

Krzysztof Bartczak

Cyfrowe platformy technologiczne w logistyce

JEL: R41 DOI: 10.24136/atest.2019.256

Data zgłoszenia: 28.01.2020 Data akceptacji: 10.02.2020

W artykule omówione zostały kwestie, dotyczące istoty i rodzajów cyfrowych platform technologicznych, jak również obszarów ich wykorzystywania w ramach logistyki. Przy tym scharakteryzowano wybrane spośród takich platform, pokazując ich funkcjonalności oraz korzyści, jakie mogą być generowane dzięki nim. W pewnych kwestiach powołano się na wyniki badań własnych. W artykule dowiedziano, że cyfro-we platformy technologiczne są na szeroką skalę stosowane w logistyce, w tym między innymi w ramach działalności, związanej ze sterowaniem ruchem, czy optymalizowaniem realizacji procesów logi-stycznych. Generują przy tym liczne korzyści, w tym redukcję kosztów i wzrost zysków oraz zwiększenie poziomu konkurencyjności, wynikają-ce na przykład z ograniczenia tzw. pustych przebiegów czy wzrostu sprawności realizacji procesów transportowych i magazynowych.

Słowa kluczowe: logistyka, cyfryzacja, platformy technologiczne, cyfrowe platformy logistyczne, korzyści.

Wstęp

Już od wielu lat na całym świecie można dostrzec intensywny rozwój technologiczny. Jego implikacją jest pojawianie się coraz bardziej innowacyjnych i społecznie użytecznych systemów, programów, urządzeń i narzędzi, które wspomagają realizację wielu czynności i procesów, w tym także tych, które są wdrażane na poziomie poszczególnych przedsiębiorstw. Zmiany w tym zakresie, szeroko powiązane z digitalizacją i cyfryzacją, dotyczą również branży logistycznej. Przy tym charakterystyczne jest to, że w jej ramach wykorzystywane są różnorodne platformy, które można określić terminem *digital technology platforms*, a więc cyfrowe platformy technologiczne (w skrócie CPT). Pomimo częstego ich wykorzystywania, świadomość odnośnie ich istoty czy zakresu korzyści, jakie mogą być generowane, wciąż jest niewielka. W niniejszym artykule przybliżone zostaną zagadnienia, odnoszące się do zastosowania CPT w ramach szeroko pojętej logistyki. Głównym celem jest omówienie tego, w jakich obszarach logistyki platformy te stają się szczególnie użyteczne i do jakich korzyści to prowadzi. Analizy podjęte w artykule pozwolą na pokazanie, na kilku przykładach, jak funkcjonują niektóre spośród logistycznych CPT. Należy dodać, że w artykule powołano się nie tylko na te aspekty, które już zostały scharakteryzowane w literaturze przedmiotu i w ramach danych wtórnych, ale także na wyniki badań własnych, jakie były realizowane w odniesieniu do wykorzystywania CPT w polskich przedsiębiorstwach, w tym również logistycznych.

1. Stosowanie cyfrowych platform technologicznych w ramach logistyki

1.1. Istota cyfrowych platform technologicznych

Pojęcie, odnoszące się do CPT, nie jest póki co zbyt szeroko stosowane. Dotyczy to również logistyki. Zamiast niego znacznie powszechniejsze są takie terminy, jak *digital platforms*, czyli platformy cyfrowe [1, s. 124], *technology platforms* [2, s. 5] czy *digital industry platforms* [3, s. 1]. Trzeba zauważyć, że są one stosowane również w odniesieniu do logistyki. Dotyczy to szczególnie *digital*

platforms [4, s. 4], choć z drugiej strony używane są również pojęcia, odnoszące się do *logistics and transport platforms* [5, s. 2] czy *digital logistics platforms* [6], w tym także w ramach publikacji polskojęzycznych [7, s. 1053].

Mnogość używanych terminów powoduje, że nierzadko są one, nie do końca słusznie, utożsamiane ze sobą, co wywołuje trudności w odpowiednim ich interpretowaniu. W odniesieniu do CPT trzeba podkreślić, że jest to bardzo szerokie pojęcie. W literaturze naukowej wskazuje się ogólnie na to, że platformy takie to:

- narzędzia, które mają charakter cyfrowy, obejmując konkretne usługi czy treści, umożliwiające nawiązywanie pomiędzy różnorodnymi podmiotami interakcji, mających określoną wartość i wymiar [8, s. 1; 3, s. 1-2],
 - bazy kodów, które mogą być poszerzane o dodatkowe moduły czy funkcjonalności [1, s. 5],
 - pewne działania, które są skupione wokół konkretnych funkcji realizowanych przez przedsiębiorstwo i których zasadniczym celem jest wspomaganie i optymalizowanie realizacji procesów czy inwestycji [2, s. 17],
 - modele biznesowe, które ułatwiają podejmowanie i intensyfikowanie relacji między różnymi grupami zawodowymi czy społecznymi [9, s. 8],
 - zestawy złożonych usług, które są przeznaczone do tworzenia różnorodnych aplikacji [10, s. 4],
 - zespół elementów technicznych, obejmujących oprogramowanie i sprzęt komputerowy oraz powiązane z nimi procesy organizacyjne i stosowane w ich ramach standardy [1, s. 5].
- CPT są postrzegane w literaturze naukowej w różnorodny sposób. Ogólnie można stwierdzić, że są to narzędzia cyfrowe, działające jako określone treści czy usługi, które są stale rozbudowywane o wciąż nowe moduły i funkcjonalności i które umożliwiają podejmowanie relacji pomiędzy różnorodnymi podmiotami rynkowymi.

Jak już wspomniano, w literaturze pojawia się również pojęcie, odnoszące się do (cyfrowych) platform logistycznych. Ogólnie uważa się je za systemy o charakterze funkcjonalnym, które pozwalają na integrowanie i koordynowanie określonych działań, co stwarza podstawy do usprawniania realizacji procesów logistycznych. Przy tym zasadnicze znaczenie w ich ramach odgrywają technologie oraz powiązana z nimi infrastruktura informatyczna, które pozwalają na automatyzację wielu czynności [11, s. 1].

Ł. Sułkowski [12, s. 154] posługuje się pojęciem *electronic logistic platforms* (elektroniczna platforma logistyczna, EPL), która, według tego autora, jest działającym w ramach sieci internetowej środowiskiem współpracy oraz zarządzania łańcuchem dostaw, grupującym dostawców, producentów, operatorów logistycznych czy odbiorców. EPL stwarza podstawy do definiowania ról poszczególnych uczestników łańcucha dostaw, jak również do realizacji wielu funkcji operacyjnych, w tym między innymi przyjmowania i potwierdzania zamówień, wyznaczania najbardziej optymalnych tras transportowych czy śledzenia dostaw.

Szeroko do kwestii, związanych z tym, co jest istotą cyfrowych platform logistycznych, podeszli Gajšek, Lipičnik i Šimenc [13, s. 74]. Autorzy ci bowiem stwierdzili, że platformy te są:

- elektronicznymi tablicami ogłoszeń, na których publikowane są dane, odnoszące się do usług oferowanych przez operatorów

- logistycznych czy przewoźników usług, najlepszych praktyk w zakresie logistyki czy konferencji i programów szkoleniowych,
- elektronicznymi tablicami ogłoszeń połączonymi z aktywnymi stronami internetowymi, które, poza wymienionymi powyżej funkcjonalnościami, oferują również wymianę informacji między użytkownikami,
 - portalami, które służą do realizacji celów badawczo-rozwojowych,
 - rynkami elektronicznymi,
 - fizycznie istniejącymi miejscami, w których podmioty, działające na rynku logistycznym, mogą integrować swoją działalność oraz współużytkować środki transportu czy terminale,
 - sieciami zależności pomiędzy systemami logistycznymi, transportowymi oraz teleinformatycznymi,
 - pakietami oprogramowania bądź zestawami modułów, które służą do usprawniania przepływu informacji i komunikacji w ramach łańcuchów dostaw.

Jak wynika z powyższych rozważań, cyfrowe platformy technologiczne, w tym również te, które działają w ramach logistyki, mogą być rozpatrywane szeroko. Stąd do kategorii z nimi związanych można włączyć dużą ilość różnorodnych systemów, programów czy technologii informatycznych i internetowych. Warto zauważyć, że w odniesieniu do nich można posługiwać się oddzielną kategorią, czyli *digital logistics platforms* (cyfrowe platformy logistyczne).

1.2..Rodzaje cyfrowych platform logistycznych stosowanych w logistyce

CPT używane w logistyce można wyodrębnić przy wzięciu pod uwagę różnorodnych kryteriów. Jedna z podstawowych klasyfikacji została zaproponowana przez A. Gawer [14, s. 1244]. Została ona przedstawiona w tab. 1.

Tab. 1. Rodzaje cyfrowych platform technologicznych używanych w logistyce [14]

Sposób działania platform	<i>Internal platforms</i> (platformy wewnętrzne)	<i>Supply-chain platforms</i> (platformy łańcucha dostaw)	<i>Industry platforms</i> (platformy przemysłowe)
Architektura	modułowa		
	rdzeń wraz z dodatkami		
Poziom innowacji	duży	w ramach łańcucha dostaw	nieograniczony
Poziom wykorzystywania	przedsiębiorstwo	uczestnicy łańcucha dostaw	ekosystemy przemysłowe
Rodzaj interfejsu	zamknięty (dostępny wyłącznie dla użytkowników platformy)	selektywnie otwarty (dostępny dla uczestników łańcucha dostaw)	otwarty dla wszystkich
Sposób koordynacji	ściśle ustalona hierarchia zarządcza	na podstawie stosunków umownych w ramach łańcucha dostaw	zarządzanie ekosystemem
Podmioty organizujące platformę	przedsiębiorstwo i jego podwykonawcy	członkowie łańcucha dostaw	lider platformy i jego kontrahenci
Przykłady platform	Black and Decker (produkcja narzędzi)	Renault (produkcja samochodów)	Apple i Google

Biorąc pod uwagę typologię, opracowaną przez A. Gawer, należy zauważyć, że cyfrowe platformy logistyczne mogą funkcjonować zarówno w skali mikro, a więc jako systemy czy narzędzia, działające w ramach jednego przedsiębiorstwa, jak i skali makro, czyli platformy obsługujące poszczególne łańcuchy dostaw czy nawet cały światowy rynek. Przy tym charakterystyczne jest to, że wyodrębnione przez A. Gawer rodzaje logistycznych CPT różnią się wydatnie od siebie, a jedynym punktem zbieżnym pomiędzy nimi jest architektura tych platform, która jest oparta na konstrukcji modułowej, czyli na rdzeniu i różnorodnych dodatkach do niego.

W tab. 1 wspomniano o ekosystemie przemysłowym. Jest to bardzo ważne, w kontekście funkcjonowania logistyki, pojęcie, bowiem odnosi się ono do wszystkich podmiotów, które współpracują ze sobą w ramach funkcjonowania określonych platform cyfrowych, w tym na przykład w odniesieniu do projektów z zakresu innowacyjnych technologii [15, s. 2]. W innym ujęciu wskazano na to, że ekosystem przemysłowy jest ogółem zastosowań najnowszych rozwiązań informatycznych do wspomaganie zarządzania logistycznego, w tym w obszarze produkcji, gospodarki magazynowej oraz obsługi zamówień, a także do zarządzania otoczeniem biznesowym, w tym łańcuchami dostaw [16, s. 284].

Innego podziału, dotyczącego rodzajów logistycznych CPT, dokonano w jednym z raportów PwC, a więc jednej z największych na świecie sieci przedsiębiorstw, zajmujących się świadczeniem usług doradczych i audytorskich. W raporcie tym wskazano, że do takich platform zalicza się [17, s. 8]:

- systemy typu *Big Data*, umożliwiające gromadzenie i przetwarzanie ogromnych ilości danych,
- *cloud*, a więc platformy chmurowe, stwarzające podstawy do realizacji określonych usług bez konieczności posiadania przez użytkowników specjalnego oprogramowania,
- Internet Fizyczny (*Physical Internet*), bazujący na Internecie Rzeczy (Internet of Things) – umożliwia gromadzenie i wymianę informacji odnośnie działania różnorodnych urządzeń i sprzętów, w tym AGD,
- *Blockchain* – platforma, która służy do rejestrowania i księgowania operacji finansowych,
- platformy działające w oparciu o robotykę (*robotics*) oraz automatyzację (*automation*),
- platformy, umożliwiające sterowanie *autonomous vehicles*, a więc autonomicznymi pojazdami,
- technologię druku 3D.

W kolejnej publikacji [4, s. 4] wskazano na dwa podstawowe rodzaje CPT stosowanych w logistyce. Chodzi o platformy chmurowe (*cloud*), jak również cyfrowe giełdy ładunków (*digital freight exchanges*), grupujące zarówno te podmioty, które dysponują wolnymi przestrzeniami ładunkowymi czy magazynowymi, jak i te, które chcą skorzystać z takich przestrzeni do transportu czy przechowania określonych ładunków.

Digital logistics platforms można wyodrębnić również ze względu na konkretny obszar (wymiar) zastosowania w ramach logistyki. W tym zakresie można mówić o wielu różnorodnych platformach i nie jest możliwe wymienienie ich tutaj wszystkich. Dla przykładu można wspomnieć o kilku spośród nich. Zaliczają się do nich te, które umożliwiają realizację procesów, związanych z planowaniem i monitorowaniem transportu. Chodzi w tym zakresie o *cloud-based platforms* [18, s. 6], czyli platformy chmurowe typu [19, s. 7]:

- SaaS (*Software as a Service* - oprogramowanie jako usługa), umożliwiające korzystanie z wybranych aplikacji użytkowych czy elementów oprogramowania,
- PaaS (*Platform as a Service* - platforma jako usługa) – dotyczy sprzedaży całego oprogramowania i są przeznaczone głównie dla przedsiębiorstw z sektora IT, zajmujących się programowaniem czy testowaniem,
- IaaS (*Infrastructure as a Service* – infrastruktura jako usługa) – pozwalają na dostarczanie użytkownikom infrastruktury informatycznej pod postacią sprzętu komputerowego i serwisu.

Poza nimi można wyodrębnić jeszcze te platformy, które są rozwinięciem powyżej wymienionych. Również działają one jako usługi chmurowe. Zalicza się do nich platformy [20, s. 167; 21, s. 628-630]:

- BPaas (*Business Process as a Service* – procesy biznesowe jako usługa) – dostawca usług, przy wykorzystaniu określonych narzędzi informatycznych, przejmuje realizację niektórych procesów biznesowych,
- FaaS (*Framework as a Service* – struktura jako usługa) – umożliwia rozbudowę gotowych aplikacji, które są dostępne na platformach typu SaaS,
- CaaS (*Communication as a Service* – komunikacja jako usługa) – platformy tego typu umożliwiają skorzystanie z określonych narzędzi komunikacyjnych, takich jak videokonferencje czy wiadomości tekstowe,
- DaaS (*Data as a Service* – dane jako usługa) – platformy służące do analizowania danych,
- SaaS (*Storage as a Service*) – platformy przeznaczone do przechowywania i archiwizowania danych,
- IPaaS (*Integration Platform as a Service* – platforma integracyjna jako usługa) – służą do zarządzania danymi umieszczonymi w chmurze.

Należy dodać, że wszelkie platformy chmurowe są określane jednym terminem, czyli XaaS (*Anything as a Service* – wszystko jako usługa) [20, s. 167].

Innego typu CPT to *cargo space sparing platforms*. Są to platformy internetowe, służące do rezerwowania dotąd niewykorzystanych możliwości transportowych czy magazynowych (użytkownicy przeszukują oferty, dotyczące pustych przestrzeni ładunkowych czy magazynowych, a następnie zamawiają transport). Odmianą tych platform są *customer-to-customer (C2C) transport platforms*, które są przeznaczone dla osób prywatnych [5, s. 14]. Opiswane tutaj platformy są inaczej określane jako *electronic freight exchanges (EFX)*, a więc elektroniczne giełdy transportowe [22, s. 78-79], wspomniane już *digital freight exchanges* [4, s. 4], bądź *electronic platforms* [23, s. 77].

W literaturze naukowej wyodrębniono również *comodal logistics platforms* [11, s. 1]. Służą one do integracji działań z zakresu transportu komodalnego, a więc takiego, który opiera się na różnych gałęziach transportu. Inny rodzaj logistycznych CPT to *web-based monitoring platforms*, a więc internetowe platformy służące do monitorowania [24, s. 347], jak również *digital brokerage platforms*, czyli platformy pośrednictwa towarowego, w ramach których możliwe jest integrowanie działań podejmowanych przez dostawców, producentów oraz klientów [25], oraz *cross-border platforms*, które działają na skalę transgraniczną, umożliwiając pełną obsługę logistyczną i szybki transport towarów pomiędzy różnorodnymi państwami [26, s. 15].

Na koniec warto wspomnieć o wynikach badań własnych w odniesieniu do najważniejszych rodzajów CPT. Badania te przeprowadzono w dniach od 18 do 28 lutego 2019 r. Były one realizowane metodą CATI (*computer-assisted telephone interviewing*), a więc przy wykorzystaniu wywiadów telefonicznych wspomaganych komputerowo. W ich ramach udział wzięło 120 przedstawicieli przedsiębiorstw, którymi były osoby wywodzące się z kadry zarządzającej, posiadające wiedzę z zakresu funkcjonowania i wykorzystywania przez przedsiębiorstwa cyfrowych platform technologicznych. Przy tym ważne było to, że wśród badanych przedsiębiorstw znalazły się wyłącznie te, które były beneficjentami Programu Operacyjnego Innowacyjna Gospodarka realizowanego przez Polską Agencję Rozwoju Przedsiębiorczości. Warto przytoczyć niektóre spośród wyników tego badania, gdyż w ich ramach 5,8% przedsiębiorstw wywodziło się z branży logistycznej, co może dać pewien pogląd na określone kwestie, związane ze stosowaniem przez nie w praktyce CPT.

W ramach badań własnych respondentów poproszono o odniesienie się do tego, jakie rodzaje cyfrowych platform technologicz-

nych są przez nich stosowane. W tym względzie oparto się na typologii, jaka została zaproponowana przez firmę consultingową Oxera [27, s. 2-3]. Typologia ta wyróżnia następujące CPT:

- *communication platforms* – platformy służące do komunikacji między różnymi podmiotami,
- *information platforms* – platformy, za pomocą których można uzyskiwać oraz przekazywać różnego rodzaju informacje,
- *comparison platforms* – platformy służące do dokonywania porównań różnych produktów czy usług,
- *entertainment platforms* – platformy służące rozrywce,
- *online marketplaces* – rynki online, na których możliwe jest zawieranie transakcji kupna czy sprzedaży.

Respondenci badań własnych wskazali na to, że w przedsiębiorstwach, w których pracują, w tym również, o czym wspomniano, tych zajmujących się działalnością ściśle logistyczną, na najszerzą skalę stosuje się platformy typu komunikacyjnego (78,5% odpowiedzi) i informacyjnego (70,2%), jak również rynki online (39,7%).

Na podstawie powyżej omówionych zagadnień należy podkreślić, że w ramach logistyki wykorzystywane są różnorodne rodzaje cyfrowych platform technologicznych. Wyodrębnione w tym miejscu na pewno nie wyczerpują listy tych, które są aktualnie stosowane podczas realizacji procesów logistycznych. Ich duża liczba przekłada się na ogromną wręcz różnorodność możliwych zastosowań. Będzie o tym mowa w dalszej części artykułu.

2. Wykorzystywanie cyfrowych platform logistycznych

2.1. Obszary stosowania CPT w logistyce

Jak już powyżej wspomniano, CPT mogą być stosowane w ramach logistyki na szeroką skalę. Dotyczy to w zasadzie wszystkich obszarów logistyki, w tym zaopatrzenia, produkcji, transportu, magazynowania czy dystrybucji.

Wśród szczegółowych spośród takich obszarów należy wspomnieć o tych, które zostały przedstawione w tab. 2.

Tab. 2. Obszary stosowania cyfrowych platform technologicznych w logistyce [28, s. 51]

Obszary stosowania	Przykłady CPT
Optymalizacja i zarządzanie autobusowymi oraz kolejowymi rozkładami jazdy, w tym wprowadzaniem do nich zmian	City Line Designer
Optymalizacja transportu inter-, bi- oraz komodalnego	Fleetics Flexport
Optymalizacja załadunku oraz tras pokonywanych przez pojazdy transportowe	Senestra AssetMetrics Clari
Przewidywanie opóźnień w transporcie	Fujitsu
Sterowanie pojazdami autonomicznymi	Interior Sensing Platform
Sterowanie robotami przeznaczonymi do obsługi handlu internetowego	BoxBot
Sterowanie robotami służącymi do zarządzania magazynowego	Bossa Nova Robotics Locus Robotics
Sterowanie i optymalizacja ruchu drogowego	AsterGate EcoStruxure
Zarządzanie obciążeniem tras kolejowych	Hitachi

Wśród obszarów stosowania CPT w logistyce znajdują się w dużej mierze te, które są związane z optymalizacją realizacji poszczególnych procesów logistycznych, takich jak transport czy magazynowanie. Według B. Śliwczyńskiego [29, s. 424] obszary takie składają się głównie na:

- transport – w tym zakresie cyfrowe platformy logistyczne są przydatne między innymi do obsługi zleceń transportowych, realizacji procesów, związanych z konsolidacją ładunków czy monitorowaniem dostaw na przykład w systemie typu *track & trace* (dotyczy on wyrobów tytoniowych - system ten został wprowadzony na terenie Unii Europejskiej, przy czym w dniu 20 maja

2019 r. minął termin jego wdrożenia przez poszczególne podmioty, zajmujące się sprzedażą czy dystrybucją wyrobów tytoniowych [30]) wraz z ich lokalizowaniem w czasie rzeczywistym na mapach cyfrowych,

- magazynowanie – wykonywanie operacji logistycznych z zakresu zarządzania zapasami, kompletowania i znakowania ładunków, przygotowywania do wysyłki i załadunku, jak również badania oraz kontrolowania ładunków pod względem ich zgodności z określonymi dokumentami,
- procesy przeładunkowe – obsługa platform w ramach terminali, centrów i portów logistycznych,
- procesy celne, w tym głównie te, odnoszące się do obsługi dokumentów elektronicznych w ramach eksportu i importu,
- finanse, w tym obsługę bankową i w zakresie dokumentów elektronicznych,
- wymianę dokumentów cyfrowych, w tym ich uwierzytelnianie przy wykorzystaniu na przykład podpisu elektronicznego,
- realizację usług z zakresu ASP (*Application Service Provider*), które polegają na wynajmowaniu programów komputerowych poprzez Internet (stąd nierzadko używana nazwa – *on demand software*, czyli oprogramowanie na żądanie),
- informację – w tym względzie cyfrowe platformy stwarzają możliwości w zakresie uzyskiwania aktualnych, rzeczywistych danych odnośnie stanu pogody, kursów walut, rozwiązań prawnych obowiązujących w różnych państwach w odniesieniu do realizacji procesów logistycznych, stanu dróg oraz natężenia ruchu na nich, w tym ewentualnych wypadków czy zatorów, jak również danych teled adresowych przedsiębiorstw, świadczących usługi logistyczne.

Warto podkreślić, że platformy logistyczne są uruchamiane i stosowane nie tylko w ramach użytku komercyjnego, ale coraz częściej są tworzone również przez najważniejsze organy państwowe, w ramach ogólnokrajowych projektów. W tym zakresie głównym celem CPT jest zwiększenie poziomu dostępności przedsiębiorstw, w tym również inwestorów zagranicznych, do infrastruktury i sieci logistycznej działającej na terenie kraju, czyli między innymi dróg, kolei, żeglugi śródlądowej, tras intermodalnych czy portów morskich i lotniczych, jak również zwiększenie przepustowości systemu transportowego państwa. Nie bez znaczenia pozostaje również chęć zintegrowania ze sobą infrastruktury o charakterze liniowym i punktowym oraz wzrostu sprawności przepływów ładunków w ramach wszystkich gałęzi transportu, co tym samym może wydatnie wpłynąć na polepszenie jakości i efektywności procesów transportowych poprzez na przykład eliminację wąskich gardeł i na zwiększenie obrotu towarowego zarówno w ramach eksportu, jak i importu. Należy też wspomnieć o tym, iż CPT w logistyce, w ramach ogólnokrajowych projektów, mają doprowadzić do wzrostu bezpieczeństwa realizacji poszczególnych procesów logistycznych, zmniejszenia nasycenia ruchem, ograniczenia negatywnego wpływu logistyki na środowisko naturalne (zmniejszenie emisji spalin, poziomu hałasu czy zanieczyszczeń) oraz wzrostu transparentności fiskalnej w odniesieniu do przepływu towarów, mającego skutkować większymi wpływami budżetowymi [19, s. 9-10].

Wśród podstawowych obszarów, w jakich funkcjonują logistyczne CPT, tworzone przez najważniejsze organy państwowe w Polsce, znajduje się [19, s. 9-10]:

- awiacja towarów,
- informowanie odnośnie warunków panujących na drogach - budowa Krajowego Punktu Dostępowego do Informacji o Warunkach Ruchu,
- nadzorowanie ruchu drogowego w połączeniu z systemami zewnętrznymi (Centralny System Automatycznego Nadzoru nad Ruchem Drogowym – CANARD),

- prowadzenie rejestru przedsiębiorców działających w branży logistycznej (Krajowy Rejestr Elektroniczny Przedsiębiorców Transportu Drogowego, czyli KREPTD, który ma być zsynchronizowany z platformami zagranicznymi),
- prowadzenie rejestru stanu infrastruktury kolejowej oraz drogowej,
- przepływ informacji logistycznych - Platforma Cyfrowa *Port Community System*, w skrócie PCS, umożliwiająca wymianę wszelkich danych odnośnie transportu ładunków drogą morską pomiędzy organami administracji celnej, granicznej i morskiej oraz operatorami logistycznymi; platforma taka działa w ponad 30 portach morskich Europy, w tym między innymi w Hamburgu, Rotterdamie czy Bremie, i planuje się jej wdrożenie również w polskich portach,
- transport intermodalny – budowa platformy przeznaczonej do zarządzania operacjami dokonywanymi w ramach morskich terminali przeładunkowych, opartej na europejskim standardzie e-Freight, za pomocą którego dochodzi do sprawnej wymiany informacji o charakterze transportowo-logistycznym,
- wążenie pojazdów znajdujących się w ruchu,
- wymiana informacji celnych oraz podejmowanie współpracy z organami celnymi w zakresie międzynarodowego przewozu ładunków (Platforma Usług Elektronicznych Służby Celne),
- zarządzanie ruchem - w tym zakresie planuje się budowę Krajowego Systemu Zarządzania Ruchem – KSZR, jak również wdrożenie określonych usług z zakresu ITS (*Intelligent Transport System*),
- kompleksowe zarządzanie flotą pojazdów, a także procesami, związanymi z przepływem informacji oraz identyfikowaniem i monitorowaniem przesyłek pocztowych (planowana jest budowa platformy, którą ma zarządzać narodowy operator pocztowy),
- zarządzanie przestrzenią parkingową (System Zarządzania Przestrzenią Parkingową dla Pojazdów Ciężarowych).

Warto podkreślić, że wprawdzie duża część spośród wymienionych powyżej platform jest dopiero w fazie planowania, to jednak niewątpliwie szeroki zakres działań, podjętych w związku z tym, unaocznia, w jak wielu obszarach mogą być stosowane logistyczne CPT. Ich wykorzystywanie nie tylko przez przedsiębiorców, ale również administrację publiczną unaocznia niewątpliwie wręcz ogromną rolę tego typu narzędzi w kontekście sprawnego i efektywnego funkcjonowania logistyki. Świadczy to bowiem o tym, że także i w ramach najwyższych czynników państwowych dostrzeżono potrzebę tworzenia takich platform. To z kolei wynika z faktu, że generują one szereg korzyści, o czym będzie mowa w kolejnej części artykułu.

Warto dodać, że w ramach badań własnych respondentów spytano między innymi o to, w jakich obszarach najczęściej wykorzystywane są CPT. Wśród najczęstszych odpowiedzi znalazła się obsługa klienta (87,6%), marketing (85,1%), sprzedaż (79,3%) oraz finanse (57,9%). Odnosząc te wyniki do przedsiębiorstw z branży logistycznej, należy zauważyć, że wszystkie te obszary mają ścisły związek z podstawowymi procesami logistycznymi, o których była mowa już wcześniej (zaopatrzenie, produkcja, transport, magazynowanie itd.). Dla przykładu można wspomnieć o tym, że prawidłowa obsługa klienta jest niemożliwa bez sprawnie i efektywnie realizowanych procesów zaopatrzeniowych oraz transportowych. W ten sposób również w przedsiębiorstwach logistycznych CPT przyczyniają się w wydatnym stopniu do efektywnych działań z zakresu tej obsługi, marketingu czy sprzedaży.

2.2. Korzyści w sferze logistyki związane z wykorzystywaniem CPT

Digital logistics platforms prowadzą do osiągania przez poszczególne przedsiębiorstwa szeregu różnorodnych korzyści. W tym

zakresie zrealizowane zostały badania własne. W ich wyniku dowiedziano, że wśród takich korzyści osiąganych między innymi przez przedsiębiorstwa, działające w sektorze logistycznym, znajduje się wzrost zysków (46,3% wskazań), powiększenie poziomu konkurencyjności (15,7%), a także poszerzenie oferty asortymentowej (10,7%).

Również w literaturze przedmiotu odniesiono się do kwestii, związanych z korzyściami generowanymi w wyniku stosowania CPT w logistyce. W jednej z pozycji [26, s. 4] podkreślono, że nowoczesne platformy cyfrowe już teraz są jednym z najważniejszych czynników, decydujących o konkurencyjności przedsiębiorstw. W tym zakresie wskazano, że przyczyniają się one przede wszystkim do niwelacji kosztów i wzrostu efektywności funkcjonowania poszczególnych przedsiębiorstw logistycznych, między innymi redukując tzw. puste przebiegi (według danych aktualnie nawet do 50% ciężarówek podróżuje bez ładunku), co z kolei wpływa na zmniejszenie zużycia energii oraz na niższą emisję zanieczyszczeń. Nie bez znaczenia pozostaje również, w następstwie wykorzystywania CPT, promowanie zupełnie nowych rozwiązań logistycznych (transport towarów za pomocą autonomicznych ciężarówek czy dronów, druk 3D w gospodarce magazynowej), a także w pełni efektywne i ekologiczne sięganie po wszelkie dostępne zasoby.

W innej publikacji [5, s. 14] zauważono, że CPT w ramach działań z zakresu logistyki pozwalają przede wszystkim na usprawnienie komunikacji pomiędzy wszystkimi uczestnikami łańcuchów dostaw. W tym względzie kluczowego znaczenia nabiera to, że komunikacja ta staje się bardziej bezpośrednia, aktualna, a więc odpowiadająca rzeczywistym potrzebom czy sytuacji, jak również przejrzysta. Dzięki temu możliwe staje się na przykład efektywne wykorzystywanie dostępnych powierzchni ładunkowych czy magazynowych, a także intensyfikowanie i poszerzanie współpracy o coraz to nowych kooperantów.

Współpraca ta, jak wynika z praktyki działalności wielu przedsiębiorstw, wykorzystujących logistykę, zaczyna nabierać coraz większego znaczenia w kontekście skutecznego konkurowania na światowym rynku. Jako przykład można podać kooperację, jaka została podjęta przez szybko rozwijającą się chińską platformę zakupową Alibaba z przedsiębiorstwem Maersk, będącym jednym z największych operatorów kontenerowych na świecie. Kooperacja ta stała się dla pierwszego spośród tych przedsiębiorstw niezbędnym elementem ekspansji rynkowej, co było związane z tym, że nie posiadało ono odpowiednio rozwiniętej bazy logistycznej, umożliwiającej transport oferowanych przez siebie towarów poza kontynent azjatycki. Taką bazę ma natomiast Maersk [4, s. 9]. Przykład ten pokazuje, że intensywny rozwój CPT generuje konieczność rozwoju współpracy między różnorodnymi podmiotami, w tym także tymi, działającymi w obrębie logistyki.

A. Tipping i P. Kauschke [17, s. 8] wymienili szereg korzyści, dotyczących stosowania CPT w logistyce, przy wzięciu pod uwagę konkretnych rodzajów tych platform. Kwestie te zostały zawarte w tab. 3.

Tab. 3. Korzyści osiągane dzięki wykorzystywaniu CPT w logistyce [17, s. 8]

Rodzaj CPT	Zakres korzyści
Big Data	poprawa jakości obsługi klienta
	osiągnięcie efektywności operacyjnej podczas realizacji procesów logistycznych
	większa skuteczność zarządzania zapasami oraz widoczność poszczególnych zapasów
Blockchain	wzrost bezpieczeństwa i wydajności łańcucha dostaw
	likwidacja wąskich gardeł
	eliminacja błędów, wynikających na przykład z prowadzenia dokumentacji w formie papierowej

Internet Rzeczy	zapewnienie bezpieczeństwa i wydajności łańcucha dostaw efekty ekologiczne, dotyczące lepszego planowania zasobów
Platformy chmurowe	wzrost wydajności procesów logistycznych budowa nowych, innowacyjnych modeli biznesowych
Platformy oparte na robotyce i automatyzacji	zmniejszenie poziomu siły roboczej redukcja kosztów logistycznych poprawa jakości i sprawności procesów magazynowania oraz dystrybucyjnych wzrost efektywności dostaw
Platformy służące do sterowania autonomicznymi pojazdami	wzrost wydajności dostaw redukcja poziomu zatrudnienia, generująca niższe koszty działalności logistycznej

Wśród wymienionych w tab. 3 korzyści, związanych ze stosowaniem w logistyce CPT, znajduje się głównie wzrost jakości, sprawności i wydajności realizacji poszczególnych procesów logistycznych, takich jak transport czy magazynowanie, co z kolei przekłada się na ograniczanie kosztów.

D. Leończuk [21, s. 631-632] skupiła się na tych korzyściach, które dotyczą stosowania w logistyce platform opartych na chmurze obliczeniowej. Wśród nich wymieniła ona następujące efekty:

- niższe nakłady ponoszone w związku z rozwojem przedsiębiorstwa, co jest związane z tym, że dostęp do chmury nie wiąże się z ponoszeniem kosztów zakupu oprogramowania czy tych, które dotyczą bieżącego utrzymania sprzętu, a ponadto że może dojść do redukcji liczby zatrudnionych pracowników,
- większa przewidywalność w odniesieniu do ponoszonych przez przedsiębiorstwo kosztów,
- stosunkowo tani dostęp do wręcz ogromnych mocy obliczeniowych i danych (taki sam koszt w przypadku korzystania z tysiąca serwerów na godzinę, jak wykorzystywania jednego serwera przez tysiąc godzin),
- możliwość skalowania wykorzystywanych zasobów, pozwalająca na sprawne dostosowywanie się przedsiębiorstw do wciąż zmieniających się warunków rynkowych,
- uzyskanie swobodnego dostępu do zasobów z każdego miejsca na świecie, w którym jest sieć internetowa,
- możliwość integracji platform chmurowych z rozwiązaniami o charakterze mobilnym,
- wzrost bezpieczeństwa danych poprzez zapewnienie przez dostawcę usług dostępu do najnowocześniejszych programów antywirusowych,
- mniejszą awaryjność, wynikającą z tego, że dostawca jest zobowiązany do zapewnienia stabilności działania określonej infrastruktury,
- efektywne wykorzystywanie dostępnych zasobów, wpływające na większą dbałość o środowisko naturalne (redukcja zapotrzebowania na energię elektryczną).

Z kolei S. Hofmann [32, s. 13-14] skupiła się na tych korzyściach, które są wynikiem cyfryzacji przedsiębiorstw logistycznych, w tym między innymi w oparciu o *digital logistics platforms*. Korzyści te obejmują przede wszystkim wzrost wydajności pracy, generujący mniejsze niż dotychczas zapotrzebowanie na siłę roboczą, co z kolei wpływa na zmniejszenie wydatków przedsiębiorstwa. Ocenia się, że do 2030 r. w wyniku procesów, związanych z cyfryzacją, zapotrzebowanie na pracowników ze strony firm logistycznych, transportowych i spedycyjnych spadnie w Polsce o 19% (300 tys. osób). Środki finansowe, zaoszczędzone w ten sposób, mogą zostać przeznaczone na przykład na inwestycje w innowacyjną działalność. Oczywiście należy zauważyć, że spadek popytu na pracę może wiązać się ze zwolnieniami w sektorze logistycznym. Z drugiej jednak strony konieczne jest podkreślenie tego, że w 2016 r. w branży transportowej w Polsce brakowało aż 100 tys. kierowców

samochodów ciężarowych. Rozwiązania, odnoszące się do logistycznych CPT, pozwalające na przykład na redukcję pustych przebiegów czy promowanie technologii z zakresu autonomicznych pojazdów, mogą w wydatnym stopniu przyczynić się do rozwiązania wspomnianych powyżej problemów, dotyczących branży TSL.

W tym miejscu należy jeszcze uwypuklić fakt, iż wykorzystywane w logistyce CPT generują konkretne efekty nie tylko dla przedsiębiorstw, ale również dla ich klientów. W tym względzie można wspomnieć o następujących korzyściach [31, s. 34]:

- możliwościach odnośnie wyboru przez klienta sposobu transportu ładunku czy miejsca jego dostarczenia,
- szybkiej, wygodnej rezerwacji produktów,
- możliwości stałego śledzenia statusu ładunku, co pozwala na orientowanie się w tym, kiedy dotrze on do odbiorcy i kiedy ewentualnie należy go odebrać na przykład od kuriera,
- możliwościach w zakresie szybkiego kontaktowania się z operatorem logistycznym czy dostawcą odnośnie realizacji zamówienia i transportu (eliminacja nierzadko mocno kosztownych i przeciągających się rozmów za pośrednictwem telefonu),
- braku konieczności wypełniania wielu dokumentów, jak również uzyskaniu automatycznego, poprzez Internet, dostępu do nich,
- możliwości stałego wglądu przez klienta we własne dane, historię zamówień czy opinie na temat przedsiębiorstw.

Są to aspekty, które niewątpliwie w wydatny sposób wpływają na jakość, efektywność i sprawność realizacji usług logistycznych, a tym samym na poziom zadowolenia klientów, co jest niewątpliwie meritum działalności w zakresie logistyki. Cyfrowe platformy logistyczne stwarzają więc szerokie możliwości rozwoju przedsiębiorstwom, jednocześnie wpływając na wzrost poziomu zadowolenia klientów. Należy je więc uznać za jeden z najważniejszych czynników rozwojowych współczesnej logistyki.

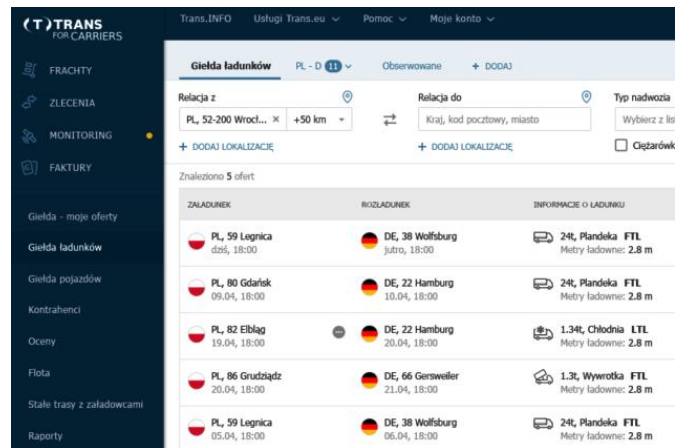
2.3..Przykłady cyfrowych platform logistycznych

W tym miejscu warto zaprezentować kilka przykładów cyfrowych platform logistycznych, tak by przedstawić sposób ich funkcjonowania i zakres prowadzonej działalności. Do analizy wybrano platformy, działające w różnych obszarach logistyki.

Jednym z nich jest Platforma Logistyczna Trans.eu [33]. Jest ona przeznaczona do zarządzania procesami transportowymi, przy czym jej interfejs składa się z trzech modułów, skierowanych ku przewoźnikom (*Trans for Carriers, TfC*), spedytorom (*Trans for Forwarders, TfF*) i załadowcom (*Trans for Shippers, TfS*). Względem przewoźników platforma ta pozwala na automatyczną i prostą obsługę frachtów od stałych zleceniodawców, uzyskiwanie informacji odnośnie zleceń transportowych od innych załadowców, wyznaczanie optymalnych tras transportowych, monitorowanie stanu realizacji zleceń oraz szybką komunikację z kontrahentami i sprawne e-fakturowanie oraz rozliczanie zleceń. W przypadku spedytorów Trans.eu umożliwia automatyczne generowanie zapytań do przewoźników odnośnie wolnych przestrzeni ładunkowych, szybkie wyszukiwanie tych przewoźników, którzy dysponują autami, znajdującymi się najbliższymi miejsc załadunku, jak również pełne monitorowanie stanu realizacji zleceń i sprawne ich rozliczanie przy uwzględnieniu wszelkich dodatkowych aspektów, takich jak na przykład kary umowne. Biorąc z kolei pod uwagę załadowców, platforma ta stwarza podstawy do automatycznego monitorowania stanu realizacji transportów, wyznaczania optymalnych tras, generowania wszelkich informacji z nimi związanych, w tym tymi, które dotyczą opóźnień, czy pozyskiwania dokumentów transportowych.

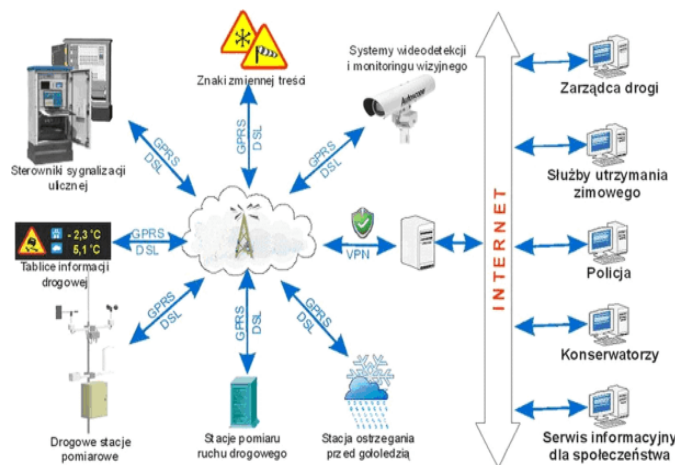
Omawiana platforma stwarza więc warunki do integrowania działań, podejmowanych przez przewoźników, spedytorów oraz załadowców. Staje się ona narzędziem, dzięki któremu poszczególne procesy logistyczne są realizowane w sprawny i efektywny spo-

sób, a także przy wzięciu pod uwagę wysokiego poziomu współpracy i koordynacji pomiędzy różnorodnymi przedsiębiorstwami, w tym również w wymiarze międzynarodowym. Platforma ta pozwala więc na wzrost poziomu internacjonalizacji i konkurencyjności poszczególnych przedsiębiorstw z branży TSL, a tym samym na rozwój ich działalności. Interfejs giełdy transportowej Trans.eu został przedstawiony na rys. 1.



Rys. 1. Fragment interfejsu platformy logistycznej Trans.eu [33]

W obszarze sterowania i optymalizowania ruchu drogowego funkcjonuje między innymi platforma AsterGate [34]. Jest ona zarządzana przez Zakład Elektroniki i Automatyki Przemysłowej w Krakowie. Dzięki dostępowi do tej platformy uzyskuje się możliwości w zakresie monitorowania różnorodnych danych, pozyskiwanych ze sterowników, służących do obsługi drogowej sygnalizacji świetlnej, a także z oznakowania aktywnego, stacji monitoringu wizyjnego, kamer drogowych czy czujników i przyrządów meteorologicznych, takich jak wiatro- i deszczomierze oraz barometry. Struktura działania omawianej platformy została przedstawiona na rys. 2.



Rys. 2. Struktura platformy AsterGate [34]

AssetMetrics, czyli platforma logistyczna firmy Transmetrics [35], która jest przeznaczona głównie dla dostawców usług transportowych i logistycznych, posiada kilka podstawowych funkcjonalności. Działają one w formie SaaS i obejmują głównie prognozowanie popytu, jak również analizę danych. Prognozowanie może być realizowane z tygodniowym wyprzedzeniem, stwarzając podstawy do opracowywania skutecznych planów przewozowych nawet dla całych sieci transportowych. W tym zakresie platforma ta umożliwia generowanie prognoz w odniesieniu do konkretnych rodzajów ładunków czy nawet miejsc realizacji transportu, a następnie przypisywanie tych ładunków do poszczególnych zamówień składanych

przez klientów. Prognozowanie dotyczy także procesów magazynowych czy tych, które są związane z wynajmem i leasingiem sprzętu transportowego, przy czym w tym względzie omawiana platforma umożliwia kompleksowe zarządzanie pustymi przestrzeniami, tak by możliwe było ich skuteczne wykorzystywanie.

Należy zauważyć, że w ramach działalności platformy Transmetrics udało się przeprowadzić prognozy, analizy i optymalizacje w odniesieniu do ponad 1 miliarda przesyłek. Unaocznia to duży zakres działalności tej platformy. Co istotne, w ramach tej platformy na szeroką skalę wykorzystywana jest sztuczna inteligencja, co czyni ją jedną z najbardziej innowacyjnych w branży TSL. Dzięki tej platformie przedsiębiorstwom logistycznym, które z niej korzystają, udało się zredukować liczbę pustych przebiegów i poziomu kosztów z tym związanych (o ponad 20%), wielkość kosztów ponoszonych w związku z naprawami pojazdów transportowych (15,0%), a także rozmiary floty transportowej (7,5%), co przełożyło się na zmniejszenie ogólnych kosztów działalności logistycznej i transportowej o około 6,0 – 10,0%. Poza tym, dzięki AssetMetrics, doszło do zwiększenia dokładności prognoz logistycznych (o ponad 90,0%) oraz skuteczności wykorzystania linii transportowych (14,0%) [35].

Szereg platform logistycznych skupia się na planowaniu i projektowaniu sieci komunikacyjnych, w tym również rozkładów jazdy. Takie jest przeznaczenie między innymi City Line Designer [36]. Platforma ta umożliwia skorzystanie z szeregu różnorodnych funkcjonalności. Dotyczą one między innymi:

- tworzenia rozkładów jazdy w odniesieniu do różnych typów transportu i wielu przewoźników, w tym przy uwzględnieniu przesiadek,
- optymalizacji wykorzystania taboru przeznaczonego do przewozów osób,
- wyznaczania oraz graficznej edycji miejsc, związanych z infrastrukturą, służącą do przewozu pasażerów (przystanki), za pomocą narzędzi typu Google Maps,
- gromadzenia danych odnośnie wielkości potoków pasażerskich czy poziomu napełnienia pojazdów,
- automatyzacji realizacji zadań, dotyczących synchronizowania przejazdów na poszczególnych liniach czy generowania kursów przy wzięciu pod uwagę konkretnych parametrów, w tym dostępności pojazdów.

Na rys. 3 przedstawiono przykładową funkcjonalność platformy City Line Designer.



Rys. 3. Symulacja planowanego ruchu pojazdów służących do przewozu pasażerów przy wykorzystaniu platformy City Line Designer [37]

Warto wspomnieć w tym miejscu jeszcze o platformie Sensetra, opracowanej przez firmę CargoSense [38]. Głównym jej zadaniem jest eliminacja wszelkiego typu marnotrawstwa w ramach procesów logistycznych, w tym ukrytych kosztów, jak również redukcja pozio-

mu ryzyka, dotyczącego realizacji tych procesów. W tym zakresie nawiązuje ona więc szeroko do koncepcji *lean management*, czyli „szczupłego zarządzania”. Platforma ta, dzięki rozbudowanym modelom analizy, opartym na sztucznej inteligencji, jest w stanie nie tylko wskazywać na konkretne miejsca łańcuchów dostaw, w których doszło do określonego marnotrawstwa, ale również wyodrębnić ich przyczyny czy kontekst, w ramach którego się uwidoczniły. W ten sposób platforma ta jest kompleksowym narzędziem przeznaczonym do zarządzania błędami i pomyłkami podczas procesów logistycznych oraz, ogólnie, zarządzania procesami związanymi z transportem ładunków. Daje to efekty pod postacią redukcji kosztów i ogólnego wzrostu wydajności, jakości, sprawności oraz efektywności realizacji działań w sferze logistyki.

Przedstawione powyżej przykłady cyfrowych platform technologicznych wykorzystywanych w logistyce prezentują zakres możliwych ich zastosowań. Jest on niewątpliwie bardzo szeroki. Przy tym trzeba uwypuklić fakt, że platformy te są najczęściej systemami, które są w wysokim stopniu innowacyjne, bazując na nowoczesnych technologiach, w tym na przykład sztucznej inteligencji. Co więcej, stwarzają one możliwości w zakresie dalszego ich unowocześnienia i poszerzenia o dodatkowe funkcjonalności. W ten sposób implikuje to wręcz nieograniczone perspektywy rozwojowe dla tych platform, tworząc dodatkowe możliwości dla przedsiębiorstw logistycznych i prowadząc do osiągnięcia przez nie coraz większych korzyści.

Podsumowanie

Cyfrowe platformy technologiczne są narzędziami, które osiągają coraz większą popularność we współczesnym świecie. Można stwierdzić, że w zasadzie każdy użytkownik Internetu wykorzystuje co najmniej jedną spośród takich platform. CPT są na szeroką skalę stosowane również w ramach działalności komercyjnej, w tym także w obszarze logistyki. W tym zakresie poszczególne przedsiębiorstwa sięgają na przykład po platformy komunikacyjne i informacyjne, rynki online, elektroniczne giełdy transportowe, *supply-chain platforms*, platformy chmurowe typu SaaS, PaaS czy IaaS oraz platformy transportu komodalnego. Głównymi obszarami logistyki, w jakich znajdują zastosowanie te platformy, są zaopatrzenie, produkcja, transport, magazynowanie, obsługa klienta, marketing, sprzedaż oraz dystrybucja.

Na rynku istnieje ogromna wręcz liczba cyfrowych platform logistycznych. Umożliwiają one między innymi skuteczne sterowanie i symulowanie ruchu drogowego czy kolejowego, optymalizowanie procesów pod postacią załadunku czy transportu, eliminowanie marnotrawstwa, zarządzanie przepływem ładunków pomiędzy poszczególnymi ogniwami łańcucha dostaw, intensyfikowanie relacji pomiędzy podmiotami działającymi na rynku TSL, a także tworzenie rozkładów jazdy. Przykład platform typu Trans.eu, AsterGate, AssetMetrics, City Line Designer czy Sensetra pokazuje, jak wiele różnorodnych funkcjonalności i obszarów zastosowań mogą one mieć oraz w jak mocno innowacyjny sposób podchodzą one do logistyki. To właśnie tę innowacyjność należy uznać, obok możliwości ciągłej rozbudowy, za najważniejszą cechę *digital logistics platforms*, decydującą jednocześnie o tym, że platformy takie będą wykorzystywane przez przedsiębiorstwa logistyczne na coraz większą skalę.

Bibliografia:

1. De Reuver M., Sørensen C., Basole R.C., The digital platforms: a research agenda, „Journal of Information Technology” 2015, nr 4.
2. Corin Stig D., Technology Platforms. Organizing and Assessing Technological Knowledge to Support its Reuse in New Applications, University of Technology, Gothenburg 2015.

3. Sun R., Keating B., Gregor S., Information Technology Platforms: Definition and Research Directions, [w:] Proceedings of the 26th Australasian Conference on Information Systems (ACIS 2015), University of Sydney, Auckland 2015.
4. Baron R., Zintel M., Zieris M., Mikulla D., Digital platforms in freight transportation. A true industry disruptor?, Arthur D. Little, Paris 2017.
5. Hofmann E., Osterwalder F., Third-Party Logistics Providers in the Digital Age: Towards a New Competitive Arena?, „Logistics” 2017, nr 1.
6. Banker S., A Digital Logistics Platform, <https://www.forbes.com/sites/stevebanker/2019/03/01/a-digital-logistics-platform/#560ff99c786b>, dostęp: 5 listopada 2019 r.
7. Tubielewicz A., Tubielewicz K., Doskonalenie funkcjonowania łańcucha logistycznego na bazie strategicznej karty wyników, [w:] Innowacje w zarządzaniu i inżynierii produkcji. Tom I, red. R. Knosala, PTZP, Opole 2016.
8. Constantinides P., Henfridsson O., Parker G., Platforms and Infrastructures in the Digital Age, „Information Systems Research” 2018, nr 2.
9. Morgan L., Hintermann F., Vazirani M., Five Ways to Win with Digital Platforms, Accenture, Dublin 2016.
10. LeHong H., Howard C., Gaughan D., Logan D., Building a Digital Business Technology Platform, Gartner, Stamford 2016.
11. Leal E., Logistics platforms as a pivotal element in competitiveness and sustainability, „Bulletin FAL” 2011, nr 10.
12. Sułkowski Ł., Wirtualizacja procesów logistycznych z wykorzystaniem nowoczesnych rozwiązań teleinformatycznych (e-logistyka), „Przedsiębiorczość i Zarządzanie”, z. 16.
13. Gajšek B., Lipichnik M., Menc M., The logistics platform disambiguation, „Research in Logistics & Production” 2012, nr 1.
14. Gawer A., Bridging Differing Perspectives on Technological Platforms: Toward an Integrative Framework, „Research Policy. Elsevier” 2014, nr 7.
15. Faber A., Matthes F., Michel F., Digital Mobility Platforms and Ecosystems. State of the Art Report, Technical University of Munich, Munich 2016.
16. Adamczewski P., Internet rzeczy w rozwoju e-logistyki organizacji inteligentnych, „Studia Ekonomiczne. Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego w Katowicach” 2015, nr 249.
17. Tipping A., Kauschke P., Shifting patterns. The future of logistics industry, PwC, London 2016.
18. Aivazidou E., Antoniou A., Using Cloud Computing in Supply Chain Management: Third-Party Logistics on the Cloud, [w:] 2nd International Conference on Supply Chains, Athens 2012.
19. Fechner I., Szyszka G. (red.), Logistyka w Polsce. Raport 2017, ILiM, Poznań 2018.
20. Malinowska M., Rzczycki A., Rozwiązania cloud computing w logistyce – stan obecny i tendencje rozwojowe, „Problemy Transportu i Logistyki” 2016, nr 4.
21. Leończuk D., Możliwości zastosowania technologii Cloud computing w logistyce, „Logistyka” 2012, nr 5.
22. Kawa A., Elektroniczna giełda transportowa jako podmiot sektora usług logistycznych, „Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu” 2014, nr 355.
23. Cichosz M., Digitalization and Competitiveness in the Logistics Service Industry, „E-Mentor” 2018, nr 5.
24. Gunasekaran A., Ngal E., Cheng T.C.E., Developing an e-logistics system: A Case study, „International Journal of Logistics. Research & Applications” 2007, nr 4.
25. Auvinen H., Digital platforms for supply chains and logistics, <http://platformvaluenow.org/signals/digital-platforms-for-supply-chains-and-logistics/>, dostęp: 7 listopada 2019 r.
26. Digital Transformation of Industries. Logistics Industry, WEF – Accenture, Cologny/Geneva 2016.
27. Benefits of online platforms, [https://www.oxera.com/getmedia/84df70f3-8fe0-4ad1-b4ba-d235ee50cb30/The-benefits-of-online-platforms-main-findings-\(October-2015\).pdf.aspx?ext=.pdf](https://www.oxera.com/getmedia/84df70f3-8fe0-4ad1-b4ba-d235ee50cb30/The-benefits-of-online-platforms-main-findings-(October-2015).pdf.aspx?ext=.pdf), dostęp: 7 listopada 2019 r.
28. Założenia do strategii AI w Polsce, Ministerstwo Cyfryzacji, Warszawa 2018.
29. Śliwczyński B., E-Logistyka, [w:] Logistyka, red. D. Kisperska-Moroń, Krzyżaniak S., ILiM, Poznań 2009.
30. <https://www.podatki.gov.pl/akcyza/system-sledzenia-wyrobow-tytoniowych-track-trace/>, dostęp: 7 listopada 2019 r.
31. Homchant P., Strategic Supply Chain Management for Freight Forwards. Enhancing customer experience through a digital platform, Metropolia University of Applied Sciences, Helsinki 2019.
32. Hofmann S., Cyfryzacja przygląda się pracownikom, „Logistics Manager” 2019, nr 1.
33. <https://www.trans.eu/pl>, dostęp: 8 listopada 2019 r.
34. <https://a-ster.pl>, dostęp: 8 listopada 2019 r.
35. <https://transmetrics.eu>, dostęp: 8 listopada 2019 r.
36. <https://www.dpksystem.pl>, dostęp: 8 listopada 2019 r.
37. Kisielewski P., Nowoczesna platforma projektowa i integracyjna systemów IT w transporcie zbiorowym, „Transport Miejski i Regionalny” 2016, nr 1.
38. <https://www.cargosense.com>, dostęp: 8 listopada 2019 r.

Digital technology platforms in logistics

The article discusses issues regarding the nature and types of digital technology platforms, as well as areas of their use in logistics. In this case, they characterized selected from a platform, showing the features and advantages that may be generated by it. In some issues reference was made to the results of own research. The article proved that digital technology platforms are widely used in logistics, including but not limited to activities related to traffic control or optimization of logistics processes. At the same time, they generate numerous benefits, including reduction of costs and increase of profits as well as increasing the level of competitiveness, resulting, for example, from the reduction of so-called empty runs or increased efficiency in the implementation of transport and storage processes.

Keywords: logistics, digitization, technology platforms, digital logistics platforms, benefits.

Autorzy:

mgr inż. **Krzysztof Bartczak** – Wydział Zarządzania Politechniki Warszawskiej, e-mail: krzysztof.bartczak@pw.edu.pl