

Ewelina TARKOWSKA
Paweł BOLISEGA*

DRONY – NOWA ERA USŁUG KURIERSKICH

Słowa kluczowe: *drony, usługi kurierskie, bezzałogowe statki powietrzne*

Artykuł przedstawia możliwość wykorzystania dronów w usługach kurierskich. Na wstępie została przedstawiona problematyka transportu lotniczego oraz przełom zastosowania bezzałogowych statków powietrznych. Opisano możliwości wspomagania dostaw w przedsiębiorstwach, w których drony zastępują tradycyjnych kurierów. Zbadano wykorzystanie BSP pod względem optymalizacji czasu i kosztów dostaw przesyłek na podstawie firm Amazon i UPS. Przeprowadzone analizy wykazały, że drony nie tylko obniżają czynnik czasowo-kosztowy, ale również przyczyniają się do poprawy jakości i bezpieczeństwa oferowanych usług.

1. WSTĘP

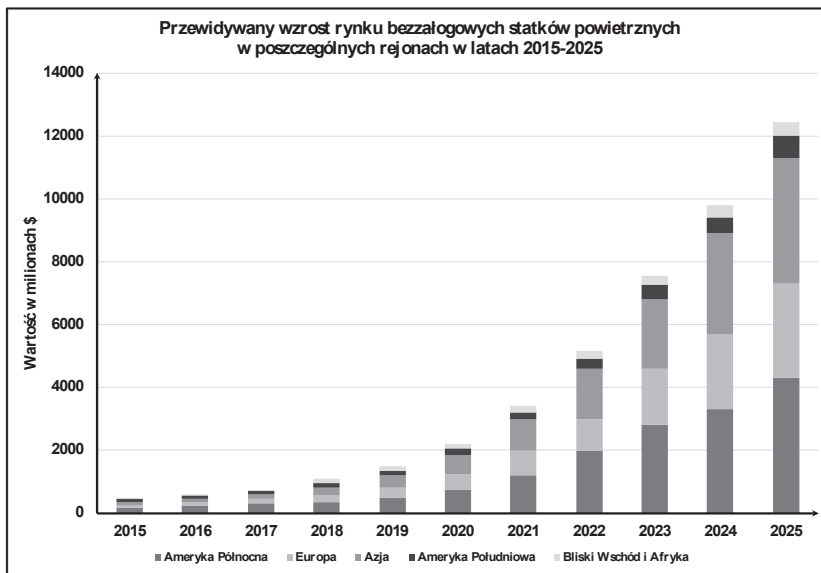
Transport lotniczy jest obecnie najnowocześniejszą i najdynamiczniej rozwijającą się gałęzią transportu. W porównaniu z transportem drogowym czy szynowym stanowi najszybszą formę przemieszczania i dostarczania towarów. Uważany jest za najbezpieczniejszy sposób komunikacji i przewozu. Niestety, w obecnej sytuacji wymaga dużych nakładów finansowych związanych z infrastrukturą lotniskową i centrami logistycznymi, a także konieczności podnoszenia kwalifikacji kadry pracującej w tym sektorze. Wypadkowość w lotnictwie stanowi bardzo mały odsetek, natomiast ryzyko ich wystąpienia niesie za sobą katastrofalne skutki. Z tego powodu coraz częściej stosuje się bezzałogowe statki powietrzne, kontrolowane zdalnie z baz logistycznych.

2. PRZEŁOM ZASTOSOWANIA DRONÓW

Dron to popularna nazwa bezzałogowego statku powietrznego, czyli maszyny, która jest pilotowana zdalnie lub wykonuje lot autonomicznie, przykładowo z wyznaczoną i zaprogramowaną za pomocą systemu GPS trasy lotu. Do niedawna urządzenia te były znane jako gadzety nowoczesnej technologii, głównie używane do wykonywania zdjęć, bądź filmów z lotu ptaka. Aktualnie stają się w bardzo szybkim

* Koło Naukowe „Logistics”, Politechnika Wroclawska

tempie elementem codzienności technicznej, która nas otacza. Prognozuje się, że rynek BSP do roku 2025 wzrośnie aż 40-krotnie w Ameryce Północnej w stosunku do 2015 roku i 30-krotnie w Europie [Rysunek 1]. W ciągu najbliższych kilku lat drony dzięki swojej lekkiej konstrukcji i możliwości rejestrowania pewnych informacji, mogą mieć zastosowanie w wielu sektorach gospodarki, np. w geodezji, rolnictwie, fotografii bądź ratownictwie. W chwili obecnej tworzy się dzięki nim modele 3D czy mapy geodezyjne. Ponadto wykorzystuje się je do ochrony obiektów i do poszukiwań, wykorzystując do tego zamontowany aparat bądź kamerę. Jednym z pomysłów wykorzystania bezzałogowców do celów cywilnych jest również transport przesyłek, a więc mówi się o zastąpieniu tradycyjnych kurierów przez drony. Bezałogowe statki powietrzne konstruowane są jako płatownice - przypominające kształtem samoloty lub jako wirnikowce – helikoptery. Coraz powszechniejsze staje się wykorzystanie platform powietrznych do różnych celów, a przede wszystkim do zdobywania informacji na podstawie materiałów uzyskanych z zamontowanych w nich sensorów [1].



Rys. 1. Rynek BSP w latach 2015-2025 [8]

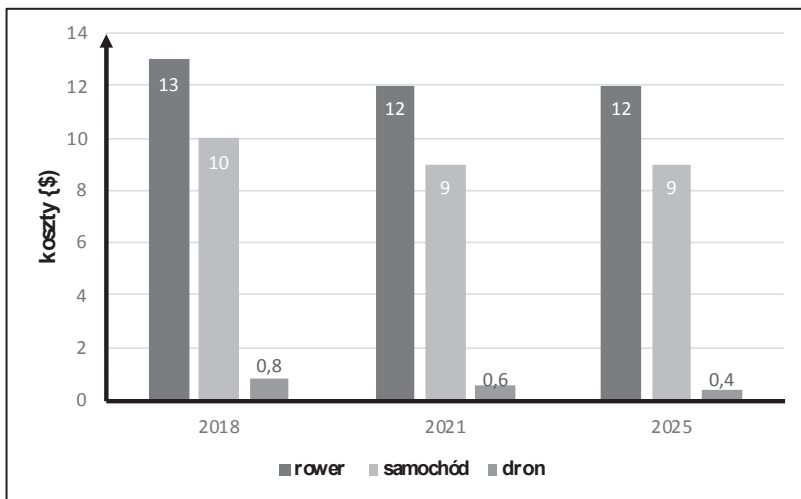
Fig. 1. BSP market in 2015-2025 [8]

3. SPOSOBY WDROŻENIA DRONÓW W USŁUGI KURIERSKIE

Zastosowanie technologii w postaci dronów ma szansę zrewolucjonizować rynek usług transportowych i kurierskich oraz znacząco wpłynąć na realizację dostaw. Pracownicy firmy Amazon planują wyposażyć samochody kurierskie w inteligentne drony, które ułatwiłyby dostarczanie przesyłek. Dzięki nim kurier nie musiałby nadkładać wielu kilometrów, aby dostarczyć jedną paczkę do odległego miejsca.

Nieopłacalne kursy wykonałby za niego dron, który po przekazaniu przesyłki automatycznie wróciłby do samochodu [4]. Jako pierwszy o planach zastosowania bezzałogowców poinformował Amazon, ale w kwestii wprowadzenia ich do oferty usług kurierskich został wyprzedzony przez firmę DHL. Firma uruchomiła projekt pilotażowy, polegający na transporcie leków i innych pilnie potrzebnych towarów w określonych godzinach dnia i w weekendy na wyspę Juist na Morzu Północnym [11].

Autonomiczność dronów w dużym stopniu rzutuje na opłacalność ich użytkowania. Rzeczywisty koszt drona jest znacznie wyższy niż koszt roweru, który również stanowi środek transportu w dostawach towarów (średnio 6000 USD vs. 600 USD). Natomiast, oprócz ceny sprzętu należy wziąć pod uwagę koszt pracownika poruszającego się rowerem, co gwałtownie wpływa na wzrost ogólnej ceny. Podobnie jak w przypadku pojazdów drogowych, gdzie oprócz kosztów utrzymania kierowców należy dodatkowo uwzględnić ceny paliw. Mimo, że rower nie zużywa paliwa, jest on o wiele wolniejszy, niż drony lub samochody. W efekcie obie formy dostawy są nadal znacznie droższe niż drony ze względu na koszty wynajmu kierowców, co przedstawia Rys. 2.

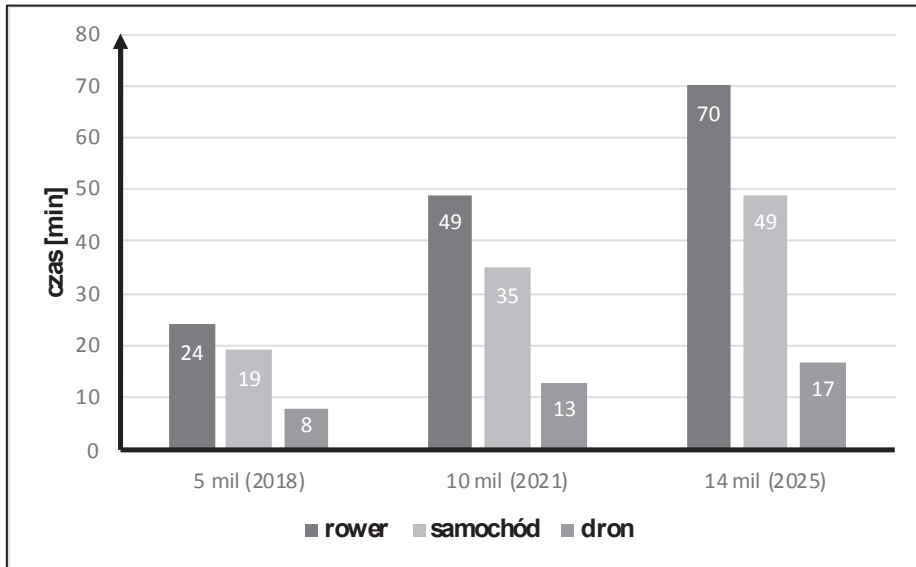


Rys. 2. Koszt dostawy w mieście na dystansie 5 mil [12]

Fig. 2. City delivery cost for 5 miles [12]

Drony mogą latać z prędkością do 100 mil/h. Rzeczywista prędkość jest jednak mniej ważna niż fakt, że drony nie muszą stawiać czoła zatłoczeniu i przepływowi ruchu: nie ma znaków stopu, przejść dla pieszych, konstrukcji ani innych barier w trakcie lotu. Dane ekspertów NewtonX pokazują, że drony powinny przyspieszyć w ciągu najbliższych siedmiu lat, zmniejszając czas dostawy o jedną minutę na 5 mil do 2021 r. i dwie minuty na 5 mil do 2025 r. W przeciągu najbliższych lat drony

staną się 4-krotnie szybsze niż rower i prawie 3-krotnie szybsze niż samochód. Dane te zostały przedstawione na rysunku nr 3 [12].



Rys. 3. Koszt dostawy w mieście na różnych dystansach [12]
Fig. 3. The cost of delivery in the city at different distances [12]

3.1. AMAZON PRIME TIME

Od 2013 roku firma Amazon pracuje nad wdrożeniem do swoich oferowanych usług lot bezzałogowych aparatów, czyli dronów, nazywając je Amazon Prime Air. Z badań przeprowadzonych i opublikowanych przez to przedsiębiorstwo wynika, że 86% przesyłek zamawianych na ich platformie waży poniżej 5 lbs, co wynosi w przybliżeniu 2,25 kg, a 70% Amerykanów mieszka w odległości nie większej niż 8 km od supermarketu, który mógłby być potencjalnym miejscem odbioru przesyłki [2]. Zadaniem bezzałogowych statków powietrznych byłoby dostarczenie przesyłki ekspresowej, zakupionej przez klienta w ich sklepie internetowym. Przesyłki ważące do 2,3 kg byłyby transportowane z magazynu do miejsca wybranego przez klienta w ciągu 30 minut od zakupu przedmiotu, w promieniu do około 17 km od miejsca wysyłki, bowiem przewidywany czas pracy drona na jednym akumulatorze przewidyduje przebycie trasy do 25 km [10].

Drony dostawcze muszą jednak pokonać wiele barier. Jedną z nich jest samo dostarczenie paczki. Teoretycznie dron powinien móc wylądować, by ktoś mógł odebrać swoją przesyłkę. Jednakże jak wiadomo, nie wszędzie będzie możliwość posadzenia bezzałogowca na ziemi. Amazon wychodzi więc naprzeciw temu wyzwaniu ze swoim najnowszym pomysłem patentowym. Jak dotąd drony dostawcze dostarczały przesyłki w odległe od cywilizacji miejsca i najczęściej takie, w których

możliwe było lądowanie drona. Teraz Amazon wysłał patent, wedle którego drony miałyby wypuszczać przesyłkę już w powietrzu. Dron miałby obserwować z góry cały proces i kontrolować miejsce lądowania paczki przy pomocy spadochronu lub odpowiedniej siły [4].

Zastosowanie ich niesie za sobą także pewne trudności, bowiem będą także klienci, którzy chętnie korzystaliby z ich innowacyjnej usługi, jednak mieszkają w odległości większej niż mogą przebyć octocoptery (drony wykorzystujące w Amazon). Firma jednak znalazła rozwiązanie i opatentowała wielki sterowiec (Rys. 4.), który miałby wypuszczać nad miastem drony z paczkami. [3] Problem z miejscem przeznaczonym do lądowania drona byłby rozwiązany poprzez wypuszczenie przesyłki, obserwowanej i ewentualnie korygowanej z góry przez drony znajdujące się w powietrzu [4].



Rys. 3. Koszt dostawy w mieście na różnych dystansach [12]
Fig. 3. The cost of delivery in the city at different distances [12]

Firma Amazon ujawniła, że wykorzystanie BSP bezpośrednio wpłynie na koszty związane dostarczeniem przesyłki. Prognozują, iż 86% produktów sprzedanych na ich platformie będzie realizowana w niedalekiej przyszłości za pomocą dronów, co pozwoli na zredukowanie nawet o 80% kosztów związanych z końcowym etapem dostarczenia przesyłki. Średni czas dostarczenia oraz serwisu jednego drona wynosi w przybliżeniu godzinę i trzydzieści minut, zatem zakładając, że jeden dron ma do dostarczenia 8 ładunków w ciągu dnia, będzie w stanie wykonać tę pracę w czasie 12 godzin, co w pojedynkę nie jest rewelacyjnym wynikiem, jednak patrząc z perspektywy wykorzystania większej liczby tych urządzeń może być bardzo satysfakcjonującym wynikiem. W tabeli 1 przedstawiono koszty dostaw zrealizowanych i przewidywanych w latach 2013-2021 [6].

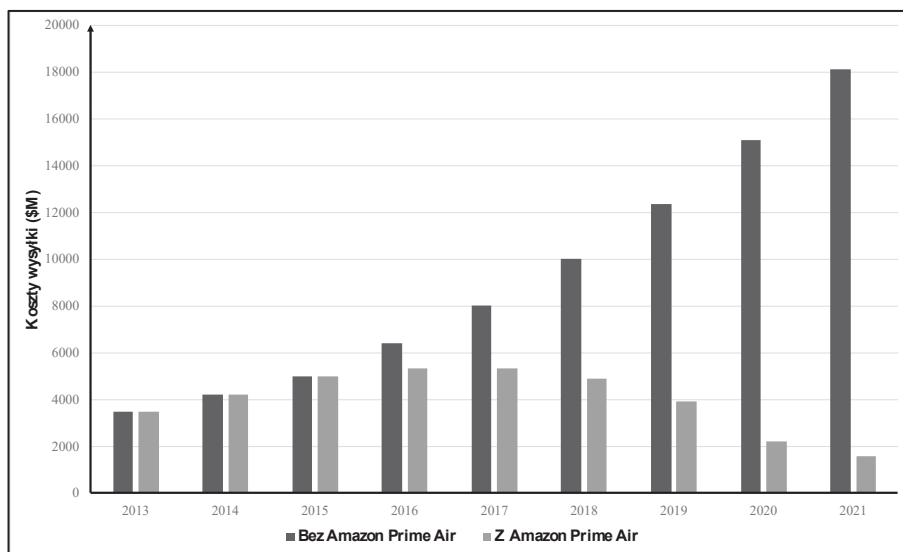
Tab. 1. Finansowe korzyści wynikające z wprowadzenia usługi Amazon Prime Air.
(opracowanie własne)

Tab. 1. Financial benefits of introducing the Amazon Prime Air service (own study)

	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Bez Amazon Prime Air	Koszty wysyłki (netto) w stosunku do całkowitych kosztów sprzedanych przedmiotów (%)								
	6,5	6,7	7,0	7,8	8,8	10,1	11,7	13,7	15,9
	Cena netto kosztów wysyłki (\$M)								
	3 500	4 200	5 000	6 400	8 025	10 025	12 375	15 075	18 125
	Koszty operacyjne Amazon Prime Air (\$M)								
	-	-	-	44,3	51,2	65,6	79,5	100,4	110,4
	Przebiegi zrealizowane przez B SP w stosunku do wszystkich zrealizowanych przesyłek (%)								
	-	-	-	1,7	3,4	5,2	6,9	8,6	9,2
Z Amazon Prime Air	Koszty wysyłki (netto) w stosunku do całkowitych kosztów sprzedanych przedmiotów (%)								
	6,5	6,7	7,0	6,5	5,9	4,9	3,7	2,0	1,4
	Cena netto kosztów wysyłki (\$M)								
	3 500	4 200	5 000	53 56	53 48	48 78	39 16	22 11	15 60
	Koszt netto ładunku na jednostkę (\$/ładunek)								
	-	-	-	3,7	3,6	3,3	2,6	1,4	1,0
	Zaoszczędzone koszty (\$M)								
	-	-	-	10 44	26 77	51 4 7	84 59	12 86 4	16 56 5

Możemy zaobserwować, że z kolejnych lat, w których zaczęto korzystać z usługi Amazon Prime Air koszty wysyłki netto znacznie się zmniejszyły w porównaniu do całkowitych kosztów związanych ze sprzedażą przedmiotów na stronie internetowej firmy Amazon. Wynik jest zaskakująco dobry, bowiem koszty te spadły

z 7% odnotowanych w 2015 roku do poniżej 4% w 2019 roku, a wyniki te prognozowane są na jeszcze korzystniejsze, ponieważ do końca 2021 roku mają one wynosić mniej niż 2%. Pozwala to na zaoszczędzeniu nawet 16 miliardów dolarów przez tę firmę do 2021 roku (Rys.5.).



Rys. 4. Cena netto kosztów wysyłki. (opracowanie własne)

Fig. 4. Net price of shipping costs. (own study)

3.2 WSPOMAGANIE DOSTAW DRONAMI W FIRMIE UPS

Bezzałogowe statki powietrzne znalazły swoje zastosowanie także w firmie UPS, w której pełnią między innymi funkcję pomocnika kuriera w terenie. Drony lokowane są w hybrydowej ciężarówce (Rys.6.) kierowanej przez dostawcę UPS. Do startu i lądowania wykorzystuje się dach ciężarówki, na którym umieszczono również stację lądowania. Pod dronem podwiesza się klatkę, w której przewoźnik umieszcza przesyłkę o masie sięgającej nawet do 4,5 kg. Proces realizacji zlecenia polega na wysłaniu BSP na jeden konkretny adres, po czym sam kierowca zmierza do innego miejsca. Lot jest w pełni autonomiczny, podobnie jak powrót do macierzystej ciężarówki. Prędkość z jaką może się poruszać osiąga nawet 70 km/h, a czas pracy na jednym naładowaniu umożliwia lot do 30 minut. Dzięki takiemu rozwiązaniu w jednakowym czasie zostaną dostarczone dwie paczki zamiast jednej. Trasa przejazdu może być na bieżąco optymalizowana przez kuriera co pozwoli dwukrotnie zwiększyć ilość dostarczonych towarów. Zastosowanie takiej metody dostarczania przesyłek w szczególności przydaje się w miejscach trudno dostępnych np. w centrum miasta, gdzie często jest bardzo duża kongestia i kurierzy tracą sporo czasu na postój w korkach. Dodatkowo takie miejsca, jak wąskie ulice, zamknięte bramy,

czy agresywne zwierzęta przestaną być przeszkodą w dostarczeniu przesyłki. Oferowane drony są ponadto zabezpieczone, ponieważ utrata jednego ze śmigieł nie przeszkodzi w kontynuowaniu pracy, a w wyniku uszkodzenia dwóch z nich nadal bezpieczne lądowanie będzie możliwe do wykonania. Sukces tej technologii oznacza korzyści nie tylko dla nadawców, lecz i odbiorców przesyłek. Niższe koszty działania przewoźnika przełożą się bowiem na atrakcyjniejsze ceny usług [7].

UPS we współpracy z przedsiębiorstwami takimi jak Matternet czy WakeMed zaczęli wykorzystywać także te urządzenia w logistyce służby zdrowia, wprowadzając na wyższy poziom sposób realizacji transportu paczek między np. szpitalami lub klinikami. Dzięki wykorzystaniu BSP usługi transportowe są znacznie szybsze i efektywniejsze niż przewiezienie tego samego ładunku standardowym kurierem. Trasa w centrum miasta, która może zająć przewoźnikowi 30 minut, w przypadku drona może zostać przebyta w czasie 3 minut i 15 sekund [9].



Rys. 5. Hybrydowa ciężarówka firmy UPS będąca bazą dronów [8]

Fig. 5. UPS hybrid truck as the base of drones [8]

4. REGULACJE PRAWNE LOTÓW BEZZAŁOGOWYCH

Przedsiębiorstwa, które wykorzystują lub planują wykorzystywać drony w swoich usługach muszą dostosować się do zasad prawa lotniczego w UE. Z początkiem 2021 r w życie wejdą nowe zasady korzystania z dronów ważących ponad 250 gram oraz każdego posiadającym kamerę. Posiadacze takiego sprzętu będą musieli zarejestrować się jako operatorzy bezprzewodowych statków powietrznych oraz przejść

proste szkolenie online, które będzie zakończone testem. Nowe przepisy określają kategorię lotów ze względu na ryzyko wykonywanych operacji lotniczych, wyróżniamy kategorię otwartą, szczególną oraz certyfikowaną. Kategoria otwarta, przeznaczona będzie dla lotów o najniższym stopniu ryzyka. Niskie ryzyko mają zapewnić jasno określone zasady, definiujące między innymi dopuszczalne masy startowe eksploatowanych BSP, ich wyposażenie, prędkości lotu, czy odległość od osób. W przypadku BSP poniżej 250 gram dopuszcza się przelot nad zgromadzeniami, natomiast drony do 4kg będą musiały zachować 30 m odstępu, a te do 25 kg nie będą mogły latać nad zgromadzonymi ludźmi (min. 150 m). Loty w kategorii szczególnej będą odbywać się na podstawie: zgody Prezesa ULC bądź Certyfikatu Operatora Lekkiego Bezzałogowego Systemu Powietrznego. W kategorii certyfikowanej operator jest zobligowany do uzyskania zezwolenia na lot tak, jak w kategorii szczególnej. Dodatkowo, musi mieć aktualny certyfikat operatora. [13]

5. PODSUMOWANIE

Rynek transportu lotniczego cechuje się dużym potencjałem rozwojowym. Przeprowadzona analiza rynku pokazuje, że w latach 2015-2025 zainteresowanie rynkiem bezzałogowych statków powietrznych będzie miało tendencje wzrostową. W dobie cywilizacji i nowych technologii drony pozwalają na innowacyjne rozwiązania wpływające na jakość usług kurierskich. Obniżając czas dostawy, który bezpośrednio wpływa na koszty transportu, stają się ciekawą alternatywą tradycyjnych kurierów. Drony pozwalają na zaangażowanie znacznie mniejszej grupy pracowników, a dzięki zdalnemu sterowaniu ułatwiają pracę w trudnych warunkach. Ze względu na rozwój rynku dronów, z roku na rok wykonują one coraz bardziej skomplikowane zadania, ciesząc się jeszcze większym zainteresowaniem firm kurierskich. BSP generują olbrzymie ilości danych o swojej lokalizacji, prędkości czy torze lotu, które w przyszłości umożliwią planowanie tras i ich optymalizację. Automatyzacja dronów poprawia także dokładność i wydajność, dzięki czemu wykorzystać je można do wykonania prac, w których niezbędna jest wysoka precyzja, trudna do osiągnięcia przez człowieka. Niewątpliwie rozwijanie tej technologii może w dużym stopniu wpłynąć na polepszenie jakości przemysłu, a odpowiednio zaprogramowane i chronione systemy mogą zapewnić bezpieczeństwo podczas ich eksploatowania.

LITERATURA

- [1] BRDULAK H., *Logistyka przyszłości*, PWE, Warszawa, 2011
- [2] <https://www.flexport.com/blog/drone-delivery-economics/> (dostęp: 14.11.2020 r.)
- [3] <https://www.spidersweb.pl/2019/04/amazon-drony-sterowiec.html> (dostęp: 14.11.2020 r.)
- [4] <https://www.komputerswiat.pl/aktualnosci/sprzet/drony-amazonu-beda-mogly-zrzucac-paczki-na-spadochronach/ly3p0p2> (dostęp: 14.11.2020 r.)
- [5] https://ocspl.oktawave.com/v1/AUTH_2887234e384a48738bc5405211db13a2/spidersweb/2019/04/amazon-sterowiec-1.jpg (dostęp: 14.11.2020 r.)

- [6] https://www.researchgate.net/publication/317389269_Analysis_of_Amazon_Prime_Air_UAV_Delivery_Service (dostęp: 14.11.2020 r.)
- [7] <https://balcerzak.gadzetomania.pl/59311,pomyslony-test-zaawansowanego-drona-jako-pomocnika-kuriera-ups> (dostęp: 14.11.2020 r.)
- [8] <https://i.wpimg.pl/730x0/m.gadzetomania.pl/ups-drone-launching-af1ae71f4b40.jpg> (dostęp: 14.11.2020 r.)
- [9] <https://www.fleetowner.com/technology/article/21704187/ups-seeks-to-expand-nascent-drone-delivery-service> (dostęp: 14.11.2020 r.)
- [10] https://pl.wikipedia.org/wiki/Prime_Air (dostęp: 14.11.2020 r.)
- [11] <https://log4.pl/drony-kurierskie-%E2%80%93-jeszcze-science-fiction--czy-juz-rzeczywistosc,202,13105.htm> (dostęp: 14.11.2020 r.)
- [12] <https://www.newtonx.com/insights/2018/03/26/drone-delivery/> (dostęp: 14.11.2020 r.)
- [13] <https://megadron.pl/pl/blog/nowe-przepisy-dronowe-2021-1601909309.html>

DRONES – NEW ERA OF COURIER SERVICES

Key words: *drones, courier services, unmanned aerial vehicles.*

The article presents the possibility of using drones in courier services. At the beginning we presented the issue of air transport breakthrough in the field of using unmanned aerial vehicle. We described enterprises where drones have started to replace traditional couriers and introduced the possibilities of supporting deliveries in companies. The use of drones was examined in terms of optimizing the time and costs of shipment delivery based on Amazon and UPS. The conducted analyzes showed that drones not only reduce the time and costs but also contribute to improving the quality and safety of offered services.

Corresponding author:
e-mail: e.tarkowska30@gmail.com