



Kludia Perkowska

Innowacyjna sieć dostaw książek¹

Fot. Fotolia.

W artykule zaprezentowano innowacyjny projekt sieci dystrybucji książek na terenie Warszawy z wykorzystaniem dronów transportowych i księgozbioru Biblioteki Narodowej. Przedstawiono też specyfikę oraz ograniczenia prawne w zakresie transportu z wykorzystaniem dronów.

Obecnie trudno jest znaleźć osobę, która nigdzie się nie śpieszy i ma na wszystko czas. W związku z rozpowszechnieniem możliwości kupowania produktów online coraz więcej osób korzysta z usług, w których towar dostarczany jest bezpośrednio do domu, bądź do punktów odbioru. Nowoczesne rozwiązania, po które sięgamy, to m.in. zamawianie przesyłek online, nadawanie przesyłek, wysyłka oraz odbiór listów.

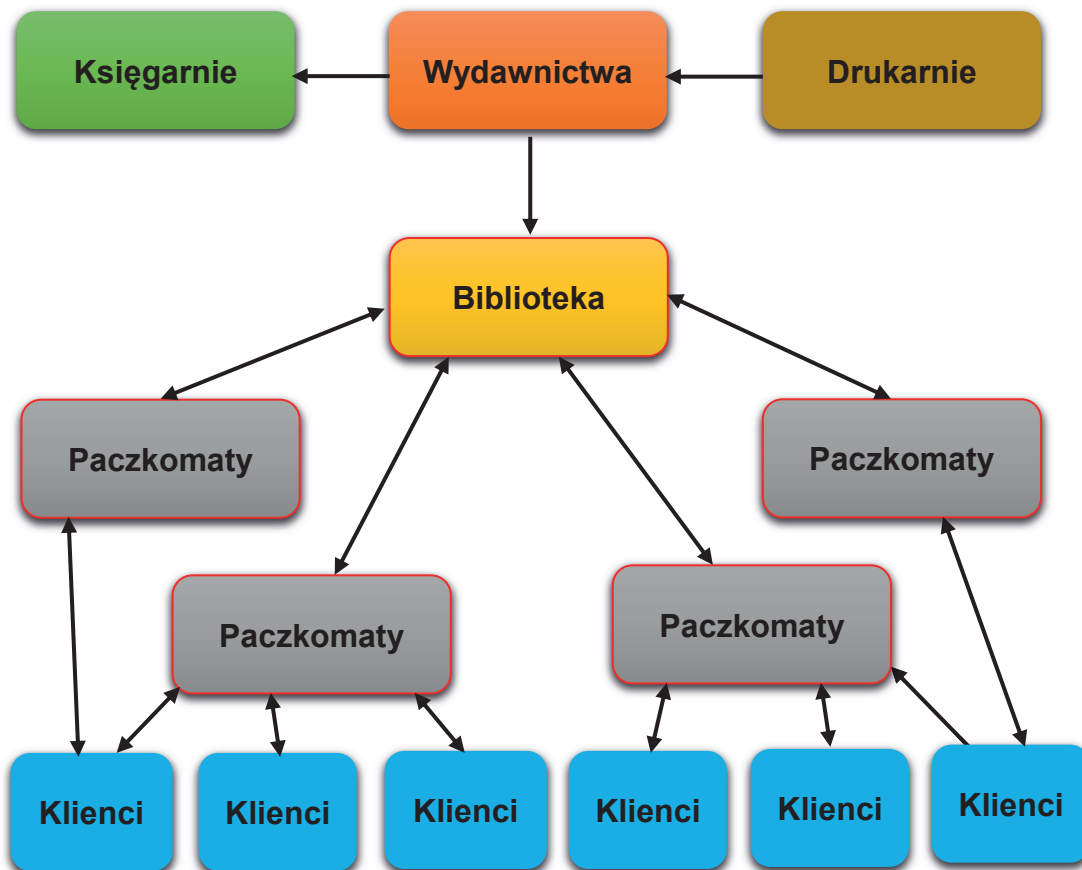
Proces dostaw

Za pomocą proponowanej sieci dystrybucji wykorzystującej drony w celu transportu książek pomiędzy biblioteką a czytelnikiem, istniałaby możliwość wypożyczenia danej pozycji bez wychodzenia z domu. Użytkownik mógłby pozyskać książkę za

pomocą jednego z trzech dostępnych kanałów wypożyczenia: wypożyczenie online, zamówienie za pomocą aplikacji lub telefonicznie.

Kanał zamówienia telefonicznego oraz zamówienia online są powszechnie używane i znane. Warto bliżej przytoczyć możliwość zamówień za pomocą aplikacji komórkowej. Proces zamawiania książek mógłby odbywać się za pomocą aplikacji komórkowej *Flybook*. *Flybook* jest prototypem aplikacji do zamówień książek. Zaprogramowana byłaby ona w systemie Android i – w wersji bezpłatnej – możliwa do pobrania ze sklepu *GooglePlay*. Czytelnik posiadający konto w tej aplikacji mógłby zamawiać książki oraz zlecać odbiór z paczkomatu. Aplikacja połączona byłaby z serwerem Biblioteki Narodowej oraz kontem internetowym do wypożyczania książek.

¹ Artykuł recenzowany.



Rys. 1. Sieć dystrybucji.
Źródło: opracowanie własne.

Czytelnik za pomocą telefonu komórkowego mógłby zamawiać książki z określoną datą² i miejscem dostawy.

Powszechność aplikacji komórkowych oraz szybkość i prostota obsługi mogłyby zapewnić powodzenie inwestycji. Z listy dostępnych paczkomatów na terenie Warszawy czytelnik mógłby wybrać preferowaną przez siebie lokalizację. W przypadku rozważanym w artykule występuje dystrybucja intensywna, natomiast „pośrednikami” są paczkomaty firmy InPost SA. „Pośredników” wybrano z powodu najpowszechniej – zdaniem Autorki – rozpoznawanej firmy paczkomatowej. Paczkomaty InPost mają ogromny zasięg rynkowy i bardzo dobre opinie klientów.

Po wypożyczeniu książki przez czytelnika za pomocą jednego z trzech wymienionych kanałów, przesyłka trafia do procesu pakowania. Dedykowany pracownik biblioteczny otrzymuje sygnał w systemie o złożeniu zamówienia. Wówczas po odczytaniu takiego zamówienia przez pracownika, zaczyna się proces realizacji zamówienia. Na tym etapie występuje problem związany z wagą woluminów przeznaczonych do transportu. Stosunkowo niedrogi model drona, np. Matternet One, jest w sta-

nie przenosić przesyłki ważące 1 kg na odległość około 10 km. W związku z tym, zakładając, że waga przesyłki nie może przekroczyć 1 kg, a średnia waga książki wynosi 250 g, dron mógłby unieść łącznie 4 książki. Dlatego wskazane byłoby zważenie każdej książki i przypisanie jej odpowiedniej wagi w systemie. Wówczas system biblioteczny w momencie zamawiania, mógłby informować czy da się jeszcze domówić książkę, bądź czy limit ilościowy i wagowy został osiągnięty³.

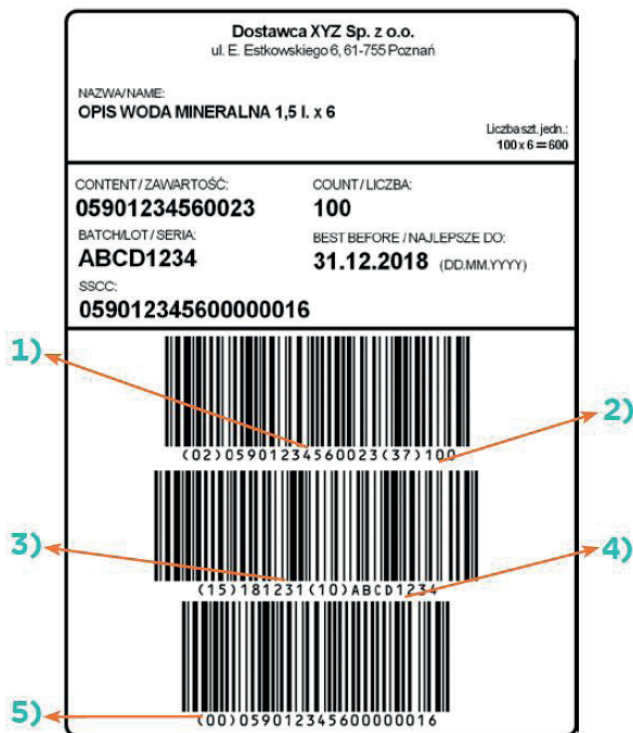
Po analizie wagowej następuje moment wydruku etykiety logistycznej. Etykieta ta posiada wiele korzyści, m.in. identyfikuje towary w sposób niepowtarzalny, a informacje na etykiecie są opisane w sposób czytelny i jednoznaczny. Etykieta służy głównie do oznaczania i monitorowania przepływów ładunków. Zazwyczaj jest ona zaprojektowana w formacie papierniczym A6, na którym przekazuje się takie informacje, jak:

- numer jednostki logistycznej
- seria produkcyjna
- miejsce dostawy
- masa, wymiar (szerokość wysokość i długość) oraz objętość.

¹ Pod warunkiem, że dana pozycja byłaby dostępna w wypożyczalni. W innym przypadku następowałoby automatyczne powiadomienie o możliwym terminie udostępnienia książki.

² Proponowany dron, jest tylko pewnym przykładem. Istnieją większe oraz bardziej rozbudowane drony, które mogą transportować większe paczki na dalsze odległości. Wówczas w każdym z trzech kanałów zamówień, już w momencie składania zamówienia, można sprawdzić, które z książek można zamówić.

Przykładowy wygląd i zawartość etykiety logistycznej przedstawia rysunek



- 1) IZ (02) numer towaru GTIN
- 2) IZ (37) liczba towarów
- 3) IZ (15) data „Najlepsze do”
- 4) IZ (10) oznaczenie partii / serii produkcyjnej
- 5) IZ (00) Seryjny Numer Jednostki Logistycznej

Rys. 2. Przykład etykiety logistycznej.

Źródło: Etykieta logistyczna GS1. Jedno rozwiązanie – wiele możliwości, broszura informacyjna GS1 Polska, https://www.gs1pl.org/images/docs/etykieta_logistyczna_12_05_v_2.pdf (dostęp: 12.07.2018).

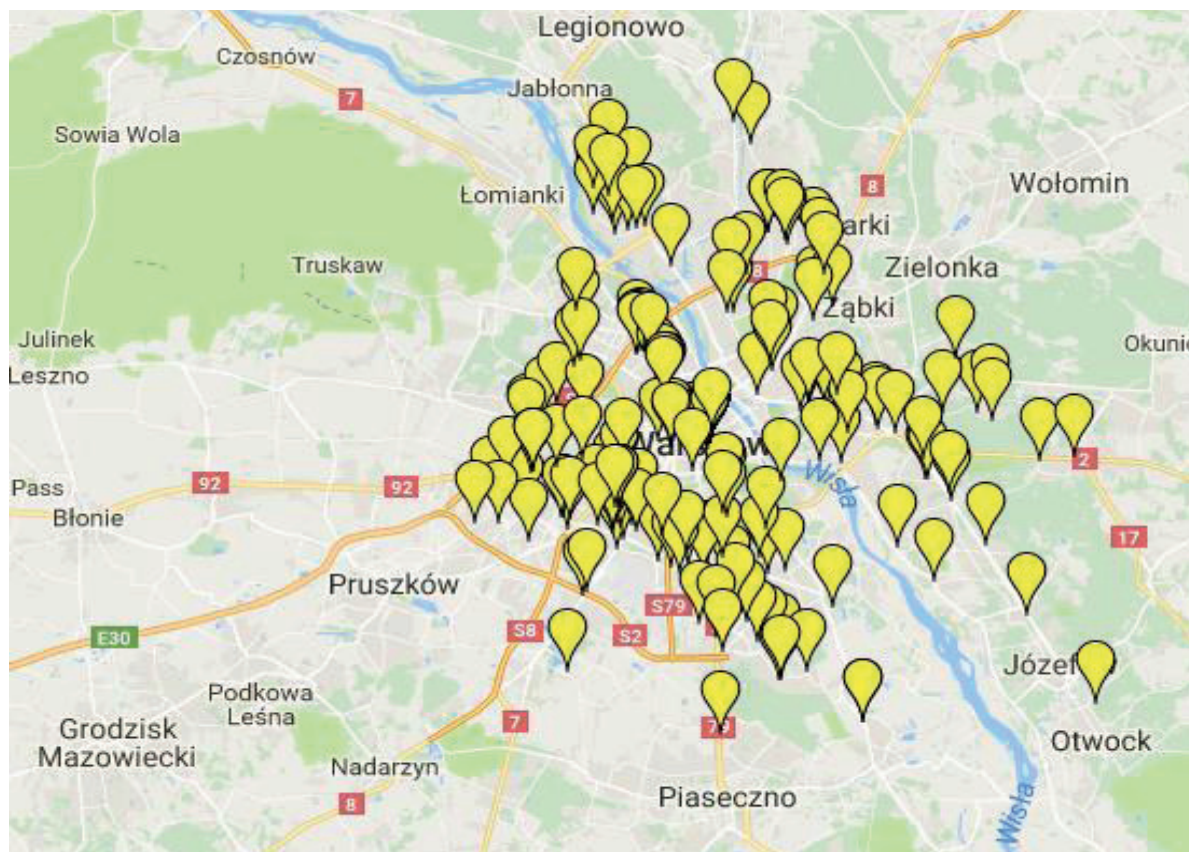
W bibliotece pracownicy drukowaliby etykiety logistyczne i umieszczali na dronie, natomiast kopię etykiety przyklejaliby na folię, którą owijane byłyby książki. Etykieta posiadałaby takie informacje, jak nazwa biblioteki, tytuł książki, termin zwrotu, waga książki, rozmiar. Skonsolidowana przesyłka np. 3 książek mogłaby posiadać jedną etykietę logistyczną. Po zapakowaniu przesyłki następowaliby wylot drona z biblioteki. Dron i system nim sterujący byłby w pełni skomputeryzowany i zautomatyzowany. Takie rozwiązanie pozwala na praktyczne ograniczenie ingerencji ludzkiej. Kolejno system komputerowy kierowałby dron najkrótszą możliwą trasą do paczkomatu, gdzie przesyłka byłaby odbierana automatycznie (w oparciu o odpowiednie rozwiązanie techniczne zainstalowane w paczkomacie).

Paczkomaty InPost SA to rodzaj skrzynek pocztowych, które są zlokalizowane w dużej liczbie miejscowości. Pozwalają na odbieranie i nadawanie przesyłek 24 godziny na dobę każdego dnia tygodnia. W przypadku Warszawy, na jej obszarze i w okolicach rozlokowanych jest 209 paczkomatów na dzień dzisiejszy. Podczas zamawiania książki czytelnik ma możliwość wyboru paczkomatu z listy dostępnych paczkomatów (rysunek 3).

Dron posiadający odpowiedni skaner czytałyby punkt dostarczenia. Paczkomat w czasie rzeczywistym analizowałby wielkość paczki i zajętość skrytek. Aplikacja z paczkomatu przydzielałaby skrytkę w zależności od wyżej wspomnianych czynników. Dron dolatując do paczkomatu poprzez elektroniczny wyświetlacz skanowałby kod paczkomatu automatycznie. Otwarcie i zamknięcie skrytki następowałoby za pomocą siłownika umieszczonego w środku schowka. Obecnie paczkomaty posiadają już czytniki kodów i gdy użytkownik chce odebrać paczkę, musi wpisać kod bądź zbliżyć wyświetlacz telefonu w celu odczytania kodu. Kolejno, na stronie czytnika, w mailu lub komórce (poprzez sms/aplikację) pojawiałby się komunikat o dostarczeniu przesyłki wraz z numerem skrytki. Po jej odebraniu dron za pomocą Internetu przekazywałby do biblioteki informację zwrotną o dostarczeniu towaru i oczekiwaniu na czytnika. Takie rozwiązanie jest o tyle korzystne, że bez posiadania kodu włamanie się do paczkomatu jest praktycznie niemożliwe. Odebrać przesyłkę może jedynie osoba posiadająca indywidualny kod.

Ze względu na to, że profesjonalne drony transportowe są dość drogim sprzętem, przy ich użytkowaniu w większej skali nie można wykluczyć wystąpienia ryzyka ich kradzieży w czasie transportu książek. W celu zabezpieczenia przed kradzieżą należałoby zatem wyposażyć drony w identyfikatory GPS z monitoringiem w czasie rzeczywistym. Cena takiego identyfikatora to ok. 300 zł.

System dystrybucji książek każdego dnia o godzinie 19.00 monitoruje obecne wypożyczenia i dokonuje podsumowania. W przypadku wypożyczeń, których termin zwrotu upływa za 2 dni, wysyłana jest wiadomość mailowa powiadająca o tym fakcie. W przypadku zastosowania dronów w obsłudze dostaw i zwrotów książek, użytkownik przekazuje wiadomość zwrotną poprzez aplikację, w jakim dniu zwróci do paczkomatu przesyłkę wraz z prośbą o kod nadania. W przypadku braku zwrotu lub niewywiązania się z obietnicy zwrotu w danym dniu, podlega on karze finansowej (w przypadku dronów mogłaby to być np. większa kara, zapisana w regulaminie bibliotecznym).



Rys. 3. Rozmieszczenie paczkomatów InPost SA w Warszawie.

Źródło: <http://warszawa.naszemiasto.pl/artykul/paczkomaty-inpost-warszawa-mapa-lista-adresy> (dostęp: 5.06.2018).

Zagrożenia

Wykorzystanie dronów do transportu wpisuje się w tzw. Internet rzeczy. Jego funkcjonowanie jest możliwe dzięki wbudowanym w te urządzenia mechanizmom i czujnikom, poprzez które następuje komunikacja z otoczeniem. Jest ona podstawą systemu *ambient computing* wykorzystywanego dla celów biznesowych. Prócz zaawansowanych technologicznie elementów elektroniki, na system ten składają się również zachodzące pomiędzy nimi interakcje oparte na procesach analitycznych, przetwarzaniu danych i porządkowaniu ich. Z uwagi na zaawansowane technologie elektroniczne, muszą one posiadać zabezpieczenia przed cyberprzestępczością.

Najwięcej potencjalnych zagrożeń może pochodzić z dodatkowych przedmiotów podłączonych do systemu, którymi posługują się pracownicy. Mogą to być czujniki, czytniki lub sygnalizatory. Dlatego przedsiębiorstwo lub instytucja, w tym biblioteka, wykorzystująca system informatyczny obsługujący transport dronami, musi ponieść dodatkowe koszty związane z jego odpowiednim zabezpieczeniem. Pomocna w tym względzie jest cyberlogistyka. Procesy produkcyjne i dystrybucyjne powinny być w jej ramach wyposażone w odpowiednie mechanizmy kontroli przed wprowadzeniem do środowiska informatycznego biblioteki. Dodatkową trudność na-

stręcza fakt, że urządzenia te są narażone na ataki i przeprogramowanie na korzyść konkurencji⁴.

Kolejnym zagrożeniem, są wysokie koszty narzędzi potrzebnych do wdrożenia oraz testów sieci dystrybucji. Jednakże największym ryzykiem obciążony jest sprzęt, który może ulec uszkodzeniu lub kradzieży. Dlatego warto wziąć pod uwagę konieczność ubezpieczenia na wypadek zaistnienia szkody.

Prawo w zakresie lotów za pomocą dronów

Nowe przepisy zakładają, iż osoby posiadające drony i wykorzystujące je w celach komercyjnych, będą musiały przechodzić szkolenie lotnicze zakończone egzaminem zdawanym w Urzędzie Lotnictwa Cywilnego (ULC) i wydaniem zaświadczenia o posiadaniu kwalifikacji operatora statku bezzałogowego. Nowelizacja przepisów ma na celu dostosowanie dotychczasowych aktów prawnych do obecnie wykorzystywanych statków bezzałogowych, zarówno amatorsko, jak i profesjonalnie. W ten sposób podniesie się bezpieczeństwo wykonywanych przy ich udziale operacji w przestrzeni powietrznej, tak, aby nie stanowiły zagrożenia dla osób znajdujących się na ziemi oraz dla statków powietrznych załogowych: pasażerskich i towarowych. Przepisy określą zasady lotów rekreacyjnych, sportowych i komercyjnych⁵.

⁴ Gontarz A., Kosieleński S., *Rynek dronów w Polsce 2015. Księga popytu i podaży*, Instytut Mikromakro, Warszawa 2015, s. 20-29.

⁵ <https://www2.deloitte.com/pl/pl/pages/doradztwo-prawne/articles/prawne-implikacje-korzystania-z-najnowocześniejszych-technologii-w-transporte-i-logistyce.html> (dostęp: 5.06.2018).

Obecnie nie istnieje jedno uregulowanie prawne dla wszystkich krajów. Posługują się one własnymi przepisami, określającymi zasady operowania dronami w przestrzeni powietrznej. W krajach europejskich istnieje dodatkowy podział bezzałogowych statków powietrznych w zależności od ich masy całkowitej. Decyduje ona o zakwalifikowaniu urządzenia do odpowiedniej kategorii, która kieruje się własnymi przepisami prawnymi.

Jednym z obszarów prawnych, które nie zostały dotychczas sprecyzowane, są kwestie możliwości naruszenia przez drony prawa związanego z prywatnością oraz ochroną danych osobowych (m.in. ostatnio wprowadzone RODO), zwłaszcza przez modele w pełni zautomatyzowane i autonomiczne. Z uwagi na postępującą informatyzację, automatyzację oraz rozwój nowoczesnych technologii, pojazdy te są wyposażane w coraz to nowocześniejsze urządzenia, a zakres ich wykorzystywania stale się powiększa. Podstawą rozwiązań legislacyjnych związanych z technologią i wykorzystywaniem pojazdów bezzałogowych jest kwestia określenia zakresu odpowiedzialności ich użytkowników. Podstawowe prawa i obowiązki spoczywają na operatorze urządzenia, niezależnie od rodzaju pojazdu, jego wielkości i wyposażenia. Zasada ta dotyczy wszelkiego rodzaju pojazdów bezzałogowych.

Prawo w Polsce dotyczące dronów wciąż się rozwija i wciąż ulega dynamicznym zmianom. Wszystkich operatorów dronów obowiązuje prawo lotnicze. Co więcej, powstały już mapy stref powietrznych służące do oznaczenia miejsc, w których można korzystać z dronów. Mapa stref bazuje na internetowej wersji AIP Polska i zawiera informacje o charakterze statym.

Badania optymalizacji czasu dostaw

W celu zbadania optymalizacji czasu dostaw przeanalizowano 10 punktów odbioru na terenie Warszawy oraz miejscowości przylegających. Jako miejsce wylotu przyjęto lokalizację Biblioteki Narodowej w Warszawie.

Tab. 1. Lista badanych paczkomatów (Warszawa i okolice).

1.	Paczkomat InPost, Wał Miedzeszyński 324
2.	Paczkomat InPost, Towarowa 20, Warszawa
3.	Paczkomat InPost WAW89A, Portofino 8, 02-764 Warszawa
4.	Paczkomat InPost, Sardyńska 8a, Warszawa
5.	Paczkomat InPost JOZ01A, 3 Maja 148, 05-420 Józefów
6.	Paczkomat WAW111A, Inflancka 4a, 00-189 Warszawa
7.	Paczkomat WAW91A, Klaudyńny 18A, 01-684 Warszawa
8.	Paczkomat, Puławska 111, 02-684 Warszawa
9.	Paczkomat InPost, Warszawska 94, 05-510 Konstancin-Jeziorna
10.	Paczkomat InPost, Grójecka 125, 02-124 Warszawa

Źródło: opracowanie własne.

Jako pierwsze miejsce wybrano Paczkomat InPost, Wał Miedzeszyński 324, 04-987 Warszawa. Odległość pomiędzy paczkomatem a biblioteką (przy wykorzystaniu infrastruktury drogowej) wynosi 12,3 km. Aby ominąć zatory drogowe, należy nadtożyć drogi i przejechać 16 km. Czas, jaki musi pokonać czytelnik autem, wynosi 35 minut, natomiast komunikacją miejską – 56 minut. Warto zwrócić uwagę, że dane pobierane zostały z mapy Google w godzinach szczytu (kolorem czerwonym zaznaczone są zatory drogowe). Największy ruch w Warszawie jest w godzinach: 15.00 - 18.00, ponieważ wtedy większość osób kończy pracę. Osoby chcące wypożyczyć książkę, często także po pracy muszą wybrać się do biblioteki. Fakt, że liczy się również droga powrotna, czas trwania podróży wzrasta dwukrotnie. Odległość, którą musi pokonać dron, jest w zasadzie prostym odcinkiem (zaznaczona czarną linią na rysunku 4) o długości 11,6 km. Pozostałe punkty odbioru przeanalizowano w analogiczny sposób jak powyżej.

W tabeli 2 przedstawiono obliczenia oszczędności czasowej pomiędzy dojazdem czytelnika, a lotem drona. Kolumna *oszczędność czasowa* przedstawia czas, jaki czytelnik mógłby zaoszczędzić podczas podróży w obie strony. Zauważalna jest duża różnica czasowa – szczególnie dotyczy to wariantów z dłuższą trasą (wariant nr 1, 5, 9).

Czas lotu drona został obliczony za pomocą wzorów. Lot drona w obie strony obliczono za pomocą wzoru (1):

$$X = Z * 2 \quad (1)$$

X – Lot drona w obie strony (min)

Z – Czas lotu drona (min)

Droga w obie strony jest składową drogi podstawowej policzonej podwójnie. Wynika to z faktu, że dron musi dostać się na miejsce docelowe, ale również pokonać drogę powrotną.

Czas lotu drona obliczono według wzoru (2):

$$Z = (a/72)*60 + 5 \quad (2)$$

Z – Czas lotu drona (min)

a – Droga drona (km)

Prędkość drona została przyjęta jako przykładowa prędkość dronu transportowego i wynosi ona 72 km/h. Dodano 5 minut z powodu strat powodowanych przez załadowywanie i rozładowywanie przesyłek lub ewentualnych problemów transportowych.

Suma czasu lotu w obie strony w 10 przypadkach wynosi 240 minut co jest równe 4 godzinom. Kalkulując, że dron za każdym lotem może transportować 4 książki, to przez 4 godziny mógłby przetransportować 40 książek oraz 40 książek przetransportować



Rys. 4. Analiza własna z wykorzystaniem Google Maps.

Źródło: opracowanie własne.

ponownie do biblioteki. Zatem maksymalny osiągnięty, jaki może zrealizować dron, to transport 160 wolumenów dziennie (przez 8 godzin).

Na wykresie 1 przedstawiono zestawienie czasu pokonywanego przez czytelnika do czasu pokonywanego przez dron w poszczególnych wariantach. Zauważalna jest tendencja, że im dalsza odległość czytelnika od biblioteki, tym większa oszczędność czasowa. Jak wykazano wcześniej, nie istnieje przypadek nawet najbliższego położonego czytelnika, w którym byłby on szybszy, niż dron. Taka możliwość byłaby jedynie, gdyby czytelnik znajdował się na miejscu, w bibliotece.

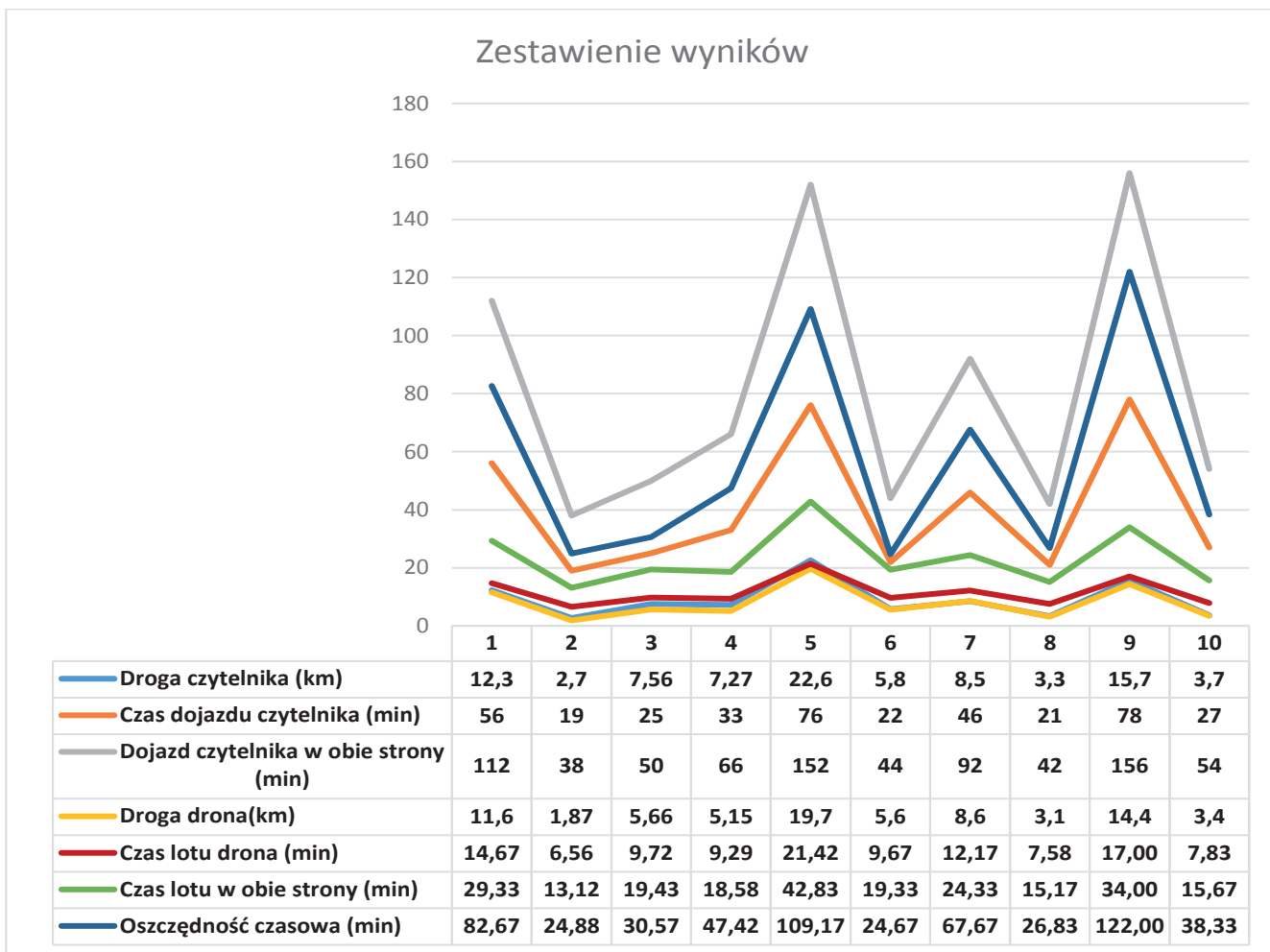
Z wykresu 1 wynika, że oszczędność czasowa przy wykorzystaniu drona do transportu książek do paczkomatów (i z powrotem) jest znaczna na tyle, że proponowane rozwiązanie wydaje się opłacalne – szczególnie pod względem czasowym i kosztów podróży klientów biblioteki. Dodatkowo należy uwzględnić oszczędności wynikające z mniejszego (w jakimś stopniu) natężenia ruchu miejskiego w czasie pracy biblioteki oraz niższej emisji spalin w przypadku, gdy czytelnik porusza się samochodem, co korzystnie wpływa na środowisko.

Na wykresie 2 przedstawiono różnicę w odległościach, które mają do pokonania dron oraz czytelnik.

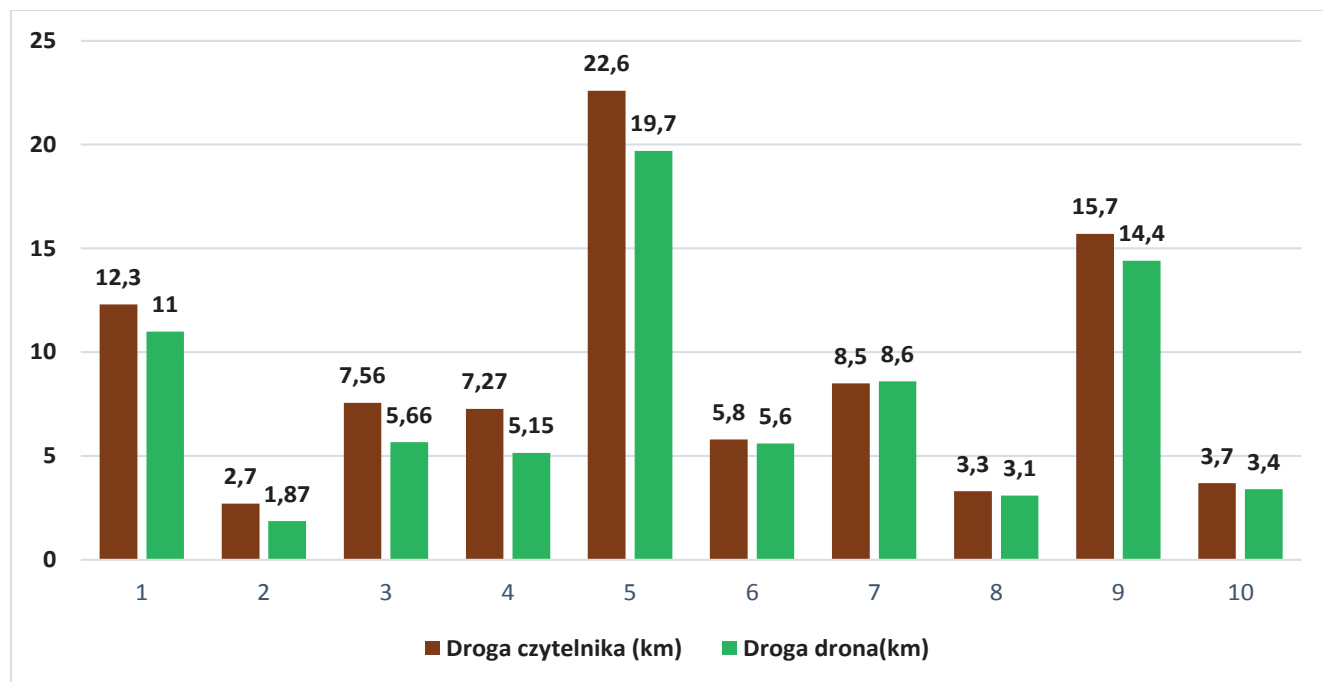
Tab. 2. Porównanie wyników przeprowadzonych obliczeń.

L.p.	Droga czytelnika (km)	Czas dojazdu czytelnika (min)	Dojazd czytelnika w obie strony (min)	Droga drona (km)	Czas lotu drona (min)	Czas lotu w obie strony (min)	Oszczędność czasowa (min)
1.	12,3	56	112	11,6	14,67	29,33	82,67
2.	2,7	19	38	1,87	6,56	13,12	24,88
3.	7,56	25	50	5,66	9,72	19,43	30,57
4.	7,27	33	66	5,15	9,29	18,58	47,42
5.	22,6	76	152	19,7	21,42	42,83	109,17
6.	5,8	22	44	5,6	9,67	19,33	24,67
7.	8,5	46	92	8,6	12,17	24,33	67,67
8.	3,3	21	42	3,1	7,58	15,17	26,83
9.	15,7	78	156	14,4	17,00	34,00	122,00
10.	3,7	27	54	3,4	7,83	15,67	38,33

Źródło: opracowanie własne.



Wykres 1. Zestawienie wyników przeprowadzonych obliczeń.
 Źródło: opracowanie własne.



Wykres 2. Porównanie odległości do pokonania przez czytelnika i drona w dotarciu do danego paczkomatu.
 Źródło: opracowanie własne.

Na wykresie 2 przedstawiono różnicę w odległościach które mają do pokonania dron oraz czytelnik.

Podsumowanie

Przeprowadzone analizy skłaniają ku opinii, iż zasadnym wydaje się wykorzystywanie w przyszłości dronów do transportu książek wypożyczanych przez czytelników w bibliotekach – zwłaszcza gdy dzielące obie strony odległości są znaczne, a ich pokonanie przez czytelników powoduje wymierne straty czasowe i dodatkowe koszty. Pod względem analizy czasowej taka sieć dystrybucji uzyskuje korzystne wyniki. Projektowanie jej ma na celu wprowadzenie takich rozwiązań, które staną się najbardziej optymalne do obsługi dotychczasowych klientów oraz pozyskiwania nowych. W efekcie będzie możliwe w jak najkrótszym czasie realizowanie różnorodnych zamówień i dostosowywanie oferty bibliotecznej do potrzeb rynku czytelniczego, przy wykorzystaniu dostępnych rozwiązań logistycznych i technicznych.

Obliczony w trakcie badań rzeczywisty czas dostaw, wynikający z unowocześnienia sieci dystrybucji, ułatwia ocenę, czy w danym przedsiębiorstwie (w tym w instytucji kultury jaką jest biblioteka) warto wdrożyć sieć dystrybucji wykorzystującą drony transportowe. Korzystnym aspektem jest fakt, iż przedstawione rozwiązanie można zastosować do innych rodzajów transportowanych produktów, np. materiałów medycznych, żywności, artykułów przemysłowych – zależnie od potrzeb rynku oraz ograniczeń związanych z prawem i przepisami w ruchu powietrznym. Ostatnim i bardzo przekonującym faktem jest innowacyjność rozwiązania, ponieważ taka sieć dystrybucji nie jest nigdzie wdrożona, a zaproponowany w artykule model jest pionierski, który może z powodzeniem zostać wdrożony w praktyce.

Rozwiązanie przedstawione w artykule pokazuje możliwość zastosowania ekonomii współdzielenia oraz nowoczesnych rozwiązań podczas projektowania sieci dystrybucji. Ekonomia współdzielenia została zastosowana podczas wykorzystania już istniejących paczkomatów InPost SA oraz magazynu Biblioteki Narodowej. Sprzyja to ograniczeniu wydatków oraz dodatkowych przyszłych nakładów kosztowych, ponieważ można wykorzystać już funkcjonujące obiekty. Koszty główne związane z dystrybucją, pokrywane byłyby przez Bibliotekę Narodową, natomiast koszty związane z samym wypożyczeniem przestrzeni w paczkomatach mogłyby być pokrywane przez czytelników. Ostatnimi czasy ciekawym projektem było stworzenie rowerów miejskich, które funkcjonują w wielu miastach w Polsce. Podczas tworzenia projektu zakładano, że będzie to projekt wysokobudżetowy o niskim odzysku. Jednakże jego rozwój pokazał zupełnie inny przebieg i wyniki. Z czasem okazało się, że projekt zarabia sam na sobie, pomimo, że początkowo zakładano, iż nie ma większych szans zarobkowych. Biorąc przykład i wzorując się na tej działalności, można by spróbować wprowadzić opłatę członkowską w darmowej aplikacji, która wynosiła-

by ok. 10 zł/mies. za możliwość otrzymywania i zwrotu książek przy pomocy dronów. Drugą możliwością zastosowania jest stworzenie wspomnianej sieci w gminach miejsko-wiejskich oraz na obszarach mniej zurbanizowanych. Korzystnym aspektem zastosowania byłoby poszerzenie rozwoju czytelnictwa oraz zmniejszenie odizolowania wsi i mniejszych miast od kultury i nauki. Do tego celu warto wykorzystać fundusze unijne oraz projekty gminne, które w całości, bądź częściowo, pomogłyby sfinansować projekt.



Rys. 5. Analiza SWOT proponowanego rozwiązania.

Źródło: opracowanie własne.

Streszczenie

Artykuł dotyczy zaprojektowania innowacyjnej sieci dystrybucji wykorzystującej drony do dystrybucji i obsługi zwrotów książek przez biblioteki. W publikacji zaprojektowano taką sieć dystrybucji na przykładzie Biblioteki Narodowej w Warszawie, a jej koncepcja zakłada wykorzystanie ekonomii współdzielenia z wykorzystaniem istniejącego magazynu Biblioteki Narodowej oraz sieci paczkomatów firmy InPost SA. Takie rozwiązanie nie istnieje dotąd na rynku, aczkolwiek drony są coraz częściej wykorzystywane w innych dziedzinach. Pomysł ma szansę pozytywnego wdrożenia takiego rozwiązania także na rynku czytelniczym. Dodatkowo przedstawiono specyfikę i ograniczenia prawne w transporcie przy użyciu dronów.

Słowa kluczowe: sieć dystrybucji, drony, paczkomat, dystrybucja, Internet Rzeczy.

An innovative book delivery network

Abstract

The article concerns the design of an innovative distribution network using drones to distribute and handle book returns by libraries. The publication designed such a distribution network based on the example of the National Library in Warsaw, and its concept assumes using the economics of sharing with the use of the existing magazine of the National Library and the network of parcel machines of InPost SA. Such a solution does not exist on the market yet, although drones are more and more frequently used in other fields - which gave rise to the idea of positive implementation of such a solution also on the reading market. In addition, the specifics and legal limitations of transport using drones are presented.

Key words: distribution network, drones, parcel machine, distribution, Internet of Things.

LITERATURA/BIBLIOGRAPHY

- [1] Perkowska K., *Projekt sieci dystrybucji książek*, Praca inżynierska, 2018.
- [2] W. Lorenc, M. Chodnicki, P. Kordowski, M. Nowakowski, Gontarz A., Kosieliński S., *Rynek dronów w Polsce 2015. Księga popytu i podaży*, Instytut Mikromakro, Warszawa 2015.
- [3] Lorenc W., Chodnicki M., Kordowski P., Nowakowski M., *Drony transportowe - nowa era transportu towarów i ludzi*, „Autobusy. Technika, eksploatacja, systemy transportowe”, nr 6/2016.
- [4] Barcik R., *Logistyka dystrybucji*, Wydawnictwo Akademii Techniczno- Humanistycznej, Bielsko- Biała 2005.
- [5] Jakóbiak I., *Drony- wprowadzenie. Genialne ujęcia z lotu ptaka*, Wydawnictwo Helion, Gliwice 2015.
- [6] Miklińska J., *Rola centrów logistycznych w łańcuchach dostaw*, „Logistyka”, nr 3/2012.
- [7] Berner B., Chojnacki T., *Monitorowanie ruchu drogowego za pomocą dronów*, „Autobusy. Technika, eksploatacja, systemy transportowe”, nr 8/2016.
- [8] Śliżewska J., Zadrozna D., *Organizowanie i monitorowanie dystrybucji*, WSiP, Warszawa 2014.
- [9] Miller M., *Internet rzeczy. Jak inteligentne telewizory, samochody, domy i miasta zmieniają świat*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2016.