

Streszczenie: Rozwój branży TSL sprawił, iż Polska zyskała miano największego przewoźnika w transporcie drogowym Unii Europejskiej (Mroczek, 2020). Wraz ze wzrostem oraz pojawiającymi się wyzwaniami występuje potrzeba usprawniania procesów transportu, co jest możliwe dzięki coraz bardziej powszechnym rozwiązaniom cyfryzacji. Artykuł ma na celu przedstawienie narzędzi, aplikacji oraz technologii wspierających optymalizację transportu drogowego, a także wyróżnienie ich zalet i wad oraz wskazanie wykorzystania przez zleceniodawców i przewoźników. Praca bazuje na obserwacji własnej oraz analizie źródeł, tj. raportów, publikacji oraz źródeł internetowych.

Słowa kluczowe: transport, spedycja, logistyka, przewoźnicy, cyfryzacja.

1. Wstęp

W ostatnich latach rozwój branży TSL (transportu, spedycji oraz logistyki) pozytywnie wpłynął na polskich przewoźników, sprawiając, iż Polska dominuje w przewozach transportu drogowego Unii Europejskiej (Mroczek, 2020). W niniejszym artykule transport drogowy (samochodowy) jest definiowany jako przewozy dokonane samochodami ciężarowymi i ciągnikami drogowymi na terytorium kraju i poza jego granicami przez przewoźników polskich transportu samochodowego zarobkowego i gospodarczego.

Z roku na rok odnotowuje się stały wzrost transportu ładunków. Według danych statystycznych GUS w 2020 r. przewieziono ponad 2,3 mln ton ładunków, czyli 410,685 więcej niż w roku po poprzednim. Z perspektywy Polski więcej towarów w transporcie międzynarodowym jest eksportowanych niż importowanych, co oznacza, że transport ładunków nie zawsze wykonywany jest w tzw. systemie „kółkowym”, ale może odbywać się jedynie w jedną stronę, tj. *one-way*. W powrotnej trasie do Polski (oznaczającej import) trudniej jest o znalezienie zlecenia. W 2019 roku dokonano eksportu ok. 90 mln ton, importowano zaś ok. 75 mln ton (GUS, 2021). W obydwu sytuacjach dominują przewozy w relacji Polska–Niemcy (ok. 40%), do Czech, na Słowację czy do krajów Beneluksu. Około 96% transportów jest dokonywanych na terenie krajów Unii Europejskiej.

W transporcie oraz logistyce wspomina się o stałej optymalizacji procesów, maksymalizacji zysków oraz zwiększaniu efektywności. Transformacja cyfrowa przeja-

wijająca się w rozwiązaniach digitalizacji oraz automatyzacji ma na celu usprawnianie procesów oraz działania organizacji (PWC, 2020). To, iż liczba eksportowanych ładunków jest większa niż importowanych, oznacza występowanie niepełnych bądź tzw. pustych przebiegów/przejazdów (Dubowik, 2019). W kontekście transportu przewoźnicy także mają na celu dążenie do maksymalizacji efektywności za pomocą wykorzystania powierzchni ładunkowej w jak największym stopniu oraz uniknięcia wspomnianych „pustych przejazdów”. Przykładem firmy transportowej, która stanowi najważniejszą organizację na europejskim rynku ładunków całopojazdowych, jest austriackie przedsiębiorstwo LKW Walter.

Optymalizacja procesu planowania transportu jest zagadnieniem stawiającym wyzwanie ze względu na wiele złożonych oraz niezależnych czynników wpływających na przewoźników, spedytorów czy firmy logistyczne. Dzięki cyfrowym rozwiązaniom firmy z branży TSL mają do dyspozycji coraz sprawniejsze systemy zarządzania transportem oraz większe możliwości wyboru ładunków. Branża TSL postrzegana jest jako jeden z sektorów o największym potencjale do cyfryzacji oraz automatyzacji (McKinsey&Company, 2018).

Celem artykułu jest przedstawienie zastosowania narzędzi, aplikacji oraz technologii wspierających optymalizację procesu transportu, a także wskazanie ich praktycznego wykorzystania, korzyści oraz wad. Analiza została przeprowadzana za pomocą metody obserwacyjnej na podstawie własnych doświadczeń w pracy w firmie spedycyjnej, a także analizy źródeł ogólnodostępnych, tj. raportów, publikacji oraz źródeł internetowych.

2. TMS oraz platformy transportowe

TMS (*Transportation Management System*) to system informatyczny mający na celu wspieranie procesów planowania, monitorowania, rozliczania oraz zarządzania środkami transportu. Nie dotyczy on jedynie przewozu ładunków, a obejmuje każdy obszar przedsiębiorstwa, tj. księgowość, administrację, planowanie czy transport. Na uwagę zasługuje opcja rozliczania faktur, generowania listów przewozów oraz innych dokumentów. System, mając zlecenie, jest w stanie połączyć z nim wszystkie informacje oraz aktywności, tj. od komunikacji oraz połączenia pojazdu z kierowcą po nawigację ładunku, śledzenie czasu oraz trasy, a także wysyłanie dokumentów. Dany system połączony z rozwiązaniami telematycznymi gwarantuje pełną kontrolę procesów. Dostęp do niego może mieć każdy pracownik firmy, działając w poszczególnych działach. Możliwość integracji danych istnieje także w przypadku firmy, która obsługuje dodatkowe obszary, tj. produkcji lub magazynu.

Do pierwotnych wytwórców systemów transportowych należy stworzony w 2000 roku Fleetboard przedsiębiorstwa Daimler. Rozwiązanie jest wykorzystywane w pojazdach Mercedes Benz. Fleetboard to nie tylko telematyka, ale także wpływ na zużycie paliwa (pozwala na oszczędności nawet do 5-10%), zarządzanie stylem jazdy kierowcy czy kontrola stanu technicznego pojazdu. Każdy właści-

ciel, przewoźnik czy kierowca ma stały internetowy dostęp do sprawozdań oraz rejestrów. System Fleetboard może być stosowany nie tylko w pojazdach marki producenta (Bąk, b.d.). Kolejnym z tzw. OEM (*Original Equipment Manufacturer*), czyli pierwszych producentów oprogramowań transportowych, jest Dynafleet stworzony przez markę Volvo. Wyposażony w funkcję przesyłu danych z tachografu do centrali (np. biura) oraz organizujący naprawę pojazdu w przypadku jego uszkodzenia (Wiśniewska, 2009) ma moduły, takie jak: paliwo i środowisko, czas pracy kierowcy, lokalizacja oraz komunikacja, które pozwalają na stałą analizę w wybranym obszarze (Dziewicka, 2014). Warto wspomnieć, iż to dane największych przedsiębiorstw z branży *automotive* dały początek rozwojowi systemów wspierających optymalizację transportu. Dodatkowo od prawie dekady wszystkie samochody ciężarowe zostały usieciowione przez ich producentów, którzy mają stały dostęp do analizy danych pojazdów w celu maksymalizacji efektów synergii oraz tworzenia coraz to bardziej innowacyjnych rozwiązań (Brach, 2019). Dane są przechowywane w chmurze, a analiza dokonywana jest w czasie rzeczywistym. Poprzez połączenie oraz komunikację pojazdu z infrastrukturą dana łączność przynosi korzyści zarówno społeczeństwu (np. dzięki zapobieganiu korkom), jak i środowisku. Dla firm transportowych stanowi to obniżenie kosztów i czasu (Mercedes-Benz, 2016).

Przewoźnicy korzystają zazwyczaj z gotowego oprogramowania dostawców, takich jak: FireTMS, Easy TMS czy TMS+, a także ze wspomnianych systemów producentów pojazdów. Transporeon stanowi przykład firmy oferującej innowacyjne rozwiązania logistyczne dla każdej strony zaangażowanej w proces transportu ładunków. Natomiast większe firmy z branży TSL, takie jak LKW Walter czy Amazon (Amazon Relay), dysponują własnymi systemami, które także mają możliwość połączenia wybranych funkcji z oprogramowaniem przewoźników w celu zapewnienia przejrzystej wymiany informacji. Przedsiębiorstwa spedycyjne mogą mieć wgląd do wszystkich danych oraz dokumentów przewoźników, historii przewozu ładunków, zleceń, poszczególnych warunków przetargów, a także zapewniają wewnętrzne funkcje, takie jak komunikacja wewnętrzna w firmie bądź dostęp do danych oraz kontaktów osób z innych działów.

Z pewnością zaletą – zarówno dla załadowcy, jak i dla przewoźnika – jest integracja danych oraz usprawnienie prowadzenia przedsiębiorstwa. Dodatkowo TMS zapewnia oszczędność czasu oraz wysiłku przeznaczonego na manualne działania, takie jak weryfikacje i tworzenie poszczególnych dokumentów, wysyłanie oraz wprowadzania zleceń. Do wad z pewnością należy niemały koszt inwestycji w dany system, a także czas poświęcony zarówno na wdrożenie, jak i na przeszkolenie pracowników. Jako że jest to system informatyczny, jest także narażony na ewentualne awarie systemów uniemożliwiające pracę.

3. Giełdy transportowe

Jednymi z najbardziej znaczących oraz powszechnie stosowanych rozwiązań stały się elektroniczne giełdy transportowe (Witkowski, 2019), które są platformami handlu elektronicznego typu B2B. Dzięki informacjom związanym z usługami transportowymi dane witryny zyskują oraz stanowią usługę pośrednictwa pomiędzy firmami z branży TSL. Na początku wykorzystywane były wśród niewielkiej liczby użytkowników, jednak wraz ze wzrostem dostępu do sieci w drugiej połowie lat 90. XX wieku zyskały na popularności. W latach wcześniejszych informacje o ładunkach były przekazywane telefonicznie lub za pomocą faksu (Osypchuk, 2018). Obecnie niemal 90% przedsiębiorstw przewozowych w Europie korzysta z giełd w codziennych operacjach (Eurologistics, 2020). Według statystyk rynek transakcji doraźnych, czyli tzw. spotowych, wynosi niemal 15% całego sektora transportu towarów (Trucks.com.pl, 2020). W Polsce najpopularniejszymi giełdami są: trans.eu, Timocom, etransnet czy Teleroute (Borycka i Kempa, 2012). Główną ideą giełd jest udostępnienie podstawowych informacji dotyczących ładunku, takich jak:

- trasa: miejsce załadunku oraz miejsce rozładunku,
- czas: data oraz okna załadunku oraz rozładunku,
- charakterystyka ładunku: rodzaj towaru, waga, wymiary,
- wymagania dotyczące pojazdu: ładowność, rodzaj nadwozia, licencje, pozwolenia (np. na przewozy ADR).

W razie zainteresowania przewoźnik kontaktuje się z oferującym ładunek, prosząc o szczegóły, negocjując cenę oraz ustalając warunki współpracy.

Ze względu na dużą liczbę giełd transportowych istnieje znaczna konkurencja prowadząca do tzw. wojny cenowej. Aktualnie giełdy oferują dodatkowe funkcje, m.in. wyznaczanie tras, wyliczenia kosztów oraz wykaz opłat czy możliwości ubezpieczenia korzystne dla przewoźników. Do rejestracji zazwyczaj wymagany jest wpis firmy z Krajowego Rejestru Sądowego, licencja przewoźnika oraz ubezpieczenie OCP. W większości wypadków kilkudniowe testowanie giełdy jest bezpłatne, jednak później wymagana jest miesięczna opłata abonamentowa.

Patrząc z perspektywy przewoźnika oraz spedytora, należy stwierdzić, że giełdy są dobrym rozwiązaniem, aby zredukować puste przebiegi, wspomagają optymalizację tras oraz kosztów, a także udostępniają dodatkowe usługi (Kisielewski i Leśniakiewicz, 2016). Z drugiej strony, do ich wad należą niskie ceny usług oraz występowanie jednorazowych zleceń, co nie sprzyja komunikacji oraz budowaniu relacji i zaufania. Załadowca natomiast ma dostęp do szerokiej oferty przewoźników oraz może zredukować koszty przewozów. Tutaj także należy zwrócić uwagę na niską jakość pojedynczych usług oraz większe ryzyko. Obydwie strony korzystają z transparentności ofert, dostępu do informacji oraz monitorowania procesu transportowego. Wady stanowią opłaty związane z korzystaniem z giełd, a także ryzyko udostępniania informacji dotyczących ładunków oraz kontrahentów, co

może prowadzić do utraty kontroli nad procesem (Witkowski, 2019). Niektóre firmy dysponują swoimi własnymi platformami (LKW Walter – giełda Loads Today), usprawniając proces zakupu ładunku wśród współpracujących przewoźników.

4. Telematyka

Kolejnym rozwiązaniem wspierającym proces transportu jest telematyka, określana w odniesieniu do rozwiązań telekomunikacyjnych, informacyjnych i informatycznego oraz automatycznego sterowania, dostosowania do potrzeb obsługiwanych systemów, organizacji, procesów i zarządzania. Pojęcie pochodzi z języka francuskiego z połączenia dwóch słów: telekomunikacja oraz informatyka, i zostało użyte po raz pierwszy w 1978 roku w raporcie dla rządu francuskiego do omówienia tematów związanych z wykorzystywaniem oraz przekazywaniem danych (Badzińska i Cichotek, 2015).

Telematyka odgrywa kluczową rolę w transporcie towarowym, umożliwiając sprawniejszą komunikację, a więc lepsze zarządzanie własną pracą przewoźników oraz zatrudnionych przez nich pracowników (Brach, 2019). Dane rozwiązanie pozwala na zastosowanie technologii i możliwości zdalnego dostępu do informacji oraz danych pojazdów w czasie rzeczywistym. System telematyczny wykorzystuje: GPS, Internet, sieci komórkowe GSM oraz łączność radiową. Dodatkowo jest wspierany przez usługi monitorowania ruchu drogowego, pogody, kontroli paliwa, ciśnienia opon itd.

Za najważniejszy element systemu telematycznego uważa się GPS. Lokalizacja oraz stan pojazdu są udostępniane w czasie rzeczywistym. Jako że transport cechuje duża nieprzewidywalność oraz ryzyko pojawiania się losowych sytuacji (takich jak: wypadki drogowe, awarie pojazdów, uszkodzenia ładunków) skutkujących opóźnieniami, wymiana informacji oraz komunikacja pomiędzy stronami branży TSL ma bardzo duże znaczenie. Szczególnie w sytuacjach, gdy klient wymaga terminowości oraz udostępnia dokładne (w leksykonie transportowym: FIX) okna czasowe załadunkowe lub rozładunkowe. Im wcześniejsza informacja, tym większe prawdopodobieństwo znalezienia rozwiązania oraz szansa na zmianę warunków. Przed wprowadzeniem danych rozwiązań podstawowa wymiana informacji odbywała się telefonicznie lub mailowo. Mając GPS oraz stały dostęp do stanu ładunku, każda strona jest w stanie nawigować oraz określić czas przyjazdu, minimalizując wysiłek oraz czas. System telematyczny automatycznie jest w stanie interpretować dane i dokonywać ich analizy, zaznaczając, czy kierowca dojechał bądź wyjechał z konkretnego miejsca (np. rozładunku), a także wskazując dokładny czas operacji. Ponadto system telematyczny połączony z tachografem wskazuje czas pracy kierowcy, co ułatwia planowanie dalszych tras oraz wyjazdów. Dodatkowe funkcje, np. kontrola stylu jazdy, przekraczania dopuszczalnej prędkości, niezapinania pasów bezpieczeństwa, wspierają optymalizację eksploatacji pojazdu oraz zmniejszenie wykorzystania paliwa, a także mają pozytywne oddziaływanie na aspekty środowiskowe, co określa się pojęciem eodrivingu (EFL, b.d.).

Podobnie jak w przypadku giełd transportowych na rynku jest dostępna szeroka oferta wielu dostawców, np. Verizon Connect, Traxee, Quartix, Abax czy Cartrax (LINK), oferujących oprogramowania oraz rozwiązania telematyczne. Większe firmy z branży TSL dysponują swoimi własnymi, wewnętrznymi systemami, a także są w stanie zintegrować różne rozwiązania przewoźników udostępniających swoje systemy.

Przechodząc do korzyści, należy podkreślić, że z punktu widzenia przewoźników telematyka zapewnia obniżenie kosztów eksploatacji pojazdów, zmniejsza koszty administracyjne oraz podwyższa jakość usług. Do wad z pewnością należą koszty korzystania z systemów oraz ich wdrożenia, brak gwarancji integracji systemów z innymi firmami, a także możliwość wystąpienia awarii technicznych bądź błędów pomiarowych. Z kolei zalety z perspektywy załadowców stanowią: ciągły dostęp do informacji odnośnie do ładunków, oszczędność czasu czy lepsza komunikacja z przewoźnikami. Wady mogą dotyczyć wcześniej wspomnianego ryzyka integracji danych, błędów systemu, a także niechęci przewoźników do udostępniania wszystkich informacji, co jest utożsamiane z nadmierną kontrolą (Pasierbski, 2020).

Mniej powszechnym rozwiązaniem w transporcie jest zaawansowana technika RFID w odniesieniu do zarządzania naczepami oraz kontenerami. Wyposażenie pojazdu zawiera tzw. TAG RFID, przypisany do poszczególnych naczep, kontenerów bądź pojemników. Gdy następuje załadunek, czytnik rejestruje numer z kodu oraz podcina go do danego pojazdu w systemie. Po rozładunku dany pojemnik jest lokalizowany w punkcie, w którym został zostawiony. Podobnym rozwiązaniem jest GPS, który odnosi się do ciągnika siodłowego. RFID z kolei daje możliwość kontroli lokalizacji oraz stanu naczep, w których znajduje się ładunek. (Zabezpieczenia.com.pl, 2013). Firma transportowa używająca tej funkcji również korzysta z zalet transparentności oraz stałego dostępu do informacji. Warto wspomnieć, iż zdarzają się nieporozumienia wynikające z błędnego oznaczenia oraz dopasowania zestawu, tj. naczepy oraz ciągnika siodłowego, wskazujących złą lokalizację (TransMobil, 2021).

5. Analiza danych: *cloud computing*, BI, *big data*

Przewoźnicy mają obowiązek przechowywania dokumentów, protokołów, danych cyfrowych itd. przez przynajmniej 12 miesięcy. Natomiast ewidencje kierowców należy mieć do dyspozycji nawet przez 3 lata (Bleziń, 2016).

Ilości danych oraz dokumentów także w małym przedsiębiorstwie wymagają sporo miejsca do przechowywania. Coraz częściej odchodzi się od umieszczania cyfrowych dokumentów na dyskach bądź sprzętach elektronicznych. Obecnie wiele możliwości daje tzw. chmura obliczeniowa (*cloud computing*), która charakteryzuje się dostarczaniem usług przechowywania danych, oprogramowania czy analizy danych. Wszystko jest dostępne za pośrednictwem Internetu.

Dzięki danemu rozwiązaniu możliwe jest obniżenie kosztów związanych z zakupem sprzętu oraz oprogramowaniem. Dodatkowo dostęp do chmury jest szybki, a połączenie i integracja danych sprzyja produktywności. Usługi chmury są także wykorzystywane globalnie, co ujednocila model oraz funkcjonowanie firm. Jeżeli chodzi o wady, zazwyczaj zwraca się uwagę na kwestie bezpieczeństwa przechowywania danych wrażliwych, jednak wielu czołowych dostawców, takich jak: Microsoft, Oracle czy Apple, zapewnia o niezawodności oraz ochronie przez potencjalnym zagrożeniem.

Business Intelligence (BI), nazywane analityką biznesową, dotyczy wspierania procesów podejmowania decyzji. System pozwala na zarządzanie kosztami, poprawia efektywność, optymalizuje trasy, sprawuje kontrolę nad czynnościami kierowców oraz pojazdów, a także towarzyszy komunikacji z klientem (Bottelier, 2020). Jest to kolejne rozwiązanie mające na celu redukcję manualnych działań wykonywanych przez człowieka na rzecz tzw. inteligentnego narzędzia.

Wspomniane powyżej zagadnienia dotyczą ogólnego pojęcia – tzw. *big data*, które określa zbiory danych w przedsiębiorstwie. Przetwarzanie danych to kluczowa czynność, która zapewnia stałą kontrolę procesów oraz wyników, a także wskazuje miejsca do poprawy. Zarządzanie *big data* jest możliwe dzięki chmurze, a także pozostałym oprogramowaniom czy systemom logistycznym. Każde z pojęć wspomnianych w niniejszym punkcie dotyczy analizy danych.

6. Analiza narzędzi wspierających optymalizację transportu

W poprzednich punktach wspomniano narzędzia, aplikacje oraz technologie wspierające optymalizację transportu, a mianowicie: giełdy transportowe, platformy logistyczne, systemy telematyczne (przy wykorzystaniu czujników, GPS oraz kodów RFID) oraz rozwiązania analizy danych (*big data*) w ramach BI czy chmury obliczeniowej. W tabeli 1 zostały zestawione zalety oraz wady z ogólnej perspektywy każdej zaangażowanej strony z branży TSL. Przedostatnia kolumna wskazuje wykorzystanie narzędzi oraz technologii wspierających optymalizację transportu u zleceniodawcy, tj. zazwyczaj większych firm oferujących transport ładunków. Wyróżniono przykłady jednych z głównych graczy rynku TSL, m.in. LKW Walter, DHL, Amazon czy UPS. Następnie przeanalizowano wykorzystanie narzędzi u przewoźników, czyli stron realizujących transport.

Po zestawieniu korzyści oraz wad można dokonać analizy, w jaki sposób powyższe narzędzia wspierają optymalizację. Przede wszystkim wymienione rozwiązania wspierają integrację danych, komunikację, przepływ informacji, a także zapewniają efektywniejsze zarządzanie transportem, stanowiąc zaletę dla każdej ze stron branży TSL. Im większa skala korzystania z danych rozwiązań, tym owocniejsza współpraca oraz dalsze możliwości innowacyjnych rozwiązań, a szczególnie korzyści optymalizacji procesów oraz oszczędności kosztów. Warto zwrócić uwagę na wykorzystanie tego faktu przez producentów z branży *automotive* oraz tzw. usieciowienie pojazdów służące nie tylko dostarczeniu pojazdu z jego

Tabela 1. Narzędzia oraz technologie wspierające optymalizację transportu (zalety, wady, wykorzystanie)

Narzędzia oraz technologie	Zalety	Wady	Wykorzystanie u zleceniodawcy	Wykorzystanie u przewoźników
TMS oraz platformy transportowe	<ul style="list-style-type: none"> integracja danych oszczędność czasu ze względu na automatyzację 	<ul style="list-style-type: none"> koszt wdrożenia czas przeszkolenia pracowników ryzyko awarii systemu 	<ul style="list-style-type: none"> LKW Walter (Loads Today) Amazon (Relay) DHL Freight Dynafleet (Volvo) Fleetboard (Daimler) 	<ul style="list-style-type: none"> 120 000 (Transporeon) 7000 klientów oraz 425 pojazdów (Dynafleet)
Giełdy transportowe	<ul style="list-style-type: none"> eliminacja pustych przejazdów (zapewnienie ciągłości oraz pełnego wykorzystania pojazdu) optymalizacja tras dodatkowe usługi (np. ubezpieczenie) dostęp do szerokiej oferty przewoźników oraz ładunków 	<ul style="list-style-type: none"> niższa jakość oraz odpowiedzialność transportu ładunku większe ryzyko opłaty dotyczące korzystania z giełdy utrata kontroli (udostępnienie danych) 	<ul style="list-style-type: none"> sporadycznie, jednorazowo – większość dużych firm 6000 załadowców (trans.eu) 	<ul style="list-style-type: none"> 25 000 (trans.eu) ponad 70 000 firm transportowych (teleroute)
Telematyka	<ul style="list-style-type: none"> obniżenie kosztów eksploatacji pojazdów oraz kosztów administracyjnych podwyższenie jakości usług stały dostęp do informacji dla każdej strony, ograniczenie dodatkowych czynności (np. rozmów telefonicznych) lepsza komunikacja 	<ul style="list-style-type: none"> koszty wdrożenia brak gwarancji integracji z systemami innych firm możliwość wystąpienia błędów oraz awarii systemowych, niechęć przewoźników do udostępniania informacji utożsamiana z nadmierną kontrolą 	<ul style="list-style-type: none"> Raben (TX-Connect) LKW Walter Amazon (Relay) DHL (Smart Truck) UPS (Orion) Dynafleet (Volvo) Fleetboard (Daimler) 	<ul style="list-style-type: none"> korzystanie z zewnętrznych dostawców ponad 10 000 klientów (GBox) 120 000 (Transporeon) 7000 klientów oraz 425 000 pojazdów (Dynafleet)
Analiza danych	<ul style="list-style-type: none"> obniżenie kosztów związanych z infrastrukturą (sprzęt, oprogramowanie, przechowywanie dokumentacji) stały dostęp do danych, rzetelna analiza danych ograniczenie błędów ludzkich usprawnianie operacji ujednolicone oraz zintegrowane globalnie rozwiązania 	<ul style="list-style-type: none"> ryzyko awarii systemu kwestie bezpieczeństwa związane z przechowywaniem danych wrażliwych czas poświęcony na przeniesienie danych oraz integrację z nowym systemem 	BI: <ul style="list-style-type: none"> Amazon Web Services Microsoft Power BI Chmura: <ul style="list-style-type: none"> Amazon Quick Sight DHL (Microsoft Cloud <i>Big data</i>): UPS (ORION) Amazon Web Services DHL 	<ul style="list-style-type: none"> korzystanie z zewnętrznych dostawców (m.in. Transporeon)

Źródło: opracowanie własne.

pierwotnymi funkcjami, ale również wyposażeniu go w kompleksowe usługi służące firmom transportowym. Do głównych wad należą wysokie koszty wdrożenia oraz przeszkolenia pracowników, a także możliwość występowania błędów systemowych bądź awarii technicznych. Należy być jednak świadomym, iż nieuniknione początkowe koszty stanowią inwestycje, a więc w przyszłości przynoszą korzyści – zarówno operacyjne, jak i finansowe. Z kolei ryzyko wystąpienia problemów technicznych jest nieodłączną częścią transformacji cyfrowej i można je minimalizować, wybierając sprawdzonych oraz rzetelnych dostawców.

Warto też zwrócić uwagę, iż większe przedsiębiorstwa, np. Amazon czy LKW Walter, dysponują swoimi systemami oraz rozwiązaniami, ponieważ mają możliwości oraz zasoby, a także w dużym stopniu wpływają na rozwój branży TSL w celu uzyskania bądź utrzymania swojej przewagi konkurencyjnej. Każde z narzędzi, aplikacji oraz technologii zostaje wykorzystywane w poszczególnych firmach, a co więcej – są one często zintegrowane, tj. platforma logistyczna zapewnia także system telematyczny oraz dostęp do monitoringu transportu, zawiera w sobie giełdę transportową, a także na bieżąco dokonuje analizy danych. Warto wspomnieć, iż nie mając danych bezpośrednio z firmy, trudno jest sprawdzić obecność dużych firm na giełdach ogólnodostępnych zewnętrznych dostawców. Możliwe jest to, kiedy firmy – w przypadkach braku własnej floty bądź możliwości skorzystania z floty przewoźników, z którymi współpracują – sporadycznie lub jednorazowo zamieszczają swoje oferty w sieci.

Pomimo że rozwiązania mogą być zintegrowane, każde z nich pełni osobną funkcję. TMS oraz platformy transportowe wspierają obsługę systemu operacyjnego firmy, minimalizując wysiłek oraz czas pracowników. Giełdy mają na celu sprawną sprzedaż oraz realizację ładunku, gwarantując ciągłość zleceń oraz wykonywania usług. Telematyka służy wsparciu transportu ładunku oraz jego nawigacji, dzięki czemu każda ze stron ma dostęp do danych i jest w stanie szybko reagować w razie wyjątkowych sytuacji. Z kolei analiza danych usprawnia procesy w firmie oraz wpływa na optymalizację działań biznesowych, zapewniając oszczędność czasu, kosztu oraz pracy ludzkiej. Z pewnością narzędzia nie są w stanie się nawzajem zastępować, jednak wdrażane razem mogą zostać dobrze zintegrowane.

Patrząc z perspektywy przewoźników, należy przypuszczać, że implementacja cyfrowych narzędzi jest nieunikniona. Większość firm korzysta z zewnętrznych dostawców oferujących oprogramowania, rozwiązania telematyczne oraz inne systemy wspierające zarządzanie transportem. Opierając się na liczbach udostępnianych przez usługodawców, można zauważyć, że dziesiątki, jeśli nie setki tysięcy przewoźników korzystają z ich oferty.

7. Podsumowanie

Transformacja cyfrowa towarzyszy rozwojowi branży TSL. Postawiony w artykule cel został osiągnięty dzięki przedstawieniu zastosowań narzędzi, aplikacji oraz technologii wspierających optymalizację procesu transportu, a także wskazaniu

ich praktycznego wykorzystania, korzyści oraz wad. Każda ze stron – zarówno zleceniodawcy, spedytorzy, jak i przewoźnicy – jest zaangażowana w proces transportu ładunku i ma na celu maksymalizację efektywności. TMS oraz platformy logistyczne służą organizacji procesów biznesowych, gwarantując firmie zintegrowany system obsługi przedsiębiorstwa. Telematyka to narzędzie pozwalające na śledzenie pojazdu oraz ładunku, a także zapewnienie dostępu do informacji każdej ze stron. Dzięki giełdom transportowym obsługa ładunków oraz znajdowanie ofert współpracy przebiega sprawnie. Analiza danych dzięki BI, *big data* oraz chmurze obliczeniowej pozwala na usprawnianie czynności biznesowych oraz znajdowanie optymalnych rozwiązań. Każde z narzędzi wspiera optymalizację procesów, pozwalając na oszczędność kosztów, integrację działań biznesowych, większą transparentność oraz dostęp do danych, a także zmniejszenie wysiłku, czasu oraz kosztu pracy ludzkiej. Do wad z pewnością należą wysokie koszty wdrażania rozwiązań, czasochłonność dostosowania zmian, a także zdarzające się problemy techniczne. Zleceniodawcy oraz duże przedsiębiorstwa, takie jak Amazon czy LKW Walter, mają zasoby, aby wewnątrz opracować dane rozwiązania i ewentualnie integrować systemy przewoźników, którzy z nimi współpracują. Z kolei zleceniobiorcy – zazwyczaj małe i średnie polskie przedsiębiorstwa – najczęściej korzystają z gotowych rozwiązań usługodawców, których oferta także jest szeroka. Każdy z interesariuszy branży transportu powinien mieć na celu stały rozwój oraz wdrażanie nowych rozwiązań, aby zapewnić sobie większe zyski oraz wartościową współpracę na większą skalę. Nie ulega wątpliwości, że cyfryzacja zmienia branżę TSL i aby pozostać konkurencyjnym, należy stale korzystać z nowoczesnych rozwiązań oraz inwestować w nie.

Literatura

- Badzińska, E. i Cichorek, S. (2015). Systemy telematyczne jako wsparcie zarządzania flotą pojazdów w transporcie drogowym – studium przypadku. *Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego. Problemy Zarządzania, Finansów i Marketingu*, 41, 411-422.
- Bąk, M., motoleasing.pl (b.d.). *FleetBoard – systemy telematyczne w Mercedesach*. Pobrane 25 stycznia 2022 z <http://www.motoleasing.pl/artukul/262/FleetBoard%20-%20systemy%20telematyczne%20w%20Mercedesach>
- Blezień, P. (2016). *Jakie dokumenty ma obowiązek posiadać przewoźnik i gdzie powinien je przechowywać?* Pobrane 20 grudnia 2021 z <https://poradniktransportowy.pl/11/dokumentacja-transportowa-w-pracy-przewoźnika-i-kierowcy/#Jakie%20dokumenty%20należy%20przechowywać%20w%20przedsiębiorstwie>
- Borycka, B. i Kempa, E. (2012). Istota giełd transportowych na przykładzie giełdy TimoCom. *Zeszyty Naukowe Politechniki Częstochowskiej*, (18).
- Bottelier, H. (2020). *Why Business Intelligence is crucial for logistics companies*. Pobrane 20 grudnia 2021 z: <https://blog.ptvgroup.com/en/transport-logistics/business-intelligence-logistics/>
- Brach, J. (2019). *Obecne zmiany na europejskim rynku pojazdów samochodowych do przewozu ładunków – analiza z perspektywy strony podażowej*. Wrocław: Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu.

- Dubowik, K. (2020). *Puste przebiegi*. Logistyka.net.pl. Pobrane 10 grudnia 2021 z <https://www.logistyka.net.pl/aktualnosci/komentarz-tygodnia/item/89752-puste-przebiegi#null>
- Dziewicka, K. (2014). *Turek&Van. Zawsze na oku*. Pobrane 25 stycznia 2022 z https://truck-van.pl/online/TruckVan_2014_01m.pdf
- EFL. (2021). *Czym jest telematyka i jakie ma znaczenie w transporcie?* Pobrane 20 grudnia 2021 z <https://efl.pl/pl/biznes-i-ty/artykuly/telematyka-w-transporcie>
- GUS. (2020). *Przewozy ładunków i pasażerów w 2020r*. Pobrane 10 stycznia 2022 z https://stat.gov.pl/files/gfx/portalinformacyjny/pl/defaultaktualnosci/5511/11/9/1/przewozy_ladunkow_i_pasazerow_w_2020_r_2.pdf
- Inelo. (2022). *Telematyka transportu na najwyższym poziomie*. Pobrane 5 lutego 2022 z <https://inelo.pl/produkty/gbox/>
- Kisielewski, P. i Leśniakiewicz, M. (2016). Charakterystyka i analiza porównawcza europejskich elektronicznych giełd transportowych. *Autobusy: Technika, Eksploatacja, Systemy Transportowe*, 17, 1368-1377.
- Lkw Walter. (2022). *Informacje o firmie*. Pobrane 5 stycznia 2022 z https://www.lkw-walter.com/pl/pl/o-nas/informacje-o-firmie?gclid=Cj0KCQiAnNacBhDvARIsABnDa6--ts-dwCyFJ3fEwhG_gzPpYShzWb56ghzEuU_Kes5wTR3jm2qsu6MaAjGqEALw_wcB
- McKinsey&Company. (2018). *The rise of digital challengers*. Pobrane 10 grudnia 2021 z <https://www.mckinsey.com/~media/mckinsey/featured%20insights/europe/central%20and%20eastern%20europe%20needs%20a%20new%20engine%20for%20growth/the-rise-of-digital-challengers.ashx>
- Mercedes-Benz.pl. (2016). *Kształtowanie przyszłości transportu: Campus Connectivity*. Pobrane 25 stycznia 2022 z <https://www.sosnowiec.mercedes-benz.pl/pl/desktop/trucks/about-us/news/campus-connectivity.html>
- Mercedes-Benz Trucks Polska Sp. z o.o. (2022). *Systemy telematyczne premium. Dla każdej floty*. Pobrane 5 stycznia 2022 z <https://www.fleetboard.pl>
- Mroczek, W. (2020). *Polska największym przewoźnikiem w transporcie drogowym UE*. Pobrane 15 grudnia 2021 z <https://www.obserwatorfinansowy.pl/bez-kategorii/rotator/polska-najwiekszym-przewoźnikiem-w-transporcie-drogowym-ue/#fullimg0>
- Osyphuk, O. (2018). Wykorzystanie giełd transportowych a kształtowanie jakości usług transportowych w drogowych przewozach ładunków. W: *Innowacje w zarządzaniu i inżynierii produkcji*. Opole: Oficyna Wydawnicza Polskiego Towarzystwa Zarządzania Produkcją.
- Pasierbski, H. (2020). Telematyka w przedsiębiorstwie transportowym na przykładzie firmy Enterprise Logistics. *Zeszyty Studenckie „Nasze Studia”*, (10), 203-210. Pobrane z <https://czasopisma.bg.ug.edu.pl/index.php/naszestudia/article/view/4576>
- Połączenie technologii GPS, GSM i RFID na miarę współczesnych potrzeb. (2013). *Czasopismo Zabezpieczenia*. Pobrane 15 grudnia 2021 z <https://www.zabezpieczenia.com.pl/monitoring/połączenie-technologii-gps-gsm-i-rfid-na-miarę-współczesnych-potrzeb>
- PWC. (2020). *Transformacja biznesu to ciągły proces*. Pobrane 10 grudnia 2021 z <https://www.pwc.pl/pl/artykuly/transformacja-cyfrowa-w-czasach-pandemii-covid-19.html>
- Raben. (2022). *Ogólne warunki współpracy dla przewoźników*. Pobrane 24 stycznia 2022 z <https://polska.raben-group.com/przewoźnicy/przewoźnicy-raben-transport/ogolne-warunki-wspolpracy>
- Shiyou, L. (2017). *DHL Uses big data to optimize last-mile delivery*. Pobrane 24 stycznia 2022 z <https://digital.hbs.edu/platform-rectom/submission/dhl-uses-big-data-to-optimize-last-mile-delivery/>
- Teleroute. (2022). *Teleroute – preferowana giełda ładunków dla transportu drogowego*. Pobrane 5 maja 2022 z <https://teleroute.com/pl-pl/>
- Trans.eu. (2022). *Dla przewoźników*. Pobrane 5 maja 2022 z <https://www.trans.eu/pl/przewoznik/>
- TransMobil.pl. (2021). *Zarządzanie naczepami i kontenerami*. Pobrane 20 grudnia 2021 z <https://transmobil.pl/produkty/kontrola-naczep-kontenerow>
- Trucks.com.pl. (2020). *Giełda transportowa – jak wykorzystać jej potencjał?* Pobrane 12 grudnia 2021 z <https://www.trucks.com.pl/2020/06/24/gielda-transportowa-jak-wykorzystac-jej-potencjal/>

- UPS. (2020). *UPS usprawnia ORION optymalizacją tras doręczenia*. Pobrane 24 stycznia 2022 z <https://about.ups.com/pl/pl/newsroom/press-releases/innovation-driven/ups-to-enhance-orion-with-continuous-delivery-route-optimization.html>
- Wiśniewska, M. (2009). *Dynafleet – automatyczne pobieranie danych o czasie pracy kierowcy*. Trans.info. Pobrane 25 stycznia 2021 z <https://trans.info/pl/dynafleet-automatyczne-pobieranie-danych-o-czasie-pracy-kierowcy-56e1740fbfba055760f6d77-5815>
- Witkowski, J. (2019). Elektroniczne giełdy transportowe i platformy logistyczne w budowaniu łańcuchów dostaw. W: *Systemy logistyczne w gospodarowaniu: nowe trendy i kierunki zmian* (s. 205-215). Łódź: Studia i Monografie, Społeczna Akademia Nauk Łódź.

Tools Optimising Road Transport

Abstract: The development of the TSL industry made Poland the largest carrier in road transport in the European Union (Mroczek, 2020). With the growth and emerging challenges, there appears a need to improve transport processes, which is possible thanks to more and more common digital solutions. The article aims to present tools for optimising road transport, as well as highlight their advantages and disadvantages but also indicate the use by principals and carriers. The work is based on own observation and analysis of sources, i.e. reports, publications, and internet sources.

Keywords: transport, shipping, logistics, carriers, digitalization.