

NOWOCZESNE TECHNOLOGIE
W BEZPIECZEŃSTWIE PUBLICZNYM
NA PRZYKŁADZIE PAŃSTWOWEJ STRAŻY
POŻARNEJ

MODERN TECHNOLOGIES IN PUBLIC SAFETY
BY THE EXAMPLE OF STATE FIRE SERVICE

ADRIAN MICHALSKI

Szkoła Główna Służby Pożarniczej w Warszawie

ABSTRACT

The article shows that the issue of public security permeates all spheres of human activity and that State Fire Service is an important element in the state security system. In this context the legitimacy of using technological innovations in the State Fire Service was described. They are especially needed in that formation due to the nature of firefighters' activities and risks associated with them. Next, modern solutions dedicated to this service were indicated, for example mobile robots, unmanned aerial vehicles and other innovative fire equipment. In conclusion, the author clearly stated that despite technological development in the country and in the world State Fire Service still lacks modern technological solutions.

KEY WORDS

public security, security system, Fire State Service, modern technologies

ABSTRAKT

W artykule wykazano, że problematyka bezpieczeństwa publicznego przenika wszystkie sfery ludzkiej działalności oraz że Państwowa Straż Pożarna

odgrywa kluczową rolę w systemie bezpieczeństwa państwa. W tym kontekście opisano zasadność wykorzystywania innowacji technologicznych w Państwowej Straży Pożarnej, szczególnie potrzebnych ze względu na charakter czynności wykonywanych przez strażaków i związanych z nimi zagrożeń. Wskazano na nowoczesne rozwiązania przeznaczone dla tej formacji, tj. roboty mobilne, bezzałogowe statki powietrzne oraz inne innowacyjne sprzęty pożarnicze. W konkluzji autor jasno podkreślił, że pomimo ciągłego rozwoju technologicznego w kraju i na świecie, PSP wciąż brakuje nowoczesnych rozwiązań technologicznych.

SŁOWA KLUCZOWE

bezpieczeństwo publiczne, system bezpieczeństwa, Państwowa Straż Pożarna, nowoczesne technologie

ZARYS PROBLEMATYKI BEZPIECZEŃSTWA PUBLICZNEGO

Pragnienie oraz potrzeba bezpieczeństwa stanowi jedną z najważniejszych kwestii zarówno dla pojedynczych jednostek, jak i dla całych społeczeństw w wymiarze lokalnym i globalnym. Bezpieczeństwo można określić jako obiektywny stan polegający na braku zagrożenia, odczuwalny subiektywnie poprzez jednostki bądź też grupy. Dodatkowo bezpieczeństwo uznaje się za fundamentalną potrzebę człowieka oraz społeczeństwa, oznaczającą brak występowania ryzyka utracenia istotnych wartości, wśród których wyszczególnić można między innymi wolność, suwerenność czy zdrowie¹. Rola bezpieczeństwa oraz badań związanej z nim problematyki wzrosła aktualnie do nieznanej dotąd skali, natomiast natężenie i rozmiary niektórych typów zagrożeń nigdy dotychczas nie były tak duże jak obecnie².

Zagadnienia dotyczące bezpieczeństwa przejawiają się we wszystkich sferach aktywności podmiotu. Ze względu na wieloaspektowość pojęcia bezpieczeństwa jest ono różnorodnie definiowane. W przeszłości było rozumiane czysto militarnie, natomiast aktualnie jego pojmowanie rozszerzyło się na aspekty niewojskowe, tj. polityczne, ekonomiczne oraz publiczne³. Termin „bezpieczeństwo publiczne” pojawił się w literaturze w XIX stuleciu. Można go tłumaczyć jako stan, w którym nie tylko ogół społeczeństwa, ale też

¹ W. Krztoń, *Pojęcie i istota bezpieczeństwa jednostki*, „Zeszyty Naukowe Wyższej Szkoły Informatyki, Zarządzania i Administracji w Warszawie” 2017, nr 3(40), s. 42.

² J. Piwowarski, *Nauki o bezpieczeństwie. Zagadnienia elementarne*, Kraków 2016, s. 8.

³ A. Czop, *System bezpieczeństwa publicznego Rzeczypospolitej Polskiej ze szczególnym uwzględnieniem prywatnego sektora ochrony*, Kraków 2016, s. 13.

państwo mają zagwarantowaną ochronę od jakiegokolwiek rodzaju zagrożeń. Oprócz tego za bezpieczeństwo publiczne uznaje się taki stan państwa, który zapewnia właściwe funkcjonowanie organizacji państwowej, a także umożliwia realizację jego interesów oraz zachowania życia i zdrowia obywateli⁴.

Składnikiem bezpieczeństwa publicznego kraju jest niewątpliwie bezpieczeństwo przeciwpożarowe i zabezpieczenie przed skutkami odrębnych, miejscowych zagrożeń. Przykładem jednego z podmiotów realizujących zadania w sferze ogólnego systemu bezpieczeństwa państwa oraz porządku publicznego jest Państwowa Straż Pożarna⁵.

PAŃSTWOWA STRAŻ POŻARNA JAKO ELEMENT SYSTEMU BEZPIECZEŃSTWA
System bezpieczeństwa narodowego nakierowany jest na właściwe przygotowanie oraz rozdysponowanie sił i środków będących w dyspozycji państwa w aspekcie przeciwdziałania niebezpieczeństwom, które zagrażają zarówno narodowi i państwu, jego integralności terytorialnej, niezależności politycznej i suwerenności, jak i sprawnemu funkcjonowaniu instytucji państwa oraz rozwojowi społeczno-gospodarczemu. Wśród istotnych elementów tego systemu wyróżnić należy nie tylko siły zbrojne, służby oraz instytucje rządowe zobligowane do zapobiegania i przeciwdziałania zagrożeniom zewnętrznym, zapewnienia bezpieczeństwa publicznego, prowadzenia działań ratowniczych oraz realizacji czynności dotyczących ochrony ludności i mienia w sytuacjach kryzysowych, ale także władze samorządowe i odrębne podmioty prawne, w tym przedsiębiorców tworzących przemysłowy potencjał obronny oraz realizujących zadania z obszaru obronności państwa⁶.

Wśród służb ratownictwa i ochrony ludności pierwszoplanową rolę odgrywa Państwowa Straż Pożarna (PSP), będąca zawodową formacją powołaną do walki z pożarami, klęskami żywiołowymi i innymi miejscowymi zagrożeniami. W podsystemie ratownictwa i ochrony ludności PSP wspierana jest przez inne służby, straże i instytucje państwowe oraz przez sieć organizacji pozarządowych. Zakres zadań PSP od czasu jej utworzenia został

⁴ A. Zieliński, *Bezpieczeństwo publiczne jako podstawowy obowiązek państwa ze szczególnym uwzględnieniem roli policji w tym obszarze działań*, „Security, Economy & Law” 2017, nr 3, s. 85.

⁵ A. Warmiński, *Zadania i organizacja Państwowej Straży Pożarnej w zakresie ochrony przeciwpożarowej*, „Studia Społeczno-Polityczne” 2009, nr 6, s. 276.

⁶ Uchwała nr 67 Rady Ministrów z dnia 9 kwietnia 2013 r. w sprawie przyjęcia „Strategii rozwoju systemu bezpieczeństwa narodowego Rzeczypospolitej Polskiej 2022” (Dz. U. z 2013, poz. 337).

znacznie rozszerzony. Nie ogranicza się już, jak pierwotnie, do gaszenia pożarów, ale obejmuje także organizowanie i prowadzenie akcji ratowniczych w sytuacjach kryzysowych, w tym podczas katastrof i wypadków komunikacyjnych, budowlanych czy chemicznych. Ponadto formacja ta sprawuje nadzór nad przestrzeganiem przepisów przeciwpożarowych, prowadzi prace naukowo-badawcze w zakresie ochrony przeciwpożarowej oraz ochrony ludności, a także współpracuje z szefem Krajowego Centrum Informacji Kryminalnych⁷. Do podstawowych czynności wykonywanych przez PSP zalicza się dodatkowo identyfikowanie niebezpieczeństw pożarowych i innych zagrożeń miejscowych oraz organizowanie, a także przeprowadzanie akcji ratowniczych podczas pożarów czy też likwidowanie negatywnych skutków zagrożeń o charakterze miejscowym. Oprócz tego PSP realizuje zarówno specjalistyczne, jak i pomocnicze czynności ratownicze w momencie różnego rodzaju klęsk żywiołowych.

PSP odpowiedzialna jest również za kształcenie i rozwój kadr oraz odrębnych komórek ochrony przeciwpożarowej i powszechnego systemu obrony ludności, a także współpracę ze strażami pożarnymi czy też służbami ratowniczymi spoza granic państwa oraz z organizacjami międzynarodowymi na podstawie umów i odrębnych typów przepisów mających charakter wiążący dla Rzeczypospolitej Polskiej. PSP wykonuje również odrębne zadania, które są następstwem obowiązujących Rzeczpospolitą Polską umów w obszarze współpracy międzynarodowej w sferze i na zasadach z nich wynikających⁸.

ZASADNOŚĆ WYKORZYSTYWANIA INNOWACJI W PAŃSTWOWEJ STRAŻY POŻARNEJ

Technologia to sztuka takiego aranżowania świata, żebyśmy go nie doświadczali⁹. Stwierdzenie to wpisuje się w działania podejmowane współcześnie przez Straż Pożarną, która chociaż nadal wykorzystuje sprawdzone, tradycyjne taktyki, to jednak już dawno stosuje znacznie bardziej zaawansowane rozwiązania niż tylko wylewanie wody na ogień, by zniszczyć szalejący płomień. Dziś strażacy polegają na rozwiniętych technologiach gaśniczych oraz ochronnych.

⁷ Biuro Bezpieczeństwa Narodowego, *Biała Księga Bezpieczeństwa Narodowego Rzeczypospolitej Polskiej*, Warszawa 2013, s. 66.

⁸ P. Gromek, *Państwowa Straż Pożarna a zarządzanie kryzysowe. Ujęcie strukturalne*, „Zeszyty Naukowe Szkoły Głównej Służby Pożarniczej w Warszawie” 2017, nr 63, s. 27.

⁹ Zob.: *Cytaty autora, R.ollo May*, <http://lubimyczytac.pl/cytaty/35477/autor/rollo-may> (dostęp: 26.01.2019).

W turbulentnym środowisku bezpieczeństwa innowacje technologiczne zmieniają służbę PSP, co wiąże się z faktem, że działania podejmowane przez tę formację muszą być adekwatne do zagrożeń, zwłaszcza że sukcesywnie nakładane są na nią dodatkowe zadania. PSP odgrywa kluczową rolę w systemie bezpieczeństwa, gdyż istnieje duży związek pomiędzy bezpieczeństwem obywateli i kraju, ich ochroną przeciwpożarową, bezpieczeństwem chemiczno-ekologicznym, ratownictwem technicznym, medycznym i zarządzaniem kryzysowym a czynnościami, które podejmuje PSP. W tym kontekście kluczowe jest wykorzystanie odpowiednich sprzętów oraz wdrażanie nowoczesnych technologii.

Głównym argumentem wskazującym na zasadność wykorzystania przez PSP nowych technologii, np. bezałogowych pojazdów, obok ich skuteczności jest bezpieczeństwo przejawiające się m.in. w minimalizowaniu stopnia ryzyka podejmowanego przez czynnik ludzki na terenach zagrożonych np. przez powódzie, skażenia, pożary lub w trudno dostępnych miejscach. Najnowsze osiągnięcia technologiczne umożliwiają ochronę zarówno strażaków, jak i ludzi znajdujących się w niebezpieczeństwie. Pozwalają ponadto na zaoszczędzenie i efektywne wykorzystanie czasu, co w sytuacjach zagrożeń stanowi najważniejszy czynnik w kontekście ochrony bądź ratowania życia ludzkiego.

Środowisko pracy służb ratunkowych, w tym PSP, wiąże się z nieprzewidywalnymi zagrożeniami, wynikającymi ze zmian w otoczeniu. Oznacza to, że zarówno władze samorządowe, jak i służby powinny wykroczać poza tradycyjne formy działania i sięgać po nowoczesne rozwiązania technologiczne, bowiem zagrożenia są dynamiczne. Tak samo musi zmieniać się podejście do kontrolowania i tłumienia zagrożeń¹⁰. Aby utrzymać odpowiedni stan bezpieczeństwa, należy stale badać i weryfikować rosnącą listę zagrożeń, co pomoże stworzyć bezpieczniejsze i skuteczniejsze środowisko pracy dla PSP. Kluczowe jest jednak to, by w natłoku informacji nie tracić zdrowego rozsądku.

Wspomniana problematyka dotyczy nie tylko aglomeracji, ale również wsi i miasteczek, zatem omawiane zjawisko ma charakter nie tylko globalny, ale również lokalny, dlatego stosowanie nowoczesnych technologii nie powinno być pomijane w mniejszych ośrodkach.

¹⁰ *Innovations Changing the Modern Fire Service*, www.firerescuemagazine.com/articles/print/volume-3/issue-11/technology-communications/innovations-changing-the-modern-fire-service.html&prev=search (dostęp: 26.01.2019).

ŚRODOWISKO PRACY STRAŻAKA

Czynności podejmowane przez Straż Pożarną wymagają przetwarzania serii informacji korelujących z wiedzą ratowników. Informacje i wiedza stanowią fundament skutecznego wykorzystywania nowoczesnych technologii w działalności Straży Pożarnej. Jest to tym istotniejsze, że strażacy w swojej codziennej pracy narażeni są na intensywne działanie czynników niebezpiecznych, szkodliwych i uciążliwych, które nie mogą zostać zupełnie wyeliminowane, nie muszą jednak stanowić tak poważnego zagrożenia, jak wówczas, gdy nowoczesne technologie nie były dostępne.

Zagrożenia zawodowe strażaków determinują dwa rodzaje czynników. Po pierwsze są to czynniki środowiska pracy, w tym szerokie oddziaływanie mikroklimatu, zanieczyszczenia powietrza przez gazy, dymy i pyły oraz hałas. Drugą grupę stanowią czynniki związane z charakterem pracy, które nie są zależne od czynników środowiska, lecz od specyfiki i sposobu wykonywania pracy, a zatem: obciążenie wysiłkiem fizycznym, narażenie na stres, zmienny rytm dobowy pracy, konieczność odznaczania się wysoką sprawnością psychoruchową.

Środowisko pracy PSP charakteryzuje się wysoką wypadkowością wynikającą ze specyfiki pracy i podejmowanych przez tę formację czynności. Omawiane czynniki środowiska pracy i czynniki związane z charakterem pracy strażaków stale ewoluują, co przejawia się np. w popularyzowaniu wśród nich kwestii dotyczących terroryzmu, gdyż znacznie wzrasta ryzyko kontaktu z substancjami niebezpiecznymi, toksycznymi podczas akcji ratowniczych. W tym aspekcie kluczowy okazuje się odpowiedni dobór elementów odzieży ochronnej, bowiem dzięki niej można nie tylko chronić ratowników, ale także wpływać na obciążenie cieplne, jakiemu są poddawani. Istotne jest, aby dobór ten oparty był na analizie poziomu i rodzaju zagrożeń występujących podczas danej akcji z uwzględnieniem nie tylko amplitud temperatury, ale również warunków atmosferycznych, w tym śniegu lub deszczu, silnego wiatru, mgły, mrozu lub suszy i innych niebezpiecznych oraz szkodliwych czynników fizycznych.

Strażak narażony jest ponadto na duże obciążenie psychofizyczne, co wynika po pierwsze ze świadomości pracy w warunkach zagrożenia własnego życia i zdrowia, a po drugie z odpowiedzialności za życie osób ratowanych i współuczestników akcji ratowniczo-gaśniczej. Ponadto strażak pozostaje w stanie czuwania bez względu na porę dnia i nocy. Jest to zawód, który cechuje się bardzo wysokim ryzykiem zawodowym. Od wykonujących go ludzi wymaga się świetnego zdrowia, dużej wydolności fizycznej, wysokiego

stopnia sprawności psychicznej i odporności na stres, a ponadto odporności emocjonalnej, poczucia odpowiedzialności, empatii. W celu ograniczenia poziomu ryzyka zawodowego w omawianym środowisku należy korzystać ze zdobyczy współczesnego rynku sprzętu pożarniczego, który obejmuje coraz większą ofertę rozwiązań ochronnych dla różnorodnych grup użytkowych, a także przeprowadzać szkolenia i ćwiczenia z nowoczesnym sprzętem, co wpłynie na poprawę jakości pracy w tej szczególnej grupie zawodowej¹¹.

ROBOTY MOBILNE W PAŃSTWOWEJ STRAŻY POŻARNEJ

PSP odgrywa w dzisiejszych czasach kluczową rolę w całościowym systemie ratownictwa. Strażacy są bowiem zwykle pierwszymi ratownikami, którzy pojawiają się na miejscu wypadków oraz katastrof. Nierzadko to właśnie oni koordynują czynności realizowane z udziałem innych służb. Wraz z rozwojem przemysłu oraz rozpowszechnieniem się informacji dotyczących między innymi terroryzmu znacznie wzrasta ryzyko kontaktu z substancjami niebezpiecznymi podczas akcji ratowniczych. W przeszłości zarówno ich wykryciem, jak i neutralizacją musieli się – w sposób bezpośredni – zajmować ludzie. Jednakże aktualnie, szczególnie w niebezpiecznych i ekstremalnych sytuacjach, jest to zadanie nowoczesnych, zdalnie sterowanych urządzeń.

Rynek sprzętu pożarniczego obejmuje współcześnie coraz szerszą ofertę rozwiązań konstrukcyjnych. Pomimo sformalizowania wytycznych odnoszących się do wielkości pojazdów oraz ich wyposażenia producenci, biorąc pod uwagę oczekiwania różnych grup użytkowników, proponują coraz to nowsze modyfikacje sprzętu, uwzględniając innowacje w technice i technologii gaszenia. Obecny rynek pojazdów pożarniczych nieustannie wzbudza zainteresowanie specjalistów, gdyż to właśnie w jego obszarze oczekuje się nowoczesnych rozwiązań konstrukcyjnych w odniesieniu do sprzętu służącego do wykonywania czynności ratowniczo-gaśniczych, a także wdrożenia rewolucyjnych zmian w zakresie technologii gaszenia¹².

Za przykład nowoczesnego sprzętu wykorzystywanego do działań realizowanych przez PSP może posłużyć robot IRIS. Sprzęt ten od 2018 roku wykorzystywany jest przez specjalistyczne grupy ratownictwa chemicznego i ekologicznego PSP w Warszawie, Katowicach oraz Poznaniu. Roboty

¹¹ M. Wejman, K. Przybylski, *Identyfikacja zagrożeń na stanowiskach pracy strażaków zawodowych*, „Zeszyty Naukowe Politechniki Poznańskiej” 2013, nr 59, s. 44–49.

¹² J. Roguski, *Pojazdy pożarnicze: rozwiązania i technologie*, [w:] *Innowacyjne technologie w Straży Pożarnej*, J. Roguski (red.), Józefów 2018, s. 41.

przystosowane są do prowadzenia czynności rozpoznawczych i przeciwdziałania niebezpieczeństwom z zakresu CBRN, tj. zagrożeniom chemicznym, biologicznym, radiologicznym i nuklearnym. IBIS jest względnie szybkim robotem, poruszającym się z prędkością do 10 km/h. Bez trudu może przemieszczać się w zróżnicowanym terenie za sprawą sześciokołowej platformy mobilnej, posiadającej niezależny napęd na każde z kół. Waży ponad 300 kg, natomiast jego ramię może podnieść ciężar o maksymalnej wadze 50 kg. Dodatkowo robot został wyposażony w szereg akcesoriów CBRN, między innymi pojemnik do transportu materiałów promieniotwórczych, przenośne urządzenie RTG, wielofunkcyjne urządzenie PIAP MULTISTRICKER oraz pojazd typu pick-up, które zwiększają zakres jego możliwości¹³.

Dzięki robotom IRIS strażak może zatem zdalnie wykonywać niebezpieczne prace, nie narażając na uszczerbek swojego zdrowia czy życia. Na wyposażenie robota składa się szereg akcesoriów CBRN, wśród których można wyszczególnić między innymi¹⁴:

- wymazówkę środowiskową – służącą do gromadzenia materiałów celem analizy laboratoryjnej przez zebranie wymazu z powierzchni obiektów, na których prawdopodobnie nagromadziły się szkodliwe substancje;
- próbnik podłoża – służący do gromadzenia próbek skażonego podłoża, takiego jak ziemia, lód czy piasek;
- R-SENSOR (EKO-C) – urządzenie umożliwiające wykrywanie oraz pomiar promieniowania;
- ADSORBER SPME – przyrząd służący do akwizycji cząsteczek chemicznych pochodzących z powietrza i cieczy;
- modułowy próbnik cieczy – wykorzystywany zarówno do pobierania, jak i magazynowania próbek płynów poprzez kilka rodzajów końcówek pobierających;
- konsolę akcesoriów – wyposażoną w moduł komunikacji wykorzystywany do bezprzewodowego sterowania akcesoriami CBRN, a także wyświetlania wyników z czujników środowiskowych;
- moduł GPS – umożliwiający zobrazowanie miejsca zebranych danych na konsoli akcesoriów.

¹³ M. Likowski, *Roboty Instytutu PIAP dla PSP*, <http://www.antyterroryzm.com/wp-content/uploads/rto5-roboty-instytutu-piap-dla-psp.pdf> (dostęp: 26.01.2019).

¹⁴ *Pierwsze ciężkie roboty mobilne w Państwowej Straży Pożarnej*, <https://www.defence24.pl/pierwsze-ciezkie-roboty-mobilne-w-panstwowej-strazy-pozarnej> (dostęp: 26.01.2019).

Jak już wcześniej wspomniano, do każdego robota dołączone zostało także urządzenie PIAP MULTISTRICKER, dzięki któremu możliwe jest bezpieczne pokonywanie różnorodnych przeszkód, takich jak kłódki, zamki bądź też pręty, poprzez ich przecięcie lub zniszczenie w celu lepszego dostępu do podejrzanych przedmiotów albo też wybijanie otworów po to, aby pobrać próbki. Wielofunkcyjny zestaw PIAP MULTISTRICKER może być wykorzystywany również do wybijania szyb oraz otworów w różnych powierzchniach¹⁵.

Podsumowując powyższe rozważania, można powiedzieć, że robot IBIS wraz z zestawem akcesoriów CBRN umożliwi przede wszystkim pobieranie próbek podłoża, zbieranie materiału przeznaczonego do analizy laboratoryjnej dzięki dokonywaniu wymazów środowiskowych na powierzchniach obiektów, wykrywanie oraz pomiar promieniowania α , β , γ oraz x, pobieranie oraz magazynowanie próbek cieczy, pozyskiwanie cząsteczek chemicznych zarówno z powietrza, jak i z cieczy do dalszych analiz laboratoryjnych, a także gromadzenie wyników pomiarów skażeń na mapie terenu¹⁶.

BEZZAŁOGOWE STATKI POWIETRZNE (BSP) W SŁUŻBIE PAŃSTWOWEJ STRAŻY POŻARNEJ

W literaturze branżowej dotyczącej nowoczesnych technologii widać jednoznaczne stanowisko, mówiące, że wykorzystywanie dronów przez PSP jest konieczne, trudności na tym polu dotyczą jednak wyboru właściwego modelu BSP, dostosowanego do sposobu jego wykorzystania¹⁷, oraz zasad finansowania¹⁸.

Bezzałogowe statki powietrzne są zróżnicowane pod względem typów i konstrukcji, w tym szybkości, wielkości, zasięgu, wyposażenia, możliwości obserwacyjnych, ciężaru, ładowności czy zasięgu. Współcześnie służby ratunkowe na świecie najczęściej wykorzystują urządzenia pionowego startu

¹⁵ M. Likowski, *Roboty Instytutu PIAP dla PSP*, „Raport – Wojsko – Technika – Obronność” 2018, nr 5, s. 32.

¹⁶ *Roboty IBIS w Państwowej Straży Pożarnej*, <https://piap.pl/2018/05/10/roboty-ibis-w-panstwowej-strazy-pozarnej/> (dostęp: 27.01.2019).

¹⁷ J. Merkisz, A. Nykaza, *Perspektywa rozwoju i wykorzystania bezzałogowych statków powietrznych w służbach ratowniczych*, „Autobusy” 2016, nr 6, s. 291.

¹⁸ R. Wantoch-Rekowski, J. Roguski, M. Błogowski, *Możliwości wykorzystania symulatorów w szkoleniu operatorów bezzałogowych statków powietrznych w zakresie działań ratowniczo-gaśniczych*, „BiTP” 2016, nr 41, s. 75–83.

i lądowania, tj. śmigłowce, jedno- i wielowirnikowe, a także płatowce startujące z katapulty lub pasa startowego oraz aerostaty.

Dla działań podejmowanych przez PSP kluczowe jest dobranie optymalnego standardu wyposażenia dla tego systemu z równoczesnym uwzględnieniem parametrów dronu, takich jak: masa, wymiary, zapotrzebowanie energetyczne oraz wydajność systemów komputerowych do pracy w czasie rzeczywistym lub gromadzenia, przesyłania danych i ich dalszej obróbki po locie¹⁹.

Ze względu na charakter pracy PSP urządzenia typu dron mogą być wykorzystywane do obserwacji i rekonesansu, ale ponadto mogą pomóc w bezpośredniej walce z zagrożeniami. Istnieje wiele okoliczności i sposobów, dzięki którym drony mogą pomóc zespołom PSP w bezpieczniejszym i bardziej efektywnym działaniu. Drony mogą być przydatne w monitorowaniu obszarów leśnych pod kątem pożarów, wykrywania ognisk lub poszukiwania osób zaginionych, a także w monitorowaniu sytuacji powodziowej, prac inspekcyjnych oraz obiektów na wolnym powietrzu. Używanie przez nie kamery termowizyjnej umożliwia to również w nocy. Co więcej, dzięki dronom PSP może kontrolować i monitorować dachy i inne wysokie miejsca oraz analizować obrazy i korzystać z czujników audio i wideo, co może być przydatne w poszukiwaniu ludzi w zawałonych budynkach lub ofiar trzęsienia ziemi²⁰. Obszary zastosowań BSP w działaniach Straży Pożarnej obejmują ponadto prowadzenie rozpoznania i pomiarów skażeń w strefie niebezpiecznej, np. w sytuacji zagrożenia czynnikami chemicznymi, monitorowanie sytuacji w czasie szeroko pojętych wypadków komunikacyjnych, obserwację pożaru budynków i ich analizę, tworzenie sieci dozorowych i łączności²¹. Bez wątpienia zastosowania te wpływają na poprawę stanu bezpieczeństwa publicznego.

Należy jednak zaznaczyć, że nie istnieje jeszcze uniwersalny dron, który realizowałby zadania na wielu różnych płaszczyznach. Biorąc pod uwagę czynniki wpływające na szeroko rozumianą jakość dronów i trendy w badaniach nad nowoczesnymi technologiami, należy wskazać, że w aspekcie działań podejmowanych przez PSP ważne będą rozwój i doskonalenie w BSP

¹⁹ T. Kraszewski, P. Kaniewski, I. Kubicki, *Systemy nawigacyjne miniaturowych bezzałogowych statków powietrznych*, „Biuletyn WAT” 2013, nr 4, s. 335.

²⁰ *Drones: A Security Tool, Threat and Challenge*, <https://www.securitymagazine.com/articles/88803-drones-a-security-tool-threat-and-challenge> (dostęp: 26.01.2019).

²¹ S.G. Carichenko, *Ekstramal'naya robototekhnika v mchs rossiii – zadachi i perspektivy*, „BiTP” 2012, nr 28, s. 97–105.

systemów awionicznych, obejmujących wyposażenie pokładowe, systemy sterowania, nawigowania, obrazowania informacji, w tym przede wszystkim sensorów. Można również założyć, że wystąpi duże zapotrzebowanie na wysoką przepustowość transferu danych w sieciach łączności pomiędzy BSP, który jest niezbędny do zabezpieczenia użycia lotnictwa bezzałogowego, np. w formie dronów-samolotów gaśniczych.

Dalsze prace będą dotyczyć także systemów zasilania, w których kluczowe jest uzyskanie jak największej wydajności baterii lub paliwa w stosunku do masy startowej BSP. Ponadto w rozwoju technologii wykorzystujących drony coraz większego znaczenia nabiera ekologia. Chodzi tutaj o ograniczenie użycia toksycznych baterii lub paliw w przypadku dronów spalinowych oraz o wydłużenie czasu lotu bezzałogowców, w których coraz częściej używa się alternatywnych źródeł energii, głównie energii słonecznej. Znane są już konstrukcje latające częściowo na ogniwach słonecznych, np. Air Strato Explorer, latający na wysokości stratosfery i napędzany dzięki bateriom słonecznym.

PRZYKŁADY INNOWACYJNEGO SPRZĘTU POŻARNICZEGO

Na przestrzeni ostatnich lat inżynierowie oraz strażacy przyjęli nowe metody gaszenia pożarów i ratowania życia. Techniki gaśnicze dzieli się na zapobiegawcze (prewencyjne), tłumiące oraz przeżycia. Technologie o charakterze prewencyjnym pozwalają zapobiegać wybuchom pożarów. Za technologie tłumiące uznaje się techniki wykorzystywane do gaszenia tego, co już zaczęło się palić. Technologie przetrwania służą z kolei do ratowania strażaków oraz ludności cywilnej przed bezpośrednim kontaktem z płomieniami, dymem czy gruzem. Warto w tym miejscu zaznaczyć, iż rozwój przemysłu, komunikacji, budownictwa, a także infrastruktury komunalnej spowodował wzrost rodzajów zagrożeń. W następstwie obserwuje się nieznaną dotąd typy katastrof bądź awarii w instalacjach, urządzeniach technicznych i środkach transportu. Fakt ten wywołał pilną potrzebę unowocześnienia struktur ochrony przeciwpożarowej w Polsce, a także wdrożenia innowacyjnych rozwiązań w sferze wykorzystywanego sprzętu gaśniczego. W tym zakresie Polska może wzorować się na krajach, które wdrożyły nowoczesne rozwiązania i z powodzeniem stosują je w pracy strażaków na co dzień. Jednym z nich są Stany Zjednoczone.

Przykładem innowacyjnego sprzętu, który wspomaga pracę strażaków w Stanach Zjednoczonych jest kask gaśniczy *C-Thru*. Jest to urządzenie ochronne, które łączy wiele nowoczesnych technologii. Swoją formą przypomina nieco hełm pilota myśliwca. Szereg informacji, m.in. o temperaturze

czy pozostałym tlenie, jest wyświetlanych na soczewce, co umożliwia wyświetlacz *heads-up*. Na kasku można również zamocować kamerę termowizyjną, żeby strażacy mogli zachować dobrą widoczność nawet przy gęstym dymie²².

Kolejnym innowacyjnym pomysłem, który może zapewnić strażakom skuteczniejszą ochronę, jest zastosowanie technologii kosmicznej wykorzystywanej przez NASA do stworzenia kombinezonu o znacznie lepszej wytrzymałości i umożliwiającego większą mobilność oraz lepszą komunikację. NASA od dawna opracowuje bowiem kombinezony odporne na promieniowanie, ciśnienie, a także ciepło – czyli wszystkie te czynniki, które zagrażają również strażakom i powinny być uwzględnione podczas tworzenia kombinezonów przeciwpożarowych. Zaawansowany kombinezon wykorzystuje szereg najnowocześniejszych technologii NASA, wśród nich wyszczególnić można aktywne chłodzenie, chroniące strażaka przed ciepłem metabolicznym „uwięzionym” w skafandrze. W połączeniu z nowoczesnymi tkaninami na zewnętrznej części kombinezonu chłodzące właściwości części wewnętrznej mogą umożliwić dłuższą ekspozycję na temperatury do 500 stopni Celsjusza. Nowy kombinezon ma być również podwójnie uszczelniony, tak by zapewniać ochronę przed niebezpiecznymi materiałami²³.

Oprócz tego warto omówić nowoczesne gaśnice, np. gaśnicę dźwiękową Sonic. Chociaż należy ona do tej samej rodziny co zwykłe gaśnice, wersje dźwiękowe powinny się zaliczać do odrębnej klasy. Aparat ten funkcjonuje za pomocą fal akustycznych, które tłumią płomień. Ten nowoczesny rodzaj gaśnicy wytwarza jedynie dźwięk, dzięki czemu idealnie nadaje się do użytku wewnątrz pomieszczeń, wokół sprzętu oraz personelu. Chociaż zasada używania dźwięku do opanowania pożarów jest znana od dawna, to dopiero niedawno pomysł ten przekształcił się w możliwe do skonstruowania urządzenie²⁴.

PODSUMOWANIE

Potrzeba bezpieczeństwa jako fundamentalna potrzeba człowieka przejawia się w wymiarze indywidualnym, lokalnym i globalnym, we wszystkich sferach aktywności podmiotu. PSP stanowi ważne ogniwo w systemie bezpieczeństwa narodowego, gdyż jest zawodową formacją powołaną do

²² *Technological Advances Take Firefighting to the Next Level*, <https://interestingengineering.com/technological-advances-take-firefighting-next-level> (dostęp: 27.01.2019).

²³ Ibidem.

²⁴ Ibidem.

walki z pożarami, klęskami żywiołowymi i innymi miejscowymi zagrożeniami. W podsystemie ratownictwa i ochrony ludności PSP wspierana jest przez inne służby, straże i instytucje państwowe oraz przez sieć organizacji pozarządowych, powinna być również wspomagana przez wdrażanie nowoczesnych rozwiązań technologicznych.

Straż Pożarna nadal wykorzystuje sprawdzone tradycyjne taktyki i technologię, jednak rynek pożarniczy sukcesywnie dostarcza nowych, zaawansowanych rozwiązań technologicznych, które w turbulentnym środowisku bezpieczeństwa mogą zmienić służbę PSP. Jest to tym istotniejsze, że strażacy w swojej codziennej pracy narażeni są na intensywne działanie czynników niebezpiecznych, szkodliwych i uciążliwych, które nie mogą zostać zupełnie wyeliminowane, nie muszą jednak stanowić tak poważnego zagrożenia, jak miało to miejsce przed laty.

W literaturze branżowej dotyczącej nowoczesnych technologii można odnaleźć jednoznaczne opinie, mówiące, że wykorzystywanie nowoczesnych technologii przez PSP jest konieczne. Trudnością jest tu jednak dobór właściwych urządzeń i rozwiązań. Do dyspozycji strażaków pozostają systemy bezzałogowych statków powietrznych, innowacyjne techniki gaśnicze: zapobiegawcze tłumiące oraz przeżycia, a także zdalnie sterowane urządzenia, czyli roboty mobilne, oraz specjalistyczne hełmy gaśnicze i kombinezony.

Każda z najbardziej obiecujących nowoczesnych technologii przeciwpożarowych należy do jednej z trzech kategorii: środowiskowej, operacyjnej lub osobistej. Lista osiągnięć technologicznych przeznaczonych dla PSP stale rośnie, co stwarza możliwość coraz skuteczniejszej ochrony strażaków podczas ich pracy, dlatego tak ważne jest sięganie poza tradycyjne taktyki dawnych praktyk i czerpanie z nowych rozwiązań.

BIBLIOGRAFIA

1. Biuro Bezpieczeństwa Narodowego, *Biała Księga Bezpieczeństwa Narodowego Rzeczypospolitej Polskiej*, Warszawa 2013.
2. Carichenko S.G., *Ekstramalnaya robototekhnika v mchs rossiii – zadachi i perspektivy*, „BiTP” 2012, nr 28.
3. Czop A., *System bezpieczeństwa publicznego Rzeczypospolitej Polskiej ze szczególnym uwzględnieniem prywatnego sektora ochrony*, Kraków 2016.
4. Gromek P., *Państwowa Straż Pożarna a zarządzanie kryzysowe. Ujęcie strukturalne*, „Zeszyty Naukowe Szkoły Głównej Służby Pożarniczej w Warszawie” 2017, nr 63.

5. Kraszewski T., Kaniewski P., Kubicki I., *Systemy nawigacyjne miniaturowych bezzałogowych statków powietrznych*, „Biuletyn WAT” 2013, nr 4.
6. Krztoń W., *Pojęcie i istota bezpieczeństwa jednostki*, „Zeszyty Naukowe Wyższej Szkoły Informatyki, Zarządzania i Administracji w Warszawie” 2017, nr 3(40).
7. Likowski M., *Roboty Instytutu PIAP dla PSP*, „Raport – Wojsko – Technika – Obronność” 2018, nr 5.
8. Merkisz J., Nykaza A., *Perspektywa rozwoju i wykorzystania bezzałogowych statków powietrznych w służbach ratowniczych*, „Autobusy” 2016, nr 6.
9. Piwowarski J., *Nauki o bezpieczeństwie. Zagadnienia elementarne*, Kraków 2016.
10. Roguski J., *Pojazdy pożarnicze: rozwiązania i technologie*, [w:] *Innowacyjne technologie w Straży Pożarnej*, J. Roguski (red.), Józefów 2018.
11. Wantoch-Rekowski R., Roguski J., Błogowski M., *Możliwości wykorzystania symulatorów w szkoleniu operatorów bezzałogowych statków powietrznych w zakresie działań ratowniczo-gaśniczych*, „BiTP” 2016, nr 41.
12. Warmiński A., *Zadania i organizacja Państwowej Straży Pożarnej w zakresie ochrony przeciwpożarowej*, „Studia Społeczno-Polityczne” 2009, nr 6.
13. Wejman M., Przybylski K., *Identyfikacja zagrożeń na stanowiskach pracy strażaków zawodowych*, „Zeszyty Naukowe Politechniki Poznańskiej” 2013, nr 59.
14. Zieliński A., *Bezpieczeństwo publiczne jako podstawowy obowiązek państwa ze szczególnym uwzględnieniem roli policji w tym obszarze działań*, „Security, Economy & Law” 2017, nr 3.

AKTY NORMATYWNE

1. Uchwała nr 67 Rady Ministrów z dnia 9 kwietnia 2013 r. w sprawie przyjęcia „Strategii rozwoju systemu bezpieczeństwa narodowego Rzeczypospolitej Polskiej 2022” (Dz. U. z 2013, poz. 337).

NETOGRAFIA

1. *Drones: A Security Tool, Threat and Challenge*, <https://www.securitymagazine.com/articles/88803-drones-a-security-tool-threat-and-challenge>.
2. *Innovations Changing the Modern Fire Service*, www.firerescuemagazine.com/articles/print/volume-3/issue-11/technology-communications/innovations-changing-the-modern-fire-service.html&prev=search.
3. Likowski M., *Roboty Instytutu PIAP dla PSP*, <https://www.antyterroryzm.com/wp-content/uploads/rto5-roboty-instytutu-piap-dla-psp.pdf>.

4. *Pierwsze ciężkie roboty mobilne w Państwowej Straży Pożarnej*, <https://www.defence24.pl/pierwsze-ciezkie-roboty-mobilne-w-panstwowej-strazy-pozarnej>.
5. *Roboty IBIS w Państwowej Straży Pożarnej*, <https://piap.pl/2018/05/10/roboty-ibis-w-panstwowej-strazy-pozarnej/>.
6. *Technological Advances Take Firefighting to the Next Level*, <https://interestingengineering.com/technological-advances-take-firefighting-next-level>.

ST. SEKC. PCHOR. ADRIAN MICHALSKI – absolwent studiów pierwszego stopnia oraz student drugiego roku studiów magisterskich w Wyższej Szkole Bezpieczeństwa Publicznego i Indywidualnego „Apeiron” w Krakowie na kierunku bezpieczeństwo wewnętrzne oraz czwartego roku inżynierii bezpieczeństwa pożarowego w Szkole Głównej Służby Pożarniczej. Funkcjonariusz Państwowej Straży Pożarnej. Mail: adrianmichalski94@gmail.com.

Licence: This article is available in Open Access, under the terms of the Creative Commons License Attribution 4.0 International (CC BY 4.0; for details please see <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided that the author and source are properly credited. Copyright © 2018 University of Public and Individual Security “Apeiron” in Cracow