedaży pojazdy z niezwykle zaawansowanego technologicznie poziomu 4. **Rodzi się zatem pytanie - i co wtedy?**

Według badań PwC, cyfryzacja, automatyzacja procesów logistycznych oraz autonomizacja pojazdów dostawczych zredukuje koszty transportu w ciągu najbliższej dekadzie **o 47 proc.** Amerykańska firma inwestycyjna Morgan Stanley pokusiła się nawet na oszacowanie, że autonomiczne ciężarówki przyniosłyby branży oszczędności na poziomie 168 mld dolarów (ponad 150 mld euro) w skali rocznej. Przeprowadzone w Stanach Zjednoczonych testy wykazały, że pojazdy autonomiczne mogą pomóc w redukcji kosztów transportowych, na przykład przez oszczędniejsze zużycia paliwa oraz wyeliminowanie

Infografika 4: **Kluczem do sukcesu w zautomatyzowanym systemie jazdy (AD) jest zajęcie punktów kontrolnych**



Źródło: www.mckinsey.com

niepotrzebnych przestojów, takich jak przerwy kierowców. Dostarczenie ładunku z Los Angeles do Nowego Jorku to koszt ponad 4 tys. euro. 75 proc. tej sumy to koszty zatrudnienia, na które składają się m.in. przerwy kierowców, wynikające z regulacji czasu pracy, tankowania, serwisowania itp. Nieustanna jazda może te koszty zredukować, zwiększając roczne przebiegi nawet dwukrotnie (patrz: infografika 4).

Nie należy zapomnieć również o oszczędnościach paliwa. Optymalna prędkość pojazdu, która pozwala na oszczędzanie podczas jazdy, wynosi około 72 km/h. Dużą rolę odgrywa również stale utrzymywana prędkość. Ponadto oszczędne zużycie paliwa można zwiększyć również przez łączenie autonomicznych ciężarówek w konwoje, jak zrobiono w przypadku European Truck Platooning Challenge. Dr Hubert Igliński z Katedry Logistyki Międzynarodowej Uniwersytetu Poznańskiego wraca uwagę na to, że **jazda trzech ciężarówek w kolumnie z odstępami rzędu 4 metrów pozwala na zmniejszenie zużycia paliwa średnio o 15 proc., czyli 4-5 litrów paliwa na 100 km**. Uwzględniając średni przebieg 100 tys. km i koszty paliwa, rocznie jedna autonomiczna ciężarówka może przynieść oszczędności rzędu 25 tys. zł tylko na samym paliwie. A pamiętajmy, że redukcja nastąpi także dzięki poprawie aerodynamiki ciągników, ponieważ autonomiczne pojazdy nie muszą posiadać kabin i mogą mieć bardziej optywowy kształt, co zmniejsza współczynnik oporu. Przy odpowiednio ukształtowanym pojeździe niższe są również koszty eksploatacyjne poszczególnych podzespołów, a przez brak kabiny i innych elementów spada też koszt produkcji pojazdów ciężarowych (patrz: Infografika 5 - na następnej stronie).

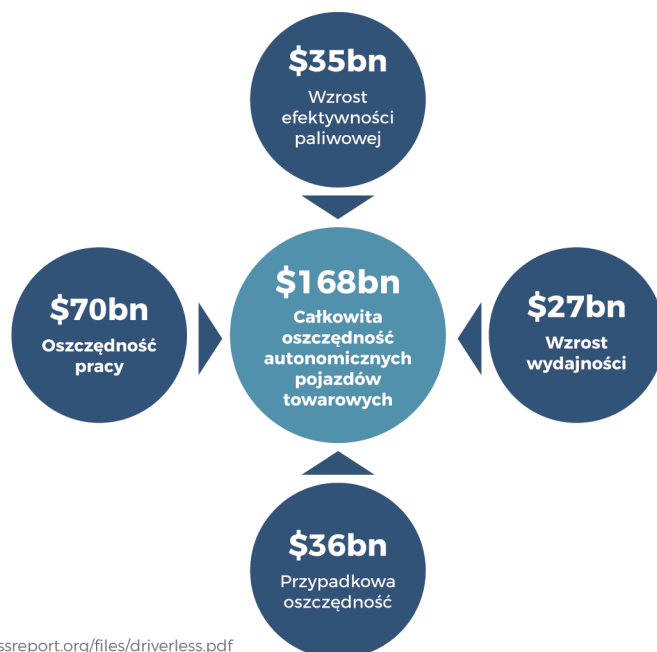
ODPOWIEDZIALNOŚĆ SPOŁECZNA PRZEDSIĘBIORSTW

Ograniczone zużycie materiałów w procesie produkcyjnym i mniejsze spalanie paliwa to przede wszystkim pozytywne skutki działania na środowisko. W Polsce obecnie jest zarejestrowanych ponad 3,2 mln pojazdów ciężarowych (począwszy od aut osobowych z kratką, oddzielającą przestrzeń pasażerską od bagażowej, do ciągników siodłowych o dmc 40 t). Nie jest tajemnicą, że za blisko połowę (a według niektórych źródeł nawet za 70 proc.) emisji szkodliwych substancji do powietrza odpowiedzialny jest transport drogowy - **całkowita konsumpcja paliw wynosi około 33 mln m³ rocznie**. Z tego powodu Komisja Europejska kładzie duży nacisk na redukcję dwutlenku węgla. Żeby tego dokonać, trzeba zmniejszyć wartość zużycia paliwa, ponieważ spalanie każdego litra oleju napędowego wiąże się z emisją ok. 2,62 kg CO₂.

Odpowiednio zmniejszyć zużycie paliwa można za pomocą synergii dwóch wymogów: **ekologicznych technik jazdy**, czemu na przykład odpowiadają pojazdy bezzałogowe, oraz **przyjaznej środowisku techniki**, czyli elektrycznych ciężarówek. Niestety, poziom zanieczyszczenia i jego skutki są tak poważne, że sama elektryfikacja nie wystarczy. Ich produkcja jest po prostu zbyt droga, by mogły trafić do masowego użytku, przynaj-

Infografika 5: **Potencjalne oszczędności dla branży transportu towarowego w USA dzięki autonomicznym pojazdom towarowym**

W 2013 r. firma inwestycyjna Morgana Stanleya oszacowała, że zautomatyzowane ciężarówki zaoszczędziłyby przemysłowi 168 miliardów dolarów. Analizy takie jak te sugerują silny argument ekonomiczny przemawiający za transportem samochodowym, jako wiodącym sektorem technologii pojazdów zautomatyzowanych.



Źródło: <http://driverlessreport.org/files/driverless.pdf>

mniej obecnie. Poza tym w Polsce energetyka opiera się głównie na paliwach kopalnych, zatem ciężarówki muszą być ładowane prądem pochodzącym z nieekologicznych źródeł - elektrowni węglowych (co ciekawe, nawet wtedy samochody elektryczne redukują emisję szkodliwych substancji o 25 proc. w porównaniu z pojazdami z silnikami spalinowymi).

Na szczęście, alternatywa istnieje. Uwagę przedsiębiorców przykuły ciężarówki z napędem hybrydowym. W 2016 r. przetestowała je Scania wraz z koncernem Siemens. Szwedzi po tym oddali do użytku pierwszy odcinek zelektryfikowanej drogi w okolicach miejscowości Gävle nad Zatoką Botnicką, 180 km od Sztokholmu. Jeżdżą po niej ciężarówki, wykorzystujące rozwiązania znane nam z trolejbusów. Różnica polega na tym, że pojazd z pantografem na dachu kabiny nie jest przywiązany do trakcji - na zelektryfikowanym odcinku korzysta bowiem z napędu elektrycznego, a poza nim działa jako hybryda (zasilana zresztą biopaliwem). Podobny eksperyment prowadzony jest w Niemczech. Na potrzeby projektu eHighway zbudowano 5 ciężarówek, które po dostaniu się w zasięg eksperymentalnej autostrady o długości 5 kilometrów zostają do niej podłączone. Testy potrwać do końca 2022 r.

Podobne rozwiązania będą miały masowe zastosowanie stosunkowo szybko. W ubiegłym roku Komisja Europejska zaproponowała, aby w 2025 r. nowe ciężarówki emitowały o 15 proc. mniej CO₂ niż w 2019 r. i żeby co najmniej 5 proc. nowych ciężarówek sprzedawanych w Europie stanowiły pojazdy o niskiej lub zerowej emisji, czyli hybrydy lub elektryczne. W 2030 r. sprzedaż takich ciężarówek ma stanowić 20 proc. Opatci się to w dwójnasób - pod względem ekologicznym i ekonomicznym, ponieważ pojazdy elektryczne i hybrydy pozwalają na spore oszczędności. Zgodnie z danymi Francuskiej Agencji Zarządzania Środowiskiem i Energią (ADEME), do 2030 r. ciężarówki tego rodzaju będą oferowały **oszczędności rzędu od 20 do 30 proc.** (patrz: Tabela na następnej stronie).

Infografika 6: Zelektryfikowany drogowy transport towarowy - przyczyniający się do zrównoważonego transportu

11%
4,000 km
16,000 €
80%
7000000 ton
>80 %

oczekiwanych przychodów z opłat drogowych (Lkw-Maut) pokryłoby inwestycję w sieć o długości 4000 km

Federacja Przemysłu Niemieckiego (BDI) zaleca sieć 4000 km linii kontaktowych niemieckiej autostrady, jako ekonomiczny środek dekarbonizacji

oszczędności paliwa można osiągnąć dzięki 40-tonowym ciężarówkom jadącym 100 000 km eHighway (w oparciu o 1.25 €/l oleju napędowego i 0.15€/kWh energii elektrycznej)

ciężarówek miałyby ekonomiczną motywację do przejścia na linię kontaktową, biorąc pod uwagę, że najbardziej ruchliwe 4000 km autostrad jest zelektryfikowanych

oszczędności CO₂ rocznie, jeśli 30% ruchu ciężarówek na niemieckich autostradach zostanie zelektryfikowanych i zaopatrzonych w odnawialne źródła energii

poziom wydajności z napowietrzną linią jezdnią



Jazdę po niezelektryfikowanych drogach (np. podczas wyprzedzania „pierwszej i ostatniej mili” zapewnia technologia napędowy hybrydowego ciężarówki i pokładowy magazyn energii

Energię hamowania można odzyskać

Kluczową innowacją jest aktywny pantograf, który może połączyć się podczas jazdy z dowolną prędkością na autostradzie

Źródło: <https://new.siemens.com>

Tabela: **Porównanie całkowitego kosztu posiadania samochodów ciężarowych o dmc do 12 ton**

Rodzaj napędu	Całkowity koszt posiadania w eurocentach na km w 2015 r.	Szacowany całkowity koszt posiadania w eurocentach na km w 2030 r.
Diesel	76,8	79,1
Hybryda równoległa	80,2	77,7
Hybryda szeregową	83,3	77,3
Ciężarówka elektryczna	110,2	80,3

Źródło: ADEME

Pojazdy elektryczne mają także wadę, która zniechęca użytkowników do ich wykorzystywania - zbyt duże zużycie energii (ponad 60 kWh/100 km) spowodowane oporem aerodynamicznym. W przypadku aut zasilanych tylko napędem elektrycznym podczas jazdy autostradą zmniejsza to zasięg pojazdu i ładowność o ok. 300 kg. Dzieje się tak na przykład podczas przyspieszania w trakcie jazdy z nieregularną szybkością.

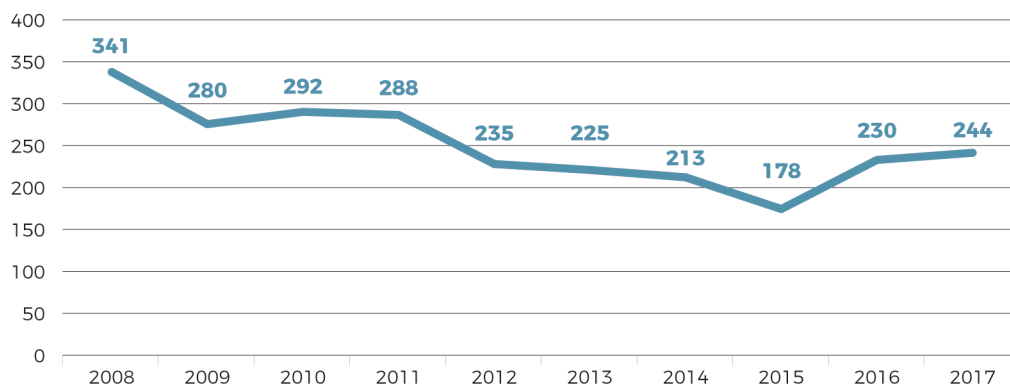
Tymczasem synchroniczna jazda (tzw. truck platooning) ma ogromne znaczenie. Zintegrowany ruch ciężarówek przyczynia się do ograniczenia kongestii transportowej (nadmiernego wzrostu liczby pojazdów ciężarowych w pewnych okresach), a to oznacza optymalizację w zakresie wykorzystywania parku ciężarowego. Lepsza organizacja to mniej opóźnień w dostawach, krótszy czas oczekiwania na rozładunek/załadunek, szybszy transport i większa liczba zleceń, czyli wzrost wydajności całego łańcucha dostaw. W praktyce uzyskanie odpowiedniego poziomu synchronicznej jazdy jest możliwe tylko dzięki wykorzystywaniu ciężarówek o odpowiednim poziomie autonomiczności.

- Podczas testów tzw. platooningu, czyli zintegrowanego konwoju autonomicznych, cyfrowo połączonych ze sobą ciężarówek, zauważyliśmy, że zużycie paliwa spada o 5-15 proc. w porównaniu do jazdy pojedynczymi ciężarówkami. Ogranicza to koszty i zwiększa wydajność całego transportu - podkreśla Thierry Almès.

NAJPIERW BEZPIECZEŃSTWO, PRAWO I INFRASTRUKTURA

W nadchodzących latach samochód ciężarowy będzie w stanie autonomicznie monitorować swój stan techniczny w czasie rzeczywistym, co ułatwi i przyspieszy obsługę serwisową, a to z kolei wpłynie na poziom bezpieczeństwa na drogach. W 2018 roku do-

Wykres: **Ofiary śmiertelne wypadków drogowych spowodowanych przez kierujących samochodami ciężarowymi**



Źródło: <https://www.prawodrogowe.pl>

tys. osób, z czego większość stanowią kierowcy zawodowi. Według danych GUS, 10 proc. takich incydentów jest spowodowanych złym stanem technicznym czynnika niematerialnego (maszyny lub pojazdu).

Troskę o bezpieczeństwo należy zatem uznać za **wiodącą przesłankę rozwoju pojazdów autonomicznych**. Nie tylko przez ograniczenie udziału kierowców, ale również wykorzystanie możliwości, jakie dają technologie cyfrowe: szybsza reakcja przy hamowaniu awaryjnym, stała dostępność systemu, który się nie męczy, niższe zużycie paliwa. Istotna jest jeszcze kwestia odpowiedzialności za wypadek lub awarię. Zanim powstanie jednolite prawo, regulujące ruch pojazdów autonomicznych w UE, należy ustalić kwestię dochodzenia winnych incydentu. Kto i za co ma ponosić konsekwencje - kierowca za złe decyzje, operator zdalny środka transportu za błędne interpretacje, producent ciężarówki za wady techniczne? A może dostawca oprogramowania, programista, zarządca drogi, osoba odpowiedzialna za komunikację mobilną, algorytm? Europa pod względem legislacyjnym jeszcze nie jest przygotowana na autonomizację na drogach, choć w ciągu ostatnich kilku lat poczyniła spore osiągnięcia. Globalnymi liderami w zakresie wdrażania regulacji prawnych dotyczących pojazdów autonomicznych są obecnie Singapur i Nowa Zelandia, a z państw europejskich - Wielka Brytania, Finlandia i Holandia.

Uzasadniona jest także obawa o cyberbezpieczeństwo i ataki hakerskie. Połączone ze sobą pojazdy mogą być łatwym łupem dla przestępców, a co za tym idzie - może być łatwiej o ataki terrorystyczne, kradzieże ładunków, wypadki drogowy. W grę zatem wchodzi implementacja rozwiązań ochronnych, ale zabezpieczenia takie już istnieją - korzystają z nich chociażby sami producenci.

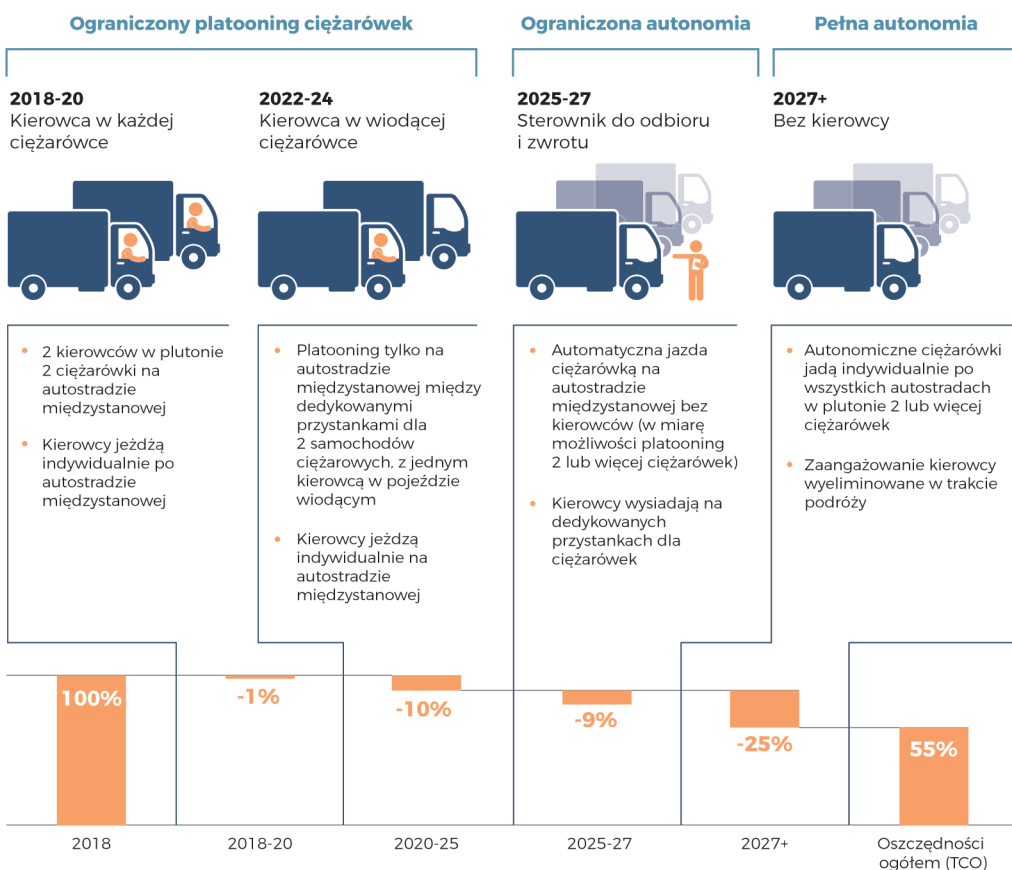
Droga do masowego wykorzystywania ciężarówek o 4 poziomie autonomiczności nie jest daleka. Na pewno nie będzie usiana różami. Tymczasem prawdziwa rewolucja

nastąpi w chwili, kiedy do użytku publicznego trafią pojazdy spełniające 5 poziom, czyli ciężarówki bez deski rozdzielczej, pedałów przyspieszania i hamowania, kierownicy, lusterek, kierowców zawodowych...

A PROPOS KIEROWCÓW...

Według szacunków Zrzeszenia Międzynarodowych Przewoźników Drogowych (ZMPD), polscy przedsiębiorcy zatrudniają aktualnie ok. 700 tys. kierowców, posiadających uprawnienia kategorii C, C+E i D. Ponad 65 tys. stanowią obcokrajowcy spoza Unii, głównie Ukrainy i Białorusi. Mimo tego wsparcia braki w kadrach są odczuwalne w dalszym ciągu. Rozwiązanie problemu deficytu może leżeć właśnie we wdrożeniu do powszechnego użytku autonomicznych samochodów ciężarowych. Bez zagrożenia dla zawodu kierowcy.

Infografika 7: **Autonomiczne ciężarówki prawdopodobnie rozwinąć się będą w czterech etapach**



OSZCZĘDNOŚCI ZWIĄZANE Z CAŁKOWITYM KOSZTEM POSIADANIA (TCO)

Źródło: www.mckinsey.com

- Każdy, kto widzi w pojazdach autonomicznych i półautonomicznych atak na zawód kierowcy, jest w błędzie. Faktem jest, że wielu z naszych klientów narzeka na trudności ze znalezieniem dostatecznej liczby kierowców. W konsekwencji ograniczają swój rozwój i inwestycje we flotę. Natomiast autonomiczne pojazdy to rzeczywistość. Na przykład Scania operuje samochodami autonomicznymi w kopalni Rio Tinto w Australii, a automatyczny, pozbawiony kierowcy samochód MAN służb drogowych przejechał już 4 tys. kilometrów po niemieckich autostradach - twierdzi na łamach "Rzeczypospolitej" Andreas Renschler, członek zarządu Volkswagen AG, odpowiedzialny za dział samochodów użytkowych i prezes Traton SE, producenta pojazdów użytkowych takich marek jak MAN, Scania.

Bezzałogowa ciężarówka, nawet w pełni samodzielna, w dalszym ciągu potrzebuje udziału człowieka: operatora, analityka, inżyniera, programisty, testera, serwisanta, technika itp. Jeden z głównych powodów obecnego deficytu kierowców to starzejąca się kadra i brak napływu świeżej krwi. Zawód jest mało popularny, młode osoby nie chcą pracować w charakterze truckerów. Bezzałogowe pojazdy to szansa na uzupełnienie tej luki i przyciągnięcie do branży młodych ludzi. Rola człowieka będzie się sprowadzać do pracy w obszarze IT, co doskonale wpisuje się w trendy na rynku pracy. Wynika z tego, że **autonomiczne ciężarówki uzupełnią braki w kadrach kierowców, a ich nie zastąpią.**

Z badania przeprowadzonego przez PWC na amerykańskim rynku wynika, że już 9 proc. wytwórców przemysłowych zaadoptowało półautonomiczne lub autonomiczne środki transportowe, a kolejne 11 proc. zamierza sięgnąć po nie w ciągu najbliższych 3 lat. To dużo jak na nową technologię, co do której w branży wciąż istnieje wiele obaw. Czego obawiają się przedsiębiorcy?

Według PWC prawie 60 proc. producentów obawia się wdrożenia takiej technologii ze względu na koszty. 42 proc. uznaje autonomiczne technologie za mało dojrzałe, by w nie inwestować, 32 proc. obawia się problemów związanych bezpieczeństwem, a drugie tyle - z brakiem kompetencji pracowników, potrzebnych do obsługi tych pojazdów. Mimo to aż **90 proc. amerykańskich producentów uważa, że autonomiczne pojazdy pomogą im zaoszczędzić nawet 25 proc kosztów transportowych.** Oznacza to, że przedsiębiorcy w końcu i tak się na nie zdecydują. Potwierdzają to wyniki badań w zakresie akceptacji konsumenckiej technologii jazdy autonomicznej, przeprowadzonych w Singapurze - im więcej samodzielnych pojazdów znajduje się w użytkowaniu, tym większa jest akceptacja społeczna tych środków transportu.

LOGISTYKA OSTATNIEJ MILI

Zakupy przez internet dają klientom wiele możliwości. Mogą np. szukać produktów i je zamawiać w dowolnym miejscu i czasie. Nie muszą tracić czasu na podróż do sklepu, szukanie miejsca parkingowego i stanie w kolejkach. E-zakupy są dostarczane w wybrane miejsce przez klienta. Zanim tam jednak trafią muszą zostać skompletowane, spakowane i przygotowane do wysyłki. Są one transportowane przez zewnętrzne firmy logistyczne, w szczególności operatorów KEP (kuriersko, ekspresowo, paczkowych). Następnie przesyłki przekazywane są do sortowni, skąd trafiają do lokalnych oddziałów. Ostatnim etapem jest transport przesyłki przez kuriera do wyznaczonego przez klienta miejsca. Najczęściej przesyłka trafia do miejsca zamieszkania lub pracy klienta. Jest to tzw. ostatnia mila (ang. last mile). To jedna z najważniejszych faz procesu realizacji zamówienia internetowego, ponieważ tutaj występuje najczęściej jedyny bezpośredni kontakt między firmą kurierską a odbiorcą. Kurier staje się niejako przedstawicielem sprzedawcy. Jest to często najstarsze ogniwo łańcucha dostaw – o jakości obsługi na ostatnim etapie decyduje człowiek, który ma doręczyć przesyłkę na czas i w odpowiednim stanie, podczas gdy procesy logistyczne na innych etapach są zautomatyzowane i zoptymalizowane.

Warto jednak dodać, że nie tylko w handlu elektronicznym występuje zjawisko ostatniej mili. Obejmuje także dostawy zaopatrzeniowe z miejskich hurtowni lub centrów dystrybucji oraz przesunięcia między oddziałami. Według badań KennisDC Logistiek, 80 proc. przewozów miejskich jest obecnie wykonywanych przez firmy we własnym zakresie, a nie przez profesjonalnych usługodawców logistycznych. Prowadzi to do mniejszej wydajności w miejskich sieciach transportowych, ponieważ nie ma konsolidacji ładunków od wielu nadawców. W tym obszarze drzemie wielki potencjał. Według raportu „Urban Logistics Opportunities-Last-Mile Innovation”, przygotowanego przez Frost & Sullivan, wydatki na logistykę na świecie mają w 2020 r. osiągnąć poziom 10,6 bln dolarów. 70 proc. tychże wydatków generował będzie transport, a aż 40 proc. ostatnia mila. Poza tym, z dostawami miejskimi wiąże się wiele kosztów społecznych – korki, hałas, zanieczyszczenia, itp. W związku z powyższym, coraz więcej lokalnych władz wprowadza zmiany, które mają ograniczyć negatywne skutki ruchu pojazdów, w szczególności w centrach miast. Regulują one zasady organizacji dostaw towarów i przesyłek kurierskich w wybranych obszarach miasta oraz wskazują na rodzaje pojazdów i ich napędy. Ograniczenia dotyczą pór dnia, w których mogą być realizowane dostawy oraz czasu załadunku i wyładunku towaru.

Wracając do ostatniej mili obsługiwanej przez operatorów KEP, to największymi zaletami dostaw realizowanych w ten sposób są: obsługa w systemie „od drzwi do drzwi” i krótki czas dostawy. Zarówno nadawca jak i odbiorca przesyłki nie muszą wychodzić z biura czy domu, żeby skorzystać z tej usługi. Dostawa realizowana jest najczęściej

w następnym dniu roboczym. Wadami tego rozwiązania są: dość wysoka cena usługi, brak dokładnego terminu doręczenia i trudności związane z ustaleniem prawidłowego adresu lub nieobecność odbiorcy.

W związku z problemami wynikającymi z dostaw do klientów indywidualnych, operatorzy KEP podejmują działania niwelujące ich skutki. Są to zarówno stosunkowo łatwe usprawnienia organizacyjne, jak i bardziej złożone rozwiązania wymagające inwestycji. Jednym ze sposobów jest dostosowanie czasu doręczenia przesyłek do godziny, w której można zastać odbiorcę w miejscu zamieszkania (godziny popołudniowe i wieczorne). Ze względu na to, że kurierzy muszą dużą część klientów (głównie biznesowych) obsłużyć w ciągu dnia, to jest to kosztowne rozwiązanie, ponieważ wymaga dodatkowej obsady.

Innym sposobem jest umożliwienie klientowi dynamicznej zmiany miejsca i czasu odbioru przesyłki. Klient otrzymuje odpowiednio wcześniej informacje o nadchodzącej przesyłce, którą może przekierować do innego miejsca lub opóźnić jej dostarczenie. Niektórzy klienci po prostu wolą sami odebrać przesyłkę poza domem, bo w środku jest na przykład prezent lub inna rzecz, której nie powinna widzieć inna osoba. Dzięki temu zwiększa się liczba skutecznych doręczeń, a zmniejsza liczba pustych przebiegów. Z drugiej strony możliwość zmiany godziny doręczenia lub dodania okna czasowego wymaga przeorganizowania pracy kurierów, co wpływa na większe koszty operacyjne operatora KEP. Powstają jednak narzędzia informatyczne, które umożliwiają optymalizację i dynamiczne planowanie tras, niezależnie od zmian.

Kolejnym rozwiązaniem jest umożliwienie klientom nadawania i odbierania przesyłek w specjalnie wyznaczonych do tego punktach – tzw. PUDO (Pick Up Drop Off). Są to miejsca, do których dostęp dla klientów jest stosunkowo łatwy. Usługa ta wywodzi się z koncepcji click & collect, która początkowo była rozwijana przez firmy handlujące głównie w stacjonarnych punktach (np. sieci handlowe), ale przenoszących sukcesywnie część sprzedaży do internetu. Dzięki niej klienci nie muszą czekać na kuriera i płacić za dostawę. Specjalne punkty usytuowane są w miejscach takich jak np. sklepy spożywcze, saloniki prasowe, kioski ruchu, galeria handlowe, czy stacje benzynowe.

Obecnie PUDO jest jednym z kluczowych trendów w logistyce ostatniej mili. To najszybciej rozwijająca się usługa i jedna z najczęściej wybieranych form dostaw paczek m.in. w Niemczech, Wielkiej Brytanii, Francji, czy Belgii. Inwestują w nie zarówno operatorzy KEP (DHL, UPS, DPD, itp.), ale także sieci detaliczne zajmujące się sprzedażą produktów spożywczych, książek, artykułów drogowych, AGD i RTV.

Należy jednak zauważyć, że koncepcja punktów nie jest nowym rozwiązaniem. Takie miejsca istniały dużo wcześniej, a były nimi placówki pocztowe. Dopiero kilka lat temu zwróciły na nie uwagę firmy KEP, które miały problem z niedoręczonymi przesyłkami do klientów indywidualnych. Było to spowodowane głównie wspomnianą nieobecno-

ścią klientów pod wskazanym miejscem odbioru przesyłki. Ich zasadniczą zaletą jest wygoda – możemy nadać, zwrócić lub odebrać przesyłkę w wybranym miejscu i czasie. PUDO niwelują więc problemy związane z ustaleniem prawidłowego adresu lub nieobecnością adresata w domu. Niestety mają również wady.

Największym problemem jest ograniczenie dostępności usługi wynikające z czasu otwarcia punktów. Poza tym w przeciwieństwie do usługi kurierskiej klient musi pofatygować się do takiego punktu i czasami stać w kolejce przed klientami, którzy kupują produkty lub korzystają z usług. W tym przypadku pomocnym rozwiązaniem są automaty paczkowe, do których dostęp jest zazwyczaj czasowo nieograniczony. W Polsce pionierem takiego rozwiązania jest firma InPost, które kilka lat temu wprowadziła paczkomaty. Automaty do nadawania i odbioru przesyłek rozwija także Poczta Polska i DHL za pomocą agnostycznej sieci SwipBox (niezależna od operatora). W tym przypadku, obsługa ostatniej mili jest znacznie łatwiejsza i tańsza dla operatora KEP. Kurier jednorazowo przewozi dużo przesyłek i dostarcza je do jednego, określonego miejsca. Odbiory przesyłek przez klientów w automatach paczkowych cechują się elastycznością miejsca oraz terminu dostawy. Podczas e-zakupów stanowi to niewątpliwie dodatkowy argument dla klientów, którzy są bardziej mobilni i chcą mieć swobodę w zakresie wyboru miejsca i czasu odbioru przesyłki. Niestety może to stanowić przeszkodę dla osób, które mają daleko do takiego automatu, np. mieszkają w rejonach wiejskich, mniej zaludnionych lub nie mają możliwości odebrania przesyłki.

Dla części klientów usługa kurierska w systemie „od drzwi do drzwi” nadal pozostanie najbardziej wygodna i pewna. Problem jest również z większymi towarami, takimi jak lodówki, pralki, sprzęt ogrodowy, czy opony. Automaty paczkowe mają bowiem ograniczenia wagi i wymiarów przesyłki. Duże produkty są nadal doręczane bezpośrednio pod wskazany adres.

Zarówno PUDO, jak i automaty paczkowe są rozwiązaniami, które będą rozwijać się w kolejnych latach i **powoli wypierać usługi kurierskie**, które z czasem będą stawać się usługami typu premium. Coraz częściej mówi się dopłatach za dostawy przesyłek do drzwi klienta.

Wraz z rozwojem dostaw „poza domem” operatorzy KEP rozszerzają swoje usługi. Przykładowo InPost rozwija lodówkomaty, w których można odebrać przesyłki w regulowanej temperaturze. Z kolei DPD obok punktów tworzy placówki (tzw. oddziały miejskie) z przymierzalniami, w których klienci mogą przymierzyć zamówione rzeczy i w razie konieczności - od razu je zwrócić.

W przyszłości można spodziewać się utworzenia nowych sieci automatów paczkowych, do których dostęp będą miały różne firmy KEP. Powstawać mogą też indywidualne terminale, do których dostęp będzie miał konkretny odbiorca. Łącząc one zalety dostaw

kurierskich (dostawy do drzwi) z automatycznymi terminalami paczkowymi (możliwość odbioru paczki w dowolnym terminie).

Innym sposobem na poradzenie sobie z problemem ostatniej mili jest wykorzystanie samochodów osobowych klientów, jako mobilnych PUDO. Klient, zamawiając produkty, wskazuje swój pojazd jako miejsce dostawy. Kurier za pomocą jednorazowego klucza cyfrowego otwiera bagażnik i umieszcza w nim przesyłkę. Następnie informacja o doręczeniu jest wysłana do klienta. Podobnie przesyłka może być pozostawiona w określonej części domu (np. garażu).

Kolejnym pomysłem na rozwiązanie problemu ostatniej mili jest wykorzystanie koncepcji ekonomii współdzielenia, w szczególności crowdsourcingu. Do realizacji usług przewozu przesyłek angażowane jest społeczeństwo i jego zasoby. Do najbardziej znanych firm zagranicą, które świadczą takie usługi za pomocą specjalnych aplikacji, należą: Amazon Flex, Deliv, Postmates i Instacart. Ich dynamiczny rozwój był możliwy głównie dzięki urządzeniom mobilnym i powszechnemu dostępowi do internetu. Dotyczą one w większości szybkich i bezpośrednich dostaw miejskich, dlatego są bardziej usługą komplementarną niż konkurencyjną dla operatorów KEP, specjalizujących się głównie w dostawach krajowych z wykorzystaniem rozbudowanej sieci operacyjnej, składającej się z wielu punktów przeładunkowych.

W kontekście logistyki ostatniej mili dużo mówi się o dronach. Niewątpliwie automatyzują one proces dostawy przesyłki do klienta, ale trudno sobie wyobrazić, że będą one stosowane na masową skalę. Każdego dnia dostarczanych są miliony przesyłek i wszystkich nie da się przetransportować dronami. Są one więc wykorzystywane do pilnych dostaw, w trudno dostępnych miejscach i tam, gdzie jest mała gęstość odbiorców. Poza tym, w wielu krajach są ograniczenia prawne, np. lot na określonej wysokości pod nadzorem człowieka.

Przyszłościowym rozwiązaniem są też autonomiczne pojazdy, które będą samodzielnie dostarczały produkty do klientów. Nad ich zastosowaniem trwają intensywne prace, ale ze względu na liczne bariery - zarówno technologiczne, prawne, jak i mentalne - na ich szerokie zastosowanie jeszcze trochę będziemy musieli poczekać. Według raportu „Parcel delivery. The future of last mile” autorstwa ekspertów z McKinsey, w pierwszej kolejności takie rozwiązania będą powstawać w krajach rozwiniętych, gdzie koszty pracy są wystarczająco wysokie, aby zwrot z inwestycji był szybki. W przypadku krajów rozwijających się, w których koszty pracy są relatywnie mniejsze, zmiany technologiczne będą występować w mniejszym zakresie i wolniejszym tempie.

GOTOWOŚĆ DO INWESTOWANIA I PONOSZENIA WIĘKSZEGO RYZYKA - NIE BAĆ SIĘ ZMIANY

Cyfryzacja otwiera drzwi do "inteligentnego" świata. W takim świecie zasięg działania firm w nim funkcjonujących rozszerza się wielokrotnie. Nowoczesna technologia zapewnia infrastrukturę, która umożliwia osiągnięcie każdego celu - szybciej, łatwiej i bezpieczniej niż kiedykolwiek wcześniej. Ryzyko maleje, a szanse rosną.

Za decyzjami firm logistycznych o inwestycjach w digitalizację stoją przede wszystkim: możliwość optymalizacji procesów, redukcji obciążeń administracyjnych oraz zwiększenie przepływu pracy. Operatorzy logistyczni, którzy nie będą chcieli pozostać z tyłu za konkurencją i nadążyć za coraz większymi potrzebami klientów, będą musieli postawić na cyfryzację. Ma ona zmienić oblicze transportu i logistyki już w ciągu 5 najbliższych lat. Jak wynika ze sporządzonego przez PricewaterhouseCoopers raportu pt. „CEE Transport & Logistics TrendBook 2019”, aż 68 proc. prezesów spółek z tej branży na świecie, spodziewa się zmian w podstawowych technologiach świadczenia usług. Z kolei 65 proc. z nich oczekuje zmian w kanałach dystrybucji. Według ekspertów PwC jednym z pięciu głównych trendów, które będą kształtowały polski i wschodnioeuropejski rynek transportowy i logistyczny, jest właśnie cyfryzacja.

- Jednym z najważniejszych trendów mających wpływ na wszystkie sektory gospodarki jest digitalizacja. Jeśli chodzi o transport i logistykę, ona również pozostaje pod wpływem cyfrowych rozwiązań, widzimy jednak inne, równie istotne czynniki, które kształtują zmiany w tym segmencie - tłumaczy Michał Mazur, partner w PwC, lider zespołu ds. transportu i logistyki.

Digitalizacja procesów operacyjnych i kontraktowych w branży transportowej i logistycznej nie jest zresztą nowością. Zdaniem ekspertów PwC, firmy mogą dzięki niej nie tylko zwiększać przychody, ale i upraszczać procesy, przekształcać usługi, produkty oraz modele biznesowe, a także redukować wpływ braku odpowiednio wykwalifikowanych kadr.

Według twórców raportu, digitalizacja zmieni także sposób interakcji między konsumentem a firmą. Proces ten obserwujemy już dziś - np. w zamówieniach usług dokonywanych przez internet i za pomocą urządzeń mobilnych. Z raportu „B2B Global IoT Analysis” sporządzonego przez Boston Consulting Group, wynika natomiast, że do 2020 roku wydatki firm z branży B2B na technologie, aplikacje i rozwiązania, bazujące na IoT

(ang. Internet of Things - Internet Rzeczy) wyniosą nawet 250 mld euro (1,1 bln złotych). Autorzy dokumentu zwracają jednak uwagę, że duży udział w tych wydatkach będzie odgrywał sektor transportu i logistyki. Nakład na rozwiązania IoT tylko w tej branży do końca przyszłego roku sięgnie **40 mld euro** (172 mld złotych).

Z kolei według publikacji McKinsey & Company „Polska jako cyfrowy challenger. Cyfryzacja nowym motorem wzrostu dla kraju i regionu”, dzięki cyfryzacji, PKB naszego kraju do 2025 r. może wzrosnąć o **275 mld złotych**.

„Już dziś są w Polsce sektory, np. finansowy i logistyczny, gdzie poziom cyfryzacji jest wyższy niż średnia dla Europy Środkowo-Wschodniej. Z drugiej strony, w wielu ważnych obszarach z punktu widzenia stymulowania gospodarki cyfrowej Polska osiąga wyniki albo tylko zbliżone do średniej dla regionu, albo wręcz od niej niższe. Dotyczy to w szczególności ekosystemu startupów (znacznie niższa liczba startupów na mieszkańca), udziału dorosłych w kształceniu, a także wykorzystywaniu narzędzi cyfrowych w sprzedaży e-commerce za granicę” - czytamy w raporcie.

WIĘKSZOŚĆ STAWIA NA BIG DATA

Niemiecki gigant logistyczny DHL zlecił firmie doradczej z dziedziny logistyki - Iharrington group LLC, sporządzenie raportu „Cyfryzacja i łańcuch dostaw: na jakim etapie jesteśmy i co jeszcze przed nami?” W tym celu przeprowadzono ankiety wśród 350 specjalistów ds. łańcucha dostaw z dużych firm.

Okazuje się, że ponad 75 proc. z nich dostrzega korzyści płynące z cyfryzacji, wynika z raportu DHL, dotyczącego badań nad cyfryzacją łańcucha dostaw.

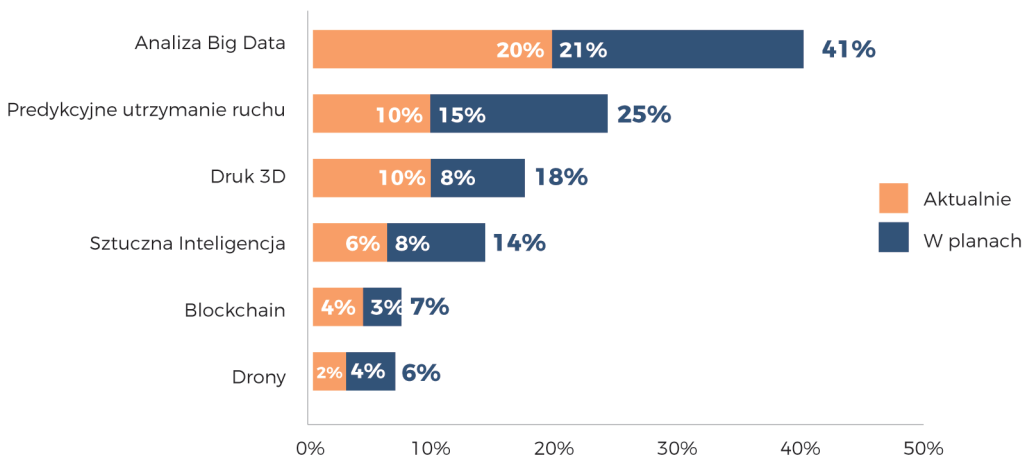
“Najczęściej respondenci wskazują możliwość zredukowania kosztów, poprawienia rentowności, obsługi klienta oraz sprawności łańcucha dostaw. Zdaniem respondentów analiza Big Data jest najważniejszym rozwiązaniem - 73 proc. z nich powiedziało, że ich firma inwestowała w tę technologię. Na kolejnych miejscach znalazły się rozwiązania oparte na chmurze (63 proc.), internecie rzeczy (55 proc.), blockchainie (51 proc.), uczeniu maszynowym (46 proc.) i gospodarce współdzielenia (34 proc.). Jeżeli chodzi o sprzęt fizyczny, to 63 proc. respondentów zadeklarowało, że największe znaczenie ma robotyka, wyprzedzając samochody bezzałogowe (40 proc.), druk 3D (33 proc.) oraz rzeczywistość rozszerzoną (28 proc.) i drony (27 proc.)” - czytamy w analizie raportu.

Wyniki tego typu badań pomagają DHL w dalszym kształtowaniu strategii cyfryzacji. 1 października 2019 r. firma zaprezentowała Strategię 2025, w ramach której na digitalizację przeznaczy 2 miliardy euro. Grupa Deutsche Post DHL planuje unowocześnić swoje systemy informatyczne i zaoferować pracownikom ukierunkowane zaawansowane

szkolenia, aby umożliwić im korzystanie z tych technologii. Wydajność zostanie zwiększona dzięki większej automatyzacji i ulepszonym procesom transakcyjnym, na przykład poprzez automatyzację magazynu i roboty. Ponadto DHL postawi też na szerokie zastosowanie analizy danych. Według szacunków grupy inwestycje będą przynosiły rocznie co najmniej 1,5 mld euro zysku netto.

Również raport niemieckiej organizacji BITKOM (Federalny Związek Firm Branży Informatycznej, Telekomunikacyjnej i Nowych Mediów) potwierdza, że większość firm transportowych i logistycznych postawiło i chce postawić w przyszłości na **analizę danych**. Jedna na pięć firm korzysta obecnie z Big Data, a kolejne 21 proc. planuje wykorzystanie tego narzędzia. Analityka predykcyjna jest z kolei używana przez 10 proc. respondentów, a kolejne 15 proc. planuje ją wdrożyć. Druk 3D wykorzystuje 10 proc., a 8 proc. ma to w planie.

Wykres 12. **Z jakich technologii lub cyfrowych rozwiązań w logistyce korzysta Twoja firma?**



Źródło: BitKom Research

Wartość Big Data dla transportu i logistyki docenia również Unia Europejska, która w ramach projektu LeMO wykorzystuje analizę dużych zbiorów danych do wzmocnienia zrównoważonego rozwoju gospodarczego, a także zwiększenia konkurencyjności europejskiego transportu. Prowadzony w latach 2017-2020 projekt służy przede wszystkim poprawie jakości obsługi klienta, zwiększeniu wydajności operacyjnej, maksymalizowaniu dostępności zasobów.

CYFRYZACJA TO OGROMNE KORZYŚCI

„Firmy, które z sukcesem wdrażają cyfryzację łańcucha dostaw, czerpią ogromne korzyści” - podsumowują badania autorzy sporządzonego na zlecenie DHL raportu, pt. „Cyfryzacja i łańcuch dostaw: na jakim etapie jesteśmy i co jeszcze przed nami?”.

Digitalizacja pozwala przedsiębiorstwom na zaspokojenie rosnącego zapotrzebowania na zwiększoną wydajność i elastyczność oraz poprawę jakości obsługi klienta.

“Bez wątpienia cyfryzacja ma niezwykle wpływ na łańcuchy dostaw i operacje na całym świecie i nie straci na znaczeniu. Spółki stają przed szerokim wyborem nowych produktów i aplikacji wchodzących na rynek i zyskujących uznanie w branży. Posiadanie ukierunkowanej strategii cyfryzacji łańcucha dostaw jest teraz kluczowe do oceny środowiska nowych technologii i wyznaczenia kierunków działania tak, by móc czerpać z nich korzyści i zyskać przewagę nad konkurencją” - podkreśla autorka raportu Lisa Harrington.

Zdaniem José F. Nava, dyrektora ds. rozwoju w DHL Supply Chain, mamy do czynienia z przełomem w branży łańcucha dostaw.

“Tradycyjny model stoi w obliczu niespotykanego poziomu rewolucyjnych zmian spowodowanych nowymi technologiami sprzętowymi w połączeniu z rozwiązaniami informacyjno-analitycznymi. Technologia daje znaczące możliwości obniżenia kosztów i poprawy rentowności, ale oznacza również, że firmy, które się nie przystosują, ryzykują pozostaniem w tyle” - podsumowuje José F. Nava.

PODSUMOWANIE

Rewolucja technologiczna dotyka niemal każdego aspektu naszego życia. Polski Instytut Transportu Drogowego podjął się analizy wybranych dziedzin ściśle powiązanych z branżą TSL. Wybranych, ponieważ jedna publikacja nie wystarcza, aby zająć się wszystkimi, gdyż w zasadzie każda z nich mogłaby być przedmiotem indywidualnego raportu. Są to zagadnienia na tyle ważne, że wywierają wpływ nie tylko na naszą codzienność i otaczającą rzeczywistość, ale przede wszystkim na pozycję gospodarczą w zglobalizowanym świecie - zarówno przedsiębiorstw, jak i całych państw.

Rozmawiając o perspektywach zmian, czy kierunkach rozwoju poszczególnych sektorów, często popełniamy błąd polegający na spojrzeniu krótkoterminowym. Szczególnie w ostatnim czasie, po dekadzie ciągłego wzrostu gospodarczego, spoglądamy na wskaźniki ekonomiczne i zastanawiamy się, czy to już czas na spowolnienie albo recesję. Niestety, w takich warunkach podejmujemy rozważania na temat przyszłości. O inwestycjach i działaniach, jakie należy podjąć, trzeba myśleć inaczej. Należy spojrzeć daleko poza ramy, które kształtują nasze emocje i mieć chłodne spojrzenie na szanse i zagrożenia. Podobnie jest w branży obejmującej transport i logistykę. Pisaliśmy o tym w naszej poprzedniej publikacji „Transport i Logistyka jako strategiczna branża dla polskiej gospodarki” (wersja on-line dostępna jest na stronie pitd.org.pl). Polska nie może stracić swojej szansy, która wynika chociażby z jej położenia geograficznego - leży na przecięciu ważnych międzynarodowych szlaków handlowych. Inicjatywa Trójmorza czy inicjatywa nowego Jedwabnego Szlaku (zwana też inicjatywą Jednego Pasa, Jednej Drogi - One Belt One Road) powinny być dla nas ważne ze względu na rolę jaką Polska może w nich odgrywać. W tym wypadku nie wystarczy posiadać wyłącznie „twardej” infrastruktury transportowej. Niezbędna jest infrastruktura cyfrowa. Obok prężnie działających, obsługujących transport drogowy polskich firm, rozwijającej się kolei, rosnących operatorów logistycznych, czy powstających terminali intermodalnych, potrzebne są silne firmy technologiczne, innowacyjne rozwiązania oraz otwartość do zmian i zaangażowania administracji państwowej.

24 września 2019 roku Rada Ministrów przyjęła uchwałę w sprawie przyjęcia „Strategii Zrównoważonego Rozwoju Transportu do 2030 roku” [SRT2030]. Zawarto w niej konkretne projekty, które mają tworzyć spójną sieć dróg szybkiego ruchu, linii kolejowych, sieci lotnisk, żeglugi śródlądowej i portów morskich. W ustawie chodzi przede wszystkim o nadrobienie zaległości infrastrukturalnych i dążenie do zapewnienia wysokiej dostępności transportowej przy zachowaniu maksimum bezpieczeństwa. Autorzy dokumentu nie

zapominają jednak o tym, co jest istotą również i naszej publikacji. W Strategii SRT2030 czytamy:

„Przeptywy dóbr i osób będą optymalizowane dzięki synergii działalności transportowej i logistycznej przy maksymalnym wykorzystaniu obecnych trendów tzw. **czwartej rewolucji przemysłowej w zakresie eko-gospodarki, cyfryzacji i inteligentnych systemów**. Zadaniem logistyki będzie uruchamianie procesów i wdrażanie innowacyjnych rozwiązań prowadzących do optymalizacji funkcjonowania rynku transportowego i przekładające się m.in. na rozwój infrastruktury transportu intermodalnego, cyfryzacji usług transportowych, oraz udrożnienia łańcuchów dostaw.”

W tym rządowym dokumencie podkreślana jest konieczność budowania systemów telematycznych wspartych rozwiązaniami cyfrowymi w celu optymalizacji i sterowania procesami transportowymi w transporcie intermodalnym. Mowa jest także o tym, że technologie cyfrowe i inteligentne systemy transportowe powinny być postrzegane jako ważny element infrastruktury w transporcie miejskim.

Jeden z podrozdziałów przyjętej uchwały poświęcono nowoczesnym rozwiązaniom technologicznym. Wymieniono w nim cele działań i konkretne zadania (z rozróżnieniem na transport morski, drogowy, kolejowy, lotniczy i wodny śródlądowy). To dobra wróżba, ale z naszego punktu widzenia innowacyjne rozwiązania w transporcie i logistyce zasługują na więcej uwagi. Szczególnie ze względu na wpływ, jaki wywierają będą na pozycję Polski na logistyczno-transportowej mapie świata. I mamy tu na myśli chociażby takie obszary, jak: wsparcie tworzenia transgranicznych rozwiązań do zarządzania elektronicznymi listami przewozowymi (w różnych rodzajach transportu), ich integracja z systemami kontroli przepływu towarów, systemem poboru opłat, aplikacjami celnymi czy sprawozdawczymi. Możemy sobie przecież wyobrazić, że dzięki bezpiecznym (z punktu widzenia zagranicznych partnerów) rozwiązaniom cyfrowym, towary z dalekich krajów będą przebiegały przez Polskę (gdzie też w razie potrzeby będą naliczane cła i podatki) tylko dlatego, że wszelkie wymagane formalności będą realizowane automatycznie, przy pełnej integracji z platformami biznesowymi i dzięki konkurencyjnej na tle Europy, wysokiej dostępności i jakości e-usług publicznych - do czego Państwo powinno dążyć.

Z pomocą może przyjść również agenda Unii Europejskiej.

Strategia jednolitego rynku cyfrowego obejmuje trzy filary:

- Lepszy dostęp konsumentów i przedsiębiorstw do towarów sprzedawanych przez internet
- Środowisko, w którym sieci i usługi cyfrowe mogą się rozwijać
- Cyfrowość jako siła napędowa wzrostu

Ten ostatni, to dążenie do zapewnienia, by europejska gospodarka, przemysł i zatrudnienie w pełni czerpały korzyści z możliwości stwarzanych przez cyfryzację.

- Będziemy inwestować w najistotniejsze strategiczne zdolności cyfrowe, takie jak sztuczna inteligencja, wysokowydajne systemy obliczeniowe i cyberbezpieczeństwo – mówi Marija Gabriel, od 2017 roku komisarz do spraw gospodarki cyfrowej i społeczeństwa, proponując tym samym uruchomienie programu „Cyfrowa Europa”, który miałby dysponować budżetem ponad 9 mld euro, by pomóc w realizacji projektów dotyczących cyfryzacji. Główne obszary, które program ma objąć to: superkomputery (opracowywanie i wzmacnianie superkomputerów i przetwarzania danych w Europie), sztuczna inteligencja (rozpowszechnianie AI w całej europejskiej gospodarce i społeczeństwie), cyberbezpieczeństwo i zaufanie do technologii (budowanie cyberobrony oraz upowszechnianie wiedzy na temat bezpieczeństwa), umiejętności cyfrowe (kursy i szkolenia), oraz **zapewnienie szerokiego wykorzystania technologii cyfrowych w całej gospodarce i w społeczeństwie (zapewnienie transformacji cyfrowej administracji publicznej i usług użyteczności publicznej oraz ich interoperacyjność w całej UE, a także ułatwienie wszystkim przedsiębiorstwom, w szczególności MŚP, dostępu do technologii i know-how).**

CZYNNIKI NAPĘDZAJĄCE TRANSFORMACJĘ CYFROWĄ

Zbliżając się do końca niniejszej publikacji, warto zebrać i wymienić czynniki, które napędzają transformację technologiczną. O ile powszechnie stosowane autonomiczne samochody ciężarowe poruszające się po drogach publicznych bez pełnego nadzoru człowieka, to jednak bardziej odległa przyszłość niż chmury obliczeniowe i analiza wielkich zbiorów danych, które pozwalają przewidywać popyt czy dokonywać wyceny (nie znaczy to jednak, że powinniśmy przechodzić zupełnie absolutnie obok tych, które wydają się nam bliższe scenariuszowi filmu science-fiction niż nadchodzącej przyszłości. W ten sposób możemy skazywać się na zagrożenie związane z przespaną rewolucją). Dziś jesteśmy przede wszystkim świadkami tego, jak technologia zmienia to, w jaki sposób uczestnicy rynku transportowego są ze sobą połączeni. Dzięki transparentności, efektywności, współpracy, zaufaniu, sztucznej inteligencji i algorytmom następuje automatyzacja logistyki. Potęga innowacji, oprogramowania i technologii sprawia, że dzięki rosnącej konkurencji w łańcuchu dostaw logistyka staje się bardziej wydajna i efektywna. Transport drogowy zmieniają cyfrowe spedycje. Technologia pomaga dopasowywać dostępne ładunki do przewoźników. Ważną rolę odgrywać będzie też technologia blockchain, która przede wszystkim wnosi nową filozofię do sposobu prowadzenia biznesu - do współpracy i zaufania.

Dziś jesteśmy przede wszystkim świadkami tego jak technologia zmienia to w jaki sposób uczestnicy rynku transportowego są ze sobą połączeni. Dzięki transparentności, efektywności, współpracy, zaufaniu, sztucznej inteligencji i algorytmom następuje automatyzacja logistyki. Potęga innowacji, oprogramowania i technologii sprawia, że dzięki rosnącej konkurencji wartością w łańcuchu dostaw logistyka staje się bardziej wydajna

i efektywna. Transport drogowy zmieniają cyfrowe spedycje. Technologia pomaga dopasowywać dostępne ładunki do przewoźników. Ważną rolę odgrywać będzie też technologia blockchain, w której nie chodzi o zdecentralizowane przechowywanie danych czy bezpieczną wymianę informacji w oparciu o smart contracty. To rozwiązanie, które przede wszystkim wnosi nową filozofię do sposobu prowadzenia biznesu - do współpracy i zaufania.

ZAKOŃCZENIE

Technologia, cyfryzacja i innowacje kierują się najczęściej dążeniem do optymalizacji, uproszczenia procesów oraz automatyzacji zadań, a co za tym idzie - do oszczędności posiadanych zasobów. Nie da się zaprzeczyć, że do wdrażania nowoczesnych rozwiązań, często motywują korzyści biznesowe. Nie bez znaczenia jest również troska o dobro wspólne, społeczna odpowiedzialność biznesu, zaangażowanie w ochronę klimatu oraz dążenie do redukcji odpadów, w tym szczególnie dwutlenku węgla. Kwestie ekologiczne, które często wysuwają się na pierwszy plan, są w przypadku łańcuchów dostaw szczególnie istotne. Transport towarów był, jest i będzie konieczny. Globalizacja powoduje, że rosną oczekiwania dotyczące czasu i jakości dostawy. Transport i logistyka generują też ogromne zapotrzebowanie na zasoby. Należy zatem pamiętać, że rewolucja technologiczna, która wyznacza kierunki rozwoju dla branży TSL nie dzieje się w próżni. Ona wyznacza kierunki, które będą szukać rozwiązań pozwalających na lepsze wykorzystanie posiadanych zasobów (przestrzeni ładunkowych, przestrzeni magazynowych, zasobów pracowniczych, energetycznych, infrastrukturalnych, itp.) tak, by zachodzące zmiany odczuwalne były nie tylko na płaszczyźnie ekonomicznej, ale również ekologicznej.

PRZYPISY

- 1 GITD.
- 2 PwC, Raport "Will robots really steal our jobs?".
- 3 Pojazdy do przewozu osób, mające nie więcej niż 8 miejsc oprócz siedzenia kierowcy
- 4 Pojazdy do przewozu osób, mające więcej niż 8 miejsc oprócz siedzenia kierowcy i $DMC \leq 5$ t
- 5 Pojazdy do przewozu ładunków, mające $DMC \leq 3,5$ t
- 6 Pojazdy do przewozu ładunków, mające $DMC > 3,5$ t, ale ≤ 12 t
- 7 Pojazdy do przewozu ładunków, mające $DMC > 12$ t
- 8 PKB per capita - wskaźnik zamożności państwa, obliczany przez podzielenie PKB kraju przez liczbę jego mieszkańców
- 9 Cyfrowi Challengerzy, czyli rynki wykazujące duży potencjał wzrostu gospodarki cyfrowej: Bułgaria, Chorwacja, Czechy, Litwa, Łotwa, Polska, Rumunia, Słowacja, Słowenia i Węgry.
- 10 Francja, Niemcy, Włochy, Hiszpania, Wielka Brytania
- 11 Cyfrowi Liderzy: Belgia, Dania, Estonia, Finlandia, Irlandia, Luksemburg, Holandia, Norwegia, Szwecja
- 12 PwC, Transport przyszłości. Raport o perspektywach rozwoju transportu drogowego w latach 2020-2030
- 13 Stanowisko TLP w sprawie wniosku Komisji Europejskiej ws. Dyrektywy PE i Rady zmieniającej dyrektywę 2003/59/WE ws. wstępnej kwalifikacji i okresowego szkolenia kierowców niektórych pojazdów drogowych do przewozu rzeczy lub osób oraz dyrektywę 2006/126/WE w sprawie praw jazdy
- 14 "Niemiecki rząd stawia na 25-metrowe zestawy. Poszerza sieć dróg dostępnych dla megaciężarówek", tu: <https://trans.info/pl/nemiecki-rzad-stawia-na-25-metrowe-zestawy-poszerza-siec-drog-dostepnych-dla-megaciezarowek-127442> [odczyt: 18.10.2019]
- 15 "74-tonowe ciężarówki trafią w Szwecji do codziennego użytku – wyznacza się dla nich odpowiednie drogi", tu: <https://40ton.net/74-tonowe-ciezarowki-trafia-w-szwecji-do-codziennego-uzytku-wyznacza-sie-dla-nich-drogi/> [odczyt: 18.10.2019]
- 16 "Kierowców zawodowych brakuje już nawet na Wschodzie. Ukraina w recesji, Białoruś szykuje się na kryzys", tu: <https://trans.info/pl/kierowcow-zawodowych-brakuje-juz-nawet-na-wschodzie-ukraina-w-recesji-bialorus-szykuje-sie-na-kryzys-158192> [odczyt: 18.10.2019]
- 17 <https://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?arnumber=7948864>
- 18 <https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/SCM-01-2018-0029/full/pdf> [odczyt: 18.10.2019]
- 19 <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/lu/Documents/technology/lu-blockchain-internet-things-supply-chain-traceability.pdf> [odczyt: 18.10.2019]
- 20 <https://www.capgemini.com/wp-content/uploads/2018/10/Digital-Blockchain-in-Supply-Chain-Report.pdf> [odczyt: 18.10.2019]
- 21 <https://trans.info/pl/vgm-czyli-do-czego-sluzycy-blockchain-w-kuehne-nagel-137206> [odczyt: 18.10.2019]
- 22 <https://trans.info/pl/jak-platforma-tradelens-pomaga-spedytorom-logistynom-137656> [odczyt: 18.10.2019]
- 23 <https://trans.info/pl/dzieki-blockchain-logistycy-sieci-auchan-i-carrefour-rozpozczeli-sledzenie-zynwnosci-138769> [odczyt: 18.10.2019]

- 24 <https://trans.info/pl/blockchain-pozwala-znacznie-lepiej-kontrolowac-odchylenia-temperatury-138902> [odczyt: 18.10.2019]
- 25 <https://trans.info/pl/przeplyw-dokumentow-bez-papierow-i-monitoring-w-transporcie-dzieki-blockchain-to-mozliwe-157397> [odczyt: 18.10.2019]
- 26 2019 IBM X-Force Threat Intelligence Index, tu: <https://www.ibm.com/security/data-breach/threat-intelligence> [odczyt: 18.10.2019]
- 27 2019 Cyber Security Breaches Survey , tu: <https://www.gov.uk/government/statistics/cyber-security-breaches-survey-2019> [odczyt: 18.10.2019]
- 28 "The cyberthreat handbook: Thales and verint release their "who's who" of cyberattackers" tu: <https://www.thalesgroup.com/en/group/journalist/press-release/cyberthreat-handbook-thales-and-verint-release-their-whos-who> [odczyt 18.10.2019]
- 29 Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2016/1148 z dnia 6 lipca 2016 r. w sprawie środków na rzecz wysokiego wspólnego poziomu bezpieczeństwa sieci i systemów informatycznych na terytorium Unii
- 30 Ustawa z dnia 5 lipca 2018 r. o krajowym systemie cyberbezpieczeństwa Dz.U. 2018 poz. 1560



KONTAKT

**POLSKI
INSTYTUT
TRANSPORTU
DROGOWEGO**

www.pitd.org.pl

MARCIN WOLAK

mail: mwolak@pitd.org.pl

tel: +48 662 434 567

MAREK HARASNY

mharasny@pitd.org.pl

ANNA MAJOWICZ

amajowicz@pitd.org.pl

REWO LUCJA

TECHNO LOGICZNA

Projekt sfinansowano przez
Narodowy Instytut Wolności
ze środków Funduszu
Inicjatyw Obywatelskich
na lata 2014-2020

