

LOGISTYKA OSTATNIEJ MILI JAKO NAJDROŻSZY ODCINEK ŁAŃCUCHA DOSTAW

<https://doi.org/10.18559/978-83-8211-106-4/9>

 **Nataliia Boichuk**
Uniwersytet Opolski

LAST MILE LOGISTICS AS THE MOST EXPENSIVE SECTION OF THE SUPPLY CHAIN

Abstract: Last mile logistics is considered the most expensive part of the supply chain. This is due to the high cost of deliveries related to the costs of organizing the transport of small parcels to individual customers, including the costs of fuel, vehicle operation and couriers. Considering the growing popularity of e-commerce among citizens, the growing problem of the last mile of deliveries should be analysed. The study focuses on the analysis of the literature on the subject, as well as on the existing or possible solutions to issues related to deliveries to the end customer. The main aim of the study is to present the proposed solutions to the last mile problem in the light of possible benefits for the development and improvement of urban logistics and the associated negative aspects. The indirect goal is to present solutions in Poland regarding the last section of the supply chain.

Keywords: logistics, last mile logistics, supply chain, delivery cost.

Słowa kluczowe: logistyka, logistyka ostatniej mili, łańcuch dostaw, koszty dostaw.

Wstęp

W ostatnich latach szybko wzrosło znaczenie handlu elektronicznego. Już na przełomie lat 1999–2000 amerykańskie sklepy internetowe spotkały się w okresie świątecznym z tak dużym natężeniem zamówień, że nie mogły ich zrealizować na czas (Lee i Whang, 2001). Z kolei w Polsce handel elektroniczny stał się popularny w ostatniej dekadzie i obecnie jest na szczycie. Według badań prze-

Sugerowane cytowanie:

Boichuk, N. (2022). Logistyka ostatniej mili jako najdroższy odcinek łańcucha dostaw. W: S. Konecka i A. Łupicka (red.), *Logistyka gospodarki światowej* (s. 123–133). Poznań: Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego w Poznaniu. <https://doi.org/10.18559/978-83-8211-106-4/9>

prowadzonych przez firmę Gemius (Izba Gospodarki Elektronicznej, 2020) 73% internautów kupuje towary w sklepach internetowych. Konsumenci przekonali się do wygody zakupów online, gdyż wśród korzyści można wymienić komfort i szybkość transakcji, dowolne metody płatności, możliwość wyboru sposobu dostawy oraz łatwość zwrotów i reklamacji. To zjawisko spowodowało znaczny wzrost liczby bezpośrednich dostaw do konsumentów na obszarach miejskich i tym samym stworzyło ogromne wyzwania dla logistyki miejskiej (Savelsbergh i Van Woensel, 2016). Dodatkowo ograniczenia związane z pandemią 2020 roku w postaci zakazu handlu w galeriach handlowych, działalności punktów gastronomicznych oraz innych podmiotów gospodarczych stały się kolejnym kamieniem milowym dla e-commerce. Społeczeństwo, pomimo obaw dotyczących koronawirusa, nie zamierzało rezygnować z zakupów. Tradycyjny handel przeniósł się do świata wirtualnego. W związku z tym firmy kurierskie odnotowały duży wzrost, a także wzmocniła się konkurencja między nimi. Dlatego coraz ważniejszy staje się czas i sposób dostawy, co bezpośrednio wpływa na zadowolenie konsumenta. Stanisław Smyk (2017) wskazuje, że obecnie obserwowany jest wzrost znaczenia obsługi klienta, w tym obsługi logistycznej, z jednoczesnym dążeniem do redukcji kosztów logistycznych.

Trasa przesyłek na linii lokalny oddział operatorów logistycznych – finalny odbiorca powszechnie zwana jest ostatnią milą. Jest to najbardziej kosztowny odcinek łańcucha dostaw, stwarzający sporo niedogodności dla kupujących, sprzedających, przewoźnych oraz mieszkańców miast. Dostawy do domu bądź do miejsca, w którym wygodnie można odebrać paczkę, stały się jednak czymś oczywistym dla zamawiających. Odzwierciedliło się to we wzroście zapotrzebowania na usługi operatorów KEP (przesyłki kurierskie, ekspresowe i paczkowe), którzy biorą udział w transportowaniu przesyłek. Wśród głównych problemów związanych z e-commerce, z którymi borykają się sklepy B2C, są napięte okna czasowe dostaw, regulacja temperatury w zabezpieczeniach oraz rosnąca liczba małych zamówień, które mają być dostarczane do klientów do domu (Brooksher, 1999). Z kolei natężenie ruchu, w tym spowodowanego samochodami dostarczającymi przesyłki, negatywnie wpływa na jakość życia mieszkańców miast oraz stan środowiska. Dlatego też firmy kurierskie poszukują bardziej „zielonych” rozwiązań.

Podstawowym celem tego rozdziału było przedstawienie proponowanych rozwiązań problemu ostatniej mili w świetle możliwych korzyści dla rozwoju i usprawnienia logistyki miejskiej oraz związanych z tym negatywnych aspektów. Celem pośrednim było zaprezentowanie obecnych w Polsce rozwiązań dotyczących ostatniego odcinka łańcucha dostaw. W rozdziale dokonano więc przeglądu badań naukowych na temat sposobów ograniczenia negatywnych skutków dostaw ostatniej mili oraz przedstawiono analizę korzyści i wad tych metod dostawy. W ostatniej części pracy znajdują się informacje dotyczące istniejących w Polsce rozwiązań problemu ostatniej mili.

Problem ostatniej mili w świetle literatury

W przeszłości dostawy były realizowane głównie w trybie B2B (*business-to-business*). Producenci wysyłali swoje towary do większych centrów dystrybucyjnych. Następnie towary te były wysyłane do dużych sklepów detalicznych, gdzie nabywcy finalni mogli je zakupić. Nowa struktura dostawy, która szybko rozwinęła się w dobie e-commerce, zwana jest *business-to-customer* (B2C), tj. pomijany jest sklep detaliczny, a produkty są wysyłane bezpośrednio do klienta (Joerss, Schröder, Neuhaus, Klink i Mann, 2016). W związku z tym coraz częściej powstają zakłócenia spowodowane nowymi modelami biznesowymi, które odpowiadają na zapotrzebowanie klientów na coraz szybsze dostawy, a także nowe technologie, które prawdopodobnie osiągną gotowość rynkową w ciągu następnych dziesięciu lat, w tym drony i autonomiczne pojazdy naziemne. Dostawy z wykorzystaniem dronów bądź pojazdów autonomicznych nazwano dostawami typu X2C, dlatego że w tym wypadku człowiek nie bierze bezpośredniego udziału w dostarczaniu przesyłek (Joerss i in., 2016). Zanim dostawy w trybie X2C zostaną powszechnie zaakceptowane i stosowane, istnieje możliwość samodzielnego odbioru zamówionych towarów bądź oczekiwanie na ich dostarczenie przez kurierów. Zatem w literaturze wyróżnia się cztery modele obsługi logistycznej (Chodak i Łęczek, 2014):

- klient oczekuje na dostawę bezpośrednio ze sklepu stacjonarnego bądź internetowego – dostawa tego typu jest dostawą *door-to-door*;
- klient samodzielnie odbiera zamówienie w siedzibie sklepu stacjonarnego bądź internetowego – zamawiający w tego typu modelu nie ponosi kosztów dostawy, lecz musi się udać w konkretne miejsce, w którym znajduje się siedziba firmy;
- klient oczekuje na dostawę z centrum dystrybucyjnego;
- klient samodzielnie odbiera zamówienie z centrum dystrybucyjnego.

W pierwszym i trzecim przypadku klient spodziewa się dostawy jak najbliżej miejsca zamieszkania bądź pracy. W branży transportowej dostawa towarów odbiorcy finalnemu określana jest jako dostawa ostatniej mili (*last mile delivery*) (Gevaers, Van de Voorde i Vanelslander, 2011). Dostawa taka jest uważana za najdroższy, najmniej efektywny aspekt łańcucha dostaw budzący największe obawy środowiskowe. Obecnie przeprowadza się dość mało kompleksowych badań dotyczących tego zagadnienia – w głównej mierze są one fragmentaryczne (Stanley i in., 2018). Można stwierdzić, że dostawa ostatniej mili to opcja dla sklepów stacjonarnych, ponieważ przechowują one produkty w wielu punktach sprzedaży detalicznej i centrach dystrybucji. Niektóre sklepy stacjonarne korzystają teraz z usług zewnętrznych przewoźników, aby zapewnić dostawę tego samego dnia, co wiąże się z ponoszeniem większych kosztów dla sprzedającego bądź kupującego. Wiele sklepów stacjonarnych próbuje konkurować z tym nowym modelem dostawy do domu, polegającym na odbiorze produktów zakupionych online w sklepie, aby wyeliminować opłaty za dostawy do klientów. Wobec tego wśród negatywnych aspektów dostaw ostatniej mili znajdują

się zwiększone koszty transportu, które obejmują koszty eksploatacji pojazdu, paliwa i pracy kierowcy. Studium przypadku, które przedstawili Mikko Punakivi, Hannu Yrjölä i Jan Holmström (2002), wskazuje, że 55–66% kosztów dostaw do domu można zmniejszyć poprzez wykorzystanie paczkomatów. Lin Zhou, Roberto Baldacci, Daniele Vigo i Xu Wang (2018) zaproponowali algorytm hybrydowy umożliwiający sterowanie flotą pojazdów dostarczających towary e-commerce, a Ryan L. Skiver i Michael Godfrey (2017) – model dostawy ostatniej mili polegający na tym, że klient zamawia towary za pomocą aplikacji mobilnej, ale dostarczy mu go klient odwiedzający właśnie ten wybrany sklep, podróżujący trasą w pobliżu miejsca dostawy (*crowdserving*). Personel sklepu powinien pomóc klientowi dokonującemu dostawy załadować pojazd. Po umieszczeniu paczek w pojeździe należy poinformować klienta, który złożył zamówienie, że paczka jest wysyłana i podać dokładny czas dostawy.

Wymienione badania wskazują, że problem ostatniej mili można rozwiązać na wiele sposobów, jednak będzie się to wiązało zarówno z koniecznością dostosowania się do nowych realiów, jak i akceptacji występujących w związku z tym niedogodności dla klientów. Według Martina Joerssa i współautorów (2016) 23% klientów zapłaciłoby więcej za dostawę tego samego dnia, tylko 2% zapłaciłoby więcej za dostawę natychmiastową (w ciągu pół godziny), a 5% za dostawę na określoną godzinę. Oznacza to, że zamawiający mają coraz większe wymagania, których spełnienie jest możliwe dzięki poniesieniu większych kosztów.

Zadowolenie społeczeństwa dzięki sprawniej logistycznej obsłudze klienta oraz jednocześnie ochrona środowiska i dbanie o zrównoważony rozwój jest wyzwaniem dla logistyki miejskiej. Zdaniem Sabiny Kauf (2016) „warunkiem podstawowym sprawniej realizacji logistyki ostatniej mili jest tworzenie terminali miejskich, w których następować powinna konsolidacja małych, zindywidualizowanych przesyłek do drobnych odbiorców”. Zanim zrealizowanie tego będzie możliwe w większych oraz mniejszych aglomeracjach, musimy się skupić przede wszystkim na usprawnieniu istniejących rozwiązań problemu ostatniej mili.

Zalety i wady rozwiązań problemów ostatniej mili

Rozwiązania problemu ostatniej mili mogą być kosztowne oraz mało skuteczne. Przegląd literatury dokonany przez naukowców (Mangiaracina, Perego, Seghezzi i Tumino, 2019) pokazał, że badacze wyróżniają takie sposoby realizacji dostaw na ostatnim odcinku jak: paczkomaty, skrzynki recepcyjne, punkty odbioru, logistyka crowdsourcingowa, wykorzystanie dronów, robotów, przesyłki bagażowe, mapowanie obecności klientów w miejscu odbioru paczki, dynamiczna polityka cenowa oraz dostawy polegające na przemieszczaniu przesyłek w podziemnych tunelach. W tym rozdziale uwagę skupiono na niektórych rozwiązaniach możliwych do wdrożenia w Polsce.

W ostatnich latach popularność zyskuje odbiór przesyłek w paczkomatach. Krzysztof Szelaąg (2016) w swoim opracowaniu przedstawił zalety paczkomatów firmy InPost, które określił jako „system skrytek pocztowych, służących do odbierania paczek 24 godziny na dobę przez 7 dni w tygodniu”. Wskazał na ograniczone możliwości tworzenia takich konstrukcji przez inne firmy, co jest spowodowane zastrzeżeniem patentu. Z punktu widzenia ekonomicznych korzyści symulacja, którą przeprowadzili Vesa Kämäräinen, Juha Saranen i Jan Holmstörn (2000), udowodniła, że około 65% kosztów dostawy można oszczędzić w sytuacji gdy dostawa towaru jest niezwiązana z obecnością nabywcy w miejscu dostarczenia paczki. Oprócz ekonomicznych aspektów ważny jest również aspekt środowiskowy dostaw ostatniej mili. Zgodnie z badaniami Julii B. Edwards, Alana C. McKinnona i Sharon L. Cullinane (2010) odbiór paczek z paczkomatów lub wyznaczonych punktów odbioru przesyłek może zmniejszyć emisję dwutlenku węgla o 83%. Z roku na rok pojawia się coraz więcej świadomych kupujących, dla których ważny jest wpływ dostaw na środowisko oraz społeczeństwo. W związku z tym badania Bianci Ignat i Stanisława Chankova (2020) wykazały, że konsumenci są skłonni do poświęceń ekonomicznych, jeśli to prowadzi do poprawy sytuacji środowiskowej lub społecznej. Zgodnie z wynikami ankiet tego badania 66% badanych zadeklarowało akceptację dłuższego czasu dostawy, gdy zrozumieli, że szybka dostawa może mieć negatywny wpływ na środowisko (Ignat i Chankov, 2020). Taka postawa konsumentów może zachęcić dostawców do bardziej zrównoważonego podejścia, tym samym do zapewnienia wyższego poziomu zadowolenia klienta.

W tabeli 1 przedstawiono zalety oraz wady poszczególnych proponowanych rozwiązań problemu ostatniej mili. Na podstawie zaprezentowanych informacji można wywnioskować, że główną zaletą wymienionych sposobów walki z problemem jest zmniejszenie zatłoczenia w aglomeracjach miejskich oraz zmniejszenie emisji spalin. Te pozytywne skutki można osiągnąć głównie kosztem wydłużenia czasu dostaw. Badania przeprowadzone w 480 polskich sklepach internetowych wskazały, że średni czas realizacji zamówienia wynosi niecałe 3 dni robocze (Chodak i Łęczek, 2014). Obecnie, kiedy główne firmy kurierskie mogą zaoferować dostawę w ciągu 30 minut (np. Amazon, Glovo, Uber Eats, Stava, Wolt, Pyszne.pl), wydaje się to rozwiązaniem niesatysfakcjonującym dla e-konsumentów.

Zgodnie z opinią Juliana Allena i współautorów (2018) w Wielkiej Brytanii wprowadzono niewiele innowacji w operacjach dostaw na ostatnim odcinku, jeżeli chodzi o wysiłki mające na celu zmniejszenie negatywnych skutków ostatniej mili. Jest to spowodowane przede wszystkim wysokim poziomem konkurencji oraz brakiem rentowności zarówno wśród sprzedawców internetowych, jak i przewoźników paczek. Według autorki podobne zjawisko występuje w wielu innych krajach, w tym w Polsce. Wśród wad proponowanych rozwiązań można podkreślić również wysokie koszty inwestycyjne, koszty wdrożenia jak i koszty utrzymania infrastruktury logistycznej. Grażyna Chaberek-Karwacka (2015), opierając się na rozwiązaniach

Tabela 1. Zalety i wady rozwiązań problemu ostatniej mili

Sposoby rozwiązania problemu ostatniej mili	Zalety	Wady
Paczkomaty	<ul style="list-style-type: none"> – zmniejszenie emisji spalin dzięki zbiorowym punktom odbioru przesyłek – możliwość odbioru i nadania przesyłki w trybie 24/7 – możliwość decydowania o lokalizacji miejsca odbioru przesyłki – brak konieczności oczekiwania na kuriera 	<ul style="list-style-type: none"> – wysoki koszt infrastruktury logistycznej (paczkomatów) – dość mała liczba paczkomatów dostępnych poza dużymi aglomeracjami
Punkty odbioru paczek (sklepy, stacje benzynowe, punkty sprzedaży)	<ul style="list-style-type: none"> – zmniejszenie emisji spalin dzięki zbiorowym punktom odbioru przesyłek – możliwość odbioru przesyłek w ciągu czasu działalności punktu – brak konieczności oczekiwania na kuriera 	<ul style="list-style-type: none"> – konieczność dostosowania się do czasu otwarcia punktu odbioru – możliwe kolejki do odbioru
Kurierzy piesi oraz rowerowi	<ul style="list-style-type: none"> – zmniejszenie natężenia ruchu na drogach – ekologiczne przemieszczanie się 	<ul style="list-style-type: none"> – możliwość dostarczenia przesyłki o niewielkiej wadze oraz gabarytach – dłuższy czas dostawy – zależność od warunków pogodowych
Pojazd autonomiczny (np. dron, robot)	<ul style="list-style-type: none"> – zmniejszenie natężenia ruchu na drogach – redukcja emisji spalin – krótszy czas dostawy – brak kontaktu klienta z kurierem 	<ul style="list-style-type: none"> – problemy z regulacjami prawnymi – możliwość dostarczenia przesyłki o niewielkiej wadze oraz gabarytach – wysoki koszt infrastruktury logistycznej – niskie bezpieczeństwo przewozu przesyłek – brak możliwości złożenia natychmiastowej reklamacji
Crowdserving	<ul style="list-style-type: none"> – zmniejszenie emisji spalin poprzez zabranie przesyłki przez klienta, jadącego zbliżoną trasą dostawy – mniejsza liczba pojazdów na drodze – względnie szybkie dostawy – niski koszt stworzenia aplikacji mobilnej 	<ul style="list-style-type: none"> – niski poziom bezpieczeństwa przesyłek/możliwość kradzieży przesyłki przez klienta przewożącego – trudność we wdrażaniu oraz zachęcaniu do korzystania z danego rozwiązania – możliwa niechęć do przewozu przesyłek ze strony konsumentów

Źródło: opracowanie własne.

stosowanych w Stanach Zjednoczonych, sugeruje wykorzystanie centrów z przeładunkiem kompletacyjnym (*cross-docking*) na obrzeżach aglomeracji miejskich, gdzie przepływ towarów przez magazyn będzie krótszy niż 24 godziny.

Wymienione wady poszczególnych rozwiązań problemu ostatniej mili mogą być akceptowane przez społeczeństwo, jeżeli wśród korzyści faktycznie będą występować pożądane skutki środowiskowe oraz społeczne.

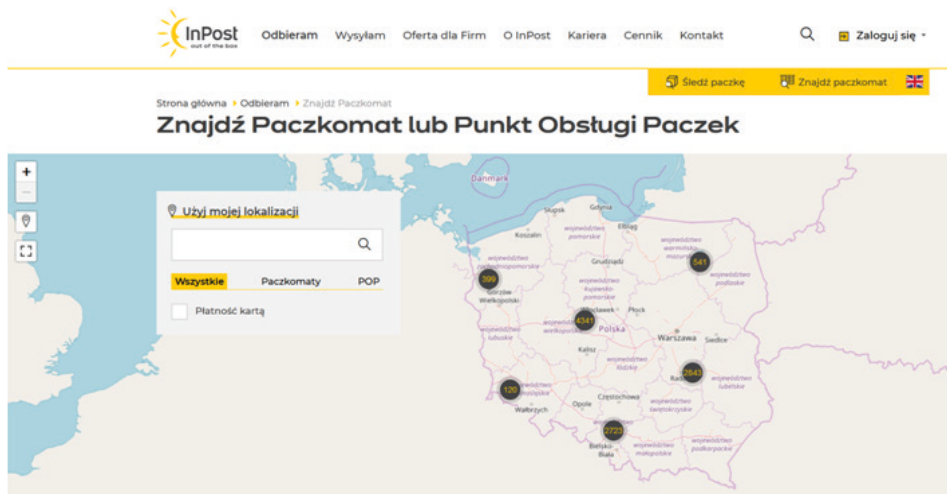
Przykłady rozwiązań problemu ostatniej mili w Polsce

W Polsce wdrożenie innowacyjnych sposobów rozwiązania problemów na ostatnim odcinku łańcucha dostaw może się spotkać z licznymi dylematami prawnymi, ekonomicznymi, środowiskowymi oraz społecznymi. Dlatego w kraju przesyłki są dostarczane głównie do punktów odbioru i paczkomatów, korzysta się także z usług pieszych lub rowerowych kurierów. Obecnie w Polsce nie są testowane dostawy pojazdami autonomicznymi – dronami ani robotami.

Za przykład *crowdservingu* w Polsce można uznać dostawy jedzenia świadczone przez kurierów Uber Eats oraz Glovo. Uber Eats powstał w 2014 roku w Stanach Zjednoczonych, w 2018 roku wkroczył na polski rynek (Uber Eats, 2020). Glovo jest to aplikacja mobilna prowadząca działalność na świecie od 2015 roku oraz w Polsce od 2020 roku, w której rejestrują się zamawiający oraz osoby chcące dorobić jako kurier – pieszy, rowerowy, motorowy lub samochodowy (Glovo, 2020). Na tych osobach ciąży konieczność podpisania umowy z firmą oraz obowiązek podatkowy, tak jak w przypadku pracy w firmie kurierskiej. Różnica polega na tym, że kurier samodzielnie wybiera, które zamówienia będzie realizował oraz w jaki sposób będzie je dostarczał (pieszo, rowerem, motorem bądź samochodem). Kurierzy są wyposażeni w plecaki firmowe, do których powinna zmieścić się przesyłka (głównie artykuły żywnościowe, leki). Glovo w 35 polskich miastach oferuje realizację zamówień w ciągu 30 minut oraz możliwość śledzenia trasy dostawy w czasie rzeczywistym. Z kolei Uber Eats działa w 24 polskich miastach. Koszt dostawy tego typu może wynosić od 0 zł, jeżeli takie warunki zostały ustalone ze partnerskim sklepem, restauracją lub /apteka, do 20 zł. W wypadku zamówienia powyżej 30 zł dostawa jest darmowa, co jest dodatkowo zachętą dla konsumentów.

W Polsce rozwija się też rynek rodzimych firm zatrudniających kurierów dostarczających przesyłki z żywnością za pomocą roweru, motoroweru bądź pieszo. Należą do nich firmy świadczące dowóz jedzenia z punktów gastronomicznych w umówione przez klienta miejsce odbioru, tj. Pyszne.pl (funkcjonuje w 21 polskich miastach), Stava (funkcjonuje w 25 polskich miastach), Wolt (funkcjonuje w 6 polskich miastach).

Rozwiązania problemu ostatniej mili w Polsce podejmuje się InPost, inwestując w paczkomaty. W 2020 roku w kraju znajdowało się 10 967 punktów paczkomato-



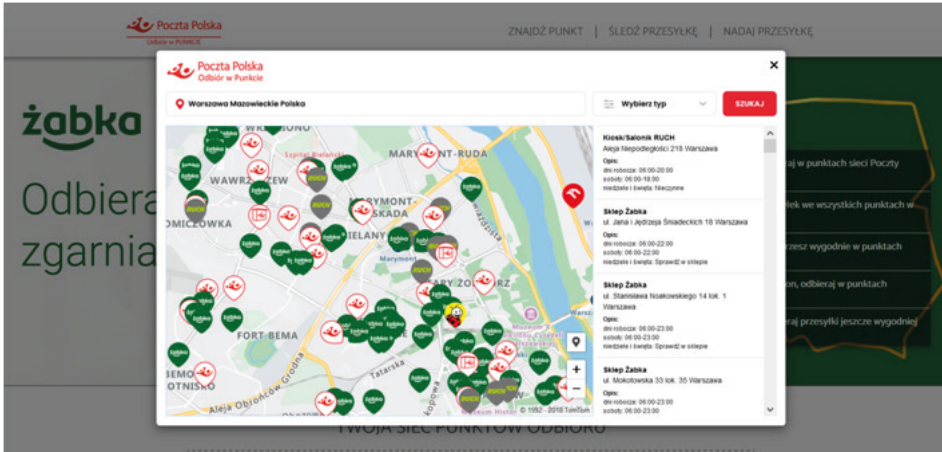
Rysunek. 1. Mapa paczkomatów firmy InPost znajdujących się w Polsce

Źródło: InPost (2019)

wych (rys. 1) zlokalizowanych w większości miast i większych wsiach, a ich liczba rośnie z dnia na dzień. InPost deklaruje również chęć wprowadzenia na rynek lodówkomatów, gdzie konsumenci mogliby odbierać żywność, napoje oraz mrożonki. Na swojej stronie internetowej (inpost.pl) firma wskazuje zalety korzystania z paczkomatów, wspominając o rozwiązywaniu problemu ostatniej mili poprzez zostawianie paczek w jednym miejscu, co ogranicza emisję spalin oraz generuje mniejszy przebieg samochodu, aniżeli indywidualne dostarczenie. Ekologiczne podejście do przewozu przesyłek w InPost przejawia się także poprzez deklaracje wyposażenia floty w elektryczne samochody dostawcze oraz optymalizację produkcji paczkomatów.

Patrząc na sukces InPost wśród społeczeństwa, Poczta Polska wprowadziła do swojej oferty możliwość odbioru przesyłek w punktach odbioru. Swoim zasięgiem obejmują one całą Polskę (4300 placówek Poczty Polskiej) oraz są czynne w trybie 24/7. Na mapie internetowej (rys. 2) można wyszukać punkt odbioru paczki, który będzie dla konsumenta najbardziej odpowiedni. Poczta Polska w zakresie nadania i odbioru przesyłek współpracuje z takimi placówkami handlowymi jak: Żabka (6000 placówek odbioru i nadania przesyłek), Orlen (1000 stacji benzynowych z możliwością odbioru i nadania paczek), Biedronka oraz Ruch (ponad 1000 kiosków i saloników).

Podsumowując, można powiedzieć, że w Polsce dostawy ostatniej mili są realizowane w sposób adekwatny do zapotrzebowania konsumentów. Logistyczna obsługa klienta powinna być realizowana na najwyższym poziomie oraz w jak najkrótszym czasie, gdyż konkurencja wśród sprzedających i wśród dostarczających towary nieustannie rośnie. W związku z tym należy dążyć nie tylko do redukcji kosztów



Rysunek. 2. Mapa punktów odbioru przesyłek Poczty Polskiej na przykładzie Warszawy

Źródło: Poczta Polska (b.d.)

powstających na ostatnim odcinku łańcucha dostaw, ale i do wzrostu satysfakcji klienta. Z kolei w przyszłości przewidywany jest rozwój nowoczesnych technologii, możliwych do wdrożenia w polskich miastach (np. wykorzystanie dronów), co powinno skutkować wyeliminowaniem negatywnych skutków występujących w wypadku dostaw do klienta finalnego.

Zakończenie

Problem dostaw ostatniej mili w najbliższej przyszłości będzie się nasilać. Może to być spowodowane tym, że coraz więcej osób wybiera zdalną formę zakupów, tj. e-commerce. Problemy powstające na ostatnim odcinku łańcucha dostaw mogą być rozwiązane poprzez paczkomaty, zbiorowe punkty odbioru paczek, serwisy crowdservingowe, pojazdy autonomiczne oraz zaangażowanie kurierów pieszych, rowerowych bądź motorowych. W związku z tym w Polsce aktywnie rozwija się infrastruktura logistyczna paczkomatów InPost; Poczta Polska włącza do swojej oferty możliwość odbioru przesyłek w sklepach, kioskach lub na stacjach benzynowych; serwisy Glovo, Stava, Wolt, Pyszne.pl oraz Uber Eats zachęcają do korzystania z dostaw żywności oraz drobnych artykułów za pośrednictwem pieszych, rowerowych lub motorowych kurierów. Z kolei sprzedawcy towarów oraz dostarczający przesyłki powinni się skupić nie tylko na redukcji kosztów dostaw, ale i na zwiększeniu poziomu zadowolenia konsumentów oraz dbaniu o środowisko oraz aspekty społeczne.

Bibliografia

- Allen, J., Piecyk, M., Piotrowska, M., McLeod, F., Cherrett, T., Ghali, K., ..., Austwick, M. (2018). Understanding the impact of e-commerce on last-mile light goods vehicle activity in urban areas: The case of London. *Transportation research, Part D: Transport and environment*, 61B, 325–338. <https://doi.org/10.1016/j.trd.2017.07.020>
- Brooksher, K. (1999). E-commerce and logistics. *Traffic World*, 260(7), 31–34.
- Chaberek-Karwacka, G. (2015). Teoretyczne kryteria kształtowania logistyki ostatniej mili i realne możliwości ich wykorzystania na obszarze największych aglomeracji w Polsce. *Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu*, 383, 25–38.
- Chodak, G. i Łęczek, J. (2014). Problem ostatniej mili – wyniki badań sklepów internetowych i konsumentów. *Gospodarka Materialowa i Logistyka*, 9(9), 25–43.
- Izba Gospodarki Elektronicznej. (2020). *E-commerce w Polsce 2020. Gemius dla e-Commerce Polska*. Warszawa.
- Edwards, J. B., McKinnon, A. C. i Cullinane, S. L. (2010). Comparative analysis of the carbon footprints of conventional and online retailing. A “last mile” perspective. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 40(1–2), 103–123.
- Gevaers, R., Van de Voorde, E. i Vanelslender, T. (2011). *Characteristics and typology of last-mile logistics from an innovation perspective in an urban context, city distribution and urban freight transport: Multiple perspectives*. United Kingdom: Edward Elgar Publishing.
- Glovo. (2020). *About us*. Pobrane 18 września 2020 z <https://glovoapp.com/pl/opl/>
- Ignat, B. i Chankov, S. (2020). Do e-commerce customers change their preferred last-mile delivery based on its sustainability impact?. *The International Journal of Logistics Management*, 31(3), 521–548.
- InPost. (2019, 12 września). *Mamy już 5000 paczkomatów w całej Polsce!*. Pobrane 15 września 2020 z <https://inpost.pl/aktualnosci-mamy-juz-5000-paczkomatow-w-calej-polsce>
- Joerss, M., Schröder, J., Neuhaus, F., Klink, Ch. i Mann, F. (2016). *Parcel delivery. The future of last mile*. McKinsey & Company.
- Kämäräinen, V., Saranen, J. i Holmström, J. (2000). Reception box impact on home delivery efficiency in the e-grocery business. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 21(6), 414–426. <https://doi.org/10.1108/09600030110399414>
- Kauf, S. (2016). Współczesne wyzwania dla logistyki miasta – kształtowanie nowych struktur przestrzennych w dostawach towarów. *Zeszyty Naukowe Politechniki Częstochowskiej, Zarządzanie*, 24(1), 128–139.
- Lee, H. L. i Whang, S., (2001). Winning the last mile of e-commerce. *MIT Sloan Management Review*, 42(4).
- Mangiaracina, R., Perego, A., Seghezzi, A. i Tumino, A. (2019). Innovative solutions to increase last-mile delivery efficiency in B2C e-commerce: A literature review. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 49(9), 901–920.
- Poczta Polska. (b.d.). *Twoja sieć punktów odbioru*. Pobrane 15 września 2020 z <https://odbiorwpunkcie.poczta-polska.pl/>
- Punakivi, M., Yrjölä, H. i Holmström, J. (2002). Solving the last mile issue: Reception box or delivery box?. *International Journal of Physical Distribution Logistics Management*, 31(6), 427–439. <https://doi.org/10.1108/09600030110399423>

- Savelsbergh, M. i Van Woensel, T. (2016). 50th anniversary invited article – city logistics: challenges and opportunities. *Transportation Science*, 50(2), 579–590. <https://doi.org/10.1287/trsc.2016.0675>
- Skiver, R. L. i Godfrey, M. (2017). Crowdserving: A last mile delivery method for brick-and-mortar retailers. *Global Journal of Business Research*, 11(2), 67–77.
- Smyk, S. (2017). Dystrybucja fizyczna przesyłek kurierskich, ekspresowych i pocztowych jako kluczowe przedsięwzięcie „logistyki ostatniej mili”. *Logistyka*, 18(6), 1529–1535.
- Stanley, F., Lim, W. T., Jin., X. i Srari, J. S. (2018). Consumer-driven e-commerce. A literature review, design framework, and research agenda on line-mile logistics models. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 48(3), 308–332. <https://doi.org/10.1108/IJPDLM-02-2017-0081>
- Szeląg, K. (2016). Paczkomaty elementem infrastruktury zwiększającym bezpieczeństwo procesów logistycznych. *Obronność – Zeszyty Naukowe Wydziału Zarządzania i Dowodzenia Akademii Sztuki Wojennej*, 4(20), 312–338.
- Uber Eats. (2020). *Zamów jedzenie pod drzwi*. Pobrane 18 września 2020 z <https://www.ubereats.com/pl/>.
- Zhou, L., Baldacci, R., Vigo, D. i Wang, X. (2018). A multi-depot two-echelon vehicle routing problem with delivery options arising in the last mile distribution. *European Journal of Operational Research*, 265(2), 765–778.