

Jerzy MERKISZ, Agata NYKAZA

PERSPEKTYWY ROZWOJU I WYKORZYSTANIA BEZZAŁOGOWYCH STATKÓW POWIETRZNYCH W SŁUŻBACH RATOWNICZYCH

W artykule omówione zostały perspektywy rozwoju i wykorzystania bezzałogowych statków powietrznych (BSP) w służbach ratowniczych. Rynek dronów (tak potocznie nazywane są bezzałogowe statki powietrzne) jest aktualnie najbardziej i najszybciej rozwijającą się dziedziną sportów lotniczych. Bezzałogowce wykorzystywane są nie tylko w ramach działań wojennych, ale coraz częściej do zastosowań cywilnych. Dynamicznie rozwijająca się technika pozwala na rozszerzanie zakresu działań bezzałogowych statków powietrznych. Dzięki temu możliwe jest ich wykorzystanie do ratowania ludzkiego życia. W artykule przedstawione zostały aktualne możliwości wykorzystania dronów, jak i perspektywy ich wykorzystania w przyszłości.

WSTĘP

Prace nad bezzałogowymi statkami powietrznymi sięgają początku XX wieku. Wraz z rozwojem nowych technologii, zmieniały się możliwości wykorzystywania dronów. Siły zbrojne były głównym twórcą idei bezzałogowych statków powietrznych. Postęp technologiczny pozwala na wykorzystanie dronów podczas różnego typu akcji poszukiwawczo- ratowniczych, a także podczas klęsk żywiołowych. Szybkość i niezawodność działań może w przyszłości skutkować zwiększeniem bezpieczeństwa, jak i wzrostem liczby osób ocalałych z różnych zdarzeń i wypadków.

1. SŁUŻBY RATOWNICTWA I OCHRONY LUDNOŚCI

1.1. Państwowa Straż Pożarna (PSP)

Wśród służb ratownictwa i ochrony ludności najważniejszą rolę pełni Państwowa Straż Pożarna. Do głównych zadań Państwowej Straży Pożarnej należą:

- rozpoznanie zagrożeń pożarowych,
- organizacja i prowadzenie akcji ratowniczych w czasie pożarów, klęsk żywiołowych lub likwidacji miejscowych zagrożeń,
- wykonywanie pomocniczych specjalistycznych czynności ratowniczych podczas klęsk żywiołowych lub likwidacji miejscowych zagrożeń przez inne służby ratownicze,
- nadzór nad przestrzeganiem przepisów przeciwpożarowych,
- prowadzenie prac naukowo- badawczych w zakresie ochrony przeciwpożarowej oraz ochrony ludności,
- współpraca z szefem Krajowego Centrum Informacji Kryminalnych.

Zakres ten dotyczy również wszelkiego rodzaju:

- koordynacji działań jednostek ochrony przeciwpożarowej,
- organizacji systemu łączności współdziałania między podmiotami ratowniczymi,
- organizacji systemu ostrzegania i powiadamiania ludności o rozwoju zagrożeń,
- zabezpieczenia logistycznego i technicznego działań ratowniczych, - organizacji sztabu akcji ratowniczej,
- współdziałania z dyspozytorami pozostałych podmiotów systemu,
- przekazywania informacji kierującymi działaniami ratowniczymi.

Zasadność używania przez Straż Pożarną bezzałogowych statków powietrznych jest poza wszelką dyskusją. Podstawowym problemem jaki może się pojawić, jest dobranie odpowiedniego typu BSP. Dotychczas najczęściej wykorzystywanymi bezzałogowymi statkami powietrznymi są wielowirnikowce [rys. 1], które posiadają możliwość pionowego startu oraz zawisu, a także samoloty lub motoszybowce [rys. 2], których starty odbywają się z betonowych pasów (drogi) lub specjalnych wyrzutni. Użytkowanie każdego z nich niesie za sobą pewne zalety i wady. Biorąc pod uwagę różnorodność zdarzeń w jakich uczestniczy Straż Pożarna, trzeba liczyć się z tym, że jeden rodzaj BSP może nie wystarczyć. Oprócz wyboru BSP ważnym elementem jest odpowiedni dobór jego wyposażenia. Poniżej opisane zostały możliwości wykorzystania BSP w różnych typach pożarów, tj. pożarach punktowych, jak i wielkopowierzchniowych [rys. 4].



Rys. 1. Bezzałogowy statek powietrzny pionowego startu i lądowania Atrax, Instytut Techniczny Wojsk Lotniczych w Warszawie [7]



Rys. 2. Motoszybowiec firmy FlyTech Solutions [8]

W związku z dużym zainteresowaniem służb ratowniczych, bezzałogowymi statkami powietrznymi, zostały przeprowadzone symulacje lotów różnych typów dronów nad dane obszary zagrożeń. W sytuacji, gdy mamy do czynienia z wielkopowierzchniowym pożarem, przydatny staje się BSP o charakterystyce samolotu. Jest on w stanie lecieć szybciej i wyżej, a co za tym idzie, jest w stanie zobrazować ogrom zagrożenia i dokładniej określić rozprzestrzenianie się ognia. Dzięki niemu możliwe jest również sprawdzenie czy na drodze rozprzestrzeniania się pożaru znajdują się zabudowania, a dzięki bieżącej obserwacji, służby mogą natychmiast wysłać pomoc do terenów zagrożonych. Oprócz tego, z kamery umieszczonej na dronie można określić rozmiar danego pożaru i dostarczyć informacje do centrum dowodzenia. W przypadku pożarów punktowych wykorzystuje się wielowirnikowce. Są one przydatne zwłaszcza, gdy potrzebny jest szczegółowy podgląd sytuacji, bądź gdy na obszarze zagrożonym poszukiwani są ludzie i zwierzęta. Należy pamiętać o tym, że bezzałogowe statki powietrzne oprócz kamer dziennych mogą być wyposażone w specjalne kamery termowizyjne [rys. 3].



Rys. 3. Zastosowanie termowizji podczas akcji w sortowni śmieci [10]

Dzięki temu możliwe jest określenie źródła pożaru i odnalezienie ewentualnych osób będących w stanie zagrożenia. Podczas akcji w dużych halach, gdzie pożar i toksyczny dym nie pozwalają na szczegółowe określenie źródła ognia, możliwość wykorzystania drona z kamerą termowizyjną jest nieoceniona. Termowizja pomaga również w kontroli stanu nagrzania elementów stalowych konstrukcji hal. Na podstawie bieżących informacji przesyłanych z BSP dostosowywany jest rodzaj sprzętu oraz liczba jednostek potrzebnych w akcji ratowniczej.



Rys. 4. Wielkopowierzchniowe pożary lasów [9]

Perspektywy na przyszłość:

Wychodząc naprzeciw zapotrzebowaniu na nowe technologie do wsparcia działań poszukiwawczo-ratowniczych, polskie konsorcjum naukowo-przemysłowe stworzone z trzech firm: Centrum Badań i Rozwoju Technologii dla Przemysłu S.A. (CB RTP S.A.), Przedsiębiorstwa Badań Geofizycznych Sp. z o.o. oraz OPEGIEKA Sp. z o.o. zaprojektowało drona- Geomonitor [rys. 5], który ma dość nietypową budowę, ma 10 metrów średnicy. Jest jednostką łączącą elementy tradycyjnego aerostatu o soczewkowatym kształcie napelnianego helem z wielowirnikowcem, w jego stabilizacji pomagają dwa silniki spalinowe i cztery elektryczne.



Rys. 5. Geomonitor- dron do monitorowania wałów przeciwpowodziowych [15]

Sterowaniem zajmuje się jedna osoba, natomiast do pełnej obsługi potrzebny jest operator aparatury pomiarowej.

Poza BSP, które miałyby zajmować się obserwacją terenów i miejsc zagrożonych pożarami, a także wykrywać za pomocą kamer termowizyjnych osoby poszkodowane, w niedługiej przyszłości mogą powstać drony, które mogłyby zastąpić samoloty gaśnicze.

1.2. Górskie Ochotnicze Pogotowie Ratunkowe (GOPR)

Jedną z najbardziej znanych polskich organizacji prowadzących akcje ratownicze oraz szkolenia na terenie górskim. Do podstawowych celów GOPR-u należy:

- niesienie pomocy ludziom w górach, których zdrowie lub życie jest zagrożone,
 - zapobieganie wypadkom w górach,
 - ochrona środowiska górskiego.
- Służby GOPR skupiają się również na:
- organizacji i prowadzeniu służby ratowniczej,
 - pomocy przy likwidacji skutków klęsk żywiołowych i katastrof,
 - prowadzeniu działalności zapobiegawczej (kontrola przestrzegania warunków bezpieczeństwa przez osoby przebywające w górach, prowadzenie działalności informacyjnej, profilaktycznej i instryktażowej dla osób przebywających w górach, itp.)

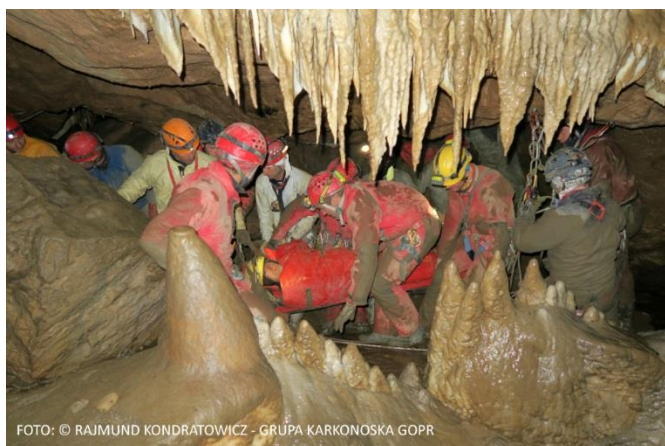
GOPR swoje zadania statutowe realizuje poprzez siedem Grup Regionalnych: Grupa Beskidzka, Grupa Bieszczadzka, Grupa Jurajska, Grupa Karkonoska, Grupa Krynicka, Grupa Podhalańska, Grupa Wałbrzysko-Kłodzka i Tatrzańskie Ochotnicze Pogotowie Ratunkowe (TOPR).

Akcje poszukiwawczo-ratownicze prowadzone w terenach górskich należą do jednych z najtrudniejszych. Z racji występowania ograniczonego dostępu do niektórych rejonów górskich GOPR korzysta z pomocy Lotniczego Pogotowia Ratunkowego (LPR). Skuteczność prowadzenia działań ratowniczych w dużej mierze zależy od aktualnie panujących warunków atmosferycznych i od pory roku.

Obszary górskie, ze względu na swoją specyfikę, są obszarami gdzie zmiana (załamanie) pogody następuje w ciągu godzin. Szybko zmieniające się warunki są przyczyną wielu zaginięć w górach, a także innych incydentów i wypadków. Stanowi to również ogromne utrudnienie dla służb ratowniczych, ponieważ w sytuacji zagrożenia nie mogą wykorzystywać śmigłowców ratowniczych. Działania ratowników mogłyby wesprzeć bezzałogowe statki powietrzne. W sytuacji, gdy dochodzi do wypadku taternickiego, upadku lub wypadku narciarskiego pozatrasowego, pierwszym podjętym działaniem jest szybkie odnalezienie osoby poszkodowanej. Prócz działań prowadzonych przez LPR, możliwość wykorzystania BSP w tych celach jest nieoceniona. Dron wyposażony w materiały pierwszej pomocy może szybciej trafić do osoby poszkodowanej, niż sami ratownicy.

Wykorzystanie bezzałogowców podczas akcji lawinowych w dużej mierze może przyczynić się do zwiększenia odnalezienia osób uczestniczących w danym zdarzeniu. Poprzez kamery termowizyjne możliwe jest precyzyjne określenie położenia osób będących w bezpośrednim stanie zagrożenia życia. Na świecie podejmowane są próby stworzenia BSP, które pomogłyby podczas tego typu operacji ratowniczych.

Innym aspektem jest wykorzystanie dronów do akcji odbywających się w jaskiniach [rys. 6]. Dzięki małym rozmiarom i odpowiednim kamerom, możliwe jest wykonywanie lotów w zakamarkach jaskiń, które są trudno dostępne. Daje to szansę na szybsze odnalezienie osób zaginionych i co ważne, daje możliwość dostarczenia im potrzebnych środków pierwszej pomocy, jeszcze przed przybyciem służb ratowniczych.



Rys. 6. Akcja ratownicza GOPR w Jaskini Niedźwiedziej [11]

Drony mogą być również przydatne w transporcie sprzętu oraz różnego rodzaju medykamentów. Warto wspomnieć o tym, że dostęp do niektórych schronisk w okresie zimowym jest utrudniony, dlatego też wykorzystanie BSP byłoby dobrą alternatywą, np. dla osób dowożących prowiant czy lekarstwa.

Perspektywy na przyszłość:

Stworzenie BSP, który jest odporny na niebezpieczeństwa występujące w jaskiniach, np. odłamki skał lub lodu. Firma Flyability stworzyła drona – Gimball [rys. 7], który dzięki klatce ochronnej nie stanowiącej sztywnego połączenia z resztą i odpowiedniemu systemowi oświetlenia, jest w stanie wykonywać lot w trudnych warunkach jaskiniowych.



Rys. 7. Bezzałogowy statek powietrzny Gimball do akcji poszukiwawczo-ratowniczych w jaskiniach [12]

Podczas lotu w wąskich szczelinach dron Gimball jest w stanie dotrzeć do miejsca, gdzie znajdują się poszukiwane osoby. Dzięki swojej budowie, zderzenie ze ścianą, sufitem lub innym elementem otoczenia nie powoduje znacznej zmiany toru lotu drona. Wykonanie go z bardzo wytrzymałych materiałów oraz stabilność podczas lotów sprawia, że może on być śmiało wykorzystywany w akcjach prowadzonych na terenach górskich, zwłaszcza w jaskiniach.

Trwają również prace nad projektem, w którym bezzałogowy statek powietrzny mógłby zastąpić śmigłowiec LPR w sytuacji, gdy potrzebny jest transport poszkodowanego z rejonów górskich. Dotychczas użytkowanych jest kilka śmigłowców typu Sokół. Sprzęt ten jest jednak dość mocno eksploatowany, co niesie za sobą jego coraz większą awaryjność. Wstępny projekt drona transportowego [rys. 8] przygotowany został przez Sylwestra Szymańskiego z Uniwersytetu Artystycznego.



Rys. 8. Projekt drona ratowniczego dla GOPR-u [13]

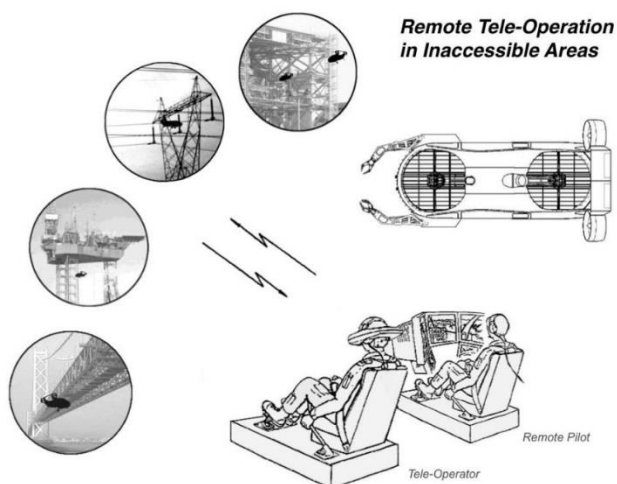
Wyżej przedstawiony projekt dotyczy bezzałogowego statku powietrznego, który mógłby wykonywać loty w czasie, gdy wysłanie śmigłowca ratowniczego nie byłoby możliwe. Póki co, jest to projekt wybiegający w przyszłość, jednak biorąc pod uwagę dynamikę rozwoju technologii i automatyki, jest to wersja coraz bliższa do wprowadzenia na rynek. Jedynym mankamentem tego typu wynalazków, jest ich wysoka cena. Wprowadzenie bezzałogowych statków powietrznych do ratownictwa górskiego mogłoby w znaczący sposób wspomóc pracę w trudnych warunkach, a niesienie pomocy trwałoby zdecydowanie szybciej, niż dotychczas.

W lotnictwie wojskowym do podobnego typu zadań stworzony został projekt drona, którego zadaniem byłoby zwożenie rannych z pola walki. Firma Tactical Robotics wraz z Ministerstwem Obrony Narodowej Izraela w 2014 roku stworzyła drona ratunkowego nazwanego AirMule [rys. 9]. Dron ten odbył już kilkaset lotów próbnych.

Jego niewątpliwą zaletą jest możliwość pionowego startu i lądowania oraz generowanie zdecydowanie niższego poziomu hałasu, niż śmigłowce. Dron może wykonywać lot na bardzo małej wysokości, dzięki czemu możliwy jest przelot przez terytorium wroga prawie niezauważalnym. System kierowania AirMule opiera się standardowo na pracy dwóch operatorów [rys. 10], którzy będą w bazie. Jeden z nich zajmuje się lotem drona- jest jego operatorem, drugi natomiast kontroluje łączność z dronem i wychwytuje ewentualne przeszkody terenowe. Oprócz tego wykrywa źródła zagrożeń, które mogłyby zakłócić łączność radiową z AirMule.



Rys. 9. Bezzałogowy statek powietrzny AirMule stosowany do przewozu rannych z pola walki[14]



Rys. 10. System sterowania AirMule [14]

1.3. Wodne Ochotnicze Pogotowie Ratunkowe (WOPR)

Polska organizacja zajmująca się ochroną bezpieczeństwa osób przebywających nad wodą, w szczególności ochroną wszelkiego typu kultury fizycznej związanej ze środowiskiem wodnym. Odpowiednia liczba dobrze wyszkolonych i chętnych do współpracy ratowników warunkuje funkcjonowanie kąpielisk i pływalni, oraz znacząco wpływa na zwiększenie poziomu bezpieczeństwa. Podstawowym zadaniem, jakie stoi przed Wodnym Ochotniczym Pogotowiem Ratunkowym to przede wszystkim doprowadzenie do stanu, aby statystyka osób tonących, z roku na rok malała. Celem WOPR jest prowadzenie działań ratowniczych, polegających w szczególności na organizowaniu i udzielaniu pomocy osobom, które uległy wypadkowi lub narażone są na niebezpieczeństwo utraty życia lub zdrowia na obszarze wodnym, oraz na:

- organizacji, kierowaniu, koordynacji i bezpośrednim prowadzeniu działań ratowniczych,

- współdziałaniu z administracją publiczną i innymi podmiotami zainteresowanymi obronnością państwa, bezpieczeństwem powszechnym i porządkiem publicznym oraz ochroną cywilną i środowiska wodnego,
- braniu udziału lub prowadzeniu akcji ratowniczych podczas zagrożeń powszechnych, katastrof naturalnych i awarii technicznych, w tym powodzi i pożarów na wodach,
- dokumentacji przedsięwzięć organizacyjnych i prowadzeniu rejestru działań ratowniczych,
- ujawnianiu zagrożenia w zakresie bezpieczeństwa osób przebywających na obszarach wodnych, w tym pływających i kąpiących się oraz uprawiających rekreację i sporty wodne,
- dokonywaniu przeglądów i wydawaniu zaświadczeń bezpieczeństwa kąpielisk, miejsc wykorzystywanych do kąpeli, pływalni i innych obiektów dysponujących nieckami basenowymi,
- wydawaniu ekspertyz i opinii z zakresu bezpieczeństwa wodnego, w tym dla środków przydatnych w ratownictwie wodnym, itp.

Również w tym przypadku kluczowy w prowadzeniu akcji poszukiwawczo- ratowniczych jest czas działania. W obliczu tonącej osoby, nawet najszybszy ratownik nie jest w stanie płynąć szybciej niż 10 km/h. Wykorzystując w tej samej akcji bezzałogowy statek można skrócić czas dotarcia do tonącego o prawie 1/3. Znacznie zwiększa to szanse na uratowanie danej osoby. Przykładem może być tutaj dron wykorzystywany w Chile. Jest on w stanie średnio w 30 sekund dotrzeć do tonącego. Jest to typ wielowirnikowca wyposażonego w koło ratunkowe zrzucone na wodę. Dodatkowo posiada odpowiednie wyposażenie w sprzęt audio- wizualny, dzięki czemu ratownik może na bieżąco kontrolować stan poszkodowanego, jak i prowadzić z nim odpowiednią korespondencję. W tym czasie do potrzebującego pomocy dopływa ratownik. Wykorzystanie tego typu sprzętu znacząco zwiększa szanse na przeżycie osoby poszkodowanej.

Podobnym przedsięwzięciem jest dron Pars [rys. 11], który jest wielowirnikowcem wyposażonym w trzy koła ratunkowe. Pierwsze testy tego typu operacji przeprowadzone zostały w 2014 roku. Dodatkową zaletą jest to, że może on wykonywać akcje ratownicze w nocy, ponieważ wyposażony został w kamerę termowizyjną. Wykorzystanie tego typu dronów jest uzasadnione w sytuacji, gdy tonący znajduje się w znacznej odległości od lądu oraz w miejscu gdzie dotarcie drogą wodną stanowi wiele problemów, np. urwisty brzeg morza. Wsparciem dla drona może być zdalnie sterowana miniaturowa łódź Emily (Emergency Integrated Lifesaving Lanyard) [rys. 12], której podstawowym wyposażeniem jest boja ratownicza.



Rys. 11. Dron ratowniczy Pars [17]

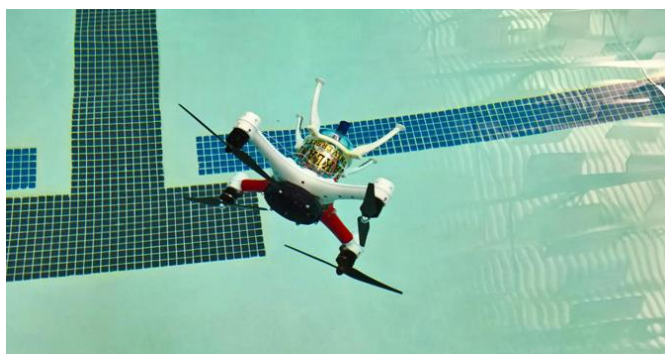


Rys. 12. Zdalnie sterowana łódź ratownicza Emily [16]

Innym rodzajem drona ratowniczego może być Rypide, który również posiada koło ratunkowe, jednak nienapompowane. Nabierają one powietrza dopiero po opuszczeniu na wodę. Taki typ pomocy pozwala na wykorzystanie nad wodą dronów o mniejszych rozmiarach i tańszych w eksploatacji.

Perspektywy na przyszłość:

Całkowicie innym spojrzeniem na ratownictwo wodne jest stworzenie dronów- amfibii, które w sytuacjach zagrożenia sprawdziłyby się zarówno w powietrzu, jak i w wodzie. Przykładem projektu takiego bezzałogowego statku powietrznego jest Loon Copter [rys. 13], stworzony przez naukowców z Uniwersytetu w Oakland. Jest to dron, który może poruszać się zarówno w powietrzu, jak i w wodzie- za wykorzystaniem tych samych śmigieł.



Rys. 13. Dron- amfibia Loon Copter[18]

Loon Copter wyposażony jest w komorę balastową, która po napełnieniu się daje możliwość nurkowania. Dzięki zastosowaniu napędu śmigłowego, dron ten może swobodnie poruszać się pod wodą. Być może w przyszłości drony będą mogły w sposób autonomiczny podejmować rozbitków ze statków, bądź pomagać przy większej liczbie ofiar.

1.4. Pogotowie ratunkowe i służby drogowe

Najwięcej zdarzeń i wypadków ma miejsce na drogach. Przeważnie mają one charakter pojedynczych zdarzeń, jednak czasami przybierają duże rozmiary, zwłaszcza w przypadku karamboli czy katastrof drogowych. Wykorzystanie bezzałogowych statków powietrznych w tego typu akcjach ratowniczych ma na celu szybsze niesienie pomocy osobom poszkodowanym. W momencie zaistnienia zdarzenia drogowego, na miejsce wysyłany jest dron, który przekazuje do centrum dowodzenia aktualny stan i rozmiar wydarzenia. Dzięki temu dyspozytorzy są w stanie określić ile i jakiego typu służby muszą pojawić się w danym miejscu. Dodatkowo służby będą mogły odpowied-

nie zoptymalizować swoje działania. Nie wykluczone, że taki dron będzie mógł bezpośrednio dostarczyć materiały pierwszej pomocy na miejsce zdarzenia oraz tablet z bieżącą oceną i instrukcją pierwszej pomocy dla poszkodowanych- prowadzoną przez wykwalifikowanego ratownika. Wszystko to wspomże służby ratownicze w czasie, gdy będą one dojeżdżać do miejsca wypadku. Niejednokrotnie podczas zdarzeń drogowych dochodziło do sytuacji, gdzie ratownicy i policjanci, nie byli w stanie dokładnie przejrzeć terenu, przez co po kilku dniach znajdowano ofiary wypadków w znacznych odległościach od miejsc zdarzeń. Zapobiec temu może obserwacja z bezzałogowego statku powietrznego, który za pomocą kamer: dziennej i termowizyjnej, będzie w stanie szybciej odnaleźć ewentualne ofiary i szybciej wskazać ratownikom ich miejsce.

Perspektywy na przyszłość:

W ciągu każdego roku wielu ludzi umiera z powodu zatrzymania akcji serca. W niektórych przypadkach skorzystanie z defibrylatora mogłoby ocalić życie. Już w 2013 roku naukowcy pracowali nad stworzeniem BSP, który byłby w stanie przetransportować defibrylator AED (Automated External Defibrillator). Testowano już próby zrzutu AED z wielowirnikowca na spadochronie. Pomysł ten nazwano Defi-koopter. Celem było to, aby każdy użytkownik telefonu komórkowego za pomocą specjalnej aplikacji w smartfonie, mógł wskazać miejsce gdzie potrzebny jest defibrylator. W momencie wysłania lokalizacji, dron zostałby wysłany na miejsce zdarzenia.

Pomysł ten został w 2014 roku udoskonolony przez Aleca Momonta. W myśl jak najszybszego niesienia pomocy poszkodowanym, użycie drona który może poruszać się z prędkością około 100 km/h, zwiększa szanse przeżycia z 8 do 80%. Dron TU Delft [rys. 14] może wykonywać swoje zadania na obszarze 12 km kwadratowych. Podczas sytuacji, gdy osoba jest nieprzytomna liczy się każda minuta, a o powodzeniu w akcji decyduje pierwsze 10 minut od zdarzenia. Warto zwrócić uwagę, że sam dron jest tutaj maszyną, która dostarczy na miejsce potrzebny sprzęt do defibrylacji, jednak do pomocy potrzebna jest druga osoba, która przeprowadzi akcję ratowania życia, tj. udzieli pierwszej pomocy i podłączy poszkodowanego do AED.



Rys. 14. Dron z defibrylatorem AED [19]

Innym rodzajem wykorzystania bezzałogowych statków powietrznych jest szybka lokalizacja osób zaginionych za pomocą smartfonów, w których włączona jest funkcja Wi-Fi.

PODSUMOWANIE

Wykorzystanie bezzałogowych statków powietrznych w akcjach poszukiwawczo- ratowniczych może przyczynić się do znacznego zmniejszenia ofiar różnych wypadków. Dodatkowo mogą one wspo-

móc ratowników podczas katastrof (pożary, powódzie, zawalenia budynków czy wypadki drogowe), gdzie dostęp do rannych jest znacznie utrudniony.

Już teraz konstruktorzy i naukowcy widzą szerokie pole działań, w których z powodzeniem można zastosować drony. Najnowsze osiągnięcia technologiczne pozwalają na coraz łatwiejsze operowanie bezzałogowym statkiem powietrznym i wykorzystaniem go w zróżnicowanych celach. Pozwala to na zaoszczędzenie czasu i pieniędzy, co w sytuacjach zagrożeń stanowi podstawę do ratowania życia ludzkiego.

Na chwilę obecną praktycznych, przydatnych i niestandardowych przykładów wykorzystania bezzałogowych statków powietrznych jest niezliczona ilość. Drony mogą być wsparciem przy patrolowaniu i wykrywaniu załączków huraganów czy źródeł pożarów, mogą wesprzeć akcje poszukiwawcze po zejściu lawin, m.in. poprzez zastosowanie detektorów ofiar lawin (AVD) czy ostrzegania strażników przed kłusownikami. W Chinach opracowywany jest system bezzałogowca, który wykonując loty, mógłby usuwać smog zalegający nad największymi miastami, co przyczyniłoby się do znacznej poprawy jakości życia.

BIBLIOGRAFIA

1. Jakóbiak I., „Drony. Wprowadzenie”. Warszawa 2015
2. Zieliński T., „Funkcjonowanie bezzałogowych systemów powietrznych w sferze cywilnej”. Wyd. Rerum Silva, Warszawa 2015
3. Goździaszek Ł., „Drony. Poradnik prawny”. 2015
4. Matuła T., „Drony. Wprowadzenie”. Ty Audronis, Wyd. Hellon
5. Gontarz A., Kosieliński S., „Rynek dronów w Polsce 2015. Księga popytu i podaży”. Instytut Mikromakro, Warszawa 2015
6. Podręcznik zarządzania ryzykiem SMS, Urząd Lotnictwa Cywilnego, Warszawa 2009
7. Strona internetowa: https://www.itwl.pl/attachments/article/424/Atrax_pl.pdf
8. <http://www.flytechuav.pl/pl/news>
9. <https://termowizyjnie.wordpress.com/page/2/>
10. http://www.osp.nowy targ.pl/osp_kowaniec_nowy_targ_pozar-w-nowotarskiej-sortowni-smieci,125.htm
11. <http://ratowys-stories.blogspot.com/2015/10/akcja-ratunkowa-w-jaskini-niedzwiedziej.html>
12. <http://forbot.pl/blog/wiadomosci/gimball-przemierza-jaskinie-lodowe-id12086>
13. <http://www.chip.pl/news/wydarzenia/trendy/2014/06/co-powiecie-na-takiego-drona-w-sluzbie-gopr>
14. <http://www.urbanaero.com/category/airmule>
15. <http://www.swiatdronow.pl/geomonitor-unikatowy-polski-dron>
16. <http://emilyrobot.com/>
17. <http://info.dron.pl/trzy-rozne-drony-i-jeden-cel-ratowanie-tonacych/>
18. <http://www.komputerswiat.pl/nawosci/sprzet/2016/05/loon-copter-dron-ktory-plywa-lata-i-nurkuje.aspx>
19. <http://www.swiatdronow.pl/dron-ratowniczy-latajacy-defibrylator-aleca-momonta>

Prospects for the development and use unmanned aerial vehicles in rescue services

The article is about prospects for the development and use of unmanned aerial vehicles (UAVs) in rescue services. Market drones (as they are commonly called unmanned aerial vehicles) is currently the most and the fastest growing area of air sports. Drones are used not only in the context of military operations, but more often for civil applications. A rapidly growing technique allows you expand the scope of activities of unmanned aircraft. This allows them to be used to save human lives. The article presents the current possibilities of using drones, as well as prospects for their use in the future.

Autorzy:

prof. dr hab. inż. **Jerzy Merkisz** – Politechnika Poznańska, Wydział Maszyn Roboczych i Transportu; 61-965 Poznań; ul. Piotrowo 3. Tel.+4861 665-22-07, jerzy.merkisz@put.poznan.pl.

mgr inż. **Agata Nykaza** – Politechnika Poznańska, Wydział Maszyn Roboczych i Transportu; 61-965 Poznań; ul. Piotrowo 3. Tel.+4861665-23-26, agata.m.nykaza@doktorate.put.poznan.pl