

**ROZPRAWA
DOKTORSKA**



**FEDERACJA AKADEMII
WOJSKOWYCH**



mgr Grzegorz KALICIAK

**WYKORZYSTANIE BEZZAŁOGOWYCH
STATKÓW POWIETRZNYCH WOJSK OBRONY
TERYTORIALNEJ W AKCJACH
POSZUKIWAWCZO-RATOWNICZYCH**

ROZPRAWA DOKTORSKA

**Promotor
dr hab. Krzysztof LIGEŹA prof. AMW**

GDYNIA 2022

OŚWIADCZENIE

Grzegorz KALICIAK
imię i nazwisko

Oświadczam, że moja rozprawa pt.: Wykorzystanie bezzałogowych statków powietrznych Wojsk Obrony Terytorialnej w akcjach poszukiwawczo-ratowniczych.

- a. została przygotowana przeze mnie samodzielnie,*
- b. nie narusza praw autorskich w rozumieniu ustawy z dnia 4 lutego 1994 roku o prawie autorskim i prawach pokrewnych (Dz. U. 2006, Nr 90, poz. 631) oraz dóbr osobistych chronionych prawem,
- c. nie zawiera danych i informacji, które uzyskałem w sposób niedozwolony,
- d. nie była podstawą nadania dyplomu uczelni wyższej lub tytułu zawodowego ani mnie ani innej osobie.

Ponadto oświadczam, że treść dysertacji przedstawionej przeze mnie do obrony, zawarta na przekazywanym nośniku elektronicznym, jest identyczna z jej wersją drukowaną.

Gdynia, dn

.....

podpis

* Uwzględniając merytoryczny wkład promotora (w ramach prowadzonego seminarium doktoranckiego).

ADNOTACJE O KORZYSTANIU Z ROZPRAWY DOKTORSKIEJ

Lp.	Data	Imię i nazwisko korzystającego	Uczelnia / instytucja	Nr pozwolenia kto je wydał
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				

SPIS TREŚCI

WYKAZ SYMBOLI I FORM SKRÓCONYCH TERMINÓW.....	7
WSTĘP	10
ROZDZIAŁ I.....	22
ANALIZA ASPEKTÓW FORMALNO-PRAWNYCH UŻYCIA BEZZAŁOGOWYCH STATKÓW POWIETRZNYCH.....	22
1.1. PODSTAWY TERMINOLOGICZNE I DEFINICJE	23
1.2. STRUKTURA PRZESTRZENI POWIETRZNEJ RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ	33
1.2.1. PRZESTRZEŃ POWIETRZNA KONTROLOWANA	38
1.2.2. PRZESTRZEŃ POWIETRZNA NIEKONTROLOWANA	40
1.3. RZEPISY DOTYCZĄCE BEZZAŁOGOWYCH STATKÓW POWIETRZNYCH.....	43
1.3.1. NARODOWE REGULACJE DO USTAWY PRZEZ ROZPORZĄDZENIA DO REGULACJI RESORTOWYCH	44
1.3.2. INSTRUKCJE I REGULAMINY SIŁ ZBROJNYCH RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ	51
1.4. BEZZAŁOGOWE STATKI POWIETRZNE W STRUKTURZE WOJSK OBRONY TERYTORIALNEJ.....	58
ROZDZIAŁ II.....	66
ZAGADNIENIA TECHNOLOGICZNE W ŚRODKACH OBSERWACJI STOSOWANYCH W BEZZAŁOGOWYCH STATKACH POWIETRZNYCH – CHARAKTERYSTYKI TECHNICZNE	66
2.1. ROZWÓJ BEZZAŁOGOWYCH STATKÓW POWIETRZNYCH ORAZ RYS WDROŻENIOWY W SIŁACH ZBROJNYCH RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ W TYM WOJSK OBRONY TERYTORIALNEJ.....	67
2.2. CHARAKTERYSTYKA EKSPLOATACYJNO-TECHNICZNA BEZZAŁOGOWYCH STATKÓW POWIETRZNYCH TYPU FLY EYE	77
2.3. GŁOWICE ORAZ KAMERY OBSERWACYJNE.....	89
ROZDZIAŁ III	105
IDENTYFIKACJA I OCENA PROCESU SZKOLENIA PILOTÓW BEZZAŁOGOWYCH STATKÓW POWIETRZNYCH W POLSCE.....	105
3.1. SYSTEM SZKOLENIA OPERATORÓW BEZZAŁOGOWYCH STATKÓW POWIETRZNYCH W POLSCE.....	106
3.2. SYSTEM SZKOLENIA OPERATORÓW BEZZAŁOGOWYCH STATKÓW POWIETRZNYCH W SIŁACH ZBROJNYCH RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ (WOJSKA OBRONY TERYTORIALNEJ).....	111
3.3. PROCES SZKOLENIA PILOTÓW-OPERATORÓW BSPFE.....	120
ROZDZIAŁ IV	157
UŻYCIE BEZZAŁOGOWYCH STATKÓW POWIETRZNYCH FLYEYE W AKCJACH POSZUKIWAWCZO-RATOWNICZYCH	157

4.1. REKOMENDACJA W ZAKRESIE DOSTOSOWANIA REGULACJI FORMALNO-PRAWNYCH	162
4.2. REKOMENDACJE W ZAKRESIE POPRAWY EFEKTYWNOŚCI DZIAŁANIA WOT W AKCJACH POSZUKIWAWCZO-RATOWNICZYCH	170
4.3. REKOMENDACJE W ZAKRESIE PROWADZENIA POŁĄCZONYCH DZIAŁAŃ PODMIOTÓW BIORĄCYCH UDZIAŁ W AKCJACH POSZUKIWAWCZO-RATOWNICZYCH.....	175
ZAKOŃCZENIE.....	184
STRESZCZENIE	188
SPIS TABEL.....	193
BIBLIOGRAFIA.....	197
ZAŁĄCZNIKI.....	209

WYKAZ SYMBOLI I FORM SKRÓCONYCH TERMINÓW

Skrótowiec	Język angielski	Język polski
ACAS	Airborne Collision Avoidance System	pokładowy system unikania kolizji
ADIZ	Air Defense Identification Zone	strefa identyfikacji obrony powietrznej
ACC	Area Control Centre	kontrola obszaru
AFIS	Aerodrome Flight Information Service	lotniskowa służba informacji powietrznej
AGL	Above Ground Level	pionowa odległość nad gruntem
AHRS	Attitude and Heading Reference System	sztuczny horyzont
AIC	Aeronautical Information Circulars	biuletyn informacji lotniczych
AIP	Aeronautical Information Publication	zbiór informacji publicznych publikowany przez PAŻP
ALKGL	Above Last Known Ground Level	wysokość nad ostatnim miejscem
ALRS	Alert Service	służba alarmowa
AMC	Airspace Management Cell	Ośrodek Zarządzania Przestrzenią Powietrzną
AMSL	Above Mean Sea Level	wysokość nad poziomem morza
APP	Approach Control Office	służba kontroli zbliżania
APOL	brak odpowiednika w języku angielskim	asystent pilota operacyjnego lotów
ASAR	Aeronautical Search and Rescue	służba poszukiwania i ratownictwa lotniczego
ASM	Airspace Management	zarządzanie przestrzenią powietrzną (Ośrodek Planowania Strategicznego)
ATC	Air Traffic Control	kontrola ruchu lotniczego
ATFM	Air Traffic Flow Management	zarządzanie przepływem ruchu lotniczego
ATS	Air Traffic Services	służby ruchu lotniczego
ATZ	Aerodrome Traffic Zone	strefa ruchu lotniskowego
AUP	Airspace Use Plan	plan użytkowania przestrzeni powietrznej
AWY	Airway	stała droga lotnicza
BOT	brak odpowiednika w języku angielskim	Brygada Obrony Terytorialnej
BSW	brak odpowiednika w języku angielskim	bezzałogowy samolot wojskowy
BSP/UAV	Unmanned Aerial Vehicle	bezzałogowy statek powietrzny
BVLOS	Beyond Visual Line of Sight	widoczność poza zasięgiem wzroku
CBA	Cross Border Area	rejon lotów po obu stronach granicy państwa, rejon przekraczania granicy
CDR	Conditional Route	warunkowa droga lotnicza
CTA	Control Area	obszar kontrolowany
CTR	Control Zone	strefa kontrolowana lotniska
D	Danger Area	strefa niebezpieczna
DGZL	brak odpowiednika w języku angielskim	dowódca grupy zabezpieczenia lotniskowego
DIL	brak odpowiednika w języku angielskim	dyżurny instruktor lotów
DK	brak odpowiednika w języku angielskim	dokumentacja konstrukcyjna
DLL	brak odpowiednika w języku angielskim	dyżurny logistyk lotniska
DNEZL	brak odpowiednika w języku angielskim	dyżurny naziemnego elektronicznego zabezpieczenia lotniska
DT	brak odpowiednika w języku angielskim	dokumentacja techniczna
DTZ	brak odpowiednika w języku angielskim	dyżurny technicznego zabezpieczenia
DU	brak odpowiednika w języku angielskim	dokumentacja użytkowania
DWOT	brak odpowiednika w języku angielskim	Dowództwo Wojsk Obrony Terytorialnej
EA	Exercise Area	Strefa ćwiczeń
EASA	European Aviation Safety Agency	Europejska Agencja Bezpieczeństwa Lotniczego
ECS	brak odpowiednika w języku angielskim	bazowa stacja pomocnicza
FDA	Fuel Dropping Areas	strefa zrzutu paliwa
FIS	Flight Information Services	służba informacyjna

FIR	Flight Information Region	rejon informacji powietrznej
FL	Flight Level	poziom lotu
GBSP	brak odpowiednika w języku angielskim	Grupa Bezzałogowych Statków Powietrznych
GCS	Ground Control Station	naziemna stacja kontroli
GDR	brak odpowiednika w języku angielskim	grupa dywersyjno rozpoznawcza
GDT	Ground Data Terminal	naziemny terminal danych
GND	Ground	poziom gruntu
GRO	Brak odpowiednika w języku angielskim	Grupa Rozpoznania Obrazowego
GS	Ground Speed	prędkość względem ziemi
GS4	brak odpowiednika w języku angielskim	głowica obserwacyjna GS4
HUD	Head-Up Display	wizualizacja kompasu w oknie wideo
IAS	Indicated Air Speed	prędkość przyrządowa lub wskazywana
ICAO	International Civil Aviation Organization	Organizacja Międzynarodowego Lotnictwa Cywilnego
IFR	Instrumental Flight Rules	loty według wskazań przyrządów
IN	brak odpowiednika w języku angielskim	instrukcja napraw
IOST	brak odpowiednika w języku angielskim	instrukcja obsługi specjalnej i technicznej
IOT	brak odpowiednika w języku angielskim	instrukcja obsługi technicznej
IROB	brak odpowiednika w języku angielskim	instrukcja rozszerzonej obsługi bieżącej
IP	brak odpowiednika w języku angielskim	instruktor pilotów
ISiL	brak odpowiednika w języku angielskim	instruktor startów i lądowań
IU	manual	instrukcja użytkownika
JW	brak odpowiednika w języku angielskim	Jednostka Wojskowa
K	brak odpowiednika w języku angielskim	kryzys militarny
KDR	brak odpowiednika w języku angielskim	kierujący działaniami ratowniczymi
KGSG	brak odpowiednika w języku angielskim	Komenda Główna Straży Granicznej
KU	brak odpowiednika w języku angielskim	książka urzędzenia
LAW	Military University of Aviation	Lotnicza Akademia Wojskowa
LOS	Line of Sight	widoczność radiowa w linii prostej pomiędzy antenami nadawczą i odbiorczą
MSNO	brak odpowiednika w języku angielskim	mobilna stacja nadawczo-odbiorcza
MARA	Military Air Refueling Areas	wojskowa strefa tankowania w powietrzu
MATZ	Military Aerodrome Traffic Zone	strefa ruchu lotniskowego lotniska wojskowego
MCTR	Military Control Zone	strefa kontrolowana lotniska wojskowego
MRT	Military Air Routs	trasa lotnictwa wojskowego
MSNO	brak odpowiednika w języku angielskim	mobilna stacja nadawczo-odbiorcza
MSWiA	brak odpowiednika w języku angielskim	Ministerstwo Spraw Wewnętrznych i Administracji
MTOM	maximum takeoff mass	maksymalna masa startowa
MUAV	Micro (Mini) Unmanned Aircraft Vehicle	Micro (Mini) bezzałogowy statek powietrzny
NLOS	Non-Line of Sight	transmisja radiowa na ścieżce
NZPR	brak odpowiednika w języku angielskim	Naziemny Zespół Poszukiwawczo-Ratowniczy
OB	current maintenance	obsługiwanie bieżące
OKL	brak odpowiednika w języku angielskim	obiektywna kontrola lotów
OS	brak odpowiednika w języku angielskim	obsługiwanie specjalne
OSOSBSP	Training Center of Unmanned Aircraft Systems	Ośrodek Szkolenia Obsługi Systemów Bezzałogowych Statków Powietrznych
P	brak odpowiednika w języku angielskim	czas pokoju
P	Prohibited Area	strefa zakazana
PAŻP	Polish Air Navigation Services Agency	Polska Agencja Żeglugi Powietrznej
PKBWL	brak odpowiednika w języku angielskim	Państwowa Komisja Badania Wypadków Lotniczych
POL/SOF	supervisor of flying	pilot operacyjny lotów
PSP	State Fire Brigade	Państwowa Straż Pożarna
R	Restricted Area	strefa o ograniczonym ruchu lotniczym

RCA	Radio Altimeter	rejon lotów o zredukowanej koordynacji
RCS	brak odpowiednika w języku angielskim	zdalna stacja podstawowa
RDP	brak odpowiednika w języku angielskim	radio definiowane programowo
RMZ	Radio Mandatory Zone	strefa obowiązkowej łączności
RPA	Remotely Piloted Aircraft	zdalnie sterowany statek powietrzny (model latający)
RPW	brak odpowiednika w języku angielskim	Rejonowe Przedstawicielstwo Wojskowe
RWKLL	brak odpowiednika w języku angielskim	Rejonowa Wojskowa Komisja Lotniczo-Lekarska
SBSP	brak odpowiednika w języku angielskim	systemu bezzałogowych statków powietrznych
SG	Border Guards	Straż Graniczna
SKIK	brak odpowiednika w języku angielskim	stacja kierowania i kontroli
SNO	brak odpowiednika w języku angielskim	stacja nadawczo-odbiorcza
SNOWO	brak odpowiednika w języku angielskim	stacja nadawczo-odbiorcza wysuniętego operatora
SP	Fire Service	Straż Pożarna
SpW	brak odpowiednika w języku angielskim	sprzęt wojskowy
SRO	brak odpowiednika w języku angielskim	stały rejon odpowiedzialności
SRZ	Special Roul Zone	strefa specjalna
SZ RP	Armed Forces of the Republic of Poland	Sił Zbrojnych Rzeczypospolitej Polskiej
TCAS	Traffic Alert and Collision Avoidance System	pokładowy system zapobiegający zderzeniom statków powietrznych
TFR	Temoprary Feeding Route	trasy dolotowe do stref czasowych
TMA	Terminal Control Area	rejon kontrolowany lotniska
TRA	Temporary Reserved Area	strefa czasowo rezerwowana
TSA	Temporary Segregated Area	strefa czasowo wydzielona
TSW	brak odpowiednika w języku angielskim	terytorialna służba wojskowa
TWR	Tower	służba kontroli lotniska
UAS	Unmanned Aerial System	bezzałogowy system powietrzny
ULC	Civil Aviation Authority	Urząd Lotnictwa Cywilnego
VFR	Visual Flight Rules	loty z widocznością
W	brak odpowiednika w języku angielskim	czas wojny
WIML	Military Institute of Aviation Medicine	Wojskowy Instytut Medycyny Lotniczej
WOP	Military Fire Protection	Wojskowa Ochrona Przeciwpożarowa
WSP	brak odpowiednika w języku angielskim	Wojskowa Straż Pożarna
VLL	Very Low Level	bardzo niski poziom
VLOS	Visual Line of Sight	lot w zasięgu wzroku
VMC	Visual Meteorological Conditions	warunki meteorologiczne dla lotów z widocznością
VSI	Vertical Speed Indicator	wskaźnik prędkości wznoszenia lub opadania
ZSMCP	brak odpowiednika w języku angielskim	Zestaw Sterowanych Manewrujących Celów Powietrznych
ZSOPT	brak odpowiednika w języku angielskim	zewnętrzny sterownik oświetlenia i pomiaru temperatury

WSTĘP

Użycie bezzałogowych statków powietrznych (BSP) we współczesnych Siłach Zbrojnych (SZ) w tym w Siłach Zbrojnych Rzeczypospolitej Polskiej (SZRP) jest już nieodzownym elementem nowoczesnego pola walki. Idee unowocześniania technologii bezzałogowych powstają wskutek wzrostu procesów globalizacyjnych. Po I wojnie światowej zaczęto konstruować pierwsze zdalnie sterowane pojazdy, balony, torpedy oraz maszyny podobnego typu. Poszczególne konstrukcje BSP powstawały stopniowo, a badania naukowe nad ich technologią były prowadzone przez kilka państw równoległe. W okresie wojennym zastosowanie BSP było bardzo obszerne, głównie dla artylerii przeciwlotniczej, w celach strategicznych, rozpoznawczych, a także bojowych. BSP były prawdziwym przełomem i wraz z upływem lat stały się potęgą militarną. Efektywne zastosowania BSP były możliwe dzięki doświadczeniom zdobytym przez poszczególne państwa, chociażby podczas różnego rodzaju działań wojennych. Podobnie współczesne BSP mogą być ciągle modyfikowane, dzięki ciągłemu postępowi technicznemu oraz występowaniu sytuacji nadzwyczajnych, czy innych zagrożeń w państwie. Występowanie sytuacji kryzysowych wymusza na organach państwowych, osiąganie nowych zdolności pozwalających na zarządzanie nimi, a tym samym podejmowanie innowacyjnych rozwiązań technologicznych oraz funkcjonalno-modernizacyjnych BSP.

R. Miętkiewicz dokonuje analizy technologii autonomicznych systemów bezzałogowych w obszarze poziomu bezpieczeństwa. Autor wskazuje, że zastosowanie systemów autonomicznych¹ w działaniach na morzu, lądzie i powietrzu, świadczy o ich przydatności do praktycznie każdej dziedziny życia ludzkiego (obronności, logistyce, ekologii, komunikacji)². W wielu państwach prowadzone są badania nad możliwością wykorzystania bezzałogowców, między innymi w Chinach konstruowane są systemy bezzałogowe, które mogłyby usuwać smog unoszący się nad miastami. W wielu

¹ Systemy autonomiczne zastosowane w BSP są to różnego rodzaju algorytmy, które pozwalają autonomicznie przetwarzać dane i tym samym potrafią wykonywać samodzielnie określone zadania lotnicze.

² R. Miętkiewicz, *Wykorzystanie bezzałogowych jednostek nawodnych w zabezpieczeniu morskich obiektów infrastruktury krytycznej*, Wyd. Akademia Marynarki Wojennej, Gdynia 2018, s. 43-51; R. Kamprowski, M. Skarżyński (red.), *Wykorzystanie dronów i robotów w systemach bezpieczeństwa. Wybrane aspekty*, Wyd. Naukowe Wydziału Nauk Politycznych i Dziennikarstwa, Poznań 2019, s. 113; T. Kilby, B. Kilby, *Drony dla początkujących*, Wyd. APN Promise, Warszawa 2016, s. 158-159; D. Drass, T. Wilk, *Możliwości wykorzystania bezpilotowych statków powietrznych (bsp) w środowisku cywilnym i wojskowym*, „Zeszyty Naukowe Ruchu Studenckiego”, Wyd. Wyższa Szkoła Oficerska Wojsk Lądowych imienia generała Tadeusza Kościuszki, Wrocław nr 2/2016, s. 59-70.

państwach bezzałogowce wykorzystywane są do nadzorowania ruchu drogowego, inspekcji energetycznych, budowlanych, ekologicznych, specjalistycznych pomiarów i oceny stanu zdrowia roślin i tym podobne³. Dokonujący się, niezwykle dynamiczny postęp technologiczny, a tym samym wzrost zdolności, pozwala na wykorzystywanie BSP podczas klęsk żywiołowych. Mogą one stanowić znaczące wsparcie w trakcie realizacji zadań z zakresu patrolowania, rozpoznania sytuacji, czy też wykrywania anomalii pogodowych oraz źródeł pożarów i innych zagrożeń mogących wpływać na bezpieczeństwo. Nowe technologie wykorzystywane w systemach BSP stają się przydatne i są dobrym rozwiązaniem w przypadku wystąpienia szerokiego spektrum zagrożeń zarówno militarnych jak i niemilitarnych⁴. Lotnictwo bezzałogowe może również wspierać akcje poszukiwawczo-ratownicze związane z poszukiwaniem osób zaginionych czy też uszkodzonych po zejściu lawin, między innymi poprzez zastosowanie detektorów ofiar lawin. Zdaniem K. Jurka wprowadzenie *Unmanned Aerial Vehicle* (UAV) na wyposażenie Sił Zbrojnych związane jest z ich licznymi zaletami, takimi jak: brak fizycznego zagrożenia oraz ograniczeń psychicznych załogi, wynikających ze stresu w czasie działania na polu walki, relatywnie niska cena w stosunku do znaczenia wykonywanych zadań, uproszczenie konstrukcji w porównaniu z pilotowanymi statkami powietrznymi przez eliminację systemów podtrzymywania życia, zwiększenie zasięgu, manewrowości i czasu realizacji zadań oraz odciążenie klasycznego lotnictwa⁵. Należy również podkreślić, iż jednym z największych wyzwań dla bezzałogowych statków powietrznych wyposażonych w technologię autonomiczną jest zbudowanie zadawalającego systemu autoryzacji, który zagwarantowałby bezpieczeństwo na najwyższym poziomie⁶.

Analiza literatury pozwala na stwierdzenie, iż wykorzystanie platform bezzałogowych staje się nieodzownym elementem działalności podmiotów systemu bezpieczeństwa państwa. Jak opiuje J. Martuszevska zapewnienie obywatelom bezpieczeństwa poprzez utrzymanie porządku publicznego oraz ochronę przed

³ J. Merksiz, A. Nykaza, *Perspektywy rozwoju i wykorzystania bezzałogowych statków powietrznych w służbach ratowniczych*, „Autobusy: technika, eksploatacja, systemy transportowe”, Wyd. Instytut Naukowo-Wydawniczy „SPATIUM” sp. z o.o., Radom nr 6/2016, s. 291.

⁴ A. Pieczyński, *Obrazy platform bezzałogowych*, „Przegląd Sił Zbrojnych”, Wyd. Wojskowy Instytut Wydawniczy, Warszawa Nr 3/2018, s. 45.

⁵ K. Jurek, *Ocena możliwości użycia bezzałogowych statków powietrznych z pokładów jednostek pływających Marynarki Wojennej RP*, „Zeszyty Naukowe AON”, Wyd. AON, Warszawa nr 2(79)/2010, s. 162.

⁶ <https://www.nato.int/docu/review/pl/articles/2017/07/28/autonomiczne-drony-wojskowe-juz-nie-science-fiction/index.html>, (dostęp: 23.10.2021).

zagrożeniami, katastrofami naturalnymi, zmianami cywilizacyjnymi oraz działalnością ludzką, należy do podstawowych zadań państwa⁷.

Walory wykorzystywania BSP w akcjach poszukiwawczo-ratowniczych przedstawia R. Kochańczyk, który wymienia między innymi⁸:

1. szybkość włączenia BSP do akcji poszukiwawczo-ratowniczej;
2. możliwość dokonania penetracji terenu z powietrza w sposób szybszy niż tradycyjne zespoły poszukiwawczo-ratownicze;
3. właściwą koordynację działań grup uczestniczących w danej akcji poszukiwawczo-ratowniczej;
4. możliwość stałego operowania w miejscach działań;
5. ekonomię prowadzonych działań.

BSP uzyskały współcześnie rangę jednego z podstawowych instrumentów działań państw na rzecz utrzymania bezpieczeństwa wewnętrznego oraz zewnętrznego. Zagrożenie państwa i jego obywateli (bezpieczeństwa wewnętrznego), a także międzynarodowego bezpieczeństwa, jest coraz bardziej widoczne, szczególnie podczas trwania pandemii COVID-19. Bezzałogowce transportujące testy na COVID-19 do laboratoriów i szpitali, dostarczające artykuły pierwszej potrzeby czy też monitorujące tereny miejskie w kontekście przestrzegania przepisów, np. o częściowym lockdownie, czy odkażające przestrzeń publiczną - to tylko niektóre funkcjonalności wykorzystywane w czasie pandemii. Użycie BSP przez państwa europejskie w trakcie trwania COVID-19 buduje przekonanie, że są one niezawodnym narzędziem służącym do realizacji zadań z zakresu prewencji i monitoringu, ochrony jak i obrony. Cechą charakterystyczną BSP jest ich wielopłaszczyznowość, manewrowość oraz szeroki wachlarz działania.

Zainteresowania autora problematyką wykorzystania systemów bezzałogowych w akcjach poszukiwawczo-ratowniczych wynikają głównie ze zdobytego doświadczenia zawodowego podczas wykonywania obowiązków służbowych Dowódcy 14. Zachodniopomorskiej Brygady Obrony Terytorialnej w Szczecinie. Temat i zawartość merytoryczna rozprawy ukształtowane zostały podczas uczestnictwa w licznych spotkaniach dotyczących wdrożenia systemu BSP w Wojskach Obrony

⁷ G. Ciechanowski, K. Ligęza, A. Rurak (red.), *Kształtowanie przestrzeni bezpieczeństwa państwa*, Wyd. Akademia Marynarki Wojennej, Gdynia 2019, s. 102.

⁸ M. Feltynowski (red.), *Wykorzystanie bezzałogowych platform powietrznych w operacjach na rzecz bezpieczeństwa publicznego*, Wyd. CNBOP-BIS, Józefów 2019, s. 67.

Terytorialnej (WOT), jak i ćwiczeniach w ramach których określano efektywność tego systemu, zarówno do działań militarnych, jak i niemilitarnych.

Kwerenda literatury dokonana w odniesieniu do publikacji zagranicznych i krajowych uzmysłowiła autorowi, że w zakresie przydatności BSP do prowadzenia akcji poszukiwawczo-ratowniczych, nie istnieje zwarta publikacja odnosząca się do tego zagadnienia w skali globalnej. W literaturze teorii problemu jest wiele cennych opracowań z tego zakresu, jednak z reguły charakteryzują się one selektywnym ujęciem problemu i opisem pojedynczych elementów z obszaru wiedzy badanego zakresu. Nieliczne są też opracowania ujmujące w sposób kompleksowy wykorzystanie zdolności BSP w SZRP (w tym WOT), jak również w trakcie działań połączonych realizowanych w ramach współpracy podmiotów systemu obronnego i ochronnego podczas neutralizacji zagrożeń. Zamiarem autora jest wypełnienie luki w polskim piśmiennictwie oraz opracowanie rekomendacji wspierających wykorzystanie BSP będących w użytkowaniu WOT do akcji poszukiwawczo-ratowniczych.

Przedstawione wcześniej czynniki uświadomiły autorowi wielopłaszczyznowość i wieloaspektowość podjętej problematyki badawczej. Świadomość owa skutkowała tym, że za **obiekt badań** został przyjęty *system bezzałogowych statków powietrznych typu Fly Eye będący w użytkowaniu WOT*. Takie ujęcie przedmiotu badań spowodowało, iż badaniom poddano całe *spektrum teoretycznych i praktycznych aspektów ewentualnych działań bezzałogowych statków powietrznych typu Fly Eye, w tym w akcjach poszukiwawczo-ratowniczych*. Autor dążąc przede wszystkim do uwzględnienia swoich doświadczeń, zawęził obszar badań i skupił się na systemie BSP w strukturze WOT.

Pojawienie się wątpliwości w zakresie pełnej przydatności BSP Fly Eye (BSPFE) do uczestnictwa w akcjach poszukiwawczo-ratowniczych oraz pragnienie uzupełnienia brakującej wiedzy na drodze poznania naukowego zaowocowało sformułowaniem problemów naukowych. Tym samym określony przedmiot oraz obszar badań były podstawą prowadzenia dociekań naukowych w oparciu o sprecyzowany główny **problem naukowy**, którego istotę stanowiło pytanie będące punktem wyjścia do prowadzenia dalszych badań naukowych:

Jakie są teoretyczne i praktyczne możliwości wykorzystania systemów BSPFE będących na wyposażeniu WOT, w akcji poszukiwawczo-ratowniczych?

Rozwiązanie głównego problemu badawczego wymagało rozwiązania szeregu problemów szczegółowych, pozwalających na sprecyzowanie układu pracy i prowadzenie badań naukowych, a wyrażonych w formie kolejnych pytań:

1.1 Jak przepisy regulujące sytuację prawną wykonywania lotów przez lotnictwo bezzałogowe wpływają na możliwości wykorzystania BSP Sił Zbrojnych RP?

1.2 Jakie miejsce zajmują bezzałogowe statki powietrzne w systemie funkcjonowania WOT?

2.1 Jak rozwijały się zdolności bezzałogowych statków powietrznych?

2.2 Jakie parametry eksploatacyjno-techniczne i elementy wyposażenia, oraz w jakim zakresie determinują zdolności BSPFE?

3.1 Jak realizowane jest szkolenie pilotów-operatorów w Polsce i SZRP?

3.2 W jakim zakresie proces szkolenia przygotowuje pilotów-operatorów BSPFE do realizacji zadań w akcjach poszukiwawczo-ratowniczych?

4.1 Jakie rozwiązania formalno-prawne mogą w sposób zasadniczy wpłynąć na poprawę efektywności działań WOT z wykorzystaniem BSPFE w akcjach poszukiwawczo-ratowniczych?

4.2 Jakie rozwiązania organizacyjne powinny być wprowadzane w celu usprawnienia działań połączonych podmiotów biorących udział w akcjach poszukiwawczo-ratowniczych?

Istotą problemu naukowego jest więc uzyskanie odpowiedzi na pytanie: *czy i jak zmieniają się czynniki (przepisy, budowa, zdolności, system szkolenia), determinujące możliwości wykorzystania BSPFE, w tym w akcjach poszukiwawczo-ratowniczych?*

Stanowiło to podstawę do ustalenia **tematu rozprawy**: *„Wykorzystanie bezzałogowych statków powietrznych Wojsk Obrony Terytorialnej w akcjach poszukiwawczo-ratowniczych”*.

Samodzielnym pracom badawczym wytyczono główne **cel główny**, a mianowicie: *opracowanie propozycji rozwiązań funkcjonalnych w zakresie wzrostu zdolności WOT do udziału w akcjach poszukiwawczo-ratowniczych z wykorzystaniem BSPFE.*

Z tak sformułowanego celu głównego badań wynikają następujące **cele szczegółowe**:

1.1 Analiza uregulowań formalno-prawnych wykonywania lotów przez lotnictwo bezzałogowe w tym możliwości wykorzystania BSP Sił Zbrojnych RP.

1.2 Identyfikacja miejsca bezzałogowych statków powietrznych w systemie funkcjonowania WOT.

2.1 Przedstawienie rozwoju zdolności bezzałogowych statków powietrznych.

2.2 Identyfikacja parametrów eksploatacyjno-technicznych i elementów wyposażenia oraz ocena zakresu determinacji zdolności BSPFE.

3.1. Analiza realizacji szkolenia pilotów-operatorów w Polsce i SZRP.

3.2 Ocena zakresu procesu szkolenia w kontekście przygotowania pilotów-operatorów BSPFE do realizacji zadań w akcjach poszukiwawczo-ratowniczych?.

4.1 Opracowanie naukowo uzasadnionych propozycji zmian formalno-prawnych, które stworzą podstawy do optymalizacji procesu osiągania zdolności do efektywnego wykorzystania BSPFE WOT w akcjach poszukiwawczo-ratowniczych?.

4.2 Opracowanie naukowo uzasadnionych propozycji zmian w zakresie usprawnienia współdziałania podmiotów, biorących udział w ramach działań połączonych, w akcjach poszukiwawczo-ratowniczych?.

W ramach badań wstępnych na podstawie przeprowadzonej analizy dostępnej literatury oraz nabytego doświadczenia w ramach uczestnictwa w konferencjach i sympozjach, ćwiczeniach krajowych i zagranicznych sformułowano następującą hipotezę badawczą: *Proces osiągania zdolności do działań należy postrzegać jako zbiór powiązanych ze sobą przedsięwzięć, których celem jest pozyskanie, utrzymanie i rozwijanie zdolności do realizacji zadań, wykorzystanie BSPFE WOT powinno odznaczać się wysoką efektywnością i skutecznością przedsięwzięć podejmowanych w celu zapewnienia funkcjonalności, integralności i ciągłości działań w akcjach poszukiwawczo-rozpoznawczych, a świadoma tego faktu organizacja konsekwentnie dąży do wypracowania adekwatnych struktur i mechanizmów, co wymaga przewartościowania dotychczasowych doktryn oraz wypracowania procedur i narzędzi zapewnienia jej zdolności operacyjnych.*

Osiągnięcie każdego z celów badań naukowych było możliwe dzięki realizacji zadań badawczych. Dla uzyskania przyjętych celów badań i weryfikacji hipotez zostały ustalone następujące **zadania badawcze:**

1.1 Określić i scharakteryzować sytuację prawną wykonywania lotów przez lotnictwo bezzałogowe oraz jej wpływ na możliwości wykorzystania BSP Sił Zbrojnych RP.

1.2 Określić rozwiązania funkcjonalne w zakresie wykorzystania bezzałogowych statków powietrznych w WOT.

2.1 Przeanalizować kierunki rozwoju zdolności bezzałogowych statków powietrznych.

2.2 Określić parametry eksploatacyjno-techniczne i elementy wyposażenia oraz w jakim zakresie determinują one zdolności BSPFE?.

3.1 Przeanalizować system szkolenia pilotów-operatorów BSP w Polsce i SZRP.

3.2 Ocenić w jakim zakresie proces szkolenia przygotowuje pilotów-operatorów BSPFE do realizacji zadań w akcjach poszukiwawczo-ratowniczych.

4.1. Opracować postulaty dotyczące użycia BSPFE w akcjach poszukiwawczo-ratowniczych w kontekście dostosowania do regulacji formalno-prawnych oraz poprawy efektywności działania WOT.

4.2 Opracować postulaty dotyczące użycia BSPFE w akcjach poszukiwawczo-ratowniczych w kontekście prowadzenia połączonych działań podmiotów biorących udział w tych akcjach.

Podczas prowadzonych badań zastosowano teoretyczne i empiryczne metody badawcze (badań naukowych), które w trakcie badań systematycznie uzupełniały się, tworząc okoliczności sprzyjające uzyskiwaniu informacji, pozwalających na ustalenie i wyjaśnienie faktów, procesów, związków i zależności, dotyczących problematyki podjętej w rozprawie doktorskiej, tj. pozyskanie i wyodrębnienie materiału badawczego, zawartego w literaturze i dokumentach wewnętrznych resortu ON, jak i opartego na wiedzy i doświadczeniu respondentów. Istotnym elementem procesu badawczego była ciągła weryfikacja uzyskiwanych rezultatów badań, prowadzona w trakcie szeregu ćwiczeń, w których uczestniczył autor.

Przeprowadzona na etapie badań wstępnych analiza i krytyka literatury przedmiotu ukazała interdyscyplinarny charakter podjętego problemu badawczego.

Rozwiązanie podjętego problemu badawczego oraz weryfikacja postawionej hipotezy badawczej wymagała wykorzystania: analizy (w tym analizy i krytyki literatury-dokumentów, analizy instytucjonalno-prawnej, historycznej, porównawczej, systemowej oraz metody analizy i konstrukcji logicznej), syntezy, uogólnień.

Wiodącą metodą badawczą była **analiza i krytyka literatury**, zastosowana w znacznej mierze w odniesieniu do polskiej i obcojęzycznej literatury oraz innych materiałów źródłowych. Posłużyła ona do pozyskiwania materiału badawczego w wyniku myślowej dekompozycji zdarzeń i procesów o dużej złożoności, a ponadto umożliwiła stwierdzenie, iż podjęta problematyka badawcza nie doczekała się kompleksowego ujęcia w literaturze przedmiotu. Istotną spośród zastosowanych metod teoretycznych było badanie (analiza) dokumentów, tj. ustaw, rozporządzeń, decyzji, wytycznych, instrukcji, rozkazów, zarządzeń, sprawozdań, odnoszących się do

funkcjonowania Sił Zbrojnych RP, jak i samego WOT.

Analiza instytucjonalno-prawna znalazła zastosowanie do oceny zawartych w prawie międzynarodowym i krajowym postanowień odnoszących się do wykorzystania BSP. Pozwoliła ona określić obowiązujące ograniczenia prawne determinujące w sposób bezpośredni lub pośredni prowadzenie przez ten rodzaj statku powietrznego działań w przestrzeni powietrznej.

Analiza historyczna pozwoliła na określenie początków badanych zjawisk, jak również na zidentyfikowanie zależności przyczynowo-skutkowych między zjawiskami mającymi miejsce w przeszłości, tym samym dostarczyła materiału porównawczego dla wykrycia analogii i prawidłowości odnoszących się do teraźniejszości i przyszłości użycia BSP.

Szeroko wykorzystano **analizę systemową**. Okazała się ona niezwykle przydatna do badania wpływu otoczenia na efektywność systemu BSPFE, a także konstruowania modelu pojęciowego, w którym poszczególne elementy traktowane były, jako zintegrowane wewnętrznie całości wyróżniające się z otoczenia i kierujące się swoistymi prawidłowościami.

Z analizą ściśle powiązana jest **synteza**, która poprzez łączenie w całość wyodrębnionych i zbadanych wcześniej elementów posłużyła do uogólnienia faktów wynikających z zebranego materiału naukowego, między innymi do formułowania definicji oraz sądów dotyczących tematu dysertacji.

Efektywną metodą okazało się **porównywanie**. Pozwoliło ono na określenie podobieństw i różnic między procesami i zjawiskami. Dzięki jej wykorzystaniu możliwa była weryfikacja uzyskanych wyników badań i sformułowanych wniosków na bazie podobnych, znanych już odniesień w istniejącej wiedzy.

Z porównywaniem, a szczególnie syntezą związana była metoda uogólnienia, jako przechodzenie od pojedynczych twierdzeń i obserwacji z obszaru reagowania kryzysowego do twierdzeń o wyższym poziomie ogólności i złożoności odnoszących się do całych systemów. Jej zastosowanie pozwoliło na łączenie zjawisk i faktów dotyczących problemów rozprawy w konkretne zagadnienia. Dzięki temu możliwe było ujawnienie cech i zjawisk powtarzalnych, co prowadziło do wykrywania ich przyczyn oraz określania występujących prawidłowości.

W trakcie procesu badawczego wykorzystano dedukcję, którą zastosowano podczas przechodzenia od racji ogólnej do rzeczywistości konkretnej. Szczególnie użyteczna okazała się przy braku pełnej informacji lub danych dotyczących określonych

elementów składowych. Indukcja posłużyła natomiast do opracowania uogólnionych sformułowań, wprowadzaniu nowych pojęć i twierdzeń.

W rozprawie wykorzystano również przedstawione poniżej metody empiryczne. Spośród metod empirycznych w niniejszej dysertacji zastosowano metodę sondażu diagnostycznego przy użyciu technik badawczych ankietowania i wywiadu (eksperckiego) wykorzystaniu narzędzi badawczych kwestionariusza ankiety oraz kwestionariusza wywiadu.

Jak wskazuje T. Pilch, sondaż diagnostyczny to „*sposób gromadzenia wiedzy o atrybutach strukturalnych i funkcjonalnych oraz dynamice zjawisk społecznych, opiniach i poglądach wybranych zbiorowości, nasilaniu się i kierunkach rozwoju określonych zjawisk i wszelkich innych zjawiskach instytucjonalnie nie zlokalizowanych - posiadających znaczenie wychowawcze - w oparciu o specjalnie dobraną grupę reprezentującą populację generalną, w której badane zjawisko występuje*”⁹. Zaletą sondażu diagnostycznego jest to, że stwierdzone empirycznie prawidłowości mają najwyższy stopień prawdopodobieństwa w ramach ograniczonych doborom próby¹⁰.

Stąd też sondaż diagnostyczny służył do poznania opinii trzech grup respondentów - żołnierzy WOT i funkcjonariuszy Straży Granicznej oraz podchorążych Lotniczej Akademii Wojskowej (LAW), co do istotnych stanów i procesów związanych z badaną problematyką. W ramach tejże metody, istotną rolę w procesie badawczym odegrała metoda **badania sądów (opinii)**, gdyż dostarczyła bogatego materiału uzupełniającego, pozwalającego na weryfikację rezultatów osiągniętych innymi metodami badawczymi. Badania sądów (opinii) dokonano na podstawie dwóch różnych kwestionariuszy ankietowych, które uwzględniają specyfikę grupy co zostało poniżej w pracy przedstawione. Jeden kwestionariusz ankietowy przeznaczony był dla żołnierzy WOT oraz funkcjonariuszy SG, którzy przeszli szkolenie na różnych poziomach oraz w swojej działalności służbowej wykonują zadania związane z wykorzystaniem BSPFE. Natomiast drugi kwestionariusz ankietowy przeznaczony był dla podchorążych LAW, którzy dopiero zostaną przyszłymi pilotami-operatorami BSP (obecni kursanci), ale posiadają już wiedzę teoretyczną z zakresu wykorzystania BSP lub mogli mieć już wcześniej styczność z tego typu zagadnieniem w formie praktycznej. Ponadto badania wsparte zostały kwestionariuszem wywiadu eksperckiego przeprowadzonym

⁹ T. Pilch, *Zasady badań pedagogicznych*, Wyd. Żak, Warszawa 1995, s. 50.

¹⁰ R. Wroczyński, T. Pilch (red.), *Metodologia pedagogiki społecznej*, Wyd. Zakład Narodowy im. Ossolińskich, Wrocław 1977, s. 43.

na ekspertach (instruktorach/wykładowcach) z LAW, kwestionariuszem wywiadu oczekiwań dla funkcjonariuszy Policji i Straży Pożarnej (SP), którzy w trakcie wykonywania zadań służbowych związanych z prowadzeniem akcji poszukiwawczo-ratowniczych współpracują z pododdziałami WOT mającymi na swoim wyposażeniu BSPFE.

Szczególnie cenne okazały się **wywiady skategoryzowane** przeprowadzone ze specjalistami z wielu wąskich dziedzin wiedzy. Umożliwiły one skonfrontowanie teorii (szczególnie dotyczącej wąskich dziedzin wiedzy) z praktyką, ustalenie stanu faktycznego oraz racjonalną interpretację określonych zagadnień.

Inną metodą empiryczną wykorzystaną w dysertacji była **obserwacja bezpośrednia i pośrednia**. Autor miał okazję korzystać z niej w czasie służby w jednostkach wojskowych, ćwiczeń narodowych i międzynarodowych oraz misji poza granicami kraju. Proces badawczy zrealizowany został w ramach trzech etapów - wstępnych, właściwych i końcowych.

Na wstępnym (inicjującym) etapie badań w pierwszej kolejności nastąpiło uświadomienie sytuacji problemowej, analiza literatury przedmiotu oraz ocena stanu teorii i praktyki. Powyższe pozwoliło na sformułowanie problemu badawczego i obszaru badań, ustalenie tematu dysertacji oraz określenie założeń metodologicznych wraz z organizacją badań. **W etapie drugim, obejmującym badania właściwe**, skupiono się na realizacji przedsięwzięć badawczych sformułowanych na etapie wstępnym dotyczących badanych kwestii. Badania były prowadzone korespondencyjne na kwestionariuszach w formie on-line. Taka analiza pozwoliła na dosyć gruntowne sprawdzenie kwestii funkcjonalności systemów BSPFE w różnych aspektach, w tym w prowadzeniu akcji poszukiwawczo-ratunkowych. **Na końcowym etapie badań** nastąpiła ostateczna weryfikacja i zestawienie wyników badań oraz rozważań własnych, co w efekcie umożliwiło opracowanie niniejszej dysertacji. W celu rozwiązania problemów badawczych i zweryfikowania hipotezy badawczej przyjęto kilka zasadniczych ograniczeń. Terenem przeprowadzonych badań były instytucje MON, Policji, PSP, DWOT oraz wybrane oddziały WOT zaangażowane w system szkolenia oraz użytkowania bezzałogowych statków powietrznych. Ze względu na fakt, iż nie wszystkie jednostki WOT na czas pisania pracy realizują zadania związane z osiągnięciem zdolności do wykorzystania BSP w działaniach poszukiwawczo-ratowniczych, liczbę badanych podmiotów ograniczono do wybranych Brygad WOT. W instytucjach wojskowych daje się wyodrębnić procesy główne, zarządcze i pomocnicze. W cele realizacji niniejszej pracy

ograniczono się do dwóch pierwszych. Badaniami objęto wybrane zagadnienia związane z procesem osiągania zdolności do prowadzenia działań z wykorzystaniem BSP przez oddziały WOT od momentu jej powstania do 2020 roku.

Niniejsza praca składa się ze wstępu stanowiącego wprowadzenie do tematu oraz z 4 rozdziałów. W rozdziale pierwszym przedstawiono analizę aspektów formalno-prawnych użycia bezzałogowych statków powietrznych. W rozdziale tym w szczególności skupiono się na podstawach terminologicznych i definicjach, strukturze przestrzeni powietrznej RP, która najogólniej ujmując dzieli się na przestrzeń kontrolowaną i niekontrolowaną, przepisach dotyczących bezzałogowych statków powietrznych oraz umiejscowieniu BSP w strukturze WOT. W drugim rozdziale omówiono zagadnienia technologiczne (charakterystyki techniczne) w środkach obserwacji stosowanych w BSP. W rozdziale tym w szczególności skupiono się na przedstawieniu rozwoju BSP oraz przedstawieniu rysu wdrożeniowego w SZRP w tym WOT, charakterystyk eksploatacyjno-technicznych BSPFE, charakterystyki głowic i kamer stosowanych w systemie. Trzeci rozdział pracy to omówienie czynników, które posiadają wpływ na akcje poszukiwawczo-ratownicze realizowane przez WOT przy użyciu BSPFE. W ramach niniejszego rozdziału omówiono zagadnienia takie jak: system szkolenia pilotów-operatorów BSP w Polsce, system szkolenia pilotów-operatorów BSP w WOT. Przedstawiono wyniki badań w ramach kwestionariuszy ankietowych oraz podsumowano zagadnienia czynników, które posiadają wpływ na akcje poszukiwawczo-ratownicze realizowane przez WOT przy użyciu BSPFE. W ostatnim rozdziale przedstawiono rekomendacje dla użycia BSPFE w akcjach poszukiwawczo-ratowniczych. W ramach tego rozdziału przedstawiono rekomendacje w zakresie dostosowania do regulacji formalno-prawnych, w zakresie poprawy efektywności WOT przy użyciu BSPFE oraz w zakresie prowadzenia połączonych działań podmiotów biorących udział w akcjach poszukiwawczo-ratowniczych.

Pracę zamyka zakończenie, w którym zawarto najważniejsze wnioski wynikające z lektury dostępnych opracowań oraz rozważań własnych, po czym zaprezentowano zestawienie bibliograficzne wykorzystanych do napisania niniejszej pracy.

Efektom opracowania jest kompleksowe przedstawienie zagadnień dotyczących użytkowania systemu BSPFE i jego uczestnictwa w akcjach poszukiwawczo-ratowniczych. Autor ma nadzieję, iż praca ta przyczyni się do poprawy skuteczności

(efektywności) wykorzystania BSP w realizacji misji SZRP jaką jest wspieranie bezpieczeństwa wewnętrznego i pomoc społeczeństw, a przez to do ratowania życia i zdrowia ludzkiego. Rozpatrując problematykę prowadzenia akcji poszukiwawczo-ratowniczych z użyciem BSP zasadnym wydaje się przytoczenie ogólnych zasad i funkcjonowania struktur organizacyjnych, posiadających na swoim zaopatrzeniu platformy bezzałogowe. Współcześnie prowadzenie akcji poszukiwawczo-ratowniczych nie ogranicza się tylko do użycia lotnictwa załogowego. W zależności od charakteru zagrożenia i powstania sytuacji kryzysowej, poszczególne siły i środki w tym BSP powinny zapewniać racjonalne zapewnienie bezpieczeństwa. Jednym z elementów decydujących o skuteczności danej akcji poszukiwawczo-ratowniczej jest właściwe planowanie, organizacja i współpraca wszystkich służb oraz właściwych organów administracji publicznej.

ROZDZIAŁ I

ANALIZA ASPEKTÓW FORMALNO-PRAWNYCH UŻYCIA BEZZAŁOGOWYCH STATKÓW POWIETRZNYCH

Na przestrzeni ostatnich kilkunastu lat ma miejsce bardzo szybko postępująca rewolucja w zakresie takich zagadnień jak: informatyka, robotyka czy optoelektronika. Rewolucja ta odnosi się bezpośrednio do najróżniejszych z dziedzin egzystencji ludzkiej, zarówno w środowisku cywilnym jak i środowisku wojskowym. Swoista rewolucja w dziedzinie wojskowości (Revolution in Military Affairs - RMA), jaką się współcześnie obserwuje, niesie za sobą wiele daleko idących istotnych zmian, do których zaliczyć należy szersze praktyczne wykorzystywanie bezzałogowych statków powietrznych (Unmanned Aerial Vehicle - UAV), skrót stosowany BSP (polska wersja) do różnego rodzaju szeroko zakrojonych działań. W działaniach SZRP pojazdy bezzałogowe (Unmanned Vehicles - UV), występują coraz liczniej, już nie tylko jako jeden z komponentów działalności Sił Powietrznych. Bardzo często „bezzałogowce” spotkać można w ramach działań Sił Marynarki Wojennej, czy też Wojsk Lekkiej Piechoty, gdzie przy ich udziale prowadzi się bardzo zróżnicowane działania. Analiza zdolności charakteryzujących BSP oraz analiza dostępnej literatury dotyczącej ich użycia w ostatnich konfliktach zbrojnych pozwala stwierdzić, że niezależnie od szerokości działania oraz wielkości statku powietrznego, charakter wykonywanych zadań przez te systemy był bardzo podobny i obejmował takie zadania, jak:

1. zobrazowanie istniejącego pola walki na morzu i na lądzie;
2. dozоровanie pola walki w celu wykrywania potencjalnych zagrożeń dla każdego rodzaju wojsk;
3. wykrywanie oraz wskazywanie obiektów z użyciem laserowego wskaźnika celu;
4. wsparcie dowodzenia pododdziałami, kierowania ogniem na przykład artylerii, obrony przeciwlotniczej, korygowanie ognia i ocena skutków uderzeń;
5. niszczenie różnego rodzaju obiektów: naziemnych, nawodnych i powietrznych;
6. rozpoznanie radioelektroniczne;
7. walka radioelektroniczna;
8. wykorzystanie jako stacje retransmisyjne pomiędzy innym odległym BSP, a naziemną stacją kontroli, tworzenie zastępczych sieci łączności;

9. wsparcie w działaniach w terenie zabudowanym (mini i mikro BSP);
10. zabezpieczenie działań sił specjalnych;
11. prowadzenie walki propagandowej oraz psychologicznej;
12. osłona i ochrona baz przed niespodziewanym atakiem z powietrza, morza i z lądu oraz likwidacja grup rozpoznanych jako terrorystyczne;
13. rozpoznanie dróg i osłona konwojów;
14. rozpoznanie trasy lotu śmigłowców;
15. rozpoznanie zapór inżynieryjnych, poszukiwanie, lokalizacja pól minowych i umocnień przeciwnika na drogach podejścia i kierunkach wykonywanych uderzeń, oraz w głębi ugrupowania przeciwnika;
16. naprowadzanie i przesyłanie danych do uzbrojenia naprowadzanych samolotów w celu zniszczenia obiektu ataku;
17. zabezpieczenie działań bojowego ratownictwa lotniczego;
18. ratowanie załóg zestrzelonych samolotów i osób zaginionych na morzu i lądzie;
19. sztuczne cele powietrzne;
20. rozpoznanie i rejestracja biologicznego, chemicznego i promieniotwórczego skażenia, itp.

Wykorzystanie BSP bez względu na środowisko, w jakim prowadzone są działania, przynosi niewymierne korzyści finansowe, w szczególności obniża koszty szkolenia personelu i utrzymania gotowości systemów. Ponadto eliminowane jest ryzyko poniesienia strat w sile żywej przez ich użytkowników, czy pilotów-operatorów. Efektywne wykorzystanie BSP pozwala dowódcom na polu walki dysponować świadomością sytuacyjną w czasie zbliżonym do rzeczywistego. Podstawowymi trendami rozwojowymi BSP, bez względu na środowisko, w jakim prowadzą one działania, jest uzyskanie przez nie większej autonomiczności, opracowanie wydajnego systemu zasilania oraz uzyskanie wysokiego współczynnika niezawodności, modularności i interoperacyjności.

1.1. PODSTAWY TERMINOLOGICZNE I DEFINICJE

Do niedawna pojęcie bezzałogowe statki powietrzne rzadko pojawiało się w opracowaniach z zakresu bezpieczeństwa czy też obronności. Dopiero początek lat 90. XX wieku, zaowocował opracowaniami naukowymi, w których zaczęto rozważać

różne aspekty związane ze stosowaniem tego rodzaju technologii. Zmierzając do zdefiniowania pojęcia bezzałogowego statku powietrznego, warto podkreślić, iż obiekty te należy zaliczyć do szeroko pojętej grupy bezzałogowych pojazdów.

Rozważania odnoszące się do wykorzystania BSP w akcjach poszukiwawczo-ratowniczych należy rozpocząć od przedstawienia kilku podstawowych pojęć związanych z tym zagadnieniem, do których zaliczyć należy: „statek powietrzny”, „bezzałogowy statek powietrzny”, „bezzałogowy system powietrzny”, „system bezzałogowych statków powietrznych”, „dron”, „aparata latający”, „platforma latająca”, „model latający (zdalnie sterowany)”.

Pod pojęciem „statek powietrzny” (Aircraft - AC) według słownika terminów i definicji Organizacji Traktatu Północnoatlantyckiego (North Atlantic Treaty Organization - NATO) należy rozumieć urządzenie, zdolne do unoszenia się w atmosferze na skutek oddziaływania powietrza innego niż odbitego od powierzchni ziemi¹¹. Z ciekawym połączeniem spotkać się można w pojęciu „zdalnie sterowany statek powietrzny”. Powyższe oznacza, że jest to BSP kierowany ze stanowiska zdalnego sterowania przez pilota-operatora przeszkolonego i certyfikowanego według standardów ustalonych dla pilotów załogowych statków powietrznych¹².

Kolejnym pojęciem jest „bezzałogowy statek powietrzny” (Unmanned Aerial Vehicle - UAV). Najprościej ujmując UAV, jest to urządzenie, które nie wymaga do lotu załogi obecnej na pokładzie, nie ma możliwości zabierania pasażerów i jest pilotowane zdalnie lub wykonuje lot autonomicznie, bez ingerencji pilota-operatora¹³. Urządzenie to wykorzystuje siłę nośną do unoszenia się w powietrzu. Dzięki sile, jaka wytworzona jest przez skrzydła, które stanowią stałe powierzchnie nośne oraz wirnik stanowiący ruchomą powierzchnię nośną, możliwe jest unoszenie się urządzenia w powietrzu. UAV sterowany jest za pomocą systemów autonomicznych lub zdalnie przez pilota-operatora (z ziemi, powietrza lub jednostki pływającej)¹⁴.

¹¹ Ustawa z dnia 3 lipca 2002 r. - Prawo lotnicze (t.j. Dz. U. z 2020 r. poz. 1970), art. 2; R. Bielawa, *Wybrane zagadnienia z budowy statków powietrznych. Definicje, pojęcia i klasyfikacje*, Wyd. Akademia Obrony Narodowej, Warszawa 2015, s. 50; <https://latajlegalnie.com/2019/06/18/co-to-jest-statek-powietrzny/>, (dostęp: 20.06.2021).

¹² „AAP-6. Słownik terminów i definicji NATO zawierający wojskowe terminy i ich definicje stosowane w NATO (2017)”, s. 384.

¹³ P. Bukowski, G. Szala, *Bezzałogowe statki powietrzne - geneza, teraźniejszość i przyszłość*, „Postęp w Inżynierii Mechanicznej. Development In Mechanical Engineering”, Wyd. Uczelniane Uniwersytetu Techniczno-Przyrodniczego w Bydgoszczy, Bydgoszcz nr 11(6)/2018, s. 5; <https://bzbuas.com/co-to-jest-uav-uas-bezzałogowe-statki-powietrzne/>, (dostęp: 27.12.2020).

¹⁴ D. Kompała, *Systemy bezzałogowych statków powietrznych jako główny środek rozpoznania powietrznego w przyszłości*, „Obronność - Zeszyty Naukowe Wydziału Zarządzania i Dowodzenia Akademii Sztuki Wojennej”, Wyd. Akademii Sztuki Wojennej, Warszawa nr 2(14)/2015, s. 83.

W związku z powyższym BSP należy rozumieć jako „*aparat latający*” z napędem oraz bez załogi na pokładzie, który do utrzymywania się w powietrzu wykorzystuje siłę nośną wskutek praw aerodynamiki na stałych (skrzydła) lub ruchomych powierzchniach nośnych (wirnik) albo siłę wyporu aerostatycznego (aerostat)¹⁵. Urządzenie typu UAV może być jednorazowego użytku, lub można je przeznaczyć do odzyskania po zakończeniu lotu. Z praktycznego punktu widzenia sam statek powietrzny, czyli urządzenie, aby mogło prawidłowo funkcjonować potrzebuje do działania dodatkowych zasobów oraz urządzeń, które pozwalają na wzajemne komunikowanie się, celem wykonania powierzonego mu zadania. Kolejnym terminem pojawiającym się w literaturze przedmiotu, jest „*bezzałogowy system powietrzny*” (Unmanned Aerial System - UAS) definiowany, jako system składający się z BSP, elementów wsparcia oraz wyposażenia i personelu niezbędnego do kierowania bezzałogowym statkiem powietrznym¹⁶. Według powyższej definicji wymienia się następujące elementy systemu bezzałogowego¹⁷:

1. bezzałogowy statek powietrzny;
2. naziemna stacja kontroli (Ground Control Station - GCS);
3. operator naziemnej stacji kontroli;
4. system komunikacji między stacją kontroli, a statkiem przebywającym w powietrzu;
5. wymienny ładunek, w który doposażany jest według potrzeb oraz charakteru wykonywanej misji BSP;
6. oprogramowanie do przetwarzania zbieranych danych;
7. sprzęt pomocniczy, do transportu i obsługi całego systemu;
8. zestaw szkolno-treningowy.

Bardzo podobnym, stosowanym w praktyce pojęciem odnoszącym się do tematu niniejszego rozdziału jest „*system bezzałogowych statków powietrznych*” (SBSP)

¹⁵ J. Karpowicz, K. Kozłowski, *Bezzałogowe statki powietrzne i miniaturowe aparaty latające*, Wyd. Akademia Obrony Narodowej, Warszawa 2003, s. 47.

¹⁶ „AAP-6...”, op. cit., s. 464; P. Sawicki, *Bezzałogowe aparaty latające UAV w fotogrametrii i teledetekcji - stan obecny i kierunki rozwoju*, „Archiwum Fotogrametrii, Kartografii i Teledetekcji”, Wyd. Polskie Towarzystwo Fotogrametrii i Teledetekcji, Wrocław vol. 23/2012, s. 365; F. Bazzano, *Mental Workload Assessment for UAV Traffic Control Using Consumer-Grade BCI Equipment*, 2017, s. 25.

¹⁷ D. Castelvecchi, *Inwazja dronów*, „Świat Nauki”, Wyd. Prószyński Media, Warszawa nr 4(224)/2010, s. 54; J. M. Brzezina, *Atak dronów*, Wojskowy Instytut Wyd., Warszawa 2013, s. 59.

(rys. 1.1). Jest to BSP wyposażony w różnego rodzaju sensory, które umożliwiają realizację powierzonych wcześniej zadań. W jego skład wchodzi¹⁸:

1. komponent powietrzny systemu oraz personel;
2. elementy kontroli (sterowania);
3. element przesyłania danych;
4. element użytkowników (personel oraz użytkownicy);
5. elementy wspierające tworzące komponent naziemny systemu.

Ostatnim pojęciem omówionym w ramach niniejszego podrozdziału jest pojęcie „dron”. W polskim systemie prawnym pojęcie to nie funkcjonuje. W literaturze przedmiotu pojęcie „dron” opisywane jest głównie jako urządzenie, które potrafi działać autonomicznie, nie wymaga obecności użytkownika - pilota lub jest zdalnie sterowane przez pilota na ziemi lub w pojeździe¹⁹. Jest to nic innego jak jeden z rodzajów BSP, a dokładniej zdalnie sterowana „platforma latająca” za pomocą bezprzewodowego kontrolera lotu lub komputera. Drony określa się również mianem wielowirnikowców. Powyższa nazwa wywodzi się z kryterium podziału dronów. Tego typu drony można podzielić ze względu na ich zastosowanie oraz ilość użytych wirników. Wyróżniamy wówczas²⁰:

1. quadcoptery - najpopularniejszy rodzaj dronów, wyposażonych w cztery śmigła, który wykorzystany może być jako zabawka czy też w celach komercyjnych;
2. hexacoptery - są to już aparaty profesjonalne, mające 6 śmigieł, które bardzo często znajdują zastosowanie do nagrywania filmów ze względu na możliwość udźwigu cięższego sprzętu;
3. octocoptery - są to aparaty wyposażone w 8 wirników.

Jeżeli chodzi o samo pojęcie „platforma latająca” należy przez nie rozumieć jeden z rodzajów lekkiego statku powietrznego, który posiada możliwość pionowego startu i lądowania, „zawisu” oraz poruszania się w dowolnym kierunku. W praktyce powstało zaledwie kilka modeli tego rodzaju statków powietrznych. Latające platformy nie weszły do produkcji seryjnej lecz doświadczenia zdobyte przy ich projektowaniu i konstrukcji zostały wykorzystane w późniejszych pracach nad śmigłowcami,

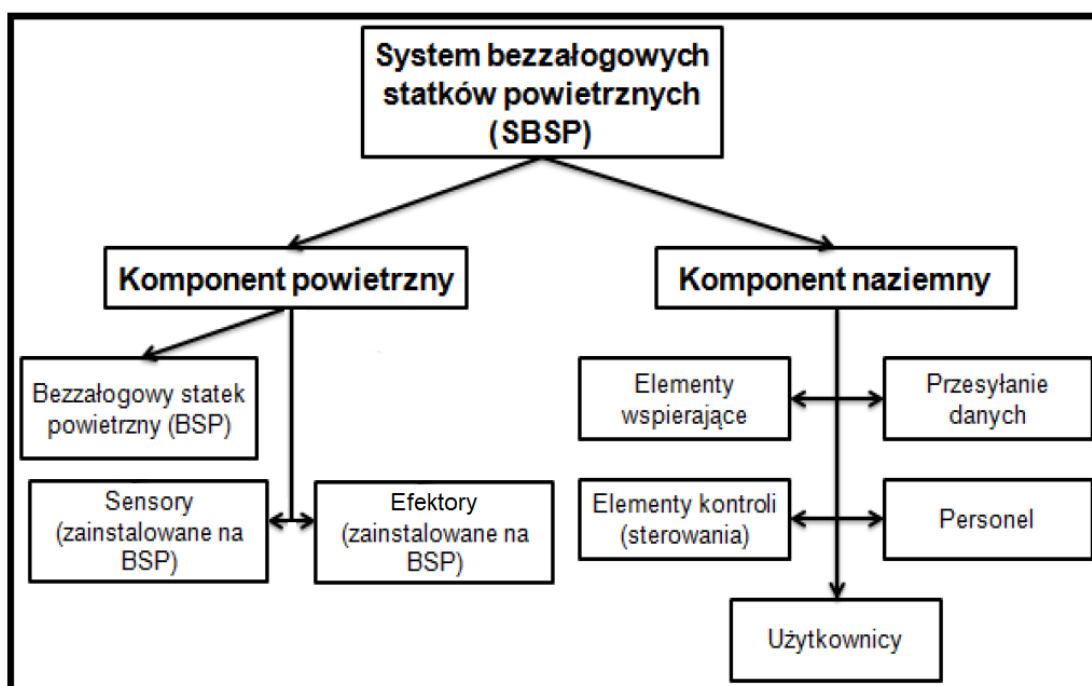
¹⁸ D. Kompała, *Systemy ...* op. cit., s. 82.

¹⁹ P. Mięśak (red.), *Aspekty prawne oraz certyfikacyjne bezzałogowych statków powietrznych w świetle wybranych regulacji międzynarodowych*, Wyd. Szkoła Policji w Katowicach, Katowice 2019, s. 12.

²⁰ <http://latam-dronem.pl/co-to-jest-dron/>, (dostęp: 27.12.2020).

samolotami pionowego startu i lądowania oraz pojazdami kosmicznymi (zwłaszcza lądownikami księżycowymi)²¹.

Przez pojęcie „*model latający*” lub inaczej „*zdalnie sterowany statek latający*” w polskim prawodawstwie oznacza BSP wykonujący lot w celach rekreacyjnych lub sportowych.



Rysunek 1.1 Komponenty system bezzałogowych statków powietrznych.

Źródło: opracowanie własne na podstawie D. Kompała, *Systemy bezzałogowych statków powietrznych jako główny środek rozpoznania powietrznego w przyszłości*, „*Obronność - Zeszyty Naukowe Wydziału Zarządzania i Dowodzenia Akademii Sztuki Wojennej*”, Wyd. Akademii Sztuki Wojennej, Warszawa nr 2(14)/2015, s. 82.

Współczesne BSP w postaci, wielowirnikowców zaangażowane zostały do działań o wiele poważniejszych niż wykonywanie zdjęć z wysokości. Z analizy literatury przedmiotu wynika, że SBSP, czy też UAS (na potrzeby niniejszej pracy w dalszej jej części praktyczniejsze w stosowaniu będzie określenie SBSP), oraz BSP w obecnych czasach stanowią nieocenione wsparcie dla działalności człowieka w różnych obszarach oraz w różnych zadaniach. Rozpatrując użycie BSP w działaniach niemilitarnych, ich zastosowanie obejmowało między innymi następujące zadania²²:

²¹ S. Pilecki, *Lotnictwo i kosmonautyka*, Wyd. Komunikacji i Łączności, Warszawa 1975, s. 47.

²² S. Wieteska, *Możliwości zastosowania bezzałogowych statków powietrznych w likwidacji szkód w ubezpieczeniach upraw rolnych w Polsce*, „*Studia Ekonomiczne. Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego w Katowicach*”, Wyd. Uniwersytet Ekonomiczny w Katowicach, Katowice nr 331/2017, s. 193; D. Turner, A. Lucieer, C. Watson, *Development of an Unmanned Aerial Vehicle (UAV) for hyper resolution vineyard mapping based on visible, multispectral, and thermal imagery*.

1. rozpoznanie meteorologiczne (pomiar temperatury, ciśnienia, wilgotności i zanieczyszczeń występujących w atmosferze);
2. wykonywanie zdjęć dla celów kartograficznych i tworzenie map terenu dla potrzeb gospodarki narodowej;
3. uczestnictwo w akcjach poszukiwawczo-ratowniczych, na lądzie i morzu;
4. wsparcie informacyjne i kierowanie policyjnymi grupami antyterrorystycznymi podczas bezpośrednich akcji;
5. kontrola zgromadzeń, rozruchów i zamieszek ulicznych;
6. nawożenie i opryskiwanie pól uprawnych oraz szacowanie wielkości zbiorów, określanie wielkości zniszczeń w przypadku katastrof i niesienie pierwszej pomocy dla osób znajdujących się w miejscach trudno dostępnych;
7. kontrolowanie zanieczyszczeń środowiska, w tym rozpoznanie skażeń powstałych w wyniku awarii w zakładach przemysłowych;
8. monitorowanie obiektów skażonych, wokół których występuje promieniowanie zagrażające życiu ludzkiemu;
9. patrolowanie i monitorowanie ruchu m.in.: w rejonach granicy państwowej, obszarach trudnodostępnych i niebezpiecznych, terenach zamieszkałych, rejonach klęsk żywiołowych, itp.;
10. sprawdzanie obszarów leśnych (pod kątem pożarów, wykrywania ognisk lub poszukiwanie kłusowników, osób zaginionych);
11. monitorowanie akwenów morskich, kontrola ruchu przybrzeżnego, red, portów;
12. monitorowanie stanu technicznego linii energetycznych lub rurociągów;
13. monitorowanie ruchu drogowego (zwłaszcza na drogach dojazdowych do dużych miast lub w okresach większej intensywności);
14. kontrola obszarów wodnych (kontrola statków, które zanieczyściły środowisko lub rybaków dokonujących czynności na niedozwolonych akwenach);
15. w technice TV i filmowej (wykonywanie ujęć specjalnych, pokazywanie lokalizacji trudno dostępnych lub niebezpiecznych dla człowieka);
16. dostarczanie przesyłek pocztowych, kurierskich w odległe rejony-miejsca;
17. monitorowanie zagrożeń lawinowych w terenach górzystych itp.

Z powyższych zadań wynika, że cywilny rynek komercyjny zastosowania BSP jest bardzo obszerny. Nie mniej jednak, to tylko niektóre z wielu możliwości oferowanych przez te systemy. Intensywny rozwój technologiczny pozwala na wykorzystanie tych urządzeń do wielu celów, bardzo ważnych z punktu widzenia

bezpieczeństwa i komfortu życia człowieka. Jednak w tym miejscu dodać należy, że z uwagi na cechy, jakimi dysponują SBSP, a do których zaliczamy elastyczność użycia, długotrwałość lotu, osiągnięty pułap operacyjny oraz brak ryzyka utraty zdrowia bądź życia pilota, uznawane są one za środek mogący operować praktycznie w każdym środowisku, realizując misje określane mianem 4D²³.

Szeroka gama możliwości zamontowania na BSP sensorów, takich jak: aparaty termowizyjne, noktowizyjne, aparaty fotograficzne, kamery oraz podzespołów zapewniających bezpośrednią transmisję obrazu i wielu innych, stwarzają wręcz nieograniczone warunki do wykorzystania ich również przez wojsko.

W nowoczesnych siłach zbrojnych, SBSP wykorzystywane są już praktycznie w każdym ćwiczeniach, wykonując również i zadania bojowe z zakresu rozpoznania w ramach działań realizowanych na potrzeby armii wielu państw. W polskiej armii pierwsze BSP pojawiły się w roku 2005. Były to BSP typu Orbiter produkcji izraelskiej, a w pierwszej kolejności została w nie wyposażona jednostka GROM. Stosowano je zarówno w kraju, jak i w ramach Polskiego Kontyngentu Wojskowego/Polskiej Jednostki Wojskowej (PKW/PJW) w Iraku i Afganistanie. Pozytywna opinia, jaką wydała jednostka, była zasadniczym argumentem dla zakupu tego systemu, dla tworzącej się w tamtym okresie eskadry BSP, w Wojskach Lądowych²⁴. W rejonach odpowiedzialności PKW/PJW wiele zadań realizowano z wykorzystaniem platform wojsk amerykańskich, co przyczyniło się w znacznym stopniu do poznania zalet tego środka walki i wprowadzenia go do struktur organizacyjnych naszych pododdziałów. Pierwszą platformą, powszechnego zastosowania, która weszła do wyposażenia pododdziałów wojsk specjalnych, brygad zmechanizowanych (pancernych) oraz jednostek artylerii w Polsce był BSPFE²⁵.

Wykorzystanie zaawansowanych systemów optoelektronicznych, pozwala demodulować i obserwować obiekty na ziemi lub morzu, przechwytywać i analizować elektroniczne emisje z ziemi, morza lub źródeł w przestrzeni. Koncentrując się na

²³ Skrót od angielskich słów „*the dull*”, „*dirty*”, „*dangerous*”, „*deep*”, co w najprostszym rozumieniu oznacza niebezpiecznych, długotrwałych, monotonnych i brudnych; M. Wrzosek (red.), *Proces zmian w systemie zautomatyzowanego rozpoznania powietrznego z wykorzystaniem środków bezzałogowych*, Wyd. Akademii Obrony Narodowej, Warszawa 2013, s. 66-67.

²⁴ Eskadra ta powstała w ramach 49. Pułku Śmigłowców Bojowych, dzięki czemu, mogła korzystać z doświadczeń lotnictwa Wojsk Lądowych.

²⁵ M. Bocian, *Rażenie ogniowe z wykorzystaniem platform bezzałogowych*, „Przegląd Sił Zbrojnych”, Wyd. Wojskowy Instytut Wydawniczy, Warszawa nr 1/2021, s. 80.

aspekcie militarnym wykorzystania BSP, stwierdzić należy, że ich wersja rozpoznawcza zapewnia zdolności do²⁶:

1. efektywnego prowadzenia rozpoznania;
2. dozoru obszaru;
3. wskazywania celów;
4. oceny skutków uderzeń w różnych warunkach atmosferycznych.

Ciągły rozwój systemów łączności oraz optoelektroniki zapewnia uzyskiwanie informacji z pola walki w czasie rzeczywistym lub zbliżonym do rzeczywistego w postaci obrazów o wysokiej rozdzielczości, co kwalifikuje BSP, jako jeden z ważnych środków pozyskiwania informacji rozpoznawczej. Zasięg transmisji cyfrowego łącza przesyłanego obrazu i danych telemetrycznych w pełni zaspokaja zapotrzebowanie na różnego rodzaju działania rozpoznawcze w rejonie zainteresowania (zasięg 30 kilometrów, gdy 20 kilometrów jest osiągalne dla każdych warunków propagacji fal radiowych). Dodatkowo, po modyfikacji BSPFE wersja 3.0, posiada funkcjonalność przekazywania kontroli nad platformą między stanowiskiem operatora i stanowiskiem operatora z sekcji wysuniętych operatorów (SWO), co zwiększa zasięg transmisji o około 5 kilometrów. Możliwe są również funkcje typu: wysłanie samolotu BSPFE poza zasięg łącza radiowego po zaprogramowanej trasie oraz odczyt danych po jego powrocie²⁷.

Wraz z rozpowszechnieniem się BSP w SZ postępuje również trend uzbrajania tego typu systemów. BSP stanowią narzędzie efektywnego rażenia celów naziemnych, nawodnych oraz powietrznych. Powyższe wiąże się z zastosowaniem zamiast sensorów (detektorów), efektorów (rys. 1.1). W wojskowym języku przez detektory rozumieć należy urządzenia służące do wykrywania oraz rejestracji. Detekcji podlegać mogą różne obiekty, zjawiska i parametry fizyczne. Efektory natomiast w ujęciu wojskowym jest to nośnik ładunku bojowego (uzbrojenie), (najczęściej rakieta jako nośnik głowicy bojowej, działko jako urządzenie do miotania pocisków itd.). Efektory mogą zostać skonfigurowane tak, aby przenosić mniej lub więcej uzbrojenia zależnie od zadania bojowego. Pamiętać przy tym należy, że masa ładunku użytecznego uzbrojenia przekłada się bezpośrednio na długotrwałość i zasięg lotu BSP. Platformy bezzałogowe mogą być również wykorzystywane podczas działań związanych z walką

²⁶ G. Udeanu, A. Dobrescu, M. Oltean, *Unmanned aerial vehicle in military operations, manned aerial vehicle in military operations*, „Scientific Research and Education in the Air Force - AFASES, Pub. Henri Coanda Air Force Academy, 2016.

²⁷ M. Bocian, *Rażenie ...*, op. cit., s. 81.

radioelektroniczną. BSP mogą funkcjonować jako lotnicze przekaźniki łączności oraz jako punkt wskazywania celu, a także wykonywać mogą inne zadania bojowe, takie jak²⁸:

1. wsparcie ogniowe;
2. rozpoznanie radiometryczne, chemiczne lub biologiczne, broni masowej zagłady, akustyczne, radiolokacyjne aktywne, podczerwieni, itd.;
3. egzekwowanie przestrzegania ograniczeń w strefach zakazanych dla lotów, żeglugi lub ruchu;
4. wykrywanie improwizowanych urządzeń wybuchowych i ich niszczenie;
5. umiejscawianie przeszkód;
6. wsparcie operacji specjalnych;
7. mapowanie terenu;
8. poszukiwanie oraz ratowanie lub akcje poszukiwawczo-ratownicze.

Współczesne pole walki jest w głównej części zautomatyzowane. Czynniki ludzkie są ważne, ale są również często zastępowane nowoczesną technologią wojskową²⁹. BSP przejmują wiele funkcji lotnictwa załogowego. Niezawodność BSP i ich szybkie użycie, przydatne jest do walki elektronicznej, rozpoznania, zobrazowania, zapewnienia łączności, naprowadzenia, itp. BSP są znacznie tańsze od standardowego lotnictwa załogowego, zarówno w kwestii szkolenia personelu, jak i samej wartości statku powietrznego³⁰. Zagadnienie autonomii w tym temacie jest wieloaspektowe, ale należy przyjąć, że jest to możliwość działania w realnym środowisku bez zewnętrznej ingerencji człowieka. Autonomia rozumiana jest jako krańcowa automatyzacja (automatyzacja zakłada transformację działania w zmechanizowane kroki, które urządzenie maszynowe jest w stanie wykonać samodzielnie, autonomia to więc zdolność do wykonania wszystkich lub prawie wszystkich kroków bez ingerencji pilota-operatora), albo jako przeciwieństwo automatyzacji (systemy niepodążające po wyspecyfikowanej ścieżce, ale podejmujące własne decyzje, chociaż w oparciu

²⁸ L. Cwojdzński, *Przyszłość dla systemów bezzałogowych? „Przegląd Sił Powietrznych”*, Wyd. Wojskowy Instytut Wydawniczy, Warszawa nr 1(061)/2013, s. 11-13.

²⁹ <https://zbiam.pl/artykuly/platforma-hektor/>, (dostęp: 20.06.2021).

³⁰ M. Moj, *Status prawny cywilnych bezzałogowych statków powietrznych i ograniczenia związane z wykonywaniem lotów przez cywilne bezzałogowe statki powietrzne*, Wyd. Wydział Prawa i Administracji Uniwersytetu Warszawskiego, Warszawa 2015, s. 272.

o określone reguły, ich zachowanie nie może być więc w pełni zaprogramowane i zakłada pewien stopień elastyczności i nieprzewidywalności)³¹.

Różnorodność typów BSP (tab. 1.1), technologii stosowanych do ich produkcji oraz zadań, które wykonują, powoduje, że niemożliwym jest opracowanie uniwersalnego zakresu wiedzy i umiejętności dla pilotów-operatorów wszystkich klas i kategorii SBSP. Wymagania szkoleniowe powinny być zatem dostosowane do rodzaju oraz możliwości obsługiwanego sprzętu³².

Tabela 1.1 Podział bezzałogowych statków powietrznych.

Klasa	Kategoria	Przedstawiciel	Plan wdrożenia BSP w SZRP
Klasa I MTOM < 150 kg	Nano - MTOM < 0,6 kg	Dragon Eye	brak
	Micro - 0,6 kg ≤ MTOM < 5 kg	Black Hornet (Prox Dynamics, Norwegia)	Ważka
	Mini - 5 kg ≤ MTOM < 25 kg	FlyEye (WB Electronics)	Wizjer
	Small - 25 kg ≤ MTOM < 150 kg	Scan Eagle	-
Klasa II 150 kg ≤ MTOM ≤ 150 kg	Tactical	Hermes 450 (Elbit system, Izrael)	Orlik Gryf
Klasa III MTOM > 600 kg	MALE (średni pułap, długi czas lotu)	Predator (General Atomics Aeronautical System, USA)	FT-5 Łoś Zefir
	HALE (wysoki pułap, długi czas lotu)	MSL Global Hawk (Northrop Grumman, USA)	brak
	STRIKE (uderzeniowe/bojowe)	MQ-9 Reaper (General Atomics Aeronautical System, USA)	brak

Źródło: opracowanie własne na podstawie M. Bocian, *Rażenie ogniowe z wykorzystaniem platform bezzałogowych*, „Przegląd Sił Zbrojnych”, Wyd. Wojskowy Instytut Wydawniczy, Warszawa nr 1/2021, s. 80.

Należy pamiętać, że każdy rodzaj BSP będzie lżejszy od samolotu czy śmigłowca, co z pewnością wpłynie na jego zadaniowość i ekonomiczność. Powyższe elementy przemawiają pozytywnie w kwestii stosowania BSP. W dobie XXI wieku

³¹

https://depot.ceon.pl/bitstream/handle/123456789/16169/Robotyzacja_wojny.pdf?sequence=1&isAllowed=y, (dostęp: 27.12.2021).

³² „Zakres wiedzy i umiejętności operatorów bezzałogowych systemów powietrznych (BSP) DT-3.3.7 (B)” (Szkol. 933/2016), Ministerstwo Obrony Narodowej, Centrum Doktryn i Szkolenia Sił Zbrojnych, Bydgoszcz 2016, s. 2-2.

BSP są jednym z podstawowych narzędzi stosowanych na współczesnym polu walki. Lista zastosowań militarnych (jak również i niemilitarnych) oraz możliwości misji taktycznych BSP jest bardzo obszerna. Zakres zastosowań użytkowych BSP zmienia się wraz z burzliwym rozwojem techniki z zakresu sprzętu elektronicznego i szybkiej obróbki danych³³. Ciągłe posuwające się osiągnięcia techniki zaowocowały wzrostem niezawodności BSP.

Z powyższej analizy wynika, że pod pojęciem BSP znajduje się ogromny zasób definicyjny który jest różnie interpretowany. Ciągła modernizacja BSP wymaga stałego redefiniowania w oparciu o zmieniające się parametry eksploatacyjne oraz ciągłe doposażanie w nowe technologie zwiększające ich niezawodność.

1.2. STRUKTURA PRZESTRZENI POWIETRZNEJ RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ

Należy podkreślić, że lotnictwo jest obszarem regulowanym przepisami międzynarodowymi, unijnymi i krajowymi, korzystanie z przestrzeni powietrznej wiąże się z bezpieczeństwem ludzi i mienia, co wymusza standaryzację rozwiązań i certyfikację sprzętu oraz zaangażowanych instytucji. Dotyczy to zarówno lotnictwa załogowego jak i wprost przekłada się na rozwijające się lotnictwo bezzałogowe.

Szczegółowe regulacje odnoszące się do podziału polskiej przestrzeni powietrznej wraz z wyszczególnieniem elementów należących do przestrzeni kontrolowanej i przestrzeni niekontrolowanej zawarte zostały w przepisach wykonawczych do prawa lotniczego.

W literaturze przedmiotu przestrzeń powietrzna definiowana jest jako obszar powietrzny rozciągający się nad terytorium lądowym i morskim państwa, nad morzem otwartym lub terytoriami nie podlegającymi żadnemu państwu. Z prawnego punktu widzenia przestrzeń powietrzną dzieli się na: narodową oraz międzynarodową³⁴.

Narodowa przestrzeń powietrzna danego państwa rozciąga się nad jego terytorium (lądowym, morskimi wodami wewnętrznymi i morzem terytorialnym). We własnej przestrzeni powietrznej państwo jest suwerenne, czyli podmiotem sprawującym niezależną władzę zwierzchnią. Przejawia się przez to prawo

³³ W. Leśnikowski, *Drony, bezzałogowe aparaty latające. Od starożytności do współczesności*, Wyd. Adam Marszałek, Toruń 2016, s. 105.

³⁴ https://www.szkolnictwo.pl/szukaj,Przestrze%C5%84_powietrzna, (dostęp: 20.06.2021).

decydowania o wszystkim, co się w niej dzieje. Dlatego na przelot (z lądowaniem lub bez) obcego samolotu, śmigłowca (balonu, sterowca) potrzebna jest zgoda państwa. Międzynarodowa przestrzeń powietrzna jest to obszar rozciągający się nad pozostałym obszarem globu, w tym nad morzem otwartym i obszarami niepodlegającymi niczyjej jurysdykcji³⁵. Z przestrzeni międzynarodowej mogą korzystać wszystkie państwa na zasadzie równości. Jest to przestrzeń dostępna dla każdego państwa bez dyskryminacji.

Ważne znaczenie w omawianym zagadnieniu przedstawia dokument jakim jest Konwencja o międzynarodowym lotnictwie cywilnym³⁶, podpisana w Chicago dnia 7 grudnia 1944 roku występująca pod nazwą Konwencja Chicagowska. W nadmienionej konwencji uważa się, że terytorium państwa stanowią obszary lądowe i przylegające do nich wody terytorialne, objęte suwerennością, mandatem lub opieką tego państwa³⁷. W powyższej konwencji występuje również określenie „*statek powietrzny bez pilota*”, który to może bez pilota przelatywać nad terytorium umawiającego się państwa, tylko za specjalnym upoważnieniem ze strony tego państwa i zgodnie z warunkami takiego upoważnienia. Każde umawiające się państwo zobowiązuje się zapewnić kontrolę lotów statków powietrznych bez pilota w rejonach otwartych dla cywilnych statków powietrznych w taki sposób, by uniknąć niebezpieczeństwa dla cywilnych statków powietrznych³⁸. W dokumencie tym występuje również pojęcie „*strefa zakazana*”, która bezpośrednio wiąże się z prawem każdego umawiającego się państwa, ze względu na konieczność wojskową lub na bezpieczeństwo publiczne, do wprowadzenia jednolitego ograniczenia lub zakazu przelotu statków powietrznych innych państw nad pewnymi strefami swojego terytorium. Zastrzeżenie wynikające z powyższej konwencji określa, że żadne różnice nie będą pod tym względem czynione między statkami powietrznymi danego państwa używanymi do regularnej międzynarodowej służby powietrznej, a statkami innych umawiających się państw używanymi do podobnych celów³⁹.

Konwencja Chicagowska wprowadziła prawo lotnicze międzynarodowe. Na podstawie powyższego dokumentu utworzono Organizację Międzynarodowego Lotnictwa Cywilnego (International Civil Aviation Organization - ICAO). ICAO

³⁵ Tamże, (dostęp: 20.06.2021); B. Grenda, *System walki sił powietrznych Rzeczypospolitej Polskiej*, Wyd. EMENTON, Warszawa 2014, s. 24.

³⁶ Konwencja z dnia 7 grudnia 1944 r. - o międzynarodowym lotnictwie cywilnym (Dz. U z 1959 r. Nr 35, poz. 212, z późn. zm).

³⁷ Tamże, art. 2.

³⁸ Tamże, art. 8.

³⁹ Tamże, art. 9.

współpracuje ze 193 państwami członkowskimi i grupami interesariuszy, mając na celu osiągnięcie porozumienia w sprawie międzynarodowych norm i zalecanych metod postępowania oraz polityk wspierających bezpieczny, wydajny, ekonomicznie zrównoważony i ekologiczny sektor lotnictwa cywilnego. ICAO również⁴⁰:

1. koordynuje pomoc państwom członkowskim w realizacji licznych celów w zakresie rozwoju lotnictwa;
2. tworzy globalne plany w zakresie bezpieczeństwa, ochrony i żeglugi powietrznej; monitoruje i opracowuje raporty dotyczące licznych wskaźników wydajności sektora transportu lotniczego;
3. kontroluje możliwości w zakresie nadzoru nad lotnictwem w państwach członkowskich w zakresie bezpieczeństwa i ochrony.

Dokument, jakim jest Traktat o otwartych przestworzach⁴¹, sporządzony w Helsinkach w dniu 24 marca 1992 roku odgrywa ważną rolę w budowaniu bezpieczeństwa europejskiego. Według powyższego dokumentu termin „terytorium” oznacza ląd, w tym wyspy, oraz morskie wody wewnętrzne i morze terytorialne, nad którymi państwo - strona sprawuje suwerenną władzę⁴². Powyższy akt prawny określa również terminy takie jak „niebezpieczna przestrzeń powietrzna”, „strefa zakazana”, „strefa ograniczona”, „strefa niebezpieczna”. Pojęcie „niebezpieczna przestrzeń powietrzna” oznacza obszary zakazane, strefy ograniczone i strefy niebezpieczne w celu zapewnienia bezpieczeństwa lotu, bezpieczeństwa publicznego i ochrony środowiska⁴³. „Strefa zakazana” oznacza przestrzeń powietrzną o określonych wymiarach nad terytorium danego państwa-strony, w której zabroniony jest przelot samolotu⁴⁴. Termin „strefa ograniczona” to przestrzeń powietrzna o określonych „wymiarach nad terytorium danego państwa-strony, w którym przelot samolotu podlega ograniczeniom zgodnie z określonymi warunkami⁴⁵. „Strefa niebezpieczna” oznacza przestrzeń powietrzną o określonych wymiarach, w której w określonym czasie mogą mieć miejsce działania niebezpieczne dla lotu samolotu⁴⁶. Strefy te (czasowo wydzielona w formie „strefy niebezpiecznej” (D) oraz „strefa

⁴⁰ <https://www.ulc.gov.pl/pl/sprawy-miedzynarodowe/organizacje-miedzynarodowe/icao>, (dostęp: 28.12.2020).

⁴¹ Traktat z dnia 24 marca 1992 r. - o otwartych przestworzach (Dz. U. z 2001 r. Nr 103, poz. 1127).

⁴² Tamże, art. II, pkt. 8.

⁴³ Tamże, art. II, pkt. 32.

⁴⁴ Tamże, art. II, pkt. 33.

⁴⁵ Tamże, art. II, pkt. 34.

⁴⁶ Tamże, art. II, pkt. 35.

ograniczona” - R), mogą być wykorzystywane do lotów BSP tylko po uzgodnieniu z zarządzającym daną strefą (generalnie loty są tam zabronione, ale istnieją odstępstwa, które są określone w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 18 stycznia 2019 roku - w sprawie ograniczeń lotów na czas nie dłuższy niż 3 miesiące)⁴⁷.

Podkreślenia wymaga fakt, mówiący o tym, że na terenie naszego kraju najważniejszym źródłem prawa normującym przepisy dotyczące BSP od cywilnej, praktycznej strony jest ustawa z dnia 3 lipca 2002 roku - prawo lotnicze⁴⁸. Z wymienionych przepisów wynika, że lotnictwo cywilne obejmuje wszystkie rodzaje lotnictwa, z wyjątkiem lotnictwa państwowego, to jest państwowych statków powietrznych, załóg tych statków oraz lotnisk państwowych wykorzystywanych wyłącznie do startów i lądowań państwowych statków powietrznych⁴⁹. Rzeczpospolita Polska ma całkowite i wyłączne zwierzchnictwo w swojej przestrzeni powietrznej. Funkcje wynikające z tego zwierzchnictwa wykonuje, w zakresie niezwiązanym z umacnianiem obronności państwa, minister właściwy do spraw transportu. Zgodnie z tymi przepisami, każdy ma równe prawo do korzystania z przestrzeni powietrznej nad terytorium RP. Przepisy dla użytkowników przestrzeni wprowadzono po to, aby operacje lotnicze dużych czy małych statków powietrznych były wykonywane w sposób efektywny i bezpieczny. W przypadku lotów realizowanych przez SBSP mogą być wykonywane jako operacje⁵⁰:

1. w zasięgu wzroku (Visual Line of Sight Operation - VLOS);
2. poza zasięgiem wzroku (Beyond Visual Line of Sight - BVLOS).

Pierwszy rodzaj stanowią operacje w zasięgu widoczności wzrokowej, gdzie pilot-operator lub przynajmniej jeden obserwator utrzymuje kontakt wzrokowy nieuzbrojonym okiem z BSP lub modelem latającym w celu określenia jego położenia względem pilota-operatora i w przestrzeni powietrznej oraz zapewnienia bezpiecznej odległości od innych statków powietrznych, przeszkód, osób lub zwierząt. Drugi rodzaj to operacje poza zasięgiem widoczności wzrokowej, w których pilot-operator BSP nie

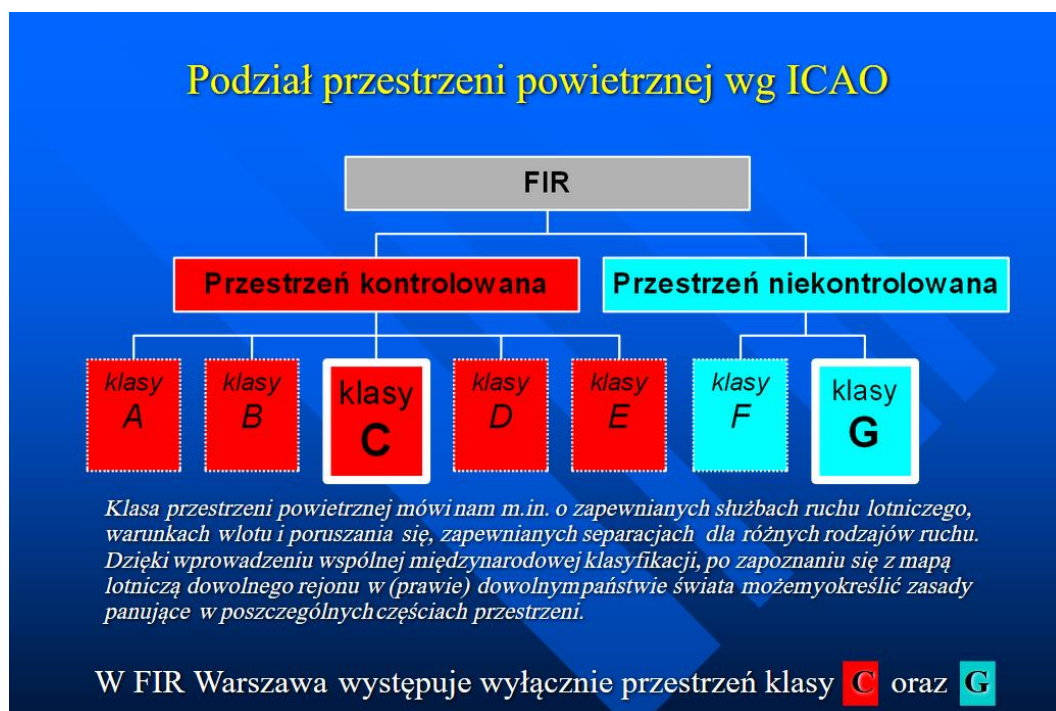
⁴⁷ Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 18 stycznia 2019 r. - w sprawie ograniczeń lotów na czas nie dłuższy niż 3 miesiące (Dz. U. z 2019 r. poz. 618).

⁴⁸ Ustawa z dnia 3 lipca 2002 r. - Prawo lotnicze (t.j. Dz. U. z 2020 r. poz. 1970).

⁴⁹ Tamże, art. 1, ust. 3; polskim państwowym statkiem powietrznym jest: statek powietrzny używany przez Siły Zbrojne Rzeczypospolitej Polskiej (wojskowy statek powietrzny) lub statek powietrzny używany przez jednostki organizacyjne Straży Granicznej, Policji i Państwowej Straży Pożarnej (statek powietrzny lotnictwa służb porządku publicznego).

⁵⁰ W. Wyszywacz, *Drony. Budowa. Loty. Przepisy*, Wyd. Poligraf, Brzezia Łąka 2016, s. 119.

utrzymuje bezpośredniego kontaktu wzrokowego z BSP. Loty tego typu mogą wykonywać jedynie osoby posiadające świadectwo kwalifikacji pilota-operatora BSP⁵¹.



Rysunek 1.2 Podział przestrzeni powietrznej.

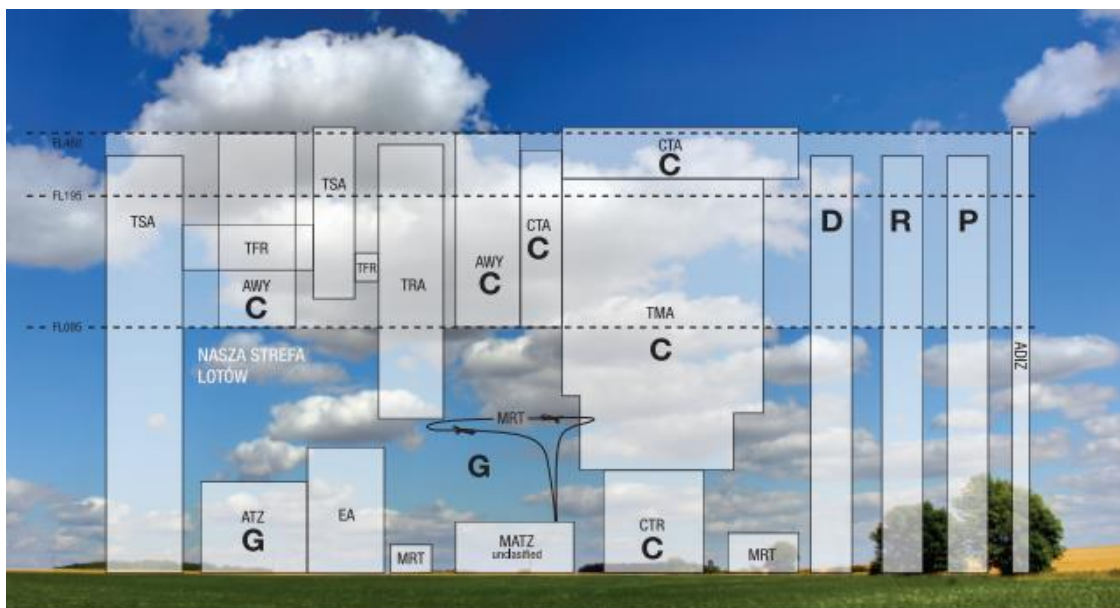
Źródło: <https://slideplayer.pl/slide/804106/1/images/24/Przestrze%C5%84+powietrzna.jpg>, (dostęp: 28.12.2020).

Rejon Informacji Powietrznej (Flight Information Region - FIR) (rys. 1.2) stanowi przestrzeń powietrzną o określonych wymiarach, w której zapewniona jest służba informacji powietrznej. Polski rejon informacji powietrznej nosi nazwę FIR Warszawa i obejmuje przestrzeń powietrzną nad terytorium Rzeczypospolitej Polskiej oraz część przestrzeni powietrznej przydzielonej przez ICAO nad Morzem Bałtyckim⁵². Jak wynika z powyższego rysunku FIR dzielimy na: przestrzeń kontrolowaną, w której skład wchodzi przestrzeń typu A, B, C, D, E, oraz niekontrolowaną składającą się z przestrzeni typu F i G.

Poniżej (rys. 1.3) przedstawiono podział przestrzeni powietrznej FIR Warszawa na przestrzeń kontrolowaną (C i D) i niekontrolowaną (G) z konkretnym pokazaniem jak umiejscowione są klasy tejsze przestrzeni co dokładniej omówione zostanie poniżej.

⁵¹ <https://www.pansa.pl/loty-vlos/>, (dostęp: 28.12.2020); M. Fryc M., *Charakter przyszłych operacji wojskowych*, „Zeszyty Naukowe AON”, Wyd. Akademii Obrony Narodowej, Warszawa Nr 1(62)/2006, s. 23.

⁵² Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 27 grudnia 2018 r. - w sprawie struktury polskiej przestrzeni powietrznej oraz szczegółowych warunków i sposobu korzystania z tej przestrzeni (Dz. U. z 2019 r. poz. 619), § 3. pkt 2.



Rysunek 1.3 Podział przestrzeni powietrznej FIR Warszawa.

Źródło: <http://uavoacademy.pl/?p=114>, (dostęp: 29.12.2020).

Dodać należy w tym miejscu, że w lotnictwie podobnie jak w innych organizacjach funkcjonuje administracja lotnicza, a dokładniej instytucje, organy oraz osoby funkcyjne, które koordynują operacje lotnicze. Do najważniejszych organów bezpośrednio związanych z kwestiami lotnictwa na terenie RP należą:

1. Urząd Lotnictwa Cywilnego (ULC);
2. Polska Agencja Żeglugi Powietrznej (PAŻP);
3. Państwowa Komisja Badania Wypadków Lotniczych (PKBWL).

1.2.1. PRZESTRZEŃ POWIETRZNA KONTROLOWANA

Przestrzeń powietrzna kontrolowana definiowana jest jako przestrzeń o określonych wymiarach, wewnątrz której wykonywane są loty i są ustalone służby ruchu lotniczego oraz przepisy regulujące operacje lotnicze. Przestrzeń powietrzna kontrolowana zapewnia wszystkim statkom powietrznym służbę kontroli ruchu lotniczego, zgodnie z klasyfikacją przestrzeni ICAO. Zgodnie z klasami przestrzeni powietrznej ustanowionymi przez ICAO zarówno klasa A, B, C, D, E stanowią klasy kontrolowane.

Przestrzeń kontrolowana C i D pokrywa cały teren FIR Warszawa od wysokości FL 095 do FL 460⁵³. Przestrzeń powietrzna kontrolowana lotnisk (Control Zone - CTR) oraz rejon kontrolowany lotnisk (Terminal Control Area - TMA) rozciągają się przy dużych komunikacyjnych lotniskach cywilnych. Rejony TMA oraz CTR są to tak zwane doloty i odloty do danego lotniska. Wskazane rejony podlegają kontroli przez kontrolerów ruchu lotniczego danego lotniska. W skład przestrzeni kontrolowanej wchodzi również sieci stałych dróg lotniczych (Airway - AWY), jak i warunkowe drogi lotnicze (Conditional Route - CDR).

W przestrzeni FIR Warszawa obecne są także elastyczne struktury przestrzeni powietrznej, które mogą być również czasowo aktywowane⁵⁴:

1. ATZ - strefa ruchu lotniskowego cywilnych lotnisk niekontrolowanych;
2. MATZ - strefy ruchu lotniskowego lotnisk wojskowych;
3. D - strefy niebezpieczne, zaliczamy do nich np. poligony wojskowe, w czasie ich aktywności loty możliwe tylko po uzgodnieniu z zarządzającym daną strefą;
4. TSA - strefy czasowo wydzielone, podejmowanie działań w TSA lub w segmentach tych stref wymaga rezerwacji przestrzeni powietrznej we właściwej komórce zarządzania przestrzenią powietrzną;
5. TRA - strefy czasowo rezerwowane, wymagają rezerwacji przestrzeni powietrznej. Przez TRA lub jej segmenty dopuszcza się przelot innego statku powietrznego, nie biorącego udziału w działaniach dla których zarezerwowano strefę, po uzyskaniu zezwolenia właściwego organu służby ruchu lotniczego lub właściwego dla tej strefy organu wojskowego⁵⁵;
6. MRT - wojskowe korytarze dla lotów na małych wysokościach;
7. EA - strefy przeznaczone do ćwiczeń.

W przestrzeni powietrznej kontrolowanej loty statku powietrznego odbywają się po uzyskaniu zgody właściwego organu zarządzającego ruchem lotniczym. Pilot załogowego lub bezzałogowego statku powietrznego wykonując loty w przestrzeni

⁵³ Jest to wysokość wyrażona w stopach minus 2 zera, np. FL460 - 46000 stóp.

⁵⁴ <http://uavoacademy.pl/?p=114>, (dostęp 10.08.2021).

⁵⁵ Polska Agencja Żeglugi Powietrznej rozpoczyna konsultacje społeczne dotyczące wprowadzenia stref TRA w celu zabezpieczenia lotów UAV (Bezzałogowych Statków Powietrznych) dla Wojsk Obrony Terytorialnej w FIR EPWW. Wprowadzane strefy nie są przeznaczone do stałej ani codziennej aktywności w ciągu roku. Przewidziana jest aktywność stref wyłącznie w trakcie trwania lotów szkolnych i treningowych organizowanych przez Wojska Obrony Terytorialnej.

kontrolowanej lub w wydzielonych strukturach przestrzeni powietrznej niekontrolowanej powinien utrzymywać łączność ze służbami ruchu lotniczego.

Przestrzeń powietrzna kontrolowana dzieli się na⁵⁶:

1. dolną przestrzeń powietrzną (od 0 metrów do FL 285 włącznie);
2. górną przestrzeń powietrzną (od FL 285 do FL 460 włącznie).

Reasumując, przestrzeń powietrzna kontrolowana jest to przestrzeń o określonych wymiarach, wewnątrz której wykonywane są operacje lotnicze przy zapewnieniu w zależności od rodzaju strefy:

1. kontroli ruchu lotniczego (Air Traffic Control - ATC);
2. służby alarmowej (Alert Service - ALRS);
3. służby informacji powietrznej (Flight Information Services - FIS).

1.2.2. PRZESTRZEŃ POWIETRZNA NIEKONTROLOWANA

Przestrzeń powietrzna niekontrolowana stanowi przestrzeń powietrzną, gdzie kontrola ruchu lotniczego nie jest potrzebna lub nie może być prowadzona z przyczyn praktycznych. Zgodnie z klasami przestrzeni powietrznej ustanowionymi przez ICAO zarówno klasa F jak i G są klasami niekontrolowanymi. ATC nie sprawuje kontroli nad niekontrolowaną przestrzenią powietrzną, jednak może:

1. udzielać podstawowych informacji statkom powietrznym poprzez kontakt radiowy;
2. informować służby poszukiwawcze o zaginięciu samolotu w niekontrolowanej przestrzeni powietrznej;
3. udzielać pilotom informacji o pogodzie;
4. identyfikować statki powietrzne;
5. informować o możliwości kolizji i w miarę możliwości udzielać instrukcji, jak jej uniknąć.

Przestrzeń powietrzna niekontrolowana w FIR Warszawa sklasyfikowana jest jako przestrzeń klasy G. Przestrzeń ta obejmuje przestrzeń powietrzną od FL 095 poza przestrzenią kontrolowaną oraz strefami ruchu lotniskowego lotnisk wojskowych (MATZ)⁵⁷. W skład przestrzeni powietrznej niekontrolowanej wchodzi:

⁵⁶ <https://aspoland.com/informacje-i-linki/polska-przestrlen-powietrzna-podzial-mapy-elementy-aup>, (dostęp: 31.12.2020).

⁵⁷ M. Feltynowski (red.), *Wykorzystanie ...*, op. cit., s. 83.

1. strefy ruchu lotniskowego lotnisk wojskowych (MATZ), dla których nie określono klasy przestrzeni, które obejmują część polskiej przestrzeni powietrznej nad lotniskiem i przylegającym terenem, niezbędną do wykonywania procedur startów i lądowań oraz zadań szkoleniowych, a w których służby ruchu lotniczego są zapewniane zgodnie z przepisami ICAO;
2. strefy czasowo wydzielone (TSA), strefy czasowo rezerwowane (TRA) i rejony lotów po obu stronach granicy państwa (CBA), które ustanawia się:
 - a) dla zaspokojenia potrzeb operacyjnych lotów statków powietrznych, wynikających z realizacji prac badawczo-rozwojowych, lotów treningowych lub próbnych, ze względu na bezpieczeństwo tych statków i innych uczestników ruchu lotniczego;
 - b) dla działań prowadzonych w ramach szkolenia lotniczego oraz ćwiczeń, podczas których manewry statku powietrznego nie dadzą się przewidzieć, są wrażliwe na zakłócenia zewnętrzne lub trudne do zmiany, bez ujemnego wpływu na wykonanie zadania.

Na zakończenie rozważań odnoszących się do wykorzystania przestrzeni powietrznej przez BSP należy pamiętać o takich elementach jak:

1. wyposażenie BSP w takie same urządzenia umożliwiające lot, nawigację i łączność jak załogowy statek powietrzny;
2. prawidłowe zapotrzebowanie przestrzeni powietrznej.

Ze względu na coraz większą ilość zarejestrowanych BSP, muszą również ewaluować przepisy prawne dotyczące ich użytkowania. Istotną rzeczą jest ustalenie szczegółowych separacji pomiędzy innymi samolotami czy obiektami. W Polsce na stronie internetowej (Polish Air Navigation Services Agency - PANSA) są uwidocznione strefy wydzielone z ruchu dronów, chyba że pilot-operator otrzymuje indywidualne zezwolenie na wykonywanie lotu BSP. Sytuacje stają się niezwykle niebezpieczne, kiedy to na przykład pilot-operator BSP zbliża się do lotniska, gdzie odbywają się loty załogowych statków powietrznych. Prawo lotnicze wymaga, aby UAV był wyposażony w takie same urządzenia umożliwiające lot, nawigację i łączność, jak załogowy statek powietrzny wykonujący lot z widocznością (Visual Flight Rules - VFR) lub według wskazań przyrządów (Instrumental Flight Rules - IFR) w określonej klasie przestrzeni. W rzeczywistości widocznych jest wiele elementów wyposażenia funkcjonujących w lotnictwie załogowym, których BSP nie posiadają. Przykładowo pasażerskie statki powietrzne wyposażone są między innymi w tak zwany pokładowy

system zapobiegający zderzeniom statków powietrznych (Traffic Alert and Collision Avoidance System - TCAS), który pozwala na uniknięcie kolizji samolotów w pionie. Pilot załogowego statku powietrznego, który porusza się z dużą prędkością ma małe pole manewru w przypadku zauważenia BSP. Prawnicy, przedstawiciele przewoźników lotniczych, kontrolerzy ruchu lotniczego przewidujący niebezpieczeństwo przez lotnictwo bezzałogowe, postulują, aby ustawodawca w projektowanych regulacjach nie pozostawiał pilotom-operatorom BSP możliwości interpretacji pojęć typu: „*bezpieczna odległość*”, „*unikanie kolizji*”, „*szczególna ostrożność*“. Doprecyzowanie powyższych pojęć poprawi poziom bezpieczeństwa w ruchu lotniczym.

Innym istotnym czynnikiem poprawiającym bezpieczeństwo w ruchu powietrznym BSP, jest możliwość podglądu w aplikacji DroneRadar informacji o bieżącym wykorzystaniu przestrzeni powietrznej. Poprzez wprowadzenie specjalnego interfejsu AUP (Airspace Use Plan ⁵⁸) /UUP (Updated Airspace Use Plan), PAŻP udostępnia dane w czasie rzeczywistym do wskazanej aplikacji DroneRadar - powyższa funkcjonalność jest dostępna od 10 grudnia 2018 r. Wcześniej w aplikacji DroneRadar były dostępne tylko informacje dotyczące AUP. Powyższe rozwiązanie pozwala pilotom-operatorom BSP na automatyczne sprawdzenie dostępności elastycznych struktur przestrzeni powietrznej.

Nowoczesnymi rozwiązaniami mogą być również systemy wspierające organizację i zarządzanie ruchem BSP w tzw. przestrzeniach U-space, nad którymi obecnie prowadzone są prace. Najprościej ujmując powyższe systemy będą musiały dostarczać usługi lokalizacyjne i informacyjne operatorom statków powietrznych i pilotom równocześnie. Tego typu systemy, będą wykorzystywać istniejącą, ogólnie dostępną infrastrukturę telekomunikacyjną bądź odpowiednio zaprojektowaną hybrydę opracowaną w połączeniu z dedykowanymi lotnictwu załogowemu technologiami. Szereg rozwiązań jest obecnie rozwijanych i implementowanych w postaci pierwszych wersji systemów zarządzania bezzałogowym ruchem lotniczym⁵⁹.

Oczywistym jest, że każdy w dzisiejszych czasach może zaopatrzyć się w BSP, różnej masy, budowy i o różnych parametrach. Mogą to uczynić również osoby nieposiadające żadnych kwalifikacji, co jest niezwykle niebezpieczne dla lotnictwa załogowego. Nawet przysłowiowy dron - zabawka, niewłaściwie użytkowany, może

⁵⁸ Jak podaje Państwowa Agencja Żeglugi Powietrznej, AUP jest dokumentem zawierającym informacje o przydziale struktury przestrzeni powietrznej. Na każdy dzień publikuje się jeden AUP. Natomiast UUP są to wszelkiego rodzaju zmiany do opublikowanego wcześniej AUP.

⁵⁹ Tamże, s. 169.

doprowadzić do katastrofy czy incydentu lotniczego. W związku z powyższym również zakup samych BSP powinien być objęty nadzorem władz państwowych. Bezzałogowy statek powietrzny powinien być traktowany jako narzędzie, które nie właściwie stosowane jest niebezpieczne.

1.3. RZEPISY DOTYCZĄCE BEZZAŁOGOWYCH STATKÓW POWIETRZNYCH

Bezzałogowe statki powietrzne wykonujące misje w cywilnym obszarze powietrznym wymagają wysokiego poziomu niezawodności, by zapewnić bezpieczeństwo dla ludzi na ziemi i innym statkom powietrznym w przestrzeni. Dlatego producenci montują do samolotów bezzałogowych drogie systemy - takie jak kamery, TCAS, transponder oraz IFF, zwiększając ich zdatność do lotu oraz niezawodność - stosownie do wymagań certyfikacyjnych ICAO. BSP są wykorzystywane na tych samych zasadach co załogowe statki powietrzne. Przy wykonywaniu lotów z użyciem BSP obowiązują przepisy i wymagania stawiane przez służby ruchu lotniczego. Podobnie jak przy użyciu samolotu czy śmigłowca przed każdym lotem BSP wymagane jest zachowanie podstawowych procedur takich jak: procedura przedstartowa obejmująca przygotowanie statku powietrznego do lotu oraz procedura bezpieczeństwa zawierająca w sobie elementy oraz czynności mające bezpośredni wpływ na bezpieczeństwo podczas całego lotu od startu skończywszy na lądowaniu. Najważniejszym jednak elementem w tej kwestii jest zapotrzebowanie przestrzeni powietrznej, aby po pierwsze można było wykonać lot, po drugie bez niej, nie ma możliwości realizacji misji, zadania czy określonego ćwiczenia. Dostępna jest łatwiejsza możliwość określana mianem treningowa, a mianowicie wykonywanie lotów na symulatorze. Powyższa działalność szkoleniowa nie zastąpi jednak realnego lotu w różnych warunkach atmosferycznych. Warunki pogodowe są niezwykle ważnym czynnikiem wpływającym na wykonywanie bezpiecznych lotów BSP. Każdy BSP w zależności od modelu ma swoją specyfikację i koniecznym jest dostosowanie się do zapisów instrukcji użytkownika, chcąc bezpiecznie realizować misję, zadanie czy określone ćwiczenie. Rosnące zapotrzebowanie na BSP i szerokie ich zastosowanie wymusza konieczność zachowania różnych aspektów bezpieczeństwa przez producentów, a później już samych użytkowników docelowych. Odpowiedniej

realizacji zagadnieniu bezpieczeństwa towarzyszą również różnego rodzaju przepisy dotyczące BSP. Do powyższych przepisów w szczególności zaliczyć należy:

1. ustawa z dnia 3 lipca 2002 roku - Prawo lotnicze⁶⁰;
2. rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 26 marca 2013 roku - w sprawie wyłączenia zastosowania niektórych przepisów ustawy - Prawo lotnicze do niektórych rodzajów statków powietrznych oraz określenia warunków i wymagań dotyczących używania tych statków⁶¹;
3. rozporządzenie wykonawcze Komisji (UE) 2019/947 z dnia 24 maja 2019 roku - w sprawie przepisów i procedur dotyczących eksploatacji bezzałogowych statków powietrznych⁶²;
4. „Regulamin lotów lotnictwa Sił Zbrojnych Rzeczypospolitej Polskiej”;
5. „Instrukcja organizacji lotów w lotnictwie Sił Zbrojnych Rzeczypospolitej Polskiej”;
6. „Program szkolenia specjalistycznego operatorów mini BSP FLYEYE 2020”.

1.3.1. NARODOWE REGULACJE DO USTAWY PRZEZ ROZPORZĄDZENIA DO REGULACJI RESORTOWYCH

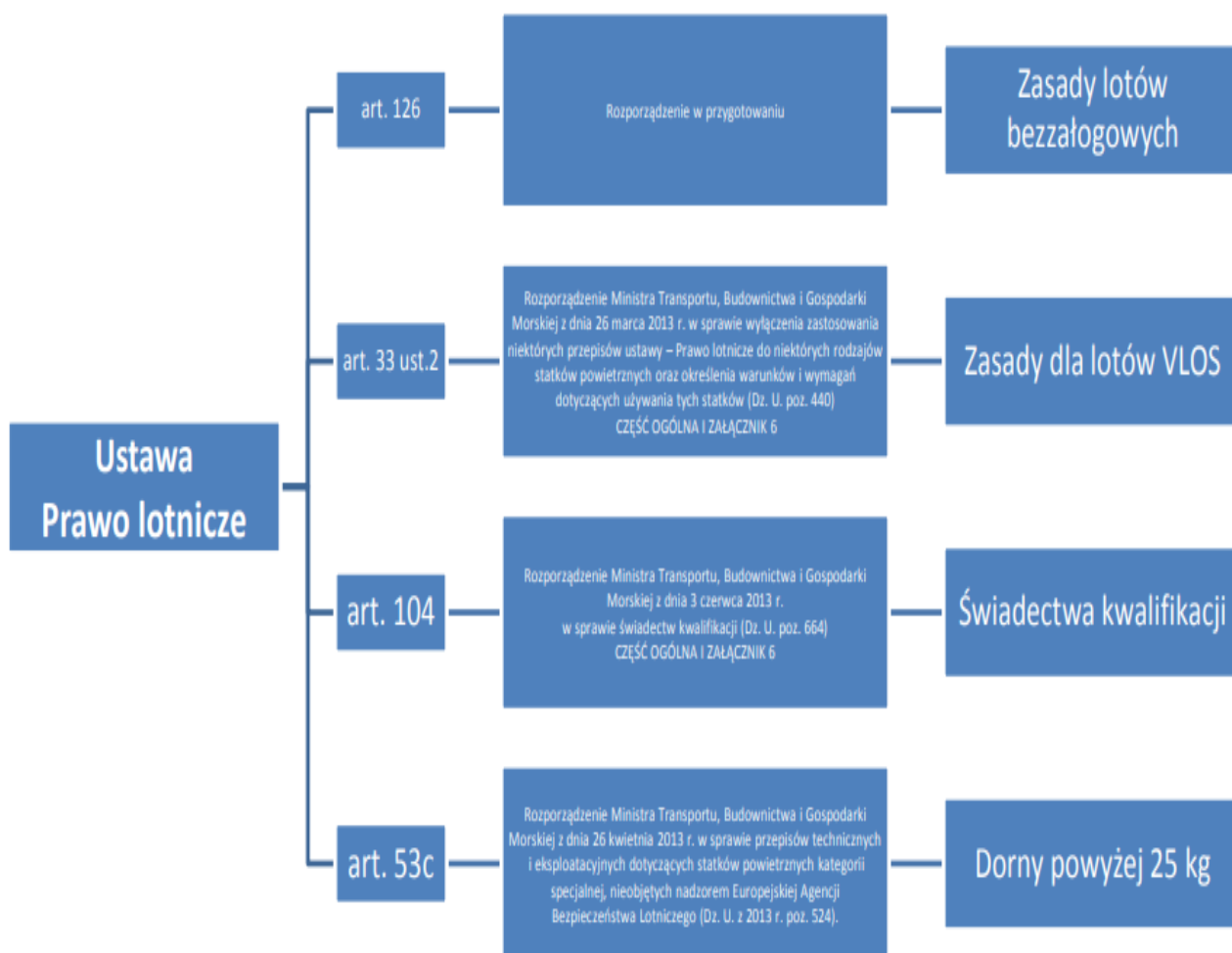
Polski regulator podjął prace legislacyjne w zakresie bezzałogowych statków powietrznych wyraźnie wcześniej niż nastąpił dynamiczny wzrost rynku bezzałogowców. Najważniejszym aktem prawnym, jaki zostanie omówiony w ramach niniejszej części pracy jest ustawa z dnia 3 lipca 2002 r. - Prawo lotnicze⁶³. W przepisach prawa polskiego omawianej ustawy regulacje najistotniejsze dotyczące BSP znajdują się w artykułach wskazanej ustawy - 126, 33, 53 c oraz 95 i 104 (rys. 1.4).

⁶⁰ Ustawa z dnia 3 lipca 2002 r. - Prawo lotnicze (t.j. Dz. U. z 2020 r. poz. 1970).

⁶¹ Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 26 marca 2013 r. - w sprawie wyłączenia zastosowania niektórych przepisów ustawy - Prawo lotnicze do niektórych rodzajów statków powietrznych oraz określenia warunków i wymagań dotyczących używania tych statków (Dz. U. z 2013 r. poz. 440).

⁶² Rozporządzenie wykonawcze Komisji (UE) 2019/947 z dnia 24 maja 2019 roku - w sprawie przepisów i procedur dotyczących eksploatacji bezzałogowych statków powietrznych (Dz. U. UE L 152/45).

⁶³ Ustawa z dnia 3 lipca 2002 r. - Prawo lotnicze (t.j. Dz. U. z 2020 r. poz. 1970).



Rysunek 1.4 Ustawa z dnia 3 lipca 2002 r. - Prawo lotnicze w odniesieniu do UAV.
 Źródło: Ustawa z dnia 3 lipca 2002 r. - Prawo lotnicze (t.j. Dz. U. z 2020 r. poz. 1970).

Zgodnie z przepisami tejże ustawy w polskiej przestrzeni powietrznej mogą być wykonywane loty BSP⁶⁴, który do takich lotów musi być odpowiednio przygotowany. BSP musi być wyposażony w takie same urządzenia umożliwiające lot, nawigację i łączność, jak załogowy statek powietrzny wykonujący loty typu VFR lub IFR w określonej klasie przestrzeni powietrznej. Odstępstwa mające zastosowanie w tym zakresie dla załogowych statków powietrznych stosuje się jednakowo do BSP⁶⁵. Loty BSP posiadającymi odpowiednie wyposażenie mogą być wykonywane na podstawie złożonego planu lotu⁶⁶, w sposób i zgodnie z warunkami, które Minister właściwy do spraw transportu w porozumieniu z Ministrem Obrony Narodowej określił w drodze rozporządzenia. Wymienione rozporządzenie w szczególowy sposób określa warunki

⁶⁴ Tamże, art. 126 ust. 1.

⁶⁵ Tamże, art. 126 ust. 2.

⁶⁶ Tamże, art. 126 ust. 3.

wykonywania lotów przez BSP w polskiej przestrzeni powietrznej oraz procedury współpracy pilotów-operatorów tych statków z instytucjami zapewniającymi służby ruchu lotniczego, uwzględniając zasady bezpiecznego korzystania z przestrzeni powietrznej⁶⁷. Wykonywanie lotów międzynarodowych przez obce cywilne BSP wymaga zezwolenia udzielonego przez Prezesa Urzędu w porozumieniu z właściwymi organami wojskowymi. Kopię decyzji w przedmiocie zezwolenia Prezes Urzędu niezwłocznie przekazuje instytucji zapewniającej służby ruchu lotniczego⁶⁸. W praktyce może mieć miejsce również sytuacja, w której loty BSP, które nie posiadają odpowiedniego, omówionego powyżej wyposażenia, mogą być również wykonywane tylko w strefach wydzielanych z ogólnodostępnej dla lotnictwa przestrzeni powietrznej⁶⁹, przy uwzględnieniu przepisów które Minister właściwy do spraw transportu w porozumieniu z Ministrem Obrony Narodowej określił w drodze rozporządzenia⁷⁰. W tym miejscu podkreślić należy, że intencją ustawodawcy było zapewnienie maksymalnego bezpieczeństwa lotów także wykonywanych przez BSP.

Jak przewiduje omawiana ustawa, Minister właściwy do spraw transportu określił, w drodze rozporządzenia, klasyfikację statków powietrznych⁷¹ oraz w porozumieniu z Ministrem Obrony Narodowej, Ministrem właściwym do spraw wewnętrznych oraz z Ministrem właściwym do spraw kultury fizycznej może wyłączyć zastosowanie niektórych przepisów wydanych na jej podstawie do niektórych rodzajów statków powietrznych, o których mówi Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) nr 216/2008 z dnia 20 lutego 2008 roku - w sprawie wspólnych zasad w zakresie lotnictwa cywilnego i utworzenia Europejskiej Agencji Bezpieczeństwa Lotniczego oraz uchylające dyrektywę Rady 91/670/EWG, rozporządzenie (WE) nr 1592/2002 i dyrektywę 2004/36/WE⁷² w załączniku numer II⁷³.

W dalszej części przepisów niniejszej ustawy definiuje się, iż Minister właściwy do spraw transportu, mając na uwadze wymagania Europejskiej Agencji Bezpieczeństwa Lotniczego (European Aviation Safety Agency - EASA) w zakresie

⁶⁷ Tamże, art. 126 ust. 5.

⁶⁸ Tamże, art. 126 ust. 149.

⁶⁹ Tamże, art. 126 ust. 4.

⁷⁰ Tamże, art. 126 ust. 5.

⁷¹ Tamże, art. 33 ust. 1.

⁷² Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) nr 216/2008 z dnia 20 lutego 2008 r. - w sprawie wspólnych zasad w zakresie lotnictwa cywilnego i utworzenia Europejskiej Agencji Bezpieczeństwa Lotniczego oraz uchylające dyrektywę Rady 91/670/EWG, rozporządzenie (WE) nr 1592/2002 i dyrektywę 2004/36/WE (Dz. U. UE L 79/1).

⁷³ Ustawa z dnia 3 lipca 2002 r. - Prawo lotnicze (t.j. Dz. U. z 2020 r. poz. 1970), art. 33 ust. 2.

zdatności statków powietrznych do lotów oraz uwzględniając konieczność zapewnienia bezpiecznej eksploatacji statków powietrznych, określił, w drodze rozporządzenia, przepisy techniczne i eksploatacyjne dotyczące statków powietrznych kategorii specjalnej nieobjętych nadzorem EASA. W powyższym akcie prawnym przedstawione również zostały sposoby postępowania przy sprawdzaniu zdatności do lotu tych statków oraz wzory dokumentów z tym związane, a w szczególności⁷⁴:

1. rodzaje statków powietrznych kategorii specjalnej;
2. sposób i warunki prowadzenia budowy, odbudowy lub modyfikacji statków powietrznych kategorii specjalnej;
3. sposób postępowania przy wydawaniu i odnawianiu ważności oraz zawieszaniu i cofaniu pozwoleń na wykonywanie lotów;
4. sposób prowadzenia inspekcji statków powietrznych kategorii specjalnej;
5. wzór pozwolenia na wykonywanie lotów oraz wzór wniosku o jego wydanie;
6. zakres obsługi statków powietrznych kategorii specjalnej;
7. sposób postępowania przy certyfikowaniu podmiotów projektujących, produkujących i obsługujących statki powietrzne kategorii specjalnej;
8. sposób prowadzenia ewidencji podmiotów produkujących i obsługujących statki powietrzne kategorii specjalnej lub ich części.

Dalsza część ustawy określa dokumenty normatywne na podstawie których można stwierdzić kwalifikacje pilota-operatora. Wedle wskazanej ustawy pod pojęciem „*świadectwo kwalifikacji*” określa się dokument stwierdzający posiadanie określonych kwalifikacji i upoważniający do wykonywania czynności lotniczych⁷⁵. Świadectwo kwalifikacji wydawane jest między innymi dla pilota-operatora BSP używanego w celach innych niż rekreacyjne lub sportowe⁷⁶. Sytuacja analogicznie ma się do pilotów-operatorów wojskowych, którzy też dostają takie świadectwo potwierdzające ich kwalifikacje.

Minister właściwy do spraw transportu w porozumieniu z ministrem właściwym do spraw wewnętrznych i Ministrem Obrony Narodowej, uwzględniając przepisy międzynarodowe i przepisy prawa Unii Europejskiej, oraz mając na uwadze zapewnienie bezpieczeństwa lotów, określa dla różnych specjalności wzory licencji i świadectwa kwalifikacji. Na podstawie przepisów omawianej ustawy wydano akt

⁷⁴ Tamże, art. 55c ust. 1.

⁷⁵ Tamże, art. 95 ust. 1.

⁷⁶ Tamże, art. 95 ust. 5a.

wykonawczy, a mianowicie Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 3 czerwca 2013 roku - w sprawie świadectw kwalifikacji⁷⁷, gdzie w załącznik nr 6 ustala się szczegółowe wymagania dotyczące kwalifikacji lotniczych pilota-operatora BSP, używanych w celach innych niż rekreacyjne.

Reasumując należy podkreślić, iż w związku z treściami ustawy z dnia 3 lipca 2002 roku - Prawo lotnicze⁷⁸ stanowiącej jeden z najważniejszych przepisów w prawie polskim, który dotyczy lotów BSP, loty te mogą być wykonywane na podstawie złożonego wcześniej planu lotu. Prawo wykonywania lotów w sposób odmienny niż rekreacyjny i sportowy może wykonywać pilot-operator posiadający świadectwo kwalifikacji, jak również ważne badania lotniczo - lekarskie oraz ubezpieczenie. Należy podkreślić, że wojskowi piloci-operatorzy wykonują loty według przepisów cywilnych oraz resortowych (wewnętrznych), które są ze sobą w pewnym zakresie spójne. Natomiast służby takie jak: Policja, Państwowa Straż Pożarna (PSP), czy Straż Graniczna (SG) wykonują loty na podstawie przepisów cywilnych⁷⁹. Zgodnie z obowiązującymi dotychczas przepisami prawa wyróżnić możemy świadectwa kwalifikacji z uprawnieniem BVLOS oraz VLOS. Przepisy określały, że loty BSP mogą być wykonywane tylko na podstawie złożonego planu lotu. Loty BSP nieposiadające odpowiedniego wyposażenia, mogą być wykonywane w strefach, które są specjalnie wydzielane z ogólnodostępnej dla lotnictwa przestrzeni powietrznej. Obecnie bardzo ważną sprawą jest zdolność pozyskiwania przestrzeni powietrznej przez instytucje i organizacje, które biorą czynny udział w akcjach poszukiwawczo-ratowniczych. Przepisy dotyczące zastosowania BSP muszą być ciągle nowelizowane ze względu na narastające zagrożenia. Do świadectwa kwalifikacji wpisywane były uprawnienia podstawowe takie jak⁸⁰:

1. do lotów VLOS (egzamin państwowy - teoretyczny i praktyczny);
2. do lotów BVLOS (szkolenie oraz egzamin państwowy);
3. dotyczące kategorii statku powietrznego (A - samolot bezzałogowy, H - śmigłowiec bezzałogowy, AS - sterowiec bezzałogowy, MR - wielowirnikowiec bezzałogowy, O - inny BSP);

⁷⁷ Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 3 czerwca 2013 r. - w sprawie świadectw kwalifikacji (Dz. U. z 2013 r. poz. 664).

⁷⁸ Ustawa z dnia 3 lipca 2002 r. - Prawo lotnicze (t.j. Dz. U. z 2020 r. poz. 1970), art. 126 ust. 1.

⁷⁹ J. R. Truchan, *Wybrane obszary współdziałania Policji i Straży Granicznej w ochronie granicy Polski - zewnętrznej granicy Unii Europejskiej*, Wyd. Wyższa Szkoła Policji w Szczytnie, Szczytno 2016, s. 32.

⁸⁰ W. Wszywacz, *Drony.....*, op. cit., s. 160-161.

4. dotyczące maksymalnej masy startowej (Maximum Takeoff Mass - MOTM) - do 2 kilogramów, 7 kilogramów, 25 kilogramów, 50 kilogramów, powyżej 50 kilogramów;
5. uprawnienia instruktora INS (rodzaj uprawnień) upoważniające do prowadzenia szkoleń lotniczych;
6. uprawnienia pilota-operatora doświadczalnego TOR (rodzaj uprawnień) upoważniające do wykonywania lotów bez ograniczeń kategorii i MTOM⁸¹.

Kolejnym aktem prawnym adekwatnym do omawianych treści jest Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 26 marca 2013 roku - w sprawie wyłączenia zastosowania niektórych przepisów ustawy - Prawo lotnicze do niektórych rodzajów statków powietrznych oraz określenia warunków i wymagań dotyczących używania tych statków⁸². W tym akcie prawnym w głównej mierze znajdują się informacje dotyczące zasad wykonywania lotów BSP oraz modelami latającymi lub inaczej „zdalnie sterowanymi statkami latającymi” (Remotely Piloted Aircraft - RPA). Określenie takie przyjęte zostało zgodnie z nazewnictwem przepisów wydanych przez Organizację Międzynarodowego Lotnictwa Cywilnego (ICAO). W tytułowym rozporządzeniu spotkać się można również z określeniem operacje w zasięgu widoczności wzrokowej (Visual Line of Sight Operation - VLOS) przez co należy rozumieć operacje, w których pilot-operator lub obserwator BSP utrzymują bezpośredni kontakt wzrokowy z BSP⁸³. Przez pojęcie „pilot-operator” rozumieć należy osobę zdalnie pilotującą RPA lub BSP⁸⁴. Loty BSP lub RPA muszą być wykonywane zgodnie z przepisami, dlatego też wszelkie warunki i wymagania tego dotyczące realizowane są w ramach operacji VLOS, zawarte są w załączniku nr 6 (modele latające) oraz załączniku numer 6a (BSP używane do celów innych niż rekreacja i sport) omawianej ustawy. Powyższe przepisy określały zasady wykonywania lotów dla⁸⁵:

⁸¹ W obecnym stanie prawnym wydawane są nowe uprawnienia dotyczące BSP. Od dnia 31 grudnia 2020 roku loty dronem powyżej 250 gram, a także wyposażonym w kamerę są możliwe po spełnieniu określonych wymagań. Wszystkie informacje dostępne są na stronie internetowej Urzędu Lotnictwa Cywilnego.

⁸² Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 26 marca 2013 r. - w sprawie wyłączenia zastosowania niektórych przepisów ustawy - Prawo lotnicze do niektórych rodzajów statków powietrznych oraz określenia warunków i wymagań dotyczących używania tych statków (Dz. U. z 2013 r. poz. 440).

⁸³ Tamże, Załącznik numer 6, Rozdział 2, pkt 11).

⁸⁴ Tamże, Załącznik numer 6, Rozdział 2, pkt 4).

⁸⁵ https://www.pansa.pl/OPS/ops_rpa_pl.htm, (dostęp: 04.01.2021).

1. BSP o masie startowej nie większej niż 150 kilogramów, używanych wyłącznie w operacjach VLOS w celach rekreacyjnych lub sportowych;
2. BSP o masie startowej nie większej niż 150 kilogramów, używanych wyłącznie w operacjach VLOS w celach innych niż rekreacyjne lub sportowe.

Kolejnym źródłem parawa, jaki zostanie omówiony w ramach niniejszej części pracy jest Rozporządzenie wykonawcze Komisji (UE) 2019/947 z dnia 24 maja 2019 roku w sprawie przepisów i procedur dotyczących eksploatacji bezzałogowych statków powietrznych⁸⁶. W niniejszym rozporządzeniu ustanawia się szczegółowe przepisy dotyczące eksploatacji UAS oraz dotyczące personelu, w tym pilotów BSP, oraz organizacji zaangażowanych w operacje wykonywane z ich użyciem⁸⁷. Należy wskazać, że rozporządzenie określa kategorie operacji wykonywanych z użyciem UAS, które dla takiego system wykonuje się w⁸⁸:

1. kategorii otwartej - nie wymagają uzyskania uprzedniego zezwolenia na operację ani złożenia przez pilota-operatora UAS oświadczenia o operacji przed rozpoczęciem operacji;
2. kategorii szczególnej - wymagają uzyskania zezwolenia na operację wydanego przez właściwy organ;
3. kategorii certyfikowanej - wymagają UAS na podstawie rozporządzenia delegowanego (UE) 2019/94589 i certyfikacji pilota-operatora oraz, w stosownych przypadkach, uzyskania licencji przez pilota BSP⁹⁰.

Treść omawianego rozporządzenia określa również przepisy i procedury dotyczące kompetencji pilotów BSP oraz minimalny wiek pilota BSP. Wymienione są również zasady rejestracji pilotów-operatorów UAS oraz certyfikowanych samych systemów UAS. Określając strefy geograficzne dla UAS ze względów bezpieczeństwa, ochrony, prywatności lub względów środowiskowych, państwa członkowskie zgodnie z wymienionym aktem prawnym mogą:

⁸⁶ Rozporządzenie wykonawcze Komisji (UE) 2019/947 z dnia 24 maja 2019 r. - w sprawie przepisów i procedur dotyczących eksploatacji bezzałogowych statków powietrznych (Dz. Urz. UE L152/45).

⁸⁷ Tamże, art. 1.

⁸⁸ Tamże, art. 3.

⁸⁹ Rozporządzenie delegowane komisji (UE) 2019/945 z dnia 12 marca 2019 r. - w sprawie bezzałogowych systemów powietrznych oraz operatorów bezzałogowych systemów powietrznych z państw trzecich (Dz. Urz. UE L152/1).

⁹⁰ Nowe przepisy dotyczące BSP weszły w życie w dniu 31 grudnia 2020 roku. Stare świadectwa kwalifikacji na BSP do dnia 01 stycznia 2022 roku na wniosek posiadacza mogą uleże konwersji. Operacje lotnicze w ramach klubów, czy stowarzyszeń do dnia 01 stycznia 2023 roku mogą być kontynuowane na mocy prawa krajowego.

1. zakazać niektórych lub wszystkich operacji z użyciem UAS, wymagać spełnienia szczególnych warunków w odniesieniu do niektórych lub wszystkich operacji z użyciem UAS bądź wymagać uzyskania uprzedniego zezwolenia na operację w odniesieniu do niektórych lub wszystkich operacji z użyciem UAS;
2. objąć operacje z użyciem UAS określonymi normami środowiskowymi;
3. zezwolić na dostęp wyłącznie niektórym klasom UAS;
4. zezwolić na dostęp wyłącznie UAS wyposażonym w określone funkcje techniczne, w szczególności w systemy zdalnej identyfikacji lub systemy świadomości przestrzennej.

Do istotnych informacji w kwestii omawianego rozporządzenia należy nadmienić, iż wskazane rozporządzenie weszło w życie od dnia 1 lipca 2019 roku, natomiast zasady w nim zawarte zaczęły formalnie obowiązywać od dnia 31 grudnia 2020 roku⁹¹. Taka sytuacja spowodowana była epidemią COVID-19, a zmianę daty wprowadzenia tych przepisów w życie reguluje Rozporządzenie wykonawcze Komisji (UE) 2020/746 z dnia 4 czerwca 2020 roku - zmieniające rozporządzenie wykonawcze (UE) 2019/947 w odniesieniu do odroczenia dat rozpoczęcia stosowania niektórych środków w związku z pandemią COVID-19⁹².

1.3.2. INSTRUKCJE I REGULAMINY SIŁ ZBROJNYCH RZECZPOSPOLITEJ POLSKIEJ

Dokument jakim jest „*Instrukcja organizacji lotów w lotnictwie Sił Zbrojnych Rzeczypospolitej Polskiej*”⁹³ wprowadzony został na podstawie Rozporządzenia Rady Ministrów z dnia 9 lipca 1996 roku - w sprawie szczegółowego zakresu działania Ministra Obrony Narodowej⁹⁴. Dokument ten powstał w celu nowelizacji zasad wykonywania lotów przez lotnictwo SZRP, w szczególności przy wykorzystaniu bezzałogowych statków powietrznych. We wskazanym akcie prawnym ujęte są między innymi takie elementy jak: zasady organizacji lotów, logistyka lotniska, zasady

⁹¹ <http://www.swiatdronow.pl/drony-a-prawo-unijne> , (dostęp: 04.01.2021).

⁹² Rozporządzenie wykonawcze Komisji (UE) 2020/746 z dnia 4 czerwca 2020 r. - zmieniające rozporządzenie wykonawcze (UE) 2019/947 w odniesieniu do odroczenia dat rozpoczęcia stosowania niektórych środków w związku z pandemią COVID-19 (Dz. U. UE L 176/13).

⁹³ „*Instrukcja organizacji lotów w lotnictwie Sił Zbrojnych Rzeczypospolitej Polskiej*” (IOL - 2016), Warszawa 2016.

⁹⁴ Rozporządzenia Rady Ministrów z dnia 9 lipca 1996 r. - w sprawie szczegółowego zakresu działania Ministra Obrony Narodowej (Dz. U. z 1996 r. nr 94 poz. 426), § 2 pkt 14.

organizacji lotów wojskowych statków powietrznych w rejon misji PKW/PJW⁹⁵ oraz obowiązki osób funkcyjnych, dokumentacja, przepisy końcowe oraz załączniki.

Organizacja lotów stanowi najważniejsze przedsięwzięcie w jednostkach lotniczych i jednostkach zaopatrujących, któremu podporządkowane są wszystkie inne, z wyjątkiem osiągania wyższych stanów gotowości bojowej. Jest to nic innego jak całość przedsięwzięć realizowanych w jednostce lotniczej związanych z podjęciem decyzji, planowaniem, przygotowaniem do lotów oraz realizacją i podsumowaniem lotów⁹⁶. Za organizację lotów i przedsięwzięcia logistyczne związane z wykonywaniem lotów w jednostce lotniczej lub użytkującej BSP odpowiedzialny jest organizator lotów. Za organizację logistyki lotniska odpowiedzialny jest dowódca jednostki lotniczej.

Ważnym w tym zakresie terminem jest „*logistyka lotniska*”, opisywana jako zespół przedsięwzięć wykonywanych przez personel jednostki lotniczej, jednostki zaopatrującej, których celem jest stała dostępność lotniska. To między innymi: zapewnienie sprawności sprzętu lotniczego, zapewnienie niezawodności sprzętu lotniczego, właściwego użytkowania sprzętu lotniczego oraz jego obsługiwanie w czasie funkcjonowania lotniska terminowe zabezpieczenie operacji lotniczych w niezbędny sprzęt i środki materiałowo-techniczne, świadczenie określonych usług oraz ochrona sprzętu, urządzeń i kompleksu lotniskowego⁹⁷.

Zasady organizacji lotów wojskowych statków powietrznych w rejon misji polskiego PKW/PJW jest to nic innego jak organizacja lotów wojskowych statków powietrznych w rejon PKW/PJW, w której zakres wchodzi całość przedsięwzięć związanych z podjęciem decyzji, planowaniem, przygotowaniem do lotów oraz realizacją i podsumowaniem lotów. Decyzję o organizacji lotów w rejon PKW/PJW osobiście podejmuje organizator lotów na podstawie takich dokumentów jak⁹⁸:

1. rozkazu zarządzającego lot lub zarządzenia wykonania zadania lotniczego oraz otrzymanego zapotrzebowania na lot;
2. analizy możliwości wykonania zadania lotniczego;
3. możliwości wyznaczenia personelu lotniczego do realizacji zadania lotniczego;

⁹⁵ PKW - Polski Kontyngent Wojskowy, PJW - Polska Jednostka Wojskowa.

⁹⁶ Decyzja Nr 2/MON Ministra Obrony Narodowej z dnia 4 stycznia 2013 r. - w sprawie wprowadzenia do użytku „*Instrukcji organizacji lotów oznaczonych statusem HEAD w lotnictwie Sił Zbrojnych Rzeczypospolitej Polskiej*” (Dz. U. MON z 2013 r. poz. 4), Definicje.

⁹⁷ „*Instrukcja organizacji lotów w lotnictwie Sił Zbrojnych Rzeczypospolitej Polskiej*” (IOL - 2016), Warszawa 2016, § 22, s. 85.

⁹⁸ Tamże, § 36, s. 115.

4. dostępności statków powietrznych;
5. możliwości czasowych wykonania zadania;
6. oceny prognozowanych warunków atmosferycznych na czas lotu;
7. możliwości obsługi handlingowej statku powietrznego na lotniskach pośrednich oraz lotnisku docelowym;
8. oceny zagrożenia z rejonu działań PKW/PJW;
9. możliwości jednostki zaopatrującej przygotowanie stanu osobowego oraz ładunku;
10. dostępności elementów przestrzeni powietrznej;
11. możliwości nawigatorskiego zabezpieczenia lotów.

Należy nadmienić, że z obowiązków przypisanych osobom funkcyjnym wynika jednocześnie, iż zarządzający loty jest przełożonym organizatora lotów⁹⁹. Do zadań osoby pełniącej stanowisko zarządzającego lotami należy kierowanie ciągłą zdadnością do lotów dyspozycyjnych (loty w których decyzyjność dotycząca elementów takie jak na przykład godzina startu i lądowania podejmowana jest na bieżąco) oraz według potrzeb również i innych lotów, takich jak dodatkowych, planowanych czy specjalnych (loty gdzie potrzebna jest specjalistyczna wiedza oraz niestandardowe kwalifikacje, czyli loty często wymagające dotarcia w miejsca trudnodostępne jak na przykład platformy wiertnicze). Ponadto zarządzający loty stawia zadania podległym organizatorom lotów, którzy jak sama nazwa stanowiska wskazuje organizują loty według wytycznych przełożonego, rozkazu i/lub planowej tabeli lotów (PTL).

Kolejnym elementem omawianego aktu prawnego są obowiązki osób funkcyjnych. Do tych osób zaliczają się „instruktor”, „szkolący”, „szkolony”. Przez pojęcie „instruktor” rozumieć należy wyznaczonego przez organizatora lotów członka personelu latającego lub pilota-operatora BSP lub operatora BSP, któremu przydzielono rozkazem przynajmniej jednego szkolonego. Instruktor musi posiadać uprawnienia instruktorskie¹⁰⁰. „Szkolący” to człowiek personelu latającego posiadający uprawnienia instruktorskie, który wykonuje lot ze szkolonym. Szkolący nie musi mieć przydzielonego rozkazem szkolonego. „Szkolonym” natomiast jest człowiek, który ma obowiązek uczestniczyć w przygotowaniach do lotów i osiągać cele tych przygotowań¹⁰¹. Innymi osobami funkcyjnymi są:

⁹⁹ Tamże, § 39, s. 125.

¹⁰⁰ Tamże, § 41, s. 131.

¹⁰¹ Tamże, § 42, s. 133.

1. pilot operacyjny lotów (POL);
2. asystent pilota operacyjnego lotów (APOL);
3. instruktor pilotów (IP);
4. instruktor startów i lądowań (ISiL);
5. dyżurny instruktor lotów (DIL);
6. dyżurny logistyk lotniska (DLL);
7. dyżurny naziemnego elektronicznego zabezpieczenia lotniska (DNEZL);
8. dyżurny technicznego zabezpieczenia (DTZ);
9. dowódca grupy ratownictwa lotniskowego (DGRL);
10. asystent dyżurnego inżyniera lotów;
11. dyżurny zabezpieczenia medycznego lotniska (DZML);
12. koordynator ruchu lotniczego;
13. oficer zabezpieczenia operacji lotniczych na innym miejscu do startów i lądowań;
14. instruktor pilot innego miejsca do startów i lądowań;
15. specjalista zabezpieczenia nawierzchni innego miejsca do startów i lądowań.

Kolejnym z istotnych wymagań stawianych w zakresie organizacji lotów jest dokumentacja. W przypadku SZRP odnosi się ona zarówno do organizacji lotów, jak i prowadzenia szkolenia lotniczego w jednostkach użytkujących BSP. W jednostce lotniczej oraz jednostce użytkującej BSP prowadzi się następujące dokumenty organizacji lotów¹⁰²:

1. rozkaz dowódcy jednostki lotniczej lub jednostki użytkującej BSP o organizacji lotów;
2. rozkaz do wykonania zadania lotniczego;
3. dokumentacja kompleksowego przygotowania do lotów;
4. dokumentacja naziemnego przygotowania przed rozpoczęciem szkolenia w powietrzu;
5. dziennik zadań;
6. książka podsumowań;
7. elektroniczna ewidencja lotów w Zintegrowanym Systemie Zarządzania Bezpieczeństwem Lotów (SI TURAWA);
8. książka ewidencji lotów na urządzeniach treningowych i symulatorach;

¹⁰² Tamże, § 57, s. 173.

9. zbiór informacji bieżących (ZIB).

Dokument, jakim jest „Regulamin lotów w lotnictwie Sił Zbrojnych Rzeczypospolitej Polskiej”¹⁰³ wprowadzony został również na podstawie Rozporządzenia Rady Ministrów z dnia 9 lipca 1996 roku - w sprawie szczegółowego zakresu działania Ministra Obrony Narodowej¹⁰⁴ w celu nowelizacji zasad wykonywania lotów przez lotnictwo SZRP, w szczególności przy wykorzystaniu bezzałogowych statków powietrznych. Regulamin zawiera w szczególności takie elementy jak:

1. polską przestrzeń powietrzną i jej wykorzystanie;
2. lotniska, lądowiska, inne miejsca do startów i lądowań statków powietrznych oraz teren przygodny;
3. personel lotniczy, uprawnienia do wykonywania lotów;
4. loty;
5. postanowienia medyczne;
6. bezpieczeństwo lotów;
7. sytuacje szczególne.

Zasady podziału polskiej przestrzeni powietrznej określa ustawa z dnia 3 lipca 2002 roku - Prawo lotnicze¹⁰⁵ oraz akty wykonawcze do ustawy w sprawie podziału polskiej przestrzeni powietrznej. Podział polskiej przestrzeni powietrznej określony jest w zbiorach informacji lotniczej wydawanych przez państwowy organ zarządzania ruchem lotniczym. Zasady użytkowania przestrzeni powietrznej oraz procedury zamawiania, aktywacji i wykorzystywania elastycznych elementów przestrzeni powietrznej publikuje się w AIP Polska (zbiór informacji lotniczych w polskiej wersji publikowany i wydawany przez PAŻP) oraz MIL AIP Polska (militarny zbiór informacji lotniczych publikowany jest przez Polską Agencję Żeglugi Powietrznej we współpracy z Szefostwem Służby Ruchu Lotniczego SZRP)¹⁰⁶ lub stosownych porozumieniach operacyjnych. Ograniczenia wynikające z klasyfikacji polskiej przestrzeni powietrznej nie dotyczą wojskowych statków powietrznych wykonujących loty związane z bezpieczeństwem państwa. Użytkowanie przez BSP polskiej przestrzeni powietrznej określają zasady użytkowania wydzielonych elementów (D, TSA, TRA,

¹⁰³ „Regulamin lotów w lotnictwie Sił Zbrojnych Rzeczypospolitej Polskiej” (RL - 2016), Warszawa 2016.

¹⁰⁴ Rozporządzenia Rady Ministrów z dnia 9 lipca 1996 r. - w sprawie szczegółowego zakresu działania Ministra Obrony Narodowej (Dz. U. z 1996 r. nr 94 poz. 426), § 2 pkt 14.

¹⁰⁵ Ustawa z dnia 3 lipca 2002 r. - Prawo lotnicze (t.j. Dz. U. z 2020 r. poz. 1970).

¹⁰⁶ <https://www.ais.pansa.pl/o-ais/o-aip/>, (dostęp: 04.01.2021).

TFR, MRT) i rejonów ograniczeń lotów polskiej przestrzeni powietrznej przez BSP wprowadzone przez Dowódcę Generalnego Rodzajów SZRP.

W powyższym wypunktowaniu, w punkcie drugim znajduje się kilka pojęć, do których należą „lotnisko”, „lądowisko”. Omawiany regulamin definiuje pojęcie „lotnisko” jako wydzielonego obszaru na lądzie, wodzie lub innej powierzchni, w całości lub części przeznaczony do wykonywania startów, lądowań i naziemnego lub na wodnego ruchu statków powietrznych wraz ze znajdującymi się w jego granicach obiektami i urządzeniami budowlanymi o charakterze trwałym¹⁰⁷. Lotnisko musi posiadać zatwierdzoną instrukcję operacyjną lotniska oraz musi być wpisane do rejestru lotnisk i lądowisk wojskowych lub rejestru lotnisk cywilnych. „Lądowiskiem” nazywamy obszar na lądzie, wodzie lub innej powierzchni, który może być w całości lub w części wykorzystywany do startów i lądowań naziemnego lub nawodnego ruchu statków powietrznych¹⁰⁸. Lądowisko wojskowe musi posiadać zatwierdzoną instrukcję operacyjną lądowiska oraz musi być wpisane do rejestru lotnisk i lądowisk wojskowych.

Do wykonywania czynności lotniczych w lotnictwie SZRP uprawnieni są jedynie członkowie personelu lotniczego. W skład personelu lotniczego wchodzi personel latający i naziemny personel lotniczy¹⁰⁹. Członkowie personelu latającego oraz piloci-operatorzy BSP i operatorzy BSP lotnictwa SZRP mają prawo do wykonywania lotów, jeżeli spełniają łącznie następujące warunki¹¹⁰:

1. mają ważne pozytywne orzeczenia lotniczo-lekarskie o zdolności do służby w powietrzu (do kontrolowania lotu BSP);
2. mają ważne, zdane komisyjnie, coroczne egzaminy z wiedzy stosowanej, potwierdzone wpisem do osobistego dziennika lotów;
3. mają ważne (nabywają) uprawnienia i dopuszczenia upoważniające do wykonywania określonych czynności lotniczych w składzie załogi statku powietrznego (obsługi BSP);
4. mają ważne wykonane treningi wysokościowo-ratownicze (nie dotyczy pilotów-operatorów BSP i operatorów BSP).

¹⁰⁷ Ustawa z dnia 3 lipca 2002 r. - Prawo lotnicze (t.j. Dz. U. z 2020 r. poz. 1970), art. 2 pkt 4).

¹⁰⁸ Tamże, art. 2 pkt 5).

¹⁰⁹ „Regulamin lotów w lotnictwie Sił Zbrojnych Rzeczypospolitej Polskiej” (RL - 2016), Warszawa 2016, § 9, s. 55.

¹¹⁰ Tamże, § 10, s. 67.

Organizacja lotów w jednostkach lotniczych i jednostkach zabezpieczających ich działanie jest przedsięwzięciem, któremu podporządkowane są wszystkie inne, z wyjątkiem osiągnięcia wyższych stanów gotowości bojowej. Jest to nic innego jak całość przedsięwzięć realizowanych w jednostce lotniczej związanych z podjęciem decyzji, planowaniem, przygotowaniem do lotów oraz realizacją i podsumowaniem lotów. Odpowiedzialnym za organizację i logistykę lotów w jednostce lotniczej jest dowódca jednostki¹¹¹.

Jeżeli chodzi o postanowienia medyczne, to należy nadmienić, iż personel lotniczy podlega określonej przepisami opiece medycznej wojskowej służby zdrowia, odpowiednim postanowieniom profilaktyki zdrowotnej oraz przepisom i zasadom kwalifikacji medycznej (lotniczo-lekarskiej) do służby w lotnictwie. Jednostką organizacyjną właściwą w sprawach określania obowiązujących w lotnictwie wojskowym procedur badań kwalifikacyjnych i orzecznictwa lotniczo-lekarskiego, zasad medycznej profilaktyki zdrowotnej oraz treningu i leczenia personelu lotniczego jest Wojskowy Instytut Medycyny Lotniczej (WIML) we współpracy z Rejonową Wojskową Komisją Lotniczo-Lekarską w Warszawie (RWKLL).

W zakresie bezpieczeństwa lotów, za zasadniczy dokument w tejże kwestii uważa się dokument pod nazwą „*Instrukcja bezpieczeństwa lotów lotnictwa Sił Zbrojnych Rzeczypospolitej Polskiej*”. Zasady wykorzystania materiałów obiektywnej kontroli lotów (OKL) w realizacji zadań lotniczych reguluje obowiązująca „*Instrukcja funkcjonowania systemu obiektywnej kontroli lotów w lotnictwie Sił Zbrojnych Rzeczypospolitej Polskiej*” (Instrukcja OKL)¹¹².

Sytuacje szczególne stanowią ostatni punkt wymieniany powyżej stanowiący część składową „*Regulamin lotów w lotnictwie Sił Zbrojnych Rzeczypospolitej Polskiej*”. Za pojęcie „*sytuacja szczególna*” uznać należy sytuację na ziemi, na wodzie i w powietrzu, w której zagrożone jest bezpieczeństwo osób na pokładzie, ładunku i statku powietrznego. W sytuacjach szczególnych rozróżnia się stany zagrożenia i stany naglące. Za „*stan zagrożenia*” uważa się sytuację na ziemi, na wodzie lub w powietrzu, w której poważnie i/lub nieuchronnie zagrożone jest bezpieczeństwo osób, ładunku oraz statku powietrznego i wymagana jest natychmiastowa pomoc. Za „*stan naglący*” uważa się natomiast sytuację na ziemi, na wodzie lub w powietrzu, w której zagrożone jest

¹¹¹ Tamże, § 13, s. 89.

¹¹² „*Instrukcja funkcjonowania systemu obiektywnej kontroli lotów w lotnictwie Sił Zbrojnych Rzeczypospolitej Polskiej*”.

bezpieczeństwo osób, ładunku, statku powietrznego lub innych będących w polu widzenia¹¹³.

1.4. BEZZAŁOGOWE STATKI POWIETRZNE W STRUKTURZE WOJSK OBRONY TERYTORIALNEJ

Wojska Obrony Terytorialnej (WOT) są piątym, „najmłodszym” rodzajem SZRP obok Wojsk Lądowych, Sił Powietrznych, Wojsk Specjalnych i Marynarki Wojennej. WOT stanowią samodzielny rodzaj SZRP, który w znaczący sposób powiększa potencjał obronny Polski. Dowódca WOT jest właściwy w zakresie dowodzenia jednostkami wojskowymi i związkami organizacyjnymi tych wojsk w czasie pokoju, sytuacji kryzysowej i wojny w ramach wykonywanych zadań, do których zaliczamy:

1. prowadzenie działań obronnych we współdziałaniu z wojskami operacyjnymi oraz wsparcia elementów układu pozamilitarnego;
1. prowadzenie samodzielnych działań niekonwencjonalnych, antydywersyjnych i przeciwdesantowych;
2. udział w zabezpieczeniu przyjęcia i rozwinięcia sojusznicznych sił wzmocnienia w nakazanych rejonach;
3. realizacja przedsięwzięć z zakresu zarządzania kryzysowego, zwalczania klęsk żywiołowych oraz likwidacji ich skutków, ochrony mienia, akcji poszukiwawczo-ratowniczych;
4. prowadzenie działań informacyjnych.

Strukturę organizacyjną Wojsk Obrony Terytorialnej tworzy Dowództwo Wojsk Obrony Terytorialnej (DWOT) oraz podlegające mu brygady WOT, bataliony WOT oraz kompanie WOT. W DWOT w chwili obecnej funkcjonuje Wydział BSP, który podlega bezpośrednio Szefowi Pionu Szkolenia. Wydział BSP jest odpowiedzialny za cały proces szkolenia kursowego pilotów-operatorów BSP, jak również za przedsięwzięcia szkoleniowe związane z systemem BSP. Oficerowie Wydziału BSP realizują szereg czynności związanych z systemem BSP takie jak:

1. prowadzenie nadzoru nad dokumentacją służbową w poszczególnych BOT;
2. uczestnictwo w pokazach i przedsięwzięciach związanych z BSP;

¹¹³ „Regulamin lotów w lotnictwie Sił Zbrojnych Rzeczypospolitej Polskiej” (RL - 2016), Warszawa 2016, § 49, s. 221.

3. współpraca z innymi jednostkami użytkującymi BSP.

Zestawy BSPFE użytkowane w WOT mają za zadanie wspomagać obserwację pola walki jak również uczestniczyć w akcjach poszukiwawczo-ratowniczych¹¹⁴.

Organizacja lotów szkolnych na zestawach BSPFE wymaga dużego zaangażowania ze strony DWOT. Cały proces szkoleniowy musi być właściwie udokumentowany i zatwierdzony przez zarządzającego loty, czyli Dowódcę Wojsk Obrony Terytorialnej. Rolę organizatora lotów przyjmują Dowódcy poszczególnych Brygad. W DWOT funkcjonuje również Wydział Bezpieczeństwa Lotów (BL), który jest odpowiedzialny głównie za profilaktykę bezpieczeństwa lotów. Szef Wydziału BL podlega bezpośrednio Dowódcy Wojsk Obrony Terytorialnej.

W WOT na obecną chwilę zestawy BSPFE użytkowane są przez BOT. Pilot-operatorzy w WOT swoje miejsce mają w Grupach Rozpoznania Obrazowego (GRO) oraz w Grupach Bezzałogowych Statków Powietrznych (GBSP) w BOT. GRO znajduje się w kompani dowodzenia natomiast GBSP znajduje się w sekcji operacyjnej S-3 w BOT. Obecnie WOT posiada 12 zestawów BSPFE w wersji 3.0. Wersja poprzednia systemu, czyli BSPFE w wersji 2.0 znajduje się na wyposażeniu SG. Na jeden zestaw składają się cztery platformy latające (łącznie daje to 48 platform latających) wraz z całym wyposażeniem niezbędnym do wykonania zadania lotniczego. Obecnie BOT od brygady pierwszej do brygady trzynastej z wyłączeniem brygady szóstej posiadają na swoim stanie zestawy typu FE¹¹⁵. Zdolność do samodzielnego wykonywania zadań w powietrzu posiadają BOT od pierwszej do dziesiątej z wyłączeniem szóstej. Natomiast BOT od jedenastej do trzynastej planowany jest do przeszkolenia w drugim kwartale 2021 roku. Szkolenie pilotów-operatorów BSP odbywa się na bazie producenta BSP oraz w Lotniczej Akademii Wojskowej¹¹⁶. Przed rozpoczęciem szkolenia w powietrzu operatorzy BSP muszą mieć ważne badania lotniczo - lekarskie (kandydatów na pilotów-operatorów BSP).

Pilotów-operatorów i techników BSP w BOT szkoli się zgodnie z zasadami obowiązującymi w SZRP. Istotną różnicą w stosunku do innych rodzajów SZ, w chwili obecnej, jest prowadzenie szkolenia żołnierzy terytorialnej służby wojskowej (TSW) w ramach kursów organizowanych w LAW i przez producenta BSP. Szkolenie pilotów-operatorów nie kończy się wraz z nabyciem uprawnień do pilotażu określonego typu

¹¹⁴ <http://polska-zbrojna.pl/home/articleshow/28832?t=Kolejne-drony-dla-WOT-u#>, (dostęp: 08.09.2021).

¹¹⁵ Tamże, (dostęp: 08.09.2021).

¹¹⁶ Informacje aktualne w momencie przeprowadzania badań naukowych przez autora.

BSP. Powyższy proces szkolenia odbywa się w trybie ciągłym podczas realizacji zadań w macierzystej jednostce wojskowej. W jednostkach prowadzi się ponadto takie działania jak:

1. przygotowanie ogólne pilotów-operatorów BSP mające na celu między innymi utrzymanie na odpowiednim poziomie opanowanej przez nich wiedzy teoretycznej oraz umiejętności praktycznych;
2. treningi wyprzedzające potrzeby szkolenia lotniczego;
3. weryfikację i ocenę poziomu wiedzy stosowanej przez pilotów-operatorów BSP, obowiązkowo raz w roku;
4. naziemne przygotowanie przed rozpoczęciem szkolenia lotniczego, polegające na osiągnięciu poziomu wiedzy i umiejętności koniecznych do jego przystąpienia;
5. kompleksowe przygotowanie do lotów, którego celem jest doskonalenie umiejętności pilotów-operatorów BSP praktycznego wykonywania lotów szkolnych;
6. wstępne i bezpośrednie przygotowanie do lotów realizowane po postawieniu zadań dotyczących wykonania lotów.

Proces szkoleniowy do stanu uzyskania samodzielności wykonywania zadań lotniczych jest bardzo trudny i wymaga zaangażowania wielu sił i środków. Zapotrzebowanie przestrzeni powietrznej, komunikaty meteorologiczne, oddelegowanie instruktorów i wiele innych czynności wpływa na jakość szkoleniową i jest niezbędna do przeprowadzenia przedsięwzięcia szkoleniowego¹¹⁷. W strukturze organizacyjnej w BOT funkcjonuje Grupa Rozpoznania Obrazowego (GRO) w skład, której wchodzi:

1. dowódca grupy;
2. dowódca obsługi;
3. technik.

Wybrane zadania grupy rozpoznania obrazowego w czasie pokoju (P) to¹¹⁸:

1. szkolenie programowe pilotów-operatorów BSP;
2. prowadzenie rozpoznania obrazowego na potrzeby tworzenia i aktualizacji baz danych dotyczących stałego rejonu odpowiedzialności (SRO) brygady WOT;

¹¹⁷ H. Jaferník, Z. Wilczek, J. Ziarko, *Meteorologiczna osłona działań lotnictwa*, Dom Wyd. Bellona, Warszawa 2000, s. 15; S. Janiszewski, *Podstawy meteorologii lotniczej*, Wyd. Pracowni Komputerowej Jacka Skalmierskiego, Katowice, 2010, s. 17.

¹¹⁸ P. Zawadzki, *Platformy bezzalagowe w Obronie Terytorialnej*, „Przegląd Sił Zbrojnych”, Wyd. Wojskowy Instytut Wyd., Warszawa Nr 3/2018, s. 52.

3. prowadzenie działań poszukiwawczych;
4. udział w szkoleniach pododdziałów BOT i innych rodzajów Sił Zbrojnych;
5. udział w szkoleniach z układem pozamilitarnym.

Z kolei w czasie kryzysu niemilitarnego (K) zadania tej grupy mogą obejmować¹¹⁹:

1. prowadzenie rozpoznania obrazowego rejonów klęsk żywiołowych;
2. działania poszukiwawcze;
3. dozorowanie ciągów komunikacyjnych;
4. działania na korzyść układu pozamilitarnego.

Natomiast w czasie kryzysu militarnego (K) jej zadania powinny dotyczyć¹²⁰:

1. wsparcia innych rodzajów Sił Zbrojnych, polegająca na przykład na monitorowaniu przemieszczania, rozpoznaniu rejonów ześrodkowania (odpoczynków);
2. rozpoznania obrazowego obiektów infrastruktury krytycznej oraz kluczowych rejonów SRO;
3. rozpoznania rejonów działania grup dywersyjno-rozpoznawczych (GDR);
4. wzmocnienia SG w osłonie granicy państwowej;
5. działań ratowniczo-ewakuacyjnych i ochronnych podejmowanych na rzecz władz administracji rządowej i samorządowej.

W czasie wojny (W) do zadań grupy rozpoznania obrazowego należy¹²¹:

1. udział w wykrywaniu i zwalczaniu grup dywersyjno-rozpoznawczych oraz desantów przeciwnika;
2. rozpoznawanie (aktualizacja informacji) dogodnych miejsc do organizowania przepraw w stałym rejonie odpowiedzialności;
3. prowadzenie rozpoznania w głębi ugrupowania przeciwnika;
4. wskazywanie celów oraz ocena skutków uderzeń na potrzeby systemu rażenia;
5. monitorowanie dróg manewru, dowozu i ewakuacji;
6. monitorowanie luk w ugrupowaniu bojowym i jego skrzydeł;
7. ochrona dróg ewakuacji ludności cywilnej;
8. wsparcie sił zabezpieczania porządku publicznego.

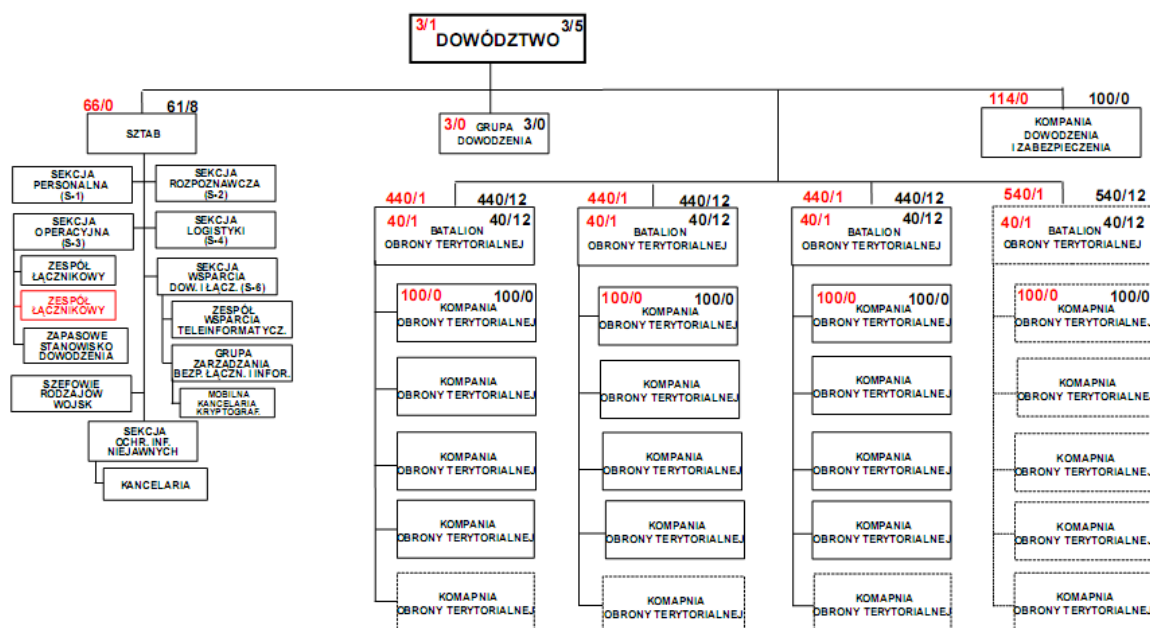
Istotną rolę w czasie pokoju i kryzysu odgrywają komórki sztabowe BOT.

¹¹⁹ Tamże, s. 52.

¹²⁰ Tamże, s. 51.

¹²¹ Tamże, s. 51.

W nowej strukturze dodatkowo będzie funkcjonować dwóch pilotów-operatorów podległych bezpośrednio Szefowi Sekcji Operacyjnej S-3. Poniżej w graficznej formie (rys. 1.5) przedstawiono schemat BOT.



Rysunek 1.5 Struktura BOT.

Źródło: www.wot.mil.gov.pl, (dostęp: 07.01.2021).

W WOT ciągle następują zmiany strukturalne i powyższy opis stanowisk może być zmienny i dostosowany do aktualnych potrzeb. W chwili obecnej istnieje duże zapotrzebowanie na wykonywanie lotów BSP przez różnego rodzaju podmioty systemu bezpieczeństwa takie jak na przykład SG, Policja, SP oraz inne¹²². Należy dodać, iż w 2020 roku ubiegłym roku przeprowadzono pierwsze ćwiczenia lotniczo - pożarnicze pod nazwą „*FIRE VIEW ONE*”. Działania te miały miejsce na poligonie w Nowej Dębie pod przewodnictwem Inspektoratu Wojskowej Ochrony Przeciwpożarowej. Celem powyższego szkolenia było sprawdzenie możliwości wsparcia wojskowej SP w rozpoznaniu zagrożeń pożarowych lasów przez BSP z WOT. Głównym problemem rozpatrywanym w ćwiczeniu było rozpoznanie lotnicze poligonu w trakcie ćwiczeń z użyciem środków bojowych oraz środków pozoracji pola walki jak również lokalizacja i określenie zagrożenia przy pomocy BSP. Sprawdzono również możliwości efektywnego wsparcia wojskowej SP w rozpoznaniu zagrożeń pożarowych lasów oraz

¹²² <https://www.wojско-polskie.pl/5bot/articles/aktualnosci-w/2021-03-02c-100-godzin-lotow-na-bsp-flyeye-mazowieckich-terytorialsow/>, (dostęp: 08.09.2021).

innych zagrożeń przez BSP. Ćwiczenia pokazały przede wszystkim możliwość wykorzystania BSP na dużym obszarze leśnym. Na podstawie tych ćwiczeń stwierdzono, iż możliwość identyfikacji pożaru w dużym kompleksie leśnym i przekazanie współrzędnych do stanowiska dowodzenia wojskowej SP jest wydolne.

Ponadto jednostki podległe DWOT z wykorzystaniem BSPFE realizowały zadania wsparcia wynikające z potrzeb zarządzania kryzysowego. Uzyskane przez żołnierzy kompetencje zostały wykorzystane w realnych działaniach pomocowych. W przedsięwzięciach tego rodzaju BSPFE jest wykorzystywany do prowadzenia powietrznego rozpoznania obrazowego. Zadania realizowane są głównie w oparciu o dozór, identyfikację i rozpoznanie terenu, określenie współrzędnych obserwowanego obszaru lub obiektu, wsparcie informacyjne oraz archiwizację danych. W ramach działań z zakresu wsparcia kryzysowego jednostki podległe DWOT, podczas lotów dyspozycyjnych, realizowały takie zadania, jak¹²³:

1. wsparcie oddziałów SG w ramach operacji „*Odporna wiosna*” - monitorowanie granic państwowych z Ukrainą, Białorusią i Litwą, w ramach działań związanych z ochroną granicy państwowej z Ukrainą oraz zapobieganiem przestępczości zorganizowanej;
2. udział w akcjach przeciwpożarowych (rejon Biebrzańskiego Parku Narodowego) i przeciwpowodziowych (województwo małopolskie);
3. monitorowanie zagrożeń pożarowych w Biebrzańskim, Narwiańskim oraz Białowieskim Parku Narodowym (przełom maja oraz lipca 2020 roku).

Współpraca z innymi służbami, to nie tylko wsparcie, ale również wspólne ćwiczenia. W 2020 roku żołnierze WOT wspierali działania wojsk operacyjnych podczas realizacji międzynarodowych ćwiczeń z wojskami sojuszniczymi pod kryptonimem „*Bull Run-20*”, „*Masurian Lightning*”¹²⁴ oraz ćwiczeń taktycznych „*Lampart-20*” oraz „*Fire View*”¹²⁵.

Współcześnie sektor bezzałogowych statków powietrznych staje się najdynamiczniejszym sektorem światowego przemysłu lotniczego. W początkowej fazie rozwoju BSP wykorzystywane były jedynie w działaniach militarnych, rozwój zdolności spowodował, rozszerzenie możliwości ich zastosowania przez różne

¹²³ Tamże, (dostęp 08.09.2021).

¹²⁴ <https://www.radio.kielce.pl/pl/wiadomosci/terytorialsi-dronami-wsparli-amerykanow,114588>, (dostęp 02.02.2021).

¹²⁵

<https://media.terytorialsi.wp.mil.pl/informacje/645089/1000-godzin-lotow-na-bsp-flyeye-w-wot-podsumowanie-roku-2020>, (dostęp 02.02.2021).

instytucje państwowe, np. Policję, Straż Graniczną, jak i przez prywatnych przedsiębiorców. W dalszym ciągu pojawiają się jednak nowe obszary ich wykorzystania. Wynika z tego, że potencjał bezzałogowców jest ogromny i ciągle się rozwija. Należy podkreślić, że regulacje prawne mogą stymulować bądź też tworzyć bariery rozwoju BSP.

Wszystkie cywilne statki powietrzne (załogowe i bezzałogowe) działają zgodnie z konwencją chicagowską o lotnictwie cywilnym. Przyjęte zasady korzystania z przestrzeni powietrznej powinny z jednej strony zapewniać bezpieczeństwo wszystkim uczestnikom ruchu lotniczego, przy jednoczesnym nieograniczaniu rozwoju zakresu wykorzystania bezzałogowców. Szczegółowe krajowe regulacje prawne dopuszczają loty automatyczne i umożliwiają wykonywanie operacji poza zasięgiem widoczności wzrokowej operatora, stąd ostatnie zmiany w legislacji powinny pobudzić rozwój nowych technologii i usług dronowych oraz ich komercjalizację.

Zmiany legislacyjne w odniesieniu do zastosowania BSP, zarówno w sferze cywilnej jak i wojskowej, powinny uwzględniać szanse, wyzwania, ryzyka i zagrożenia, które są obecne w środowisku bezpieczeństwa. Stąd też wyzwania jakie czekają bezzałogowe lotnictwo cywilne i wojskowe to przede wszystkim: kompletnie ujednolicone przepisy prawne dotyczące użytkowania BSP, transportu, przekraczania granic itp.

Prawnicy, przedstawiciele przewoźników lotniczych, kontrolerzy ruchu lotniczego przewidujący zagrożenia generowane przez lotnictwo bezzałogowe, postulują, aby ustawodawca w projektowanych regulacjach nie pozostawiał pilotom-operatorom BSP możliwości interpretacji pojęć typu: „*bezpieczna odległość*”, „*unikanie kolizji*”, „*szczególna ostrożność*”. Powyższe pojęcia są bardzo istotne i powinny zostać dokładniej sprecyzowane. Dla bezpiecznego wykonywania lotu operator-pilot BSP powinien mieć określone konkretne odległości od osób i mienia jakie powinien zachować w trakcie wykonywania lotu.

Uwzględniając długofalowe plany zmian czy modyfikacji aktów prawnych dotyczących BSP, można przyjąć, że zwiększą się możliwości wykorzystywania platform bezzałogowych również w sektorze transportowym. Kontrola stanu technicznego BSP, urządzeń sterujących oraz zabezpieczenie transportowanego ładunku muszą być ściśle określone w przepisach prawnych. Przeanalizować należy również wykonywanie lotów BSP w bezpośredniej bliskości granicy państwowej. Dla bezpiecznego wykonywania lotów w tego typu przypadkach należałoby wprowadzić

określone odległości (separacje) od linii granicy państwowej. Dla bezpiecznego wykonywania lotów pilot-operator BSP powinien na bieżąco analizować przeszkody terenowe i mieć świadomość, że linia granicy państwowej przebiega inaczej na odcinku lądowym, a inaczej na odcinku wodnym. Programy szkolenia pilotów-operatorów BSP powinny uwzględniać wykonywanie lotów w strefach nadgranicznych, jak również we współdziałaniu z innymi służbami. Powyższe jest niezbędne do realizacji zadań przez wojskowych pilotów-operatorów w bezpośredniej ochronie granicy państwowej.

Prowadzenie akcji poszukiwawczo-ratowniczych z wykorzystaniem systemu BSP powoduje ciągłe zmiany w zakresie współdziałania na wszystkich szczeblach administracji rządowej. Zapotrzebowanie BSP oraz współdziałanie z podmiotami prowadzącymi akcje ratownicze wymaga stworzenia odrębnych przepisów określających poszczególne fazy zarządzania kryzysowego. Wojska Obrony Terytorialnej zostały stworzone głównie w celu ochrony ludności przed skutkami klęsk żywiołowych oraz ochrony zdrowia i życia ludzkiego. Cały system BSPFE w WOT jest w trakcie dynamicznego rozwoju. Powołanie specjalnego Wydziału do spraw BSP w DWOT spowodowało, że całość przedsięwzięć związanych z tematyką BSP jest nadzorowana i właściwie kierowana przez wykwalifikowaną kadrę. Właściwy proces szkolenia pilotów-operatorów BSP w WOT jest podstawowym czynnikiem wpływającym na ewentualne użycie systemów BSPFE w akcjach poszukiwawczo-ratowniczych.

Ważną kwestią zdaniem autora jest również regulacja przepisów prawnych dotycząca współdziałania sektora cywilnego z wojskiem w ramach używania BSP podczas trwania akcji poszukiwawczo-ratowniczych. Zahamowanie niekorzystnego rozwoju sytuacji kryzysowej powinno być priorytetem każdego państwa.

ROZDZIAŁ II

ZAGADNIENIA TECHNOLOGICZNE W ŚRODKACH OBSERWACJI STOSOWANYCH W BEZZAŁOGOWYCH STATKACH POWIETRZNYCH-CHARAKTERYSTYKI TECHNICZNE

Energicznie kształcący się rynek usług świadczonych z wykorzystaniem bezzałogowych statków powietrznych wymusza potrzebę rozwoju środowiska, w którym usługi te będą mogły być prowadzone. Dostarczanie usług z wykorzystaniem BSP wymaga przygotowania procesów prowadzenia operacji lotniczych, które będą przede wszystkim bezpieczne i opłacalne ekonomicznie. Możliwości bezzałogowych statków powietrznych są przydatne podczas wielu działań związanych z bezpośrednim ratowaniem życia i zdrowia ludzkiego.

Prace lotnicze nad zagadnieniami technologicznymi są to ogromne wyzwania, ale mają bardzo istotny wpływ na rozwój gospodarczy wielu państw, które użytkują BSP. Inwestowanie w rozwój nowych technologii BSP powinno następować w cywilnym oraz wojskowym lotnictwie bezzałogowym.

W ostatnich latach widoczny jest rozwój dronów i sensorów, które znajdują zastosowanie w geodezji oraz analizach środowiskowych. Ważnym zagadnieniem w rozwoju technologicznym BSP są głowice obserwacyjne, które właściwie opracowane potrafią wykonywać szereg zadań w trakcie misji BSP. Konstrukcje nowoczesnych kamer dziennych i termowizyjnych umożliwiają właściwą stabilizację obrazu przy zachowaniu jego znakomitej rozdzielczości. Zapewnienie możliwości wykrycia pojazdu, człowieka czy naprowadzenia na cel przy zaprogramowanej trasie lotu, jest niebywałym osiągnięciem naukowo-technicznym. W Polsce w wielu ośrodkach naukowych prowadzone są intensywne prace badawcze mające na celu stworzenie systemu poszukiwania osób zaginionych, którego główną częścią jest algorytm wykrywania sylwetek ludzi ze zdjęć pozyskanych z drona. Naukowcy liczą, że system będzie wykorzystywany w akcjach poszukiwawczych zaginionych osób prowadzonych przez Policję, służby graniczne czy jednostki ratownictwa górskiego i wodnego¹²⁶.

¹²⁶ <http://www.swiatdronow.pl/saruav-polski-system-poszukiwania-zaginionych>, (dostęp: 10.01.2021).

Dostępność zaawansowanej technologii BSP z punktu widzenia bezpieczeństwa przynosi również pewne ryzyka ze strony np. grup przestępczych. BSP są ułatwieniem przy wykonywaniu zadań, zarówno w SZRP, jak i w sektorze cywilnym. Ich zastosowanie, może jednak przyczyniać się do zwiększania ilości ataków terrorystycznych czy innych niekorzystnych incydentów. Monitoring, rejestracja obrazu czy dźwięku dają doskonałą perspektywę dla zorganizowanych grup przestępczych. Dlatego też ważne jest stosowanie ciągłych ograniczeń i obligatoryjnej rejestracji każdego BSP. Innowacyjność lotnictwa bezzałogowego zapewnia rozwój robotyki oraz sztucznej inteligencji¹²⁷.

Wyzwania, jakie czekają branżę BSP nie są do końca wiadome, ze względu na ciągle zmieniające się zagrożenia. Dzisiejsze społeczeństwo powoli przyzwyczaja się do obecności BSP w życiu codziennym. Sama obecność BSP w powietrzu powoduje określone działania prewencyjne, co jest niezwykle przydatne dla niektórych organów państwowych.

Używając BSP musimy mieć świadomość, że posługujemy się narzędziem, które może ograniczać czyjeś bezpieczeństwo czy prywatność. Naruszanie dóbr osobistych czy zniszczenie cudzego mienia, może mieć konsekwencje prawne w stosunku do pilota-operatora BSP.

Działania na rzecz ochrony bezpieczeństwa powinny ograniczać ryzyka i przyczyniać się do ochrony życia i zdrowia ludzi. Etapy konstrukcyjne BSP powinny uwzględniać dobór właściwych materiałów czy surowców, dokonując analizy współczesnych konfliktów zbrojnych, jak i narastających sytuacji kryzysowych.

2.1. ROZWÓJ BEZZAŁOGOWYCH STATKÓW POWIETRZNYCH ORAZ RYS WDROŻENIOWY W SIŁACH ZBROJNYCH RZECZPOSPOLITEJ POLSKIEJ W TYM WOJSK OBRONY TERYTORIALNEJ

Współcześnie w świadomości społeczeństwa funkcjonuje przekonanie, że BSP stanowią wynalazek ostatnich dekad. Nie jest to jednak prawdą. Badanie historyczne pokazują, że początków wykorzystania idei bezzałogowców należy szukać dużo wcześniej, około 500 roku przed naszą erą, kiedy to Archytas z Tarantas stworzył

¹²⁷ T. Compa, K. Załęski, *Terroryzm w lotnictwie*, Wyd. Wyższa Szkoła Oficerska Sił Powietrznych, Dęblin 2012, s. 50.

konstrukcję pierwszego bezzałogowca. Było to nic innego, jak urządzenie przypominające mechanicznego gołębia, który poruszając skrzydłami tworzył siłę nośną pozwalającą mu utrzymywać się w powietrzu. Zakłada się, że dystans jaki mogło pokonać wynalezione urządzenie, do momentów kiedy energia sprężonego powietrza potrzebna do lotu została wyczerpana, to nawet 200 metrów. Podobne wynalazki pojawiły się w Chinach około 400 roku przed naszą erą. Na terenie Europy po raz pierwszy użyto urządzeń latających w celach militarnych dopiero w bitwie pod Hastings w 1066 roku¹²⁸. Wówczas urządzenie to służyło, jako środek łączności przekazujący sygnały. Natomiast w roku 1508 Leonardo da Vinci opracował mechanicznego ptaka z podwójnym mechanizmem korbowym, który poruszał skrzydłami. W latach późniejszych trwały ciągle prace nad urządzeniem pionowego startu, ale dopiero Ponton d'Amecourt w 1860 roku zastosował mechanizm sterowania modelem helikoptera. W roku 1880 Thomas Alva Edison zaprojektował model śmigłowca z nową konstrukcją wirnika nośnego i silnika elektrycznego o odpowiedniej mocy. W roku 1907 Paul Cornu skonstruował urządzenie latające, które uznaje się, za pierwsze, które uniosło człowieka nad ziemią. Bojowe BSP w swojej historii dosyć sporo zawdzięczają również Charlesowi Perley. W 1863 roku ww. stworzył własną konstrukcję balonową zasilaną na gorące powietrze. Balon wznosił się na odpowiednią wysokość i dzięki zainstalowanemu urządzeniu czasowemu, w określonym odpowiednim momencie, kosz wypełniony materiałem wybuchowym spadał na terytorium wroga¹²⁹. W 1883 roku Douglas Archibald skonstruował latawiec wyposażony w aparat, który umożliwiał robienie zdjęć z powietrza. Pierwszy raz został wykorzystany w 1898 roku w wojnie hiszpańsko-amerykańskiej¹³⁰. Wszystkie te działania opisane powyżej miały później znaczący wpływ na lotnictwo ogólnie rozumiane oraz lotnictwo w zakresie BSP.

W roku 1903 bracia Orville Wright i Wilbur Wright dokładnie 17 grudnia zapisali się na kartach historii lotnictwa pierwszym lotem, skonstruowanym przez siebie samolotem o nazwie Flyer, który wzbił się w powietrze i przez 12 sekund pokonał dystans 36,6 metrów. Powyższe wydarzenie miało miejsce na wydmach Kill Devil Hills niedaleko Kitty Hawk w stanie Północna Karolina na wschodzie Stanów

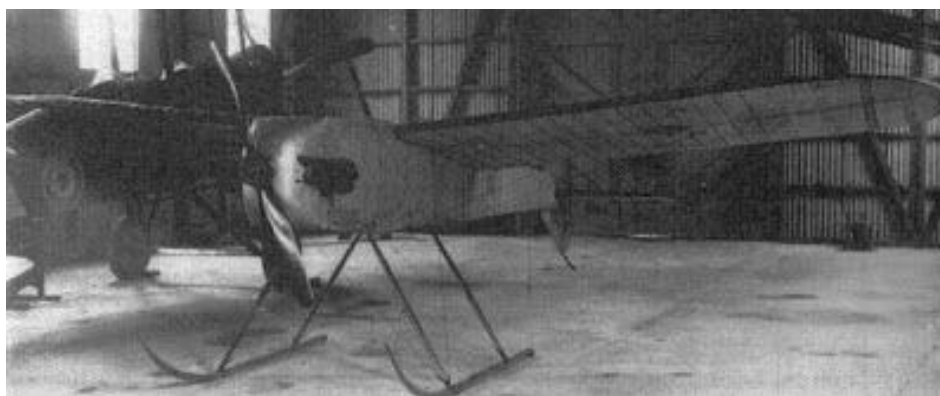
¹²⁸ J. Kasperkiewicz, *Bezzałogowe statki powietrzne (drony) i najnowsze projekty regulacji prawnych dotyczące ich wykorzystywania*, „Przegląd Prawniczy Uniwersytetu Warszawskiego”, Wyd. Uniwersytet Warszawski, Warszawa nr 1/2015, s. 46.

¹²⁹ Tamże, s. 46.

¹³⁰ M. Adamski, J. Rajchel, *Bezzałogowe statki powietrzne, Część I. Charakterystyka i wykorzystanie*, Wyd. Wyższa Szkoła Oficerska Sił Powietrznych, Dęblin 2013, s. 21-22.

Zjednoczonych¹³¹. W związku z tymi wydarzeniami, zaczęła się era podboju nieba i rozwoju lotnictwa.

Zarówno przed I wojną światową, jak i po niej, trwały wzmożone prace nad udoskonalaniem bezzałowców. W 1916 roku angielski konstruktor Archibald Montgomery Low opracował maszynę ochrzczoną, jako Aerial Target (rys. 2.1). Jak sama nazwa wskazuje, był to ruchomy cel, dzięki któremu brytyjska armia mogła bezpiecznie testować broń przeciwlotniczą.



Rysunek 2.1 Pierwszy Aerial Target.

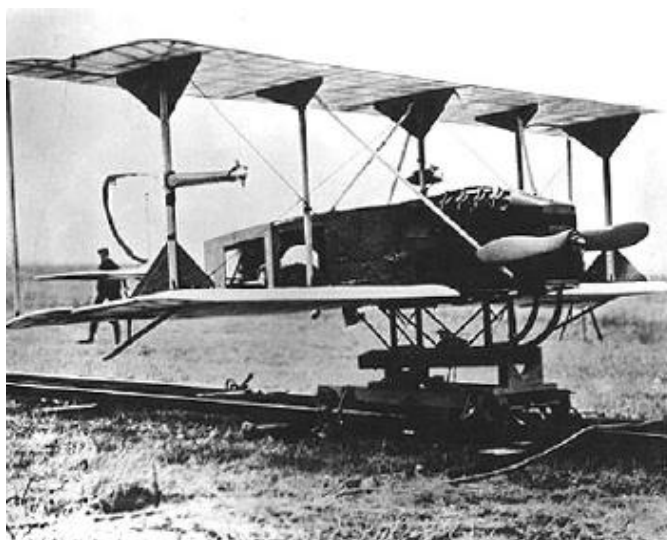
Źródło: <https://joemonster.org/art/50949>, (dostęp: 10.01.2021).

W tym samym, czyli 1916 roku inżynierowie pracujący po drugiej stronie Atlantyku skonstruowali Hewitt-Sperry Automatic Airplane (rys. 2.2). Była to maszyna zdolna przenosić i zrzucić bomby, dzięki bazującemu na niej żyroskopowemu autopilotowi¹³². Doświadczenia I i II wojny światowej dowiodły potrzebę dalszego rozwijania technologii maszyn bezzałogowych, a w szczególności statków powietrznych, stanowiących skuteczną broń w działaniach zbrojnych¹³³.

¹³¹ <https://businessinsider.com.pl/technologie/pierwszy-lot-braci-wright-w-1917-roku-poczatki-linii-lotniczych-historia-lotnictwa/44c0wtf>, (dostęp: 10.01.2021).

¹³² http://openin.pl/index.php?option=com_content&view=article&id=104:bezzałogowe-statki-latajace-w-uslugach-kurierskich, (dostęp: 10.01.2021); G. Udeanu, A. Dobrescu, M. Oltean, *Unmanned ...*, op. cit., s. 199.

¹³³ J. Królikowski, *Latać każdy może*, „Magazyn Geoinformacyjny - Geodeta”, Wyd. GEODETA Sp. z o.o., Warszawa nr 7(194)/2011, s. 48-51.



Rysunek 2.2 Samolot Hewitt-Sperry Automatic Airplane.

Źródło: <http://blogs.mentor.com/jvandomelen/blog/tag/hewitt-sperry-automatic-airpl>, (dostęp: 10.01.2021).

W Stanach Zjednoczonych (USA) prace nad BSP kontynuowała przede wszystkim Marynarka Wojenna. W Naval Air Factory (NAF) w Filadelfii na BSP sterowane zdalnie przebudowano wówczas dwa dwukadłubowe samoloty Stearman Hammond JR-1. W ramach programu „*Option*” w 1942 roku powstał dwusilnikowy samolot bezzałogowy TDN-1 (rys. 2.3) rozwijający prędkość maksymalną 280 kilometrów na godzinę, który mógł przenosić torpedę lub 900 kilogramów bomb¹³⁴.



Rysunek 2.3 Samolot bezzałogowy TDN-1.

Źródło: https://www.wikiwand.com/pl/Projekt_Anvil, (dostęp: 02.02.2021).

¹³⁴ Tamże, s. 26-27.

USA podczas wojny były na pierwszym miejscu w ilości BSP produkowanych na potrzeby armii, jednak za najbardziej rozpoznawalnego uznawany jest nie amerykański, lecz niemiecki typ bezzałogowca, latająca bomba V-1.

Wraz z początkiem okresu „zimnej wojny” nastąpiło znaczne przyspieszenie prac nad bezzałogowymi statkami powietrznymi, a liderem w rozwoju technologii BSP zostały USA. Rozwój kamer termowizyjnych, systemów nawigacji oraz elektroniki spowodował, iż zwiększyły się przede wszystkim możliwości wykorzystania bezzałogowców na polu walki. Wiosną 1951 roku w bazie w Holloman, oblatano prototyp jednego z najbardziej rozpowszechnionych i wszechstronnych BSP w historii światowego lotnictwa. Był to Ryan Q-2 Firebee (rys. 2.4), odrzutowy bezzałowiec nowej generacji, wykorzystywany później w kolejnych odmianach, jako cel latający, samolot rozpoznawczy, a nawet nosiciel pocisków rakietowych i głowicy nuklearnej¹³⁵.



Rysunek 2.4 Samolotu Ryan Q-2 Firebee.

Źródło: <https://nl.pinterest.com/pin/772367404839579523/>, (dostęp: 02.02.2021).

Od 1963 roku zaczął powstawać D-21, wyposażony w astronawigacyjny układ sterowania. USA wykorzystywały UAV do lotów nad niedostępnymi terenami Związku Socjalistycznych Republik Radzieckich (ZSRR) oraz Chińskiej Republiki Ludowej (ChRL). W tym czasie doszło do swoistego sojuszu tych państw, które sprzymierzyły się w walce na BSP z USA¹³⁶. Na przełomie lat 60-tych oraz 70-tych XX wieku poddano konstrukcji kolejną wersję Firebee. Zasięg tego statku powietrznego w locie

¹³⁵ G. Udeanu, A. Dobrescu, M. Oltean, *Unmanned ...*, op. cit., s. 200.

¹³⁶ J. Królikowski, *Latać ...*, op. cit., s. 27-32.

silnikowym wynosił ponad 3200 kilometrów. W późniejszym okresie ten statek powietrzny doczekał się wielu usprawnień i modyfikacji¹³⁷.

W kolejnej dekadzie XX wieku wraz z rozwojem nowych innowacyjnych technologii wzrosło zainteresowanie BSP na najwyższych szczeblach armii amerykańskiej. Duże znaczenie dla rozwoju technologicznego BSP miała wojna w Zatoce Perskiej w 1991 roku, kiedy to amerykańskie Siły Zbrojne powszechnie wykorzystywały BSP do misji ISR. W latach 1990-1991 dron typu Pioneer użyty został do ponad 300 operacji zwiadu i rozpoznania. Pomimo wielu problemów z jego eksploatacją takich jak między innymi: zakłócenia spowodowane przez okręty Marynarki Wojennej, które doprowadzały do awarii systemów i rozbicia bezzałogowca, dowódcy wszystkich rodzajów Sił Zbrojnych podkreślali jego ogromną wartość i znaczenie dla powodzenia operacji Pustynna Tarcza oraz Pustynna Burza. Co więcej, wojna w Zatoce Perskiej pozwoliła zdobyć bezcenne z punktu widzenia wojskowych doświadczenie w kontekście użycia BSP na polu walki. Podkreślić należy, iż Pioneer używany był później podczas konfliktów w Bośni, Somalii czy Iraku¹³⁸.

Pierwszym bojowym dronem zaawansowanym technologicznie i produkowanym od 1994 roku seryjnie przez firmę General Atomics był MQ - 1 Predator¹³⁹ (rys. 2.5).



Rysunek 2.5 Bezzałogowy bojowy aparat latający MQ - 1 Predator.

Źródło: https://uzbrojenie.fandom.com/pl/wiki/MQ-1_Predator, (dostęp: 10.01.2021).

¹³⁷ Tamże, s. 28-34; W. Michałak, K. Józwiak, *Historyczne i współczesne uwarunkowania użycia samolotów bezzałogowych na polu walki: studium taktyczne*, Wyd. Akademia Obrony Narodowej, Warszawa 1994, s. 57.

¹³⁸ J. Chojnacki, D. Pasek, *Historia wykorzystania bezzałogowych statków powietrznych*, „Rocznik Bezpieczeństwa Międzynarodowego”, Wyd. Dolnośląska Wyższa Szkoła, Wrocław nr 11/2017, s. 25.

¹³⁹ W. Melnarowicz, K. Melnarowicz, *Bezzałogowe statki powietrzne. Zastosowanie przepisy normujące użytkowanie. System szkolenia*, Wyd. Instytut Techniczny Wojsk Lotniczych, Warszawa 2017, s. 12.

Nową i lepiej uzbrojoną wersją rozwojową Predatora jest MQ-1C Gray Eagle (rys. 2.6). Maszyny tego typu są eksploatowane przez Siły Zbrojne USA od 2010 roku, a ich docelowa liczba w służbie została zaplanowana na ponad 150 sztuk. Powyższe BSP znajdują się przede wszystkim w uzbrojeniu wojsk lądowych armii amerykańskiej. Jego czas pozostawania w powietrzu sięga 25 godzin z maksymalnym pułapem jaki może osiągnąć do 8800 metrów.



Rysunek 2.6 Bezzałogowy bojowy aparat latający MQ-1C Gray Eagle.

Źródło: <https://internationalinsider.org/gray-eagle-mq-1c-unmanned-aircraft-system/>, (dostęp: 10.01.2021).

Model MQ-9 Reaper jest kolejnym statkiem powietrznym, który wszedł w uzbrojenie armii amerykańskiej. Prace nad zbudowaniem tego drona rozpoczęły się w roku 2005. Powyższy BSP napędzany jest zamontowanym w tylnej części śmigłem pchającym, został wyposażony również w silnik turbośmigłowy o mocy 950 koni mechanicznych dzięki czemu możliwe było znaczące zwiększenie masy ładunku użytkowego, zwiększenie używalności i poprawienie parametrów lotnych¹⁴⁰.

Wynikiem tak szybkiego tempa rozwoju dronów w amerykańskiej armii w efekcie spowodowało poważne myślenie o zmianie taktyki wojennej. Eksperymentalne drony Kratos XQ-58A są niezwykle trudne do wykrycia przez radary i za pomocą specjalnie szyfrowanego połączenia danych mogą zostać zintegrowane bezpośrednio z samolotami F-35 i F-15EX. Ponadto w ramach takich działań stanowiących o szybkim postępie technicznym amerykańska armia wprowadziła pierwsze, bezzałogowe, autonomiczne kwadrokoptery do ochrony baz sił powietrznych. Mogą one patrolować

¹⁴⁰ M. J. Dougherty, *Drony. Ilustrowany przewodnik po bezzałogowych pojazdach powietrznych i podwodnych*, Wyd. Bellona, Warszawa 2015, s. 86.

obszar chroniony, albo być wykorzystane do weryfikacji alarmów wszczętych przy naruszeniu zabezpieczeń¹⁴¹.

Intensywne prace nad konstruowaniem BSP prowadzono również w Rosji oraz w Chinach. W Chinach skonstruowano kopię bezzałogowca Firebee. W latach późniejszych powstał pierwszy oryginalny chiński BSP nazywany D - 4. Na początku realizował on zadania typowo cywilne. Później powstała także wojskowa wersja oznaczona jako ASN - 206¹⁴². W późniejszym czasie w Rosji powstał DPLA-60S Pczela, którego Rosjanie używali podczas działań w Czeczeni w 1995 i 1999 roku. Na bazie Pczely powstał nieco lepszy Jak - 60 Szmiel, który w 1989 roku doczekał się seryjnej produkcji i wszedł do służby w jednostkach liniowych¹⁴³. Należy wskazać, iż znaczenie bojowych bezzałogowych statków powietrznych stale rośnie. Coraz więcej państw tworzy narodowe programy badawcze, których celem jest opracowanie dronów średniej klasy (Medium Altitude Long Endurance - MALE), które będą mogły być wykorzystywane na polu walki do działań bojowych. Część z państw prowadzi także projekty badawczo-rozwojowego nad maszynami, które cechować będzie znaczna autonomia działań.

Na terenie Polski za początki lotnictwa uważa się rok 1922, kiedy to grupa studentów Wydziału Mechanicznego Politechniki Warszawskiej rozpoczęła pracę nad projektowaniem i budowaniem maszyn latających. Zaczęli od szybowców, w ciągu 3 lat powstały trzy szybowce SL - 1 Akar, SL - 2 Czarny Kot oraz SL - 3. Powyższe szybowce wykonano w Centralnych Warsztatach Lotniczych na lotnisku mokotowskim w Warszawie. Piloci samolotów siadali do szybowców po raz pierwszy nie mając żadnego doświadczenia w pilotowaniu tego typu urządzeń latających¹⁴⁴. W latach 20 - tych XX wieku wizję przyszłych BSP opracował również polski inżynier Józef Pronowski. Z czasem zaczęto doświadczenia z wykorzystaniem radia w obrębie pola widzenia pilota-operatora¹⁴⁵. Po II wojnie światowej w Polsce skoncentrowano się głównie na lotnictwie załogowym. W 1945 roku powstał Instytut Techniczny Lotnictwa w Warszawie. We wskazanej instytucji prowadzono prace nad silnikami strumieniowymi, a także prowadzono badania nad modelami statków powietrznych SP-GIL, Szpak 2 oraz szybowca Sęp. Lotnictwo bezzałogowe w polskiej armii zaczęło się

¹⁴¹ <https://www.defence24.pl/amerykanie-wprowadzaja-drony-do-ochrony-baz>, (dostęp: 27.01.2021).

¹⁴² M. J. Dougherty, *Drony*. ..., op. cit., s. 28-36.

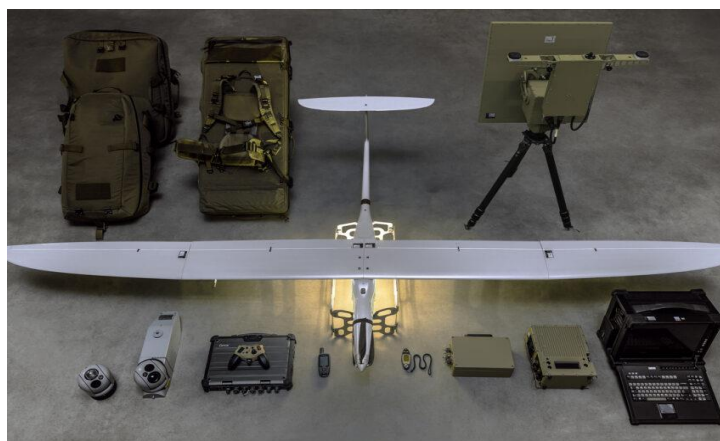
¹⁴³ Tamże, s. 38.

¹⁴⁴ L. Dulęba, A. Glass, *Samoloty RWD*, Wyd. Komunikacji i Łączności, Warszawa 1983, s. 5.

¹⁴⁵ <http://phw.org.pl/drony-wymyslono-juz-100-lat-temu-w-polsce/>, (dostęp 02.02.2021).

rozwijać sukcesywnie od 2005 roku, w trakcie trwającej wojny w Iraku. W SZRP zaczęto w latach 2007/2008 tworzyć pierwsze struktury uwzględniające system BSP.

W polskiej armii w chwili obecnej używane są BSP między innymi takie jak: Fly Eye, Orbiter czy WARMATE - amunicja krążąca. BSPFE (rys. 2.7) wyprodukowany został przez firmę WB Electronics i posiada konstrukcją kompozytową. BSPFE zaprojektowany został głównie do misji obserwacyjnych. Powyższy BSP wykorzystywany jest między innymi przez Wojska Specjalne, WOT, Wojska Rakietowe i Artylerii. Na wyposażeniu posiada je również Straż Graniczna.



Rysunek 2.7 Zestaw BSPFE polskiej produkcji.

Źródło: <https://www.wbgroup.pl/produkt/bezzałogowy-system-powietrzny-klasy-mini-flyeye/>, (dostęp: 27.01.2021).

BSP typu Orbiter jest przeznaczony do prowadzenia obserwacji i jest produkcyjną izraelską. Powyższy BSP wykonany jest z kompozytów węglowych i służy do obserwacji dziennej i nocnej. BSP startuje z katapulty przy użyciu gumowych taśm. W chwili obecnej BSP typu Orbiter użytkowane są między innymi przez Wojska Specjalne, 12 Baza Bezzałogowych Statków Powietrznych w Mirosławcu.

Bojowe bezzałogowe statki powietrzne (BBSP) typu Warmate opracowane zostały przez firmę WB Electronics z przeznaczeniem do obserwacji i identyfikacji celów. Znajdują się w nim dwie główki, które mają zastosowanie bojowe oraz głowica obserwacyjna z funkcją kamery dzień-noc. BBSP wykonany jest z kompozytów, a startuje z wyrzutni pneumatycznej.

Wojsko Polskie (WP) w ciągły sposób doposaża swoje jednostki w BSPFE. Pierwsze dwa zestawy BSPFE objęte umową (z ośmioma statkami powietrznymi) w WP zostały zamówione w listopadzie 2010 dla Jednostki Wojskowej NIL, która wykorzystwała je bojowo podczas misji w Afganistanie. W lutym 2013 kolejne 10

zestawów trafiło do wskazanej jednostki, a 3 następne zestawy do Dywizjonu Rozpoznania Powietrznego 1. Brygady Lotnictwa Wojsk Lądowych i jednostek Wojsk Rakietowych i Artylerii (WRiA)¹⁴⁶. Bardzo poważne przedsięwzięcia WP poczyniło poprzez podpisanie umowy ramowej (zawartej pomiędzy producentem WB Electronics, a nabywcą Inspektorem Uzbrojenia Sił Zbrojnych) w dniu 3 grudnia 2018 roku na dostarczenie zestawów typu BSPFE do WOT. Wówczas zamówiono trzy zestawy z 12 aparatami, które trafiły do brygad: podlaskiej, lubelskiej i podkarpackiej. Wraz z rozwojem BSP Ministerstwo Obrony Narodowej podjęło decyzję o dalszej współpracy z WB Electronics. W związku ze wskazaną decyzją WOT otrzymały partię BSPFE w wersji 3.0. WOT, a dokładniej BOT z województw: mazowieckiego, warmińsko-mazurskiego, świętokrzyskiego, łódzkiego, pomorskiego, kujawsko-pomorskiego, małopolskiego, łódzkiego i śląskiego. Decyzja o dalszej współpracy i zakupie została umotywowana dotychczasowymi dobrymi doświadczeniami eksploatacyjnymi, a także zadaniami, które wykonywali żołnierze WOT. Do wskazanych wyżej zadań należało głównie: wspieranie służb ratowniczych w czasie powodzi oraz udział w poszukiwaniach zaginionych osób¹⁴⁷.

Z upływem czasu coraz powszechniejszym stało się wykorzystywanie BSP na potrzeby wykonywania zadań, zarówno wojskowych, jak i cywilnych. BSP pełnią wiele funkcji i w zależności od parametrów są wykorzystywane na co dzień w realizacji zadań w polskiej armii. BSP biorą udział w misjach zagranicznych, ćwiczeniach, sytuacjach kryzysowych czy innych zadaniach zależnych od danej sytuacji i potrzeby. Specyfika użytkowania BSP wyraża się między innymi poprzez takie elementy jak: zakłócenia zewnętrzne (warunki pogodowe), łączność oraz zakłócenia wewnętrzne (układ sterowania, zespół napędowy), które mają niebagatelne znaczenie w pilotowaniu takiego statku powietrznego. Powyższe znalazło odzwierciedlenie w tym, że z czasem skupiono się na możliwie jak najszerszym poznaniu szczególnych warunków eksploatacji takiego rodzaju urządzeń latających oraz problemów pojawiających się w trakcie lotu. Prowadzone na szeroką skalę badania nad udoskonaleniem wykorzystywanego wyposażenia oraz zastosowaniem nowych technologii świadczą o rosnącej potrzebie użycia różnego typu BSP¹⁴⁸.

¹⁴⁶ https://www.milmag.pl/news/view?news_id=3444, (dostęp 02.02.2021).

¹⁴⁷ <https://radar.rp.pl/modernizacja-sil-zbrojnych/art17495291-zwiadowcze-drony-w-sluzbie-wot>, (dostęp 08.09.2021).

¹⁴⁸ M. Adamski, *Bezzałogowe Statki Powietrzne, Część II, Konstrukcja, Wyposażenie i Eksploatacja*, Wyd. Wyższa Szkoła Oficerska Sił Powietrznych, Dęblin 2015, s. 7.

2.2. CHARAKTERYSTYKA EKSPLOATACYJNO-TECHNICZNA BEZZAŁOGOWYCH STATKÓW POWIETRZNYCH TYPU FLY EYE

Po raz pierwszy zestaw BSPFE został zaprezentowany publicznie w dniu 14 czerwca 2010 roku na targach przemysłu zbrojeniowego Eurosatory w Paryżu. BSPFE stanowi całościowo produkt polski zaliczany do grupy mini BSP. Konstrukcja tego BSP to dzieło inżynierów należącej do WB Elektronics, spółki Flytronic pochodzącej z Gliwic¹⁴⁹. W tej części pracy autor korzystał m.in. z zapisów instrukcji użytkownika systemu BSPFE, po uzyskaniu wcześniejszej zgody firmy WB Elektronics.

UAS klasy mini pozwalają na prowadzenie działań obserwacyjnych w warunkach trudnych terenowo, niekiedy niemożliwych do wykonania przez inne dostępne środki rozpoznania. BSPFE pozwala na prowadzenie skrytej obserwacji i analizowanie pozyskiwanych danych w czasie rzeczywistym lub zbliżonym do rzeczywistego. Głównym elementem służącym do prowadzenia zadań rozpoznawczych BSPFE jest głowica obserwacyjna. Ponadto BSPFE wyposażono we wszystkie konieczne urządzenia, które pozwalają na gromadzenie informacji, a także na pracę w warunkach polowych przez dłuższy czas bez konieczności powrotu w rejon pododdziału, na przykład dodatkowe akumulatory czy agregat prądowórczy. Oprócz urządzeń i oprogramowania, niezbędnych do funkcjonowania zestawu, BSPFE posiada urządzenie szkolno-treningowe, pozwalające na przeszkolenie przyszłych użytkowników do korzystania z urządzenia oraz na utrwalanie już zdobytych umiejętności w sytuacji niewykonywania misji przez dłuższy czas¹⁵⁰.

W przedstawionych poniżej analizach technicznych odniesiono się tylko i wyłącznie do systemu BSPFE wersja 3.0 (tab. 2.1.). Podstawowym elementem BSPFE jest płatowiec (rys. 2.8) wykonany z trwałych materiałów kompozytowych. Jego konstrukcja umożliwia wykonywanie lotów zgodnie z wymogami, jakie stawia się platformom bezzałogowym w tej klasie. Składa się z następujących elementów¹⁵¹:

1. kadłub (rys. 2.8, element 1), w skład którego wchodzi Fly Eye autopilot, antena GPS, płyta pomiarowa Fly Eye, zespół napędowy, akumulator buforowy,

¹⁴⁹ W. Melnarowicz, K. Melnarowicz, *Bezzałogowe ...*, op. cit., s. 17.

¹⁵⁰ „Bezzałogowy system powietrzny klasy mini FlyEye. Instrukcja użytkownika” (IU 1100.03.12.00), Wyd. WB Elektronics, Ożarów Mazowiecki 2018.

¹⁵¹ Tamże.

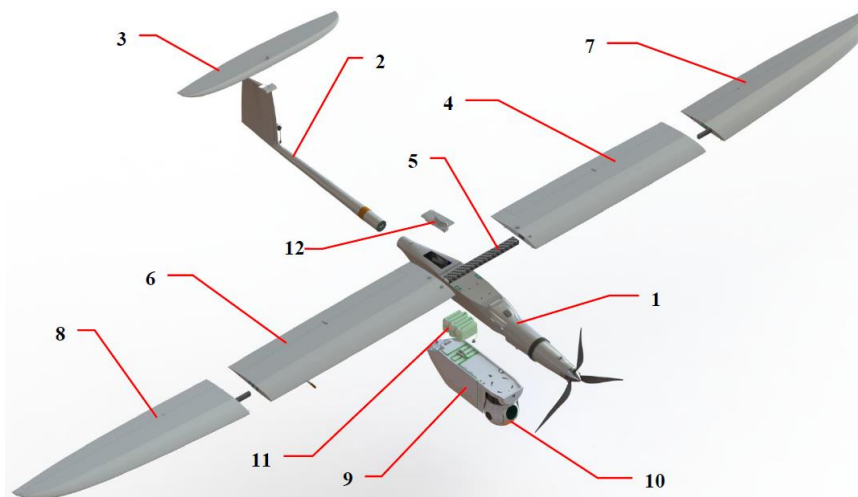
- odbiornik GPS, moduł spadochronu ze spadochronem, lokalizator FT-L1 (moduł samolotowy) (rys. 2.8, element 12);
2. belka ogonowa (rys. 2.8, element 2), w skład którego wchodzi mechanizm sterowania usterzeń (serwa), system mocowania statecznika poziomego, system mocowania belki ogonowej do kadłuba;
 3. statecznik poziomy (rys. 2.8, element 3);
 4. skrzydło, w skład którego wchodzi centropłat lewy (rys. 2.8, element 4), bagnet łączący centropłaty (rys. 2.8, element 5), centropłat prawy (rys. 2.8, element 6), lewa końcówka skrzydła (ucho) (rys. 2.8, element 7), prawa końcówka skrzydła (ucho) (rys. 2.8, element 8);
 5. zasobnik GS-4 (rys. 2.8, element 9);
 6. głowica obserwacyjna GS4 (rys. 2.8, element 10);
 7. lokalizator FT-L1 (moduł samolotowy) (rys. 2.8, element 12).

Tabela 2. 1. Podstawowe parametry zestawu BSPFE wersja 3.0.

PARAMETR PODSTAWOWY	WARTOŚĆ [JEDNOSTKA] PARAMETRU
Rozpiętość skrzydeł	3595 [mm] ± 5 [mm]
Długość platformy	1789 [mm] ± 5 [mm]
Wysokość platformy (bez głowicy)	424[mm] ± 5 [mm]
Napęd	Silnik elektryczny
Masa startowa	12 [kg]
Pułap praktyczny (wysokość operacyjna)	100 - 1000 m AGL (nie więcej niż 3500 m AMSL)
Pułap maksymalny	3500 m AMSL (nie więcej niż 1000 m AGL)
Zasięg	30 [km]
Czas lotu	150 [min.]
Rozbieg	Start z ręki
Konstrukcja	Kompozyty: węglowe, szklane, aramidowe, żywica epoksydowa

Źródło: „Bezzałogowy system powietrzny klasy mini Fly Eye. Instrukcja użytkownika” (IU 1100.03.12.00), Wyd. WB Electronics, Ożarów Mazowiecki 2018, s. 52.

Jednym z najistotniejszych parametrów w BSPFE jest jego zasięg. Choć zazwyczaj zasięg maksymalny BSPFE może być większy niż deklarowany. Dla przykładu aktualnie przyjęty za maksymalny dystans łączności radiowej zależał będzie od bieżącego na dany moment uwarunkowania eksploatacyjnego, przez co rozumieć należy: warunki atmosferyczne, topografię terenu oraz rozlokowanie obsługi.



Rysunek 2.8 Schemat budowy płatowca BSP (z zasobnikiem GS-4 i głowicą GS-4).
 Źródło: „Bezzałogowy system powietrzny klasy mini Fly Eye. Instrukcja użytkownika” (IU 1100.03.12.00), Wyd. WB Elektronics, Ożarów Mazowiecki 2018, s. 26.

Kolejnymi czynnikami mającymi wpływ na maksymalny zasięg jest rodzaj zamontowanej głowicy, ewentualnych utrudnień, ograniczenia łączności oraz stopnia naładowania akumulatora.

Kolejnym a zarazem jednym z najistotniejszych parametrów w BSPFE jest pułap praktyczny określany jako wysokość lotu. Optymalna wysokość operacyjna BSPFE mieści się w zakresie od 100 do 1000 metrów w parametrach pionowa odległość nad gruntem nad poziomem ziemi (AGL). BSP może funkcjonować w powietrzu o gęstości występującej na pułapie do 3500 metrów nad poziomem morza w parametrach wysokość nad poziomem morza (AMSL) ¹⁵².

Następnym, również bardzo istotnym parametrem w BSPFE jest czas lotu oraz długość lotu. Czas lotu BSPFE wynosi 150 minut, jednak zależy on od wielu czynników. Czas lotu może wzrosnąć w przypadku korzystnych warunków meteorologicznych. Jednakże czas lotu będzie maleć w przypadku eksploatacji BSPFE w terenach położonych na dużych wysokościach, w warunkach silnych wiatrów, lub w przypadku wykonywania wielu manewrów podczas lotu, takich jak osiągnięcie zadanego pułapu¹⁵³.

Ograniczenia środowiskowe stanowią również bardzo istotny parametr w kwestii eksploatacji BSPFE. Czynniki takie jak, skondensowane osady atmosferyczne nie wpływają w jakiś znaczący sposób na BSPFE, gdyż jest to urządzenie odporne na działanie skondensowanych osadów atmosferycznych, jednakże z powodów

¹⁵² *Bezzałogowy system powietrzny klasy mini FlyEye. Instrukcja użytkownika*” (IU 1100.03.12.00), Wyd. WB Elektronics, Ożarów Mazowiecki 2018.

¹⁵³ Tamże.

bezpieczeństwa należy zetrzeć szron czy rosę z powierzchni płatowca. Kolejny czynnik taki jak wiatr i opady są elementami do których w BSPFE już zostały dostosowane. BSPFE przeznaczony jest do eksploatacji w warunkach na wietrze o prędkości do 18 metrów na sekundę, co w przeliczeniu daje prędkość 65 kilometrów na godzinę podczas lotu, oraz podczas lekkiego deszczu. Lekki deszcz definiuje się, jako opad do 0,5 milimetra na godzinę. Podczas startu oraz lądowania prędkość wiatru może wynosić maksymalnie 12 metrów na sekundę, co w przeliczeniu daje prędkość 43 kilometrów na godzinę¹⁵⁴.

Czas montażu i demontażu BSPFE stanowią równie istotny element w kwestii eksploatacji BSP. Czas przygotowania całego BSPFE do pierwszej misji jest zależny od sprawności technicznej przeszkolonej przez producenta obsługi. Za typowy czas zestawu gotowego do użycia uznaje się: w jasnej porze doby - 15 minut, ciemnej porze doby - 20 minut oraz w przypadku ujemnych temperatur - 20 minut¹⁵⁵.

W zakres czynności przygotowawczych BSPFE wlicza się:

1. wypakowanie wszystkich elementów z plecaków transportowych;
2. montaż i uruchomienie SKIK oraz SNO;
3. montaż płatowca, złożenie spadochronu i montaż zasobnika GS-4 z głowicą;
4. nawiązanie połączenia z płatowcem i wykonanie procedury przedstartowej.

Całość zestawu BSPFE jest w pełni profesjonalna, przez co rozumie się bardzo dobrą jakość komponentów oraz jego wykonanie. Nie zmienia jednak to faktu, że nie należało by w nim coś zmienić. Koniecznym w opinii autora byłoby rozszerzenie zastawu BSPFE o pojazd dedykowany, posiadający specjalną zabudowę umożliwiającą obsługę powyższego systemu. Z uwagi na różne warunki terenowe byłoby lepiej, jeśli pojazd ten posiadałby napęd na cztery koła.

Powyższy płatowiec wyposażony jest w awionikę. Jest to nic innego jak wyposażenie pokładowe, takie jak systemy sterowania, urządzenia nawigacyjne, system zobrazowania informacji i podobne. System awioniki BSPFE składa się z¹⁵⁶:

1. pokładowego, stabilizowanego żyroskopowo autopilota;
2. odbiornika systemu pozycjonowania globalnego (GPS);

¹⁵⁴ Tamże.

¹⁵⁵ Ciemna część doby to część doby między zachodem, a wschodem słońca; jasna część doby to część dnia między wschodem, a zachodem słońca - czas wschodu i zachodu określa się dla danego rejonu prowadzenia działań z obliczeń wykonanych na podstawie „Rocznik Astronomiczny”, Wyd. Geodezji i Kartografii, Warszawa.

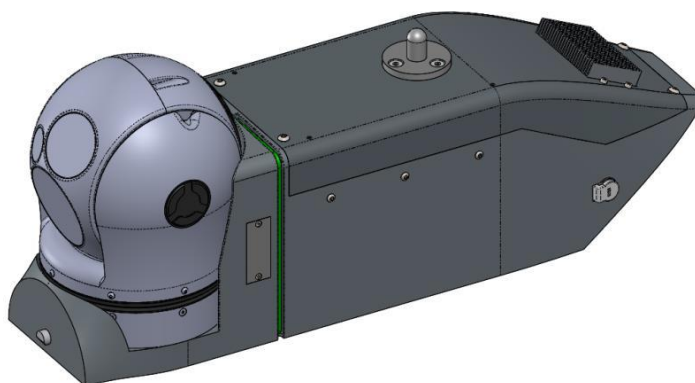
¹⁵⁶ „Bezzałogowy system powietrzny klasy mini Fly Eye. Instrukcja użytkownika” (IU 1100.03.12.00), Wyd. WB Electronics, Ożarów Mazowiecki 2018, s. 27-28.

3. systemu pomiaru ciśnienia statycznego i dynamicznego z rurką Prandtla;
4. serwomechanizmów;
5. zintegrowanych podsystemów łączności;
6. elektronicznego kompasu;
7. lokalizatora (modułu samolotowego);
8. zintegrowanego podsystemu diagnostyczno-pomiarowego.

Autopilot jest w stanie kontrolować lot płatowca podczas autonomicznej nawigacji do kolejnych punktów trasy i posiada możliwość zmiany planu lotu w trakcie lotu. Parametry lotu, takie jak zadana minimalna wartość wysokości, są ograniczane przez autopilota celem zapewnienia bezpieczeństwa lotu. System pomiaru ciśnienia statycznego przesyła dane dotyczące wysokości do autopilota. Autopilot prowadzi nawigację w oparciu o dane z odbiornika GPS i może oprócz tego pracować w trybie lotu według obrazu z kamery, lub w trybie ręcznego sterowania kierunkiem lotu ¹⁵⁷.

Płatowiec wyposażony jest w zespół napędowy, a mianowicie napęd zasilany akumulatorowo elektrycznym silnikiem bezszczotkowym, wyposażonym w trójłopatowe, składane śmigło. Regulator obrotów silnika steruje prędkością obrotową silnika. Płatowiec FE zasilany jest przez akumulator litowo-jonowy (Li-Ion) charakteryzujący się optymalnym stosunkiem poziomu energii do wagi ¹⁵⁸.

Kolejnym elementem BSPFE jest zasobnik GS-4 (rys. 2.9), która jest nośnikiem głowicy obserwacyjnej GS4, modułów strumieniującego i komunikującego oraz pakietu akumulatorów zasilających płatowiec.



Rysunek 2.9 Zasobnik GS-4.

Źródło: „Bezzałogowy system powietrzny klasy mini Fly Eye. Instrukcja użytkownika” (IU 1100.03.12.00), Wyd. WB Electronics, Ożarów Mazowiecki 2018, s. 28.

¹⁵⁷ Bezzałogowy system powietrzny klasy mini FlyEye. Instrukcja użytkownika” (IU 1100.03.12.00), Wyd. WB Electronics, Ożarów Mazowiecki 2018.

¹⁵⁸ Tamże, s. 28.

Nominalna pojemność pakietów akumulatorów zasobnika GS-4, to 21,84 Ah, 10S Li-Ion. Zasobnik jest gotowy do montażu na BSPFE natychmiast po sprawdzeniu pakietów akumulatorów, spadochronu amortyzującego i zainstalowaniu głowicy obserwacyjnej. Montażu zasobnika GS-4 w platformie powietrznej dokonuje się przed jej załączeniem. Zasobnik GS-4 jest odłączany od płatowca w trakcie procedury lądowania. Bezpieczne opadanie zasobnika GS-4 bez ryzyka uszkodzenia znajdujących się na nim urządzeń systemowych zapewnia spadochron umieszczony w komorze spadochronu, otwierający się zaraz po odłączeniu zasobnika GS-4 od kadłuba. W skład spadochronu jako kolejnego elementu BSPFE wchodzi: czasza; 8 linek nośnych; linka uprzęży; pokrowiec spadochronu¹⁵⁹.

Ostatnim elementem BSPFE jest lokalizator platformy powietrznej FT-L1 - moduł samolotowy. Jest to moduł zabudowany na BSPFE, który posiada możliwość odbioru sygnału GPS i transmisji sygnału radiowego, w przypadku zapytania. Moduł samolotowy włącza się jednocześnie z włączeniem zasilania BSPFE. Po poprawnym starcie platformy, moduł samolotowy przechodzi ze stanu inicjalizacji w stan czuwania. Moduł samolotowy od momentu włączenia pracuje w trybie odbioru sygnałów (tryb pasywny), zachowując ciszę radiową. W dowolnym momencie może otrzymać zapytanie od naziemnego zestawu poszukiwawczego, zarówno w locie jak i po lądowaniu w terenie przygodnym. Moduł samolotowy odpowiadając, nadaje pozycję GPS i wraca w stan nasłuchu. O aktywności pracy modułu samolotowego, zawsze decyduje użytkownik poprzez naziemny zestaw poszukiwaczy. W przypadku poprawnego lądowania moduł samolotowy dla bezpieczeństwa wyłącza się po kilku godzinach. Każdy moduł samolotowy posiada unikalny numer ID niezbędny do poszukiwania, który musi być ustawiony w oprogramowaniu zestawu naziemnego. Unikalność numeru ID oraz fakt, że lokalizatory wykorzystywane będą wyłącznie w sytuacjach nadzwyczajnych, pozwala na użytkowanie lokalizatorów na tym samym kanale radiowym. Moduł samolotowy posiada zintegrowany akumulator, który jest ładowany z zasilania systemowego platformy (urządzenie posiada wewnętrzną ładowarkę)¹⁶⁰.

¹⁵⁹ *Bezzałogowy system powietrzny klasy mini FlyEye. Instrukcja użytkowania*” (IU 1100.03.12.00), Wyd. WB Electronics, Ożarów Mazowiecki 2018.

¹⁶⁰ Tamże.

Kolejnym elementem UAS, o którym mowa w niniejszym podrozdziale jest stacja nadawczo-odbiorcza (SNO) (rys. 2.10).



Rysunek 2.10 Stacja nadawczo-odbiorcza (schemat).

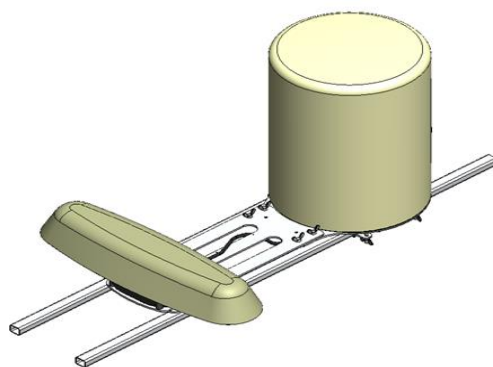
Źródło: „Bezzałogowy system powietrzny klasy mini Fly Eye. Instrukcja użytkownika” (IU 1100.03.12.00), Wyd. WB Electronics, Ożarów Mazowiecki 2018, s. 31.

SNO jest cyfrową i dwukierunkową stacją nadawczo-odbiorczą, która pozwala na odbiór w czasie rzeczywistym obrazu wideo i danych telemetrycznych z platformy powietrznej do stacji kierowania i kontroli (SKIK) oraz transmisję komend sterujących z SKIK do platformy. Urządzenie ma wewnętrzny komputer, który przetwarza odebrane z platformy telemetrię w celu zapewnienia autonomicznego pozycjonowania anteny w kierunku BSPFE¹⁶¹.

Kolejnym elementem UAS, o którym mowa w niniejszym podrozdziale jest mobilna stacja nadawczo-odbiorcza (MSNO) (rys. 2.11). MSNO jest przeznaczona do mobilnej pracy w terenie lub na budynkach. MSNO jest to zestaw montowany na wspólnej podstawie, którą łatwo można zamontować na pojeździe kołowym na belkach dachowych, a składa się on z następujących elementów:

1. zespół antenowy z pozycjonerem zamknięty w prostej obudowie;
2. antena kompasu GPS. Całość jest zamontowana.

¹⁶¹ Tamże.



Rysunek 2.11 Mobilna stacja nadawczo-odbiorcza (schemat).

Źródło: „Bezzałogowy system powietrzny klasy mini Fly Eye. Instrukcja użytkowania” (IU 1100.03.12.00), Wyd. WB Electronics, Ożarów Mazowiecki 2018, s. 33.

Kolejnym elementem UAS, o którym mowa w niniejszym podrozdziale jest stacja nadawczo-odbiorcza wysuniętego operatora (SNOWO) (rys. 2.12). SNOWO składa się z następujących elementów:

1. statyw na którym montowana jest stacja nadawczo-odbiorcza;
2. stacja nadawczo-odbiorcza - zespół antenowy z pozycjonerem zamknięty w prostej obudowie.



Rysunek 2.12 Stacja nadawczo-odbiorcza wysuniętego operatora (schemat).

Źródło: „Bezzałogowy system powietrzny klasy mini Fly Eye. Instrukcja użytkowania” (IU 1100.03.12.00), Wyd. WB Electronics, Ożarów Mazowiecki 2018, s. 34.

Kolejnym elementem UAS, o którym mowa w niniejszym podrozdziale jest lokalizator platformy powietrznej FT-L1 - naziemny zestaw poszukiwawczy (rys. 2.13). Zestaw ten składa się z: naziemnego modułu poszukiwawczego; anteny nadawczo-odbiorczej oraz anteny GPS.



Rysunek 2.13 Lokalizator platformy powietrznej FT-L1 - naziemny zestaw poszukiwawczy (moduł oraz antena).

Źródło: „Bezzałogowy system powietrzny klasy mini Fly Eye. Instrukcja użytkowania” (IU 1100.03.12.00), Wyd. WB Electronics, Ożarów Mazowiecki 2018, s. 35.

Kolejnym elementem UAS, o którym mowa w niniejszym podrozdziale jest stacja kierowania i kontroli (SKIK) (rys. 2.14).



Rysunek 2.14 Stacja kierowania i kontroli - fotografia

Źródło: opracowanie własne

SKIK przeznaczona jest do kontroli i kierowania lotem, sterowania głowicą oraz do analizy danych ze strumienia wideo. Stacja posiada zainstalowane zaawansowane oprogramowanie z zapewnionym dostępem do wszystkich funkcji BSPFE oraz prezentacją odebranego stanu i danych telemetryj w czasie rzeczywistym. Urządzenie komunikuje się z BESFE za pośrednictwem SNO lub MSNO bądź SNOWO. SKIK jest ergonomicznym urządzeniem, które pozwala na realizację zadań w warunkach polowych. SKIK łączy się z zewnętrznymi urządzeniami poprzez wbudowany interfejs

Ethernet. Pozwala na odbieranie danych z misji (telemetrie, strumień wideo) a także kontrolowanie platformy i głowicy. W skład SKIK wchodzi¹⁶²:

1. komputer Getac X500 z oprogramowaniem sterującym i analitycznym;
2. kontroler z 2-osiową manetką, dźwignią i przyciskami;
3. złącza MIL na tylnej ścianie stacji: złącza do połączenia z PSZS oraz inną stacją, złącze do połączenia z kontrolerem;
4. porty USB do zgrywania filmów i logów.

Kolejnym elementem UAS, o którym mowa w niniejszym podrozdziale są elementy zasilania systemu. BSPFE zasilany jest z pakietu akumulatorów umieszczonych w zasobniku GS-4. Dodatkowo w kadłubie umieszczony jest akumulator buforowy, zasilający płatowiec w ostatniej fazie lądowania, po odrzuceniu zasobnika GS-4. Zasilanie BSPFE realizowane jest z dwóch źródeł¹⁶³:

1. akumulatora górnego pokładu (buforowego), czyli litowo-polimerowego, umieszczonego wewnątrz kadłuba płatowca, stanowiącego jego integralną część (bezobsługowy, o liczbie cel 2 oraz pojemności 900 mAh, który po odrzuceniu zasobnika GS-4 zasila awionikę, ale nie zasila napędu - silnika);
2. akumulatora głównego, czyli litowo-jonowego, o ilości cel 10, oraz pojemności nominalnej 21,84 Ah, który w normalnym trybie pracy zasila na platformie zespół napędowy oraz systemy związane z awioniką, a także radiolinię i głowicę, a umieszczony jest w zasobniku GS-4.

Ponadto BSPFE zasilany jest przez akumulator SKIK, a dokładniej jest to bateria litowo-jonowa o 8 celach oraz pojemności nominalnej 38,5 Ah. Napięcie wejściowe gniazd zasilających typu UNI może się zmieniać w zakresie od 24 V do 33,6 volt. Wskazany akumulator jest w stanie zasilać SKIK oraz SNO lub SNOWO bądź MSNO przez około dwie pełne misje¹⁶⁴.

BSPFE zasilany może być również przenośną stacją zasilania systemu (rys. 2.15). Jest to uniwersalne urządzenie zapewniające możliwość:

1. ładowania zasobników GS-4 BSPFE;
2. ładowania akumulatorów SKIK;
3. zasilania SKIK w tym samym czasie¹⁶⁵.

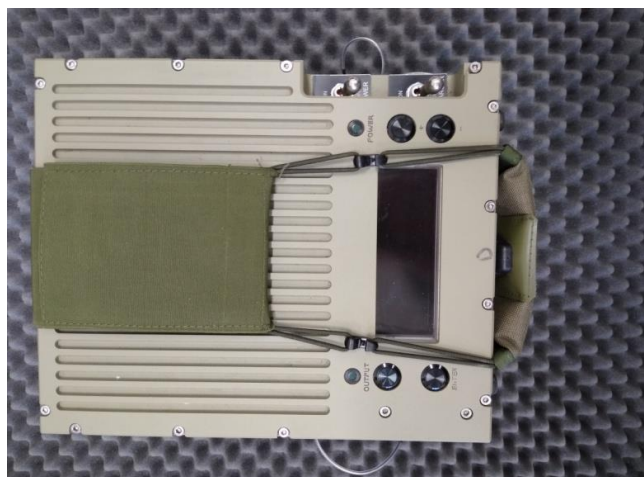
¹⁶² *Bezzałogowy system powietrzny klasy mini FlyEye. Instrukcja użytkownika* (IU 1100.03.12.00), Wyd. WB Electronics, Ożarów Mazowiecki 2018.

¹⁶³ Tamże.

¹⁶⁴ Tamże.

¹⁶⁵ Tamże.

Powoduje to bardzo dobrą mobilność oraz niezależność systemu. Stacja zasilania efektywnie współpracuje z akumulatorem SKiK, zasobnikiem GS4, stacją kierowania i kontroli, stacją nadawczo-odbiorczą oraz z mobilną stacją nadawczo-odbiorczą. Powyższe powoduje większą funkcjonalność całego systemu BSPFE. W przypadku wykonywania lotów w warunkach polowych każde narzędzie zasilające lub ładujące jest przydatne¹⁶⁶.



Rysunek 2.15 Przenośna stacja zasilania systemu - fotografia

Źródło: opracowanie własne

Przenośna stacja zasilania system jest przystosowana do pracy w warunkach polowych, a mianowicie z przeznaczeniem do zasilania z agregatów prądotwórczych i akumulatorów pojazdów. Tego typu urządzenie może być przewożone w pojazdach pod warunkiem umieszczenia go w opakowaniu transportowym. Powyższe urządzenie jest przeznaczone do pracy w terenie. Przenośna stacja wymaga zasilania w zakresie od 90 V do 264 V AC (prąd zmienny) (47 ÷ 63 Hz) lub od 9 V do 32 V DC (prąd stały)¹⁶⁷.

Do elementów zasilania systemu BSPFE zalicza się również agregat prądotwórczy, model Honda EU 20, który działa na benzynę bezołowiową. Agregat zapewnia zasilanie w prąd zmienny o nominalnym napięciu 230 V. Maksymalna moc to 1,6 kW. Agregat jest dołączony do zestawu BSPFE¹⁶⁸.

Ostatnim elementem UAS, o którym mowa w niniejszym podrozdziale są elementy uzupełniające system. Do tych elementów należą w szczególności

¹⁶⁶ *Bezzałogowy system powietrzny klasy mini FlyEye. Instrukcja użytkownika* (IU 1100.03.12.00), Wyd. WB Electronics, Ożarów Mazowiecki 2018.

¹⁶⁷ Tamże.

¹⁶⁸ Tamże.

opakowania transportowe w tym plecaki typ od A do D oraz skrzynie transportowe typu od A do C, podstawka Fly Eye, startowy zestaw narzędzi, odbiornik GPS, stacja meteorologiczna. W BSPFE zastosowano następujące opakowania transportowe:

1. plecaki;
2. skrzynie transportowe¹⁶⁹.

We wskazanych opakowaniach transportowych znajdują się pozostałe elementy uzupełniające system FE. Pierwszym takim elementem jest startowy zestaw narzędzi który składa się z: materiałów i części zamiennych potrzebnych obsłudze do wykonywania drobnych napraw. W zestawie znajdują się elementy płatowca, które po dłuższym użytkowaniu BSPFE mogą wymagać wymiany. Ponadto w skład zestawu wchodzi narzędzia i materiały potrzebne do dokonywania tych wymian, takie jak na przykład: klucze oraz materiały potrzebne do drobnych napraw elementów płatowca typu: klej, żywica, pędzle, tkanina szklana, papiery ściernie. Opisany zestaw zawiera również urządzenia dodatkowe potrzebne bądź przydatne do przygotowania BSPFE do misji. W skład tych urządzeń wliczają się:

1. odbiornik GPS (rys. 2.16);
2. stacja meteo (rys. 2.17);
3. przyrząd do składania spadochronów¹⁷⁰.



Rysunek 2.16 Odbiornik GPS - fotografia
Źródło: opracowanie własne

¹⁶⁹ Bezzałogowy system powietrzny klasy mini FlyEye. Instrukcja użytkownika” (IU 1100.03.12.00), Wyd. WB Electronics, Ożarów Mazowiecki 2018.

¹⁷⁰ Tamże.



Rysunek 2.17 Stacja meteorologiczna - fotografia

Źródło: opracowanie własne

2.3. GŁOWICE ORAZ KAMERY OBSERWACYJNE

Ciągle starania w dążeniu do osiągnięcia „nowego oblicza” armii polskiej, opierającego się w znacznym stopniu na lotnictwie wojskowym, spowodowane są głównie zmianą doktryny obronnej oraz członkostwem Polski w NATO. Są to podstawowe czynniki znacząco determinujące już nieodwracalne zmiany zarówno w strukturach organizacyjnych, jak i funkcjonowaniu w zasadzie wszystkich jednostek lotnictwa wojskowego¹⁷¹. Zmiany te również dotyczą systemu BSP, w tym również BSPFE, zarówno w aspekcie cywilnym jak i wojskowym. Dostosowanie przepisów i aktów prawnych jak i ciągła modernizacja technologiczna BSP to sukces do prawidłowego zapewnienia bezpieczeństwa naszego kraju. Dzisiejsze BSP, jak już nadmieniano wcześniej, a warto ciągle podkreślać, wykorzystywane są do różnych zadań. Doba pandemii COVID - 19 w Polsce, zmusza służby do korzystania z „usług” BSP. Ocenia się więc, że szybka i stosunkowa tania eksploatacja BSP w tym BSPFE sprawdza się w sytuacjach kryzysowych, kiedy jest ich działanie konieczne, a wręcz niezbędne.

To właśnie BSP biorą coraz częściej udział w działaniach związanych z zarządzaniem kryzysowym i sytuacjami kryzysowymi. W trakcie powodzi czy pożaru, identyfikacja i szybkie zobrazowanie danego terenu jest niewątpliwie ważnym czynnikiem w prowadzeniu akcji kryzysowej. Właściwe zobrazowanie i szybkość

¹⁷¹ B. Jancelewicz (red.), *Bezpieczeństwo i niezawodność w lotnictwie*, Wyd. Adam Marszałek, Toruń 2009, s. 176.

dostarczenia informacji (zdjęć, filmu) do punktu kierowania (dowodzenia) zwiększa skuteczności działania poszczególnych służb zaangażowanych w dane przedsięwzięcie. Szybkość przekazanej informacji i jej jakość jest kluczowym elementem minimalizacji danego niebezpieczeństwa. Jak pisze K. Ligęza wykrywanie i lokalizacja potencjalnych zagrożeń odbywa się na drodze współbieżnej analizy w czasie rzeczywistym¹⁷². W związku z powyższym rzeczywiste przekazanie obrazu i jego natychmiastowa analiza są bardzo istotne w trakcie prowadzenia akcji poszukiwawczo-ratowniczej oraz w podejmowaniu kluczowych decyzji dotyczących m.in. w przemieszczeniu ludzi i sprzętu czy też w podejmowaniu kluczowych decyzji dowódczych.

Kamery i głowice obserwacyjne BSP są ciągle modernizowane oraz dostosowywane do potrzeb i istniejących zagrożeń. Koncepcja tego rozdziału z pewnością nie wyczerpie wszystkich kwestii związanych z problematyką głowic i kamer obserwacyjnych, ze względu na ich szeroką ofertę rozwiązań dostępnych na rynku polskim i zagranicznym. Jednak podjęto starania do omówienia podstawowych przykładów najbardziej rozpowszechnionych rozwiązań, w kwestii użyteczności kamer i głowic obserwacyjnych.

W wersjach cywilnych BSP, system kamer oraz głowic obserwacyjnych spełnia podstawową funkcję komercyjną i jest niezwykle istotny w kwestiach konkurencyjności. Dodać należy, że w tym sektorze zachodzą ciągle istotne zmiany. Technologie nieustannie rozwijają się, a nowi producenci przychodzą i odchodzą¹⁷³. Powyższe przyczynia się, bezpośrednio do poprawy jakości oraz powstawania coraz to nowszych, precyzyjniejszych, dokładniejszych i lepszych rozwiązań technologicznych w zakresie sensorów. Analiza literatury pozwala stwierdzić, że w BSP w zależności od ich przeznaczenia, instalowane są następujące rodzaje kamer:

1. dzienne (w tym sportowe, wielospektralne);
2. nocne (termowizyjne).

Pierwszym wymienionym rodzajem są kamery dzienne. Tego rodzaju kamery są najbardziej popularne wśród użytkowników dronów. Kamery dzienne są zazwyczaj mocowane pod BSP i służą do krótkich nagrań¹⁷⁴. Wiele modeli dronów dostępnych na rynku posiada już wbudowane kamery o różnych możliwościach, które cechuje

¹⁷² K. Ligęza, *Bezpieczeństwo obszarów morskich zwalczanie okrętów podwodnych*, „Rocznik Bezpieczeństwa Morskiego ROK VI-2012”, Wyd. Akademii Marynarki Wojennej, s. 276.

¹⁷³ T. Audronis, *Drony wprowadzenie. Genialne ujęcie z lotu ptaka!*, Wyd. Helion, Gliwice 2014, s. 33.

¹⁷⁴ <https://www.x-kom.pl/poradniki/4702-dron-i-kamera-sportowa-na-co-zwrocic-uwage-przy-zakupie.html>, (dostęp 19.02.2021).

odporność na uderzenia i wstrząsy, wysoka rozdzielczość oraz funkcja stabilizacji obrazu. Drony profesjonalne, bardzo wysoko zaawansowane technologicznie przygotowane są do montowania na nich różnego rodzaju sensorów, w tym zewnętrznych aparatów i kamer¹⁷⁵. Powyższe wskazuje, że już nawet małe drony posiadają możliwości pozyskiwania danych oraz ich przetwarzania. Operator drona posiada możliwość rejestracji obrazu i dźwięku, dlatego zasadność użycia kamer dziennych szczególnie do celów amatorskich powinien być poddany analizie prawnej.

Pozostałe rodzaje kamer typu dziennego oraz kamery nocne stanowią lub stanowią mogą elementy, w które wyposażono BSP. Kamery światła dziennego pracują w widzialnym zakresie spektrum elektromagnetycznego, czyli w zakresie od 400 nanometrów (odpowiada barwie fioletowej) do 700 nanometrów (odpowiada barwie czerwieni) (zakres parametrów światła widzialnego). Kamery termowizyjne, są to takie kamery za pomocą, których można określić temperaturę wskazanych punktów na obserwowanym terenie. Najważniejszymi elementami tego typu kamer są¹⁷⁶:

1. układ optyczny;
2. detektor promieniowania;
3. układ przetwarzania i wizualizacji.

Moduł detekcyjny jest najbardziej zaawansowaną technologicznie częścią kamery. Najczęściej stosowanymi detektorami są obecnie niechłodzone matryce mikroblozometryczne (Focal Plane Array - FPA). Większość obecnie dostępnych na rynku kamer termowizyjnych to kamery radiometryczne, co oznacza, że w zarejestrowanym termogramie mamy możliwość pomiaru temperatury w dowolnym jego punkcie.

Promieniowanie podczerwone służy do zdalnego określania temperatury obiektów oraz obrazowania z wykorzystaniem różnic w promieniowaniu cieplnym ciał. Technika pozwalająca na uchwycenie tych ciał (posiadających temperaturę zbliżoną do pokojowej) to termografia. W przypadku gorących ciał technika taka nazywa się pirometrią. Termografia jest stosowana głównie w zastosowaniach wojskowych i przemysłowych, ale technologia dociera również na rynek publiczny w postaci kamer na podczerwień zwanych termowizyjnymi.

¹⁷⁵ M. LaFay, *Drony dla bystrzaków*, Wyd. Helion, Gliwice 2016, s. 47.

¹⁷⁶ <https://inzynierbudownictwa.pl/zastosowanie-dronow-do-inspekcji-sieci-cieplowniczych/>, (dostęp 19.02.2021).

Kamery wielospektralne są to kamery rejestracji obrazu na pełną przestrzeń barw w zakresie światła widzialnego, a także mikrofal, dalekiej i bliskiej podczerwieni oraz ultrafioletu.

Kluczowym elementem decydującym o przydatności danych z rozpoznania obrazowego są głowice optoelektroniczne, przeznaczone do prowadzenia obserwacji w warunkach widoczności dziennej/nocnej oraz zamglenia i zadymienia. Tego rodzaju głowica posiada hermetyczną aluminiową obudowę oraz ogrzewane okna wejściowe kamer i dalmierza. Głowica może zostać wyposażona w kamerę dzienną, kamerę termowizyjną, laserowy dalmierz odległości, laserowy wskaźnik celu oraz system transmisji audio/wideo. Stopień wyposażenia zależy od wielkości głowicy. Powyższe przekłada się na wielkość statku powietrznego który jest jej nosicielem. Obraz przesyłany z takich głowic powinien być jak najlepszej jakości i w wysokiej rozdzielczości. Głowice stosowane w lotnictwie można podzielić na:

1. topograficzne;
2. rozpoznawcze;
3. rejestrujące.

Głowice topograficzne przeznaczone są do wykonywania zdjęć dla opracowań mapowych i innych zadań pomiarowych. Tego typu głowice powinny charakteryzować się najwyższą jakością geometryczną i stałością parametrów geometrycznych zdjęć. Głowice rozpoznawcze dostarczają materiał, dane do analizy pozwalające na identyfikację obiektów i zjawisk na powierzchni ziemi. Najważniejszą cechą tego typu głowic jest wysoka jakość interpretacyjna zdjęć. Do niektórych czynności wykorzystuje się kamery pojedyncze, kamery wieloobektowe lub zespoły kamer, aby zwiększyć obszar fotografowania. Innym rodzajem są kamery rejestrujące, które zapisują obrazy lub przekazują je w czasie rzeczywistym. Ogólnie ujmując głowice wyposażone w różnego rodzaju kamery przeznaczone są do rejestracji obrazów do celów dokumentacji parametrów lotu, czynności wykonywanych operacji przez pilota-operatora oraz wszystkiego tego co dzieje się na zewnątrz BSP. Kamery w połączeniu z systemem teletransmisji umożliwiają przekaz obrazu w czasie rzeczywistym do naziemnych obiektów¹⁷⁷. W zależności od rodzaju głowicy obraz z wykonywanego lotu BSP jest we właściwej rozdzielczości. Głowica przy BSP jest wyposażona na ogół w kamerę dzienną lub kamerę termowizyjną, laserowy dalmierz

¹⁷⁷ M. Adamski, *Bezzalogowe ...*, op. cit., s. 103-104.

odległości oraz system transmisji audio/wideo. Wszystkie te parametry zależą od rodzaju głowicy i danego BSP. W lotnictwie stosuje się między innymi głowice topograficzne, rozpoznawcze oraz rejestrujące. Głowice obserwacyjne projektowane są pod konkretny BSP i muszą spełniać wymagania dotyczące stabilizacji obrazu oraz wydajności. Poniżej przedstawiono kilka rodzajów głowic zaprojektowanych do różnych typów BSP:

1. SG-4;
2. TASE 100;
3. TASE 200;
4. TASE 300;
5. MP-day/night view;
6. GS2-UM;
7. GS20-2DNL;
8. EO/IR-01 x36.

Pierwszą z wymienionych głowic jest głowica GS-4 (rys. 2.18). Wskazana głowica umożliwia prowadzenie jednoczesnej obserwacji oraz rozpoznania celów i obiektów zarówno w świetle dziennym, dzięki kamerze światła dziennego jak i w podczerwieni dzięki kamerze termowizyjnej. Głowica obserwacyjna GS-4 wymaga dedykowanej wersji zasobnika GS-4. Głowica zapewnia cyfrową transmisję obrazu w bardzo wysokiej rozdzielczości (High Definition - HD) w czasie rzeczywistym, a także umożliwia zarówno zapis jak i przetwarzanie obrazu na pokładzie głowicy. Unikalne rozwiązania zastosowane w jej konstrukcji gwarantują bardzo wysoką jakość stabilizacji obrazu. Opisywana głowica umożliwia wysoko - rozdzielcze zobrazowanie obiektu z odległości kilku kilometrów. Kamera o 30 krotnym zoomie optycznym zapewnia możliwość prowadzenia obserwacji bardzo dużego obszaru, jak również prowadzenia szczegółowej obserwacji z dużej wysokości. Z poziomego stanowiska SKIK (zabudowanej na pojeździe, lub przenośnej) pilot-operator może sterować położeniem głowicy. Głowica jest stabilizowana w osi kierunku i osi pochylenia¹⁷⁸.

¹⁷⁸ „Bezzałogowy system powietrzny klasy mini Fly Eye. Instrukcja użytkownika” (IU 1100.03.12.00), Wyd. WB Electronics, Ożarów Mazowiecki 2018, s. 29.



Rysunek 2.18 Głowica typu GS-4.

Źródło: <http://dev.wbgroup.pl/produkt/glowica-observacyjna-gs4/>, (dostęp 19.02.2021).

Drugą z wymienionych głowic jest głowica TASE 100. Powyższa głowica została zaprojektowana dla małych BSP, a jej montaż możliwy jest w 4 lub 5 calowej, standardowej obudowie. Dzięki tej funkcjonalności, cała głowica nie wymaga skomplikowanych adapterów montażowych, a sam montaż jest bardzo łatwy i szybki. Ponieważ BSP są w ciągłym ruchu, niezbędna jest stabilizacja we wszystkich osiach, jak również stabilizacja samej głowicy¹⁷⁹. Kolejną głowicą jest typ TASE o symbolu 200 (rys. 2.19). Powyższa głowica zawiera kamerę obserwacji w świetle dziennym, jak i w podczerwieni. W ruchomej wieży o średnicy 5 cali zamontowane są obie kamery. Całość systemu w głowicy wyposażony jest w układ stabilizujący, czujniki inercyjne i odbiornik GPS, dzięki czemu może działać samodzielnie¹⁸⁰. Kolejną jest głowica oznaczona symbolem 300 (rys. 2.20). Tego typu głowica jest wysokiej jakości przegubową głowicą zaprojektowaną, aby spełniać rosnące wymagania z zakresu stabilizacji żyroskopowej. Wydajność w tego typu głowicy, została zwiększona przez zastosowanie kamer pracujących w podczerwieni i dalmierza laserowego, a stabilizację poprawiono, stosując specjalne bezszczotkowe silniki. Głowica umożliwia śledzenie obiektów, a także geolokalizację¹⁸¹.

¹⁷⁹ M. Adamski, *Bezzałogowe ...*, op. cit., s. 104.

¹⁸⁰ Tamże, s. 105.

¹⁸¹ Tamże, s. 106.



Rysunek 2.19 Głowica typu TASE model 200.

Źródło: <https://arcturus-uav.com/product/tase-200>, (dostęp 19.02.2021).



Rysunek 2.20 Głowica typu TASE model 300.

Źródło: <http://www.rodai.info/pdf/CCT/9.pdf>, (dostęp 19.02.2021).

Kolejną głowicą jest głowica MP-day/nightview. Powyższa głowica stabilizowana jest w dwóch osiach. Zintegrowana jest z systemem autopilota. Głowica przeznaczona jest do obrazowania zarówno w dzień, jak i w nocy. Stabilizacja znacząco ułatwia obsługę i zapewnia wysokiej jakości obraz nawet przy dużym, niekorzystnym wpływie warunków zewnętrznych. Wysoka rozdzielczość i duży zoom optyczny głowicy, daje wyjątkowe możliwości obrazowania. Dodatkowym atutem jest niski pobór prądu. Wysoka rozdzielczość obrazu nocnego i duża częstość odświeżania umożliwiają wykonywanie w nocy równie ostrych zdjęć jak i za dnia. Kompaktowość, niska masa i małe zużycie energii czynią głowicę idealną do wszystkich BSP¹⁸².

Następną z omawianych głowic jest model GS2-UM (rys. 2.21). Tego typ głowicy jest stabilizowany żyroskopowo. Jest to dwuosiowe, wielosensorowe urządzenie obserwacyjne, integrujące kamerę światła dziennego CCD oraz kamerę

¹⁸² Tamże, s. 107.

termowizyjną o najmniejszych gabarytach i masie w porównaniu do podobnych rozwiązań tej klasy. Dzięki innowacyjnej technologii opisywana głowica zapewnia możliwość dokładnej obserwacji, śledzenia oraz identyfikacji celu¹⁸³.



Rysunek 2.21 Głowica typu GS2-UM.

Źródło: <http://dev.wbgroup.pl/produkt/glowica-obszernyjna-uniwarsalna-gs2-um/>, (dostęp 19.02.2021).

Kolejna głowica to GS20-2DNL (rys. 2.22). Jest to głowica o rozbudowanej funkcjonalności. Poza kamerą CCD o optyce posiadającej większe możliwości niż GS2-UM posiada także dalmierz laserowy, umożliwiający pomiar odległości do kilku kilometrów¹⁸⁴.



Rysunek 2.22 Głowica typu GS20-2DNL.

Źródło: <http://serwer1419454.home.pl/autoinstalator/wb/gs20-2dnl/>, (dostęp 19.02.2021).

¹⁸³ Tamże, s. 109.

¹⁸⁴ M. Adamski, J. Rajchel, *Bezzałogowe ...*, op. cit., s. 103-110.

Ostatnią z wymienionych głowic jest model EO/IR-01 x36. Tego typu głowica stabilizowana jest żyroskopowo. Wskazana głowica jest produktem dedykowanym do BSP zarówno w układzie wielowirnikowym jak i w układzie płatowca. Ta wyposażona w sensor światła dziennego z 36 krotnym zoomem optycznym oraz sensor termowizyjny głowica umożliwia wykonywanie misji obserwacyjnych, poszukiwawczo-ratowniczych oraz inspekcyjnych zarówno w dzień, jak i w nocy. Zaprojektowany od podstaw w całości przez zespół inżynierów mechanizm obrotu wyposażenia optoelektronicznego głowicy, zapewnia wysoką dokładność pozycjonowania sensorów, co daje bezpośrednie przełożenie na najwyższą jakość obrazu przesyłanego z platformy bezzałogowej do naziemnej stacji kontroli. Opisywana głowica może być wyposażona opcjonalnie w system umożliwiający automatyczne śledzenie obiektu, podążanie za nim, moduł wykrywania ruchu i wiele innych opartych na algorytmach analizy obrazu. Użyty rdzeń termowizyjny we wskazanym modelu. może także występować w wersji radiometrycznej, umożliwiając pomiar temperatury badanych obiektów. Standardowo głowica wyposażona jest w szybkozłącze umożliwiające błyskawiczny montaż w platformie wyposażonej w komplementarne złącze zamontowane na jej pokładzie¹⁸⁵.

Przeprowadzenie analizy rozwiązań stosowanych w głowicach przeznaczonych do BSP pozwalają wywnioskować, że prowadzenie rozpoznania z powietrza za pomocą BSP wyposażonego w głowicę z kamerą światła dziennego i kamerą termowizyjną pozwalają na bardzo precyzyjne reagowanie podczas prowadzenia działań poszukiwawczo-ratowniczych. Możliwa jest dzięki temu bardzo szybka ocena sytuacji. Zastosowanie kamer termowizyjnych ma kluczowe znaczenie podczas prowadzenia akcji ratowniczych, poszukiwania osób oraz w innego rodzaju działaniach. Kamery termowizyjne stosowane są również w diagnostyce i wyszukiwaniu uszkodzeń obiektów technicznych. Kamery umożliwiają nieinwazyjną lokalizację wszelkich nieprawidłowości. Każdy człowiek emituje ciepło, ponieważ jego temperatura ciała jest najczęściej wyższa od temperatury otoczenia. Przeszukując teren leśny, gęstą łąkę lub pole uprawne, uwadze obserwatorów czy pilota-operatora może umknąć poszukiwana osoba. Kamera termowizyjna umożliwia dostrzeżenie osób w lesie czy w gęsto zarośniętym polu lub na łące. Ponieważ człowiek ma wyższą temperaturę niż otoczenie,

¹⁸⁵ <http://aerologin.pl/glowica-obszernyjna-eo-ir-01-x36/>, (dostęp 19.02.2021).

kamera termowizyjna od razu to zauważy i będzie można łatwiej zidentyfikować poszukiwanego.

W systemach wojskowych BSPFE zastosowane są głowice obserwacyjne wysokiej klasy (wysoko jakościowe, spełniające bardzo duże wymagania), które umieszcza się pod kadłubem, zapewniając tym samym duży zakres obserwacji (360 stopni). Dwie kamery w głowicy (kamera światła dziennego oraz termowizyjna) pozwalają na szybkie przełączanie obrazów wideo. BSPFE posiada możliwość integracji z lekkim uzbrojeniem precyzyjnym, integracji z akustycznym sensorem wektorowym do wykrywania źródeł wystrzału. W zależności od zastosowania BSPFE może być również zintegrowany z innymi głowicami obserwacyjnymi. Standardowe wyposażenie w obserwacyjną głowicę dualną wyposażoną w kamery światła dziennego i termowizyjną, może być modyfikowane w zależności od potrzeb i przeznaczenia¹⁸⁶.

Z dokonanych obserwacji i przeprowadzonych rozmów z pilotami-operatorami użytkującymi system BSPFE wynika, że do całości zestawu powinna być dołączona osobna głowica termowizyjna o lepszych parametrach niż ta zintegrowana z kamerą światła dziennego. Przy prowadzeniu akcji poszukiwawczo-ratowniczych w warunkach niskiej widzialności głowica termowizyjna jest znaczącym elementem realizowanego przedsięwzięcia. Na rynku dostępne są głowice o rozbudowanej funkcjonalności. Należy wspomnieć, że dzięki wyposażeniu optoelektronicznemu przy zestawie BSPFE istnieje możliwość wykonywania zdjęć z konkretnymi wskazaniami współrzędnych geograficznych. Analizując właściwości systemu BSPFE można stwierdzić, że spełniają one najwyższe standardy NATO.

W WOT, BSP muszą być zdolne do obserwowania i śledzenia obiektów zarówno w porze nocnej jak i dziennej. W sytuacjach kryzysowych liczy się szybkość działania. Zestaw BSPFE zapewnia między innymi:

1. wykonywanie lotu szybowcowego;
2. duży zasięg lotu;
3. łatwe procedury przedstartowe;
4. możliwość startu z ręki;
5. lądowanie w terenie przygodnym.

BSPFE w chwili obecnej stanowią główny środek rozpoznania (obrazowego) z powietrza będący na wyposażeniu WOT. Powyższe jest jednym z głównych zadań

¹⁸⁶ <https://www.wbgroup.pl/produkt/bezsalogowy-system-powietrzny-klasy-mini-flyeye/>, (dostęp 19.02.2021).

BSPFE jaką pełni on w WOT. Zdolność do prowadzenia rozpoznania danego terenu przez pilotów-operatorów BSP daje ich dowódcom możliwość wiarygodnej i aktualnej informacji o przeciwniku oraz sytuacji na danym obszarze. Wprowadzenie do eksploatacji w WOT BSPFE pozwoliło zwiększyć możliwości pozyskiwania danych rozpoznawczych, umożliwiło prowadzenie długotrwałego rozpoznania obrazowego, co znacznie przekłada się na zmniejszenie ryzyka strat osobowych w trakcie prowadzenia rozpoznania. Brygadowa GRO jest elementem wykonawczym przeznaczonym do prowadzenia rozpoznania obrazowego BOT. Mobilne obsługi, składające się z żołnierzy zawodowych i żołnierzy TSW, prowadzą rozpoznanie w wyznaczonych rejonach, dokonując analizy danych, po czym przesyłają zdobyte informacje do BOT. Mogą też pełnić istotną funkcję w procesie targetingu w BOT w ramach wykrywania celów na potrzeby systemu rażenia i oceny skutków uderzeń.

Dane przesyłane z systemu BSPFE w ramach realizacji rozpoznania obrazowego można przekazać w czasie rzeczywistym i można je zarejestrować na dysku. Zestawy użytkowane w WOT przy zasięgu anteny wynoszącym około 40 kilometrów mogą swobodnie wykonywać różnego rodzaju działania. W sytuacji utraty łączności system BSP umożliwia autonomiczny powrót BSP do miejsca startu oraz lądowanie systemu. Ponadto system BSPFE posiada możliwość kierowania ogniem artylerii. W przyszłości w WOT planuje się połączenie systemów BSPFE z amunicją krążącą WARMATE.

Kolejnym ciekawym zagadnieniem, jest możliwość prowadzenia misji BSPFE z poruszającego się pojazdu. Jest to kwestia dosyć istotna na przykład w kontekście konwojowania. Przenośna stacja zasilania daje możliwości ładowania wszystkich elementów zestawu BSPFE w tym samym czasie.

Dzięki zestawom BSPFE, działania WOT stają się bardziej skuteczne przy prowadzeniu rozpoznania z powietrza. Przydatność BSPFE w WOT zauważalna była w trakcie realizowanego rozpoznania powodziowego w roku 2020. Dzięki BSPFE można w sposób efektywny nagrywać materiały filmowe, które poddane odpowiedniej analizie mogą przysłużyć się często do ratowania ludzkiego życia, czy zdrowia. Ponadto WOT wykorzystuje BSPFE między innymi do wsparcia Oddziałów SG, do prowadzenia akcji przeciwpożarowych, czy monitorowania zagrożeń. Współpraca z innymi służbami dzięki zastosowaniu BSPFE w WOT jest na bardzo wysokim poziomie. Wsparcie wojsk operacyjnych, Państwowej SP, Inspektoratu Wojskowej Ochrony Przeciwpożarowej, są to realne przykłady, które pokazują skuteczność BSPFE.

Bezzałogowe statki powietrzne, nazywane w przeszłości aparatami latającymi, latającymi bombami czy torpedami powietrznymi wykorzystywane były w trakcie konfliktów zbrojnych już na początku XX wieku. Dynamizm środowiska konfliktów XXI wieku, spowodował, że uczestnicy działań coraz częściej sięgają po nowoczesne technologie, które mają stanowić odpowiedź na wyzwania „współczesnych” wojen. Jednym z przykładów zastosowania nowych środków prowadzenia walki zbrojnej, stanowiących istotny element automatyzacji i robotyzacji pola walki, są bezzałogowe statki powietrzne. Przedstawiony w rozdziale rozwój lotnictwa bezzałogowego pokazuje, że praktycznie od I wojny światowej do dnia dzisiejszego system BSP cały czas jest zmienny i się rozwija. BSP wykorzystywane są przez służby zarówno w wojsku jak i w jednostkach podległych MSWiA. BSP z racji swojej wielozadaniowości z powodzeniem można wykorzystywać do wszelkiego rodzaju działań. Zasadnicze dla rozwoju systemów bezzałogowych były wynalazki w dziedzinie urządzeń żyroskopowych oraz zdalnej kontroli urządzeń drogą radiową.

BSP zaczynają odgrywać coraz ważniejszą rolę na współczesnym polu walki. W konfliktach asymetrycznych, które zdominowały naszą rzeczywistość, odgrywają często wręcz główną rolę w misjach zarówno rozpoznawczych, jak i uderzeniowych.

Analiza dostępnej literatury oraz najnowsze doniesienia pozwoliły wywnioskować, że jednym z aktualnie panujących trendów na świecie, jest dążenie do konstruowania małych, tanich, o optymalnych charakterystykach technicznych bezzałogowych systemów latających, które swoimi możliwościami zaczynają dorównywać dużym statkom (na przykład typu Predator).

Od kilkunastu lat, używane są również na rynku typowo cywilnym i to w wielu różnych dziedzinach gospodarki. Są w stanie wykonywać operacje lotnicze w miejscach niedostępnych lub zbyt niebezpiecznych dla tradycyjnych, załogowych statków powietrznych. Koszty ich zakupu i użytkowania są często dalece niższe, a eksploatacja znacznie prostsza. Dzięki możliwością przesyłania obrazu w czasie rzeczywistym lub zbliżonym do rzeczywistego bezzałogowce stały się idealnym narzędziem do monitorowania imprez masowych, patrolowania granic, lasów, jezior, wód terytorialnych, dróg i autostrad, koordynacji i wsparcia akcji poszukiwawczo-ratowniczych czy też dokumentowania strat powstałych w wyniku zaistnienia klęsk żywiołowych.

Ciągły postęp techniczny i technologiczny, ale również stawiane wyzwania stojące przed projektantami przyszłych, unowocześnionych i udoskonalonych BSP różnego typu to m.in.¹⁸⁷:

1. opracowanie głowic optycznych, mogących pracować w skrajnie różnych warunkach;
2. przesyłanie obrazu o dużej rozdzielczości w czasie rzeczywistym, z możliwością natychmiastowego jego przetwarzania, kompresja danych;
3. zdolności do precyzyjnego i wiarygodnego określania celu;
4. skrócenie czasu uzyskania gotowości działania;
5. zmniejszenie wagi akumulatorów;
6. zwiększenie wydajności źródeł energii;
7. zmniejszenie energochłonności;
8. polepszenie niewykrywalności;
9. umożliwienie współpracy grup UAV i koordynacji ich działań, a także umożliwienie współpracy z samolotami załogowymi we wspólnej przestrzeni powietrznej.

Powyższe funkcjonalności z pewnością będą przydatne dla wszystkich służb i organów użytkujących BSP. Ciągły rozwój technologiczny BSP przyczynia się do zmniejszania skutków katastrof czy klęsk żywiołowych.

Przeprowadzone badania pokazują, że użytkownicy BSL w obszarze bezpieczeństwa oczekują od projektantów i producentów możliwości realizacji takich konstrukcji, które zapewnią: możliwość prowadzenia misji w terenie otwartym, zurbanizowanym, a także wewnątrz obiektów; zdolność startu i lądowania punktowego lub z małym rozbiegiem (dobiegiem); zdolność do wykonania tzw. zawisu; łatwość montażu, demontażu i transportu; wykonywanie lotów zarówno w trybie autonomicznym jak i sterowanym ręcznie; adekwatny do realizowanych zadań promień działania; odpowiedni udźwig niezbędny do przenoszenia wyposażenia odpowiedniego do planowanej misji; wysokiej klasy urządzenia optoelektroniczne zapewniające efektywność działań; możliwość realizowania długotrwałych misji w różnych warunkach pogodowych; możliwość wielokrotnego startu i lądowań podczas pojedynczej misji; możliwość obserwacji stacjonarnej z ustalonego miejsca w stanie

¹⁸⁷ M. Adamski, J. Rajchel, *Bezzałogowe ...*, op. cit, s. 66-67.

„spoczynku” z punktów wzniesionych. Analiza postulowanych wymogów jednoznacznie wskazuje, że pogodzenie niektórych z nich nie jest możliwe, ponieważ wzajemnie się one wykluczają. Należy podkreślić, że z uwagi na specyfikę realizowanych misji niezbędne jest ich zróżnicowanie konstrukcyjne, gabarytowe oraz precyzyjne zdefiniowanie przeznaczenia.

Analizując możliwości głowic obserwacyjnych zauważa się, że obecnie w Polsce dostępny jest szereg branż specjalizujących się w sprzedaży dedykowanych głowic obserwacyjnych i innych akcesoriów dronowych. Głowica obserwacyjna w systemie BSPFE jest produktem bardzo starannie dopracowanym. W głowicy BSPFE zastosowano wiele funkcjonalności takich jak, wieloosiowy system stabilizacji kamery czy sterowany system kąta obserwacji, co pozwala na odpowiednią realizację zadań stawianych pilotom - operatorom BSP. Nie zmienia to faktu, że produkt ten będzie w dalszym czasie dalej unowocześniany i modernizowany.

Rzecz jasną jest, że z biegiem czasu i realizacją coraz to nowych i bardziej skomplikowanych zadań przez BSPFE, zauważalna będzie konieczność zmian technologicznych, czy konstrukcyjnych wymienionego systemu. Wszelkiego rodzaju proponowane zmiany nie są winą systemu BSPFE, czy producenta, lecz są wynikiem wieloletnich doświadczeń zdobywanych przez pilotów-operatorów BSP podczas realizacji różnych zadań, czy misji.

Jak wiadomo BSPFE, posiada możliwości rozpoznawania celów. Realizowane jest to poprzez podanie szczegółowych współrzędnych i przekazanie ich bezpośrednio do zintegrowanego systemu zarządzania walką (TOPAZ) wraz z transmisją obrazu. Określenie współrzędnych danego celu przez pilota-operatora BSPFE oraz bezpośrednie przesłanie tych informacji przez system TOPAZ do jednostek ogniowych znacznie skraca czas reakcji ogniowej. W WOT w chwili obecnej nie stosuje się jeszcze powyższego systemu, jednakże w jednostkach artylerii TOPAZ był użytkowany.

Powyższe tylko potwierdza fakt, że BSPFE powinien być w dalszym ciągu unowocześniany i wykorzystywany zarówno do rozpoznania obrazowego i radiolokacyjnego.

BSPFE, w związku z tym, że jest to samolot (płatewiec), a nie BSP typu quadcopter, nie posiada możliwości „zawisu”. Minimalna wysokość lotu BSPFE wynosi 100 metrów. Pilot-operator BSPFE musi posiadać orientację terenową dotyczącą przeszkód terenowych (pamiętać trzeba, że BSPFE nie posiada systemów antykolizyjnych). W lotach w aglomeracjach miejskich, lepiej sprawdziłyby się BSP

typu quadcopter, ze względu na możliwość wykonywania lotu poniżej 100 metrów oraz możliwość pionowego startu, czy też lądowania. Niestety, wadą BSP typu quadcopter jest niska długotrwałość lotu oraz posiadanie dużych ograniczeń meteorologicznych (opady, prędkość wiatru, temperatura).

Czas pracy pilota-operatora BSPFE wynosi 8 godzin. Pojawia się tutaj problem dotyczący skoordynowania całodobowych służb dyżurnych na przykład w PSP czy w Policji z pracą pilotów-operatorów BSP w WOT, którzy pracują w systemie 8 godzinnym. W przypadku pożaru czy powodzi, dotarcie na miejsce zdarzenia, pilotom-operatorom BSP zajmie dużo czasu. W BOT piloci-operatorzy BSP często dojeżdżają wiele kilometrów z miejsca zamieszkania do miejsca pełnienia służby. Powyższa czynność zajmuje dużo czasu, który jest niezwykle istotny na przykład przy wielopłaszczyznowym pożarze. Zjawiska typu pożar czy powódź występują cyklicznie o tych samych porach roku (w określonych miejscach), dlatego wprowadzenie służb całodobowych dla pilotów-operatorów BSP (na czas występowania tych negatywnych zjawisk) mogłoby znacznie skrócić czas dotarcia na dane miejsce zagrożenia.

W kwestii wyrazistego wskazania zdolności głowic do akcji poszukiwawczo-ratowniczych powiedzieć można, że model głowicy obserwacyjnej GS4, posiada kamerę dzienną CCD o rozdzielczości HD 1280x720 pikseli z trzydziestokrotnym zoomem optycznym, kamerą termowizyjną o rozdzielczości 640x480 pikseli oraz dodatkowo wskaźnikiem laserowym do podświetlania celów. Przy świetle dziennym głowica zdolna jest do wykrycia człowieka z odległości do 5000 metrów, rozpoznania go z odległości 3500 metrów oraz odczytania tablic rejestracyjnych z dystansu 400 metrów, natomiast w warunkach nocnych pozwala wykrywać człowieka z odległości 1000 metrów i rozpoznać go z 400 metrów. Głowice GS4 są stabilizowane żyroskopowo oraz obracają się w osiach poziomej i pionowej. Obraz przetwarzany w głowicy jest cyfrowo stabilizowany. Rola głowicy obserwacyjnej w trakcie prowadzenia akcji poszukiwawczo-ratowniczej jest bardzo duża. Doskonała widoczność w dzień oraz w nocy zapewnia doskonałą obserwację przez pilota-operatora, który jest tak zwaną pierwszą linią w odbiorze informacji z powietrza. W drugim etapie dzięki funkcjonalności głowicy obserwacyjnej może nastąpić przekazywanie sygnału wideo oraz danych telemetrycznych z platformy powietrznej do naziemnej stacji kontroli lotów w czasie rzeczywistym¹⁸⁸.

¹⁸⁸ <http://dziennikzbroyny.pl/aktualnosci/news,1,11487,aktualnosci-z-polski,ponad-10-lat-sluzby-bsp-flyeye-w-wojsku-polskim>, (dostęp 19.02.2021).

Dzisiejsze wyzwania sprawiają, że konwencjonalne Siły Zbrojne coraz rzadziej są w stanie odnieść pełny sukces w wojnie, a nawet przewaga siły i technologii nie gwarantuje jednoznacznego i szybkiego zwycięstwa ze znacznie słabszym, ale bardzo zdeterminowanym przeciwnikiem. We współczesnych rejonach konfliktów zbrojnych, powszechne stały się starcia nowocześnie uzbrojonych żołnierzy Zachodu z gorzej wyposażonymi bojownikami, stosującymi z powodzeniem asymetryczne metody, techniki oraz narzędzia do prowadzenia walki. Wydaje się więc, że w celu przeciwdziałania tego typu sposobom walki konieczne jest w tym względzie wprowadzenie i stosowanie adekwatnych, innowacyjnych sposobów i rozwiązań¹⁸⁹. Z pewnością BSP służą pomocą i są niezbędne przy prowadzeniu działań wojennych jak i w czasie kryzysu czy pokoju.

¹⁸⁹ L. Elak, *Bezpieczeństwo wschodniej granicy*, Wyd. Akademia Sztuki Wojennej, Warszawa 2019, s. 73.

ROZDZIAŁ III

IDENTYFIKACJA I OCENA PROCESU SZKOLENIA PILOTÓW BEZZAŁOGOWYCH STATKÓW POWIETRZNYCH W POLSCE

Wojska Obrony Terytorialnej (WOT) realizują szereg zadań mających na celu ochronę ludności przed skutkami klęsk żywiołowych. System BSPFE wykorzystywany przez WOT zwiększa możliwości i skuteczność działań podejmowanych na rzecz walki z zagrożeniem. Prowadzenie akcji poszukiwawczo-ratowniczych w wielu przypadkach jest zintegrowanym działaniem wielu służb i instytucji państwowych. BSPFE jest doskonałym wsparciem organizacyjnym przedsięwzięć związanych z prowadzeniem akcji ratunkowych. Biorąc pod uwagę liczbę BSPFE w WOT jak i umiejscowienie poszczególnych Brygad WOT zapewnione jest szybkie i skuteczne wsparcie działań w przypadku zaistnienia sytuacji kryzysowej.

Czynnikiem mającym wpływ na efektywność akcji poszukiwawczo-ratowniczych prowadzonych przez WOT z użyciem BSPFE, ma z pewnością ciągła współpraca z podmiotami podsystemu ochronnego systemu bezpieczeństwa państwa, typu Państwowa Straż Pożarna, Policja czy Straż Graniczna. Współpraca prowadzona na szczeblach Brygad wzmacnia zdolności obronne państwa. Wspólne ćwiczenia z użyciem systemów BSP, uczestnictwo we wspólnych kursach (szkoleniach), wymiana kadry instruktorskiej, są to tylko niektóre zakresy w jakich WOT podejmuje współpracę z instytucjami czy organami państwowymi odpowiedzialnymi za prowadzenie akcji poszukiwawczo-ratowniczych. Jak wskazują autorzy J. Narloch oraz N. Świętochowski, użycie platform bezzałogowych musi być skoordynowane z działaniem innych użytkowników przestrzeni powietrznej. Taktyczne BSP mogą patrolować ograniczony obszar, dlatego muszą mieć wyznaczone obszary zainteresowania, w których będą realizowały patrole, prowadziły rozpoznanie¹⁹⁰. Nie da się zatem prowadzić akcji poszukiwawczo-ratowniczej bez właściwego współdziałania organów mających wpływ na bezpieczeństwo oraz za użytkowanie przestrzeni powietrznej.

Współpraca szkoleniowa czy współdziałanie w sytuacjach kryzysowych na szczeblach centralnych czy lokalnych pozwalają na wymianę doświadczeń oraz

¹⁹⁰ J. Narloch, N. Świętochowski, *Rozpoznanie obrazowe w artylerii*, „Bellona”, Wyd. Wojskowy Instytut Wydawniczy, Warszawa nr 1/2016, s. 174-185; K. Józwiak, *Rozpoznanie powietrzne*, Wyd. Akademia Obrony Narodowej, Warszawa 1996, s. 75; J. Roginela, A. Wetoszka, *Rozpoznanie powietrzne*, Wyd. Wyższa Szkoła Oficerska Sił Powietrznych, Dęblin 2005, s. 36.

wzmacniają potencjał wszystkich organów państwowych. Wsparcie logistyczne, nie tylko w postaci BSP jest bardzo ważne podczas trwania danej akcji poszukiwawczo-ratowniczej. Umiejętność współpracy podmiotów odpowiedzialnych w sytuacjach kryzysowych jest podstawą działań ratowniczych.

System BSPFE w WOT jest jednym z elementów przeciwdziałania poważnym zagrożeniom. BSPFE potrafią gromadzić informacje, które właściwie przeanalizowane mogą uratować życie lub zdrowie ludzkie.

3.1. SYSTEM SZKOLENIA OPERATORÓW BEZZAŁOGOWYCH STATKÓW POWIETRZNYCH W POLSCE

W ramach rozporządzenia wykonawczego Komisji (UE) 2019/947 z dnia 24 maja 2019 roku - w sprawie przepisów i procedur dotyczących eksploatacji bezzałogowych statków powietrznych¹⁹¹, określone są kategorie wykonywania lotów BSP. Podział kategorii wykonywanych lotów BSP jest podyktowany analizą ryzyka. Powyższe rozporządzenie określa kategorię otwartą, loty niskiego ryzyka, która nie wymaga pozwolenia, jednak wprowadza ograniczenia dotyczące masy BSP do 25 kilogramów. Lot w tej kategorii powinien być wykonywany z widzialnością. Pilot BSP musi utrzymywać bezpieczną odległość od osób oraz zapewnić by jego lot nie odbywał się nad zgromadzeniami osób. Lot musi odbywać się na wysokości do 120 metrów, od najbliższego punktu powierzchni ziemi. Operacje wykonywane z użyciem BSP w kategorii otwartej dzieli się na trzy podkategorie¹⁹²:

1. A1 - dopuszcza się przeloty BSP nad osobami postronnymi (z pewnymi ograniczeniami) - nie wolno wlatywać BSP nad zgromadzenia osób;
2. A2 - minimalna odległość pozioma od osób to 30 metrów lub 5 metrów jeżeli dron posiada funkcję ograniczającą prędkość lotu, również przy założeniu braku możliwości wlatywania nad zgromadzenia osób;
3. A3 - loty BSP mogą odbywać się w bezpiecznej odległości, i co najmniej 150 metrów w poziomie, od terenów mieszkalnych, użytkowych, przemysłowych lub rekreacyjnych, również w tej kategorii lotów nie można wlatywać nad zgromadzenia osób.

¹⁹¹ Rozporządzenie wykonawcze Komisji (UE) 2019/947 z dnia 24 maja 2019 r. - w sprawie przepisów i procedur dotyczących eksploatacji bezzałogowych statków powietrznych (Dz. U. UE L 152/45).

¹⁹² A. Konert, *Bezzałogowe statki powietrzne. Nowa era w prawie lotniczym*, Wyd. C.H.Beck, Warszawa 2020, s. 17-19; A. Konert (red.), *Prawne aspekty użytkowania bezzałogowych statków powietrznych*, Wyd. C.H. Beck, Warszawa 2021, s. 25.

W przypadku rejestracji pilotów dronów wyżej wymienionych kategorii obowiązkowa jest rejestracja na stronie ULC. Powyższy zapis dotyczy dronów, których masa wynosi 250 gramów lub więcej oraz posiadających kamerę. Każdy pilot BSP ważącego powyżej 250 gramów musi przejść szkolenie online oraz zaliczyć test (dostępny na stronie ULC). Kwalifikacje pilota BSP ważne są przez 5 lat. Egzamin składa się z 40 pytań. W przypadku podkategorii A1 i A3, wymagane jest szkolenie i zdanie testu w trybie online. Natomiast w kategorii A2 obowiązuje szkolenie oraz test online wraz z ukończeniem praktycznego szkolenia w trybie samokształcenia. Przy kategorii A2 obowiązuje zdanie egzaminu teoretycznego w specjalistycznym ośrodku.

Zgodnie z przepisami unijnymi minimalny wiek pilota BSP powinien wynosić 16 lat. Dowód zaliczenia egzaminu obowiązuje pilotów przy kategorii A1 i A3, natomiast w kategorii A2 piloci BSP otrzymują certyfikat kompetencji pilota BSP (po zaliczeniu dodatkowo egzaminu teoretycznego w uprawnionym ośrodku).

Wymóg wieku 16 lat nie obowiązuje pilotów dronów wykonujących loty w podkategorii A1 z użyciem dronów klasy C0 (zabawki) lub dronów o masie mniejszej niż 250 gram (nie posiadających kamery do rejestrowania dźwięku czy obrazu).

Pilot-operator BSP wykonując loty w kategorii otwartej musi utrzymywać drona w zasięgu wzroku. Nie można wykonywać lotów w skupiskach ludzkich, należy zachowywać właściwą odległość. Przed każdym lotem należy zarejestrować się w aplikacji DroneRadar¹⁹³. Powyższa aplikacja jest bezpłatna i dostępna na urządzeniach mobilnych obsługiwanych przez systemami iOS oraz Android. DroneRadar informuje o możliwości wykonania legalnego lotu w danym miejscu i czasie. Aplikacja DroneRadar jest zintegrowana z systemem PansaUTM¹⁹⁴, realizującym koordynację ruchu BSP w polskiej przestrzeni powietrznej. Na podstawie ustawy z dnia 16 kwietnia 2020 roku o szczególnych instrumentach wsparcia w związku z rozprzestrzenianiem się wirusa SARS-CoV-2¹⁹⁵ (Tarcza 2.0), został nałożony na wszystkich pilotów-operatorów BSP, obowiązek rejestracji lotu, za pomocą systemu teleinformatycznego. Funkcje oprogramowania DroneRadar są następujące¹⁹⁶:

1. wizualizacja i dostęp do stref geograficznych;
2. wizualizacja i dostęp do danych aeronautycznych;

¹⁹³ Administratorem omawianego systemu jest firma dlapilota.pl Sp. z o.o.

¹⁹⁴ System cyfrowej koordynacji lotów BSP (PAŻP).

¹⁹⁵ Ustawa z dnia 16 kwietnia 2020 r. - o szczególnych instrumentach wsparcia w związku z rozprzestrzenianiem się wirusa SARS-CoV-21 (t.j. Dz. U. z 2021 r. poz. 737).

¹⁹⁶ <https://droneradar.eu/blog/droneradar-3-instrukcja-obslugi/>, (dostęp: 20.06.2021).

3. wizualizacja stref geograficznych (budynków, parków narodowych);
4. implementacja danych aeronautycznych, danych U-space (stref geograficznych) i lokalnych regulacji za pomocą sygnalizatora DroneRadar, w celu jednoznacznego określenia możliwości lotu, za pomocą trzech lampek (zielonej - brak ograniczeń, pomarańczowej - istnieją ograniczenia oraz czerwonej - zakaz lotów);
5. obsługa dwukierunkowej niewerbalnej komunikacji pomiędzy służbami ruchu lotniczego (ATS), a operatorem drona;
6. możliwość oznaczenia miejsca lotów, czyli rejestracji lotu przez użytkownika nie zarejestrowanego w systemie PansaUTM, wszędzie tam, gdzie rejestracja nie jest wymagana prawem i potwierdzona tożsamością za pomocą SMS.

Konwersja wcześniej zdobytych uprawnień będzie następowała na wniosek interesanta. Tylko osoby posiadające ważne świadectwo kwalifikacji po 31 grudnia 2020 roku będą mogły dokonać konwersji uprawnień. W przypadku nieważnego świadectwa kwalifikacji należy uzyskać uprawnienia zgodnie z nowymi zasadami stosowanymi od 31 grudnia 2020 roku.

Podział dronów w kategorii otwartej przedstawia się następująco¹⁹⁷:

1. C0 - drony o masie < 250 gram i prędkości lotu < 19 metrów na sekundę;
2. C1 - drony o masie < 900 gram, podczas zderzenia z człowiekiem generują energię kinetyczną < 80 Juli, prędkości lotu < 19 metrów na sekundę z ograniczeniem wysokości lotu do 120 metrów;
3. C2 - drony o masie < 4 kilogramów, posiadają tryb wolnego lotu włączany z aparatury i ograniczony do prędkości < 3 metrów na sekundę w poziomie z ograniczeniem wysokości lotu do 120 metrów;
4. C3 - drony o masie < 25 kilogramów, które mogą latać w różnych trybach automatycznych i mają ograniczenie wysokości lotu do 120 metrów;
5. C4 - drony o masie < 25 kilogramów, które nie mają trybów automatycznych z wyjątkiem standardowej stabilizacji lotu.

Reasumując, w kategorii otwartej (A1, A2, A3) można latać dronami klasy C0, C1, C2, C3, C4 lub własnej konstrukcji.

W kategorii szczególnej wykonywane są loty o średnim ryzyku, które wychodzą parametrami z kategorii otwartej. We wskazanej kategorii, można wykonywać loty

¹⁹⁷ J. Kaag, S. Kreps, *Drone warfare*, Pub. Polity Press, Cambridge-Malden 2014, s. 34.

w VLOS i BVLOS z zachowaniem odpowiednich zasad. Należy posiadać oświadczenie o lotach według scenariusza standardowego, zgodę wydaną przez ULC lub uzyskać certyfikat pilota-operatora lekkiego BSP. Wskazany certyfikat wydany zostaje pilotowi-operatorowi BSP przez właściwy organ ULC. Jest to certyfikat upoważniający do wykonywania określonych lotów. O wskazany certyfikat może ubiegać się osoba prawna, która złożyła właściwy wniosek do ULC¹⁹⁸.

Do wykonywania lotów w kategorii szczególnej należy wybrać odpowiedni scenariusz standardowy określany skrótem STS oraz sporządzić oświadczenie do Prezesa ULC o spełnianiu wymagań zawartych w danym scenariuszu. Istnieje również możliwość samodzielnego zaplanowania misji, co wymaga jednak uzyskania zgody Prezesa ULC między innymi w kwestii możliwości wykonywania lotów powyżej 120 metrów. W praktyce wyróżniamy scenariusze STS01 oraz STS02. Scenariusz STS01 obejmuje loty wykonywane w zasięgu wzroku VLOS, maksymalna wysokość lotu do 120 metrów (klasa BSP - C5, waga < 25 kilogramów). Scenariusz STS02 zawiera loty w zasięgu i poza zasięgiem wzroku VLOS/BVLOS, maksymalna wysokość lotu do 120 metrów (klasa BSP - C6, waga < 25 kilogramów)¹⁹⁹.

W kategorii certyfikowanej wykonuje się loty BSP jeżeli spełniony jest jeden z warunków:

1. lot BSP odbywa się nad zgromadzeniem osób;
2. podczas lotu BSP odbywa się transport osób;
3. istnieje możliwość przewozu towarów niebezpiecznych przez BSP.

Jeżeli BSP mają być używane do wskazanych celów wówczas podlegają one certyfikacji. Piloci BSP w tej kategorii powinni posiadać uprawnienia nie niższe niż w kategorii szczególnej. W przypadkach szczególnych piloci tej kategorii BSP powinni posiadać licencję.

Operacje w kategorii certyfikowanej są to operacje o największym stopniu ryzyka. Tego typu operacje powinny podlegać, podobnie jak w lotnictwie załogowym zasadom certyfikowania pilotów-operatorów, licencjonowania pilotów BSP oraz certyfikacji samych statków powietrznych²⁰⁰.

¹⁹⁸ A. Konert, *Bezzałogowe ...*, op. cit., s. 19.

¹⁹⁹ Rozporządzenie wykonawcze Komisji (UE) 2019/947 z dnia 24 maja 2019 r. - w sprawie przepisów i procedur dotyczących eksploatacji bezzałogowych statków powietrznych (Dz. U. UE L 152/45), Dodatek nr 1 do załącznika;

²⁰⁰ Ostrihansky M., Szmigiero M., *Prawo dronów. Bezzałogowe statki powietrzne w prawie Unii Europejskiej oraz krajowym*, Wyd. Wołetrs Kluwer, Warszawa 2020, s. 105.

Omawiane przepisy prawne i zasady szkolenia pilotów BSP weszły w życie z dniem 31 grudnia 2020 roku. Operacje lotnicze wykonywane w kategorii otwartej, szczególnej, czy też certyfikowanej mają zmniejszyć ryzyko potencjalnych zagrożeń. W dalszym ciągu ULC występuje jako organ nadzorujący proces szkolenia pilotów BSP. Zgodnie z nowymi przepisami nie są wymagane badania lekarskie na pilotów-operatorów BSP. Istnieje wspomniana możliwość konwersacji starych uprawnień na nowe z zachowaniem ich ważności. Są to bardzo istotne zagadnienia w zakresie omawianego tematu, które w ramach nowelizacji przepisów dotyczyć będą kwestii BSP. Zagadnienia te stanowią przepisy przejściowe (tabela numer 3.1.).

Tabela 3.1 Przepisy przejściowe określone w Rozporządzeniu Wykonawczym Komisji (UE) 2019/947 z dnia 24 maja 2019 roku

Waga drona (bez klasy CE)	31 grudnia 2020 roku - 1 stycznia 2023 roku (okres przejściowy)	Od 2 stycznia 2023 roku
< 250 gram	Może latać w podkategorii A1, nie wymaga szkolenia	
< 500 gram	Może latać w podkategorii A1, poziom kompetencji pilota BSP jak dla podkategorii A1/A3	Może latać w podkategorii A3, z kompetencjami pilota A1/A3
< 2 kilogramów	Może latać w odległości co najmniej 50 metrów od ludzi, z kompetencjami pilota podkategorii A2	
< 25 kilogramów	Może latać w podkategorii A3, z kompetencjami pilota co najmniej A1/A3	
>25 kilogramów	Nie może latać w kategorii otwartej	

Źródło: <https://www.ulc.gov.pl/pl/drony/kategoria-otwarta-informacje>, (dostęp: 31.05.2021).

Podsumowując powyższe rozważania można stwierdzić, że przepisy dotyczące BSP zostały ujednolicone na terytorium całej Unii Europejskiej. Obowiązek rejestracji dronów powyżej 250 gramów oraz wymagana certyfikacja należą do głównych zmian. Dzięki nowym przepisom prawnym piloci BSP mogą wykonywać loty poza granicami kraju na podstawie posiadanych uprawnień. ULC w dalszym ciągu prowadzi kampanię informacyjną dotyczącą nowych regulacji prawnych, egzaminów oraz zasad certyfikacji. Piloci BSP wykonując loty zobligowani są do przestrzegania zapisów instrukcji producenta danego BSP oraz dotychczasowych przepisów bezpieczeństwa związanych z użytkowaniem przestrzeni powietrznej.

3.2. SYSTEM SZKOLENIA OPERATORÓW BEZZAŁOGOWYCH STATKÓW POWIETRZNYCH W SIŁACH ZBROJNYCH RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ (WOJSKA OBRONY TERYTORIALNEJ)

Szkolenie pilotów-operatorów BSP w SZRP odbywa się na podstawie przepisów wewnętrznych takich jak między innymi:

1. „Regulamin lotów w lotnictwie Sił Zbrojnych Rzeczypospolitej Polskiej”²⁰¹;
2. „Instrukcja organizacji lotów w lotnictwie Sił Zbrojnych Rzeczypospolitej Polskiej”²⁰²;
3. „Instrukcja licencjonowania pilotów, nawigatorów oraz pilotów-operatorów i operatorów bezzałogowych statków powietrznych w lotnictwie Sił Zbrojnych Rzeczypospolitej Polskiej”²⁰³;
4. specjalistycznych programów szkolenia dla danego typu BSP.

Kluczowym dokumentem odnoszącym się w swojej treści do zakresu uprawnień oraz dopuszczenia do wykonywania lotów między innymi pilotów-operatorów BSP jest „Regulamin lotów w lotnictwie Sił Zbrojnych Rzeczypospolitej Polskiej”. Zgodnie z regulacjami w nim zawartymi, piloci-operatorzy BSP w SZRP mają prawo do wykonywania lotów, jeżeli spełniają następujące warunki²⁰⁴:

1. mają ważne pozytywne orzeczenie lotniczo - lekarskie o zdolności do służby w powietrzu;
2. mają ważne, zdane komisyjnie, coroczne egzaminy z wiedzy stosowanej, potwierdzone wpisem do osobistego dziennika lotów;
3. mają ważne (nabywają) uprawnienia i dopuszczenia upoważniające do wykonywania określonych czynności lotniczych w składzie załogi statku powietrznego.

Poziom przygotowania pilota-operatora BSP do wykonywania zadań w powietrzu określany jest przez posiadane przez niego uprawnienia. Powyższy regulamin określa rodzaje uprawnień między innymi do lotów instruktorskich,

²⁰¹ „Regulamin lotów w lotnictwie Sił Zbrojnych Rzeczypospolitej Polskiej” (RL - 2016), Warszawa 2016.

²⁰² „Instrukcja organizacji lotów w lotnictwie Sił Zbrojnych Rzeczypospolitej Polskiej” (IOL - 2016), Warszawa 2016.

²⁰³ „Instrukcja licencjonowania pilotów, nawigatorów oraz pilotów-operatorów i operatorów bezzałogowych statków powietrznych w lotnictwie Sił Zbrojnych Rzeczypospolitej Polskiej” (ILPN-2015) (SPow. 8/2015), Warszawa 2015.

²⁰⁴ „Regulamin lotów w lotnictwie Sił Zbrojnych Rzeczypospolitej Polskiej” (RL - 2016), Warszawa 2016, § 10.

próbnych czy dotyczących danego typu statku powietrznego. Uprawnienia w wojskowym lotnictwie bezzałogowym otrzymuje się po zadaniu egzaminu, który jest określony we właściwym programie szkolenia przeznaczony na dany typ BSP. W regulaminie wymienione są zasady zdobywania uprawnień instruktorskich przez pilotów-operatorów BSP. Loty egzaminacyjne wykonywane są w celu nadania dopuszczenia danego operatora BSP (który posiada odpowiednie doświadczenie), do funkcji instruktora.

W bardziej szczegółowym dokumencie jakim jest „*Instrukcja organizacji lotów w lotnictwie Sił Zbrojnych Rzeczypospolitej Polskiej*” określono zakres aktualizacji umiejętności lotniczych, kondycji psychofizycznej oraz podobnych kwestii wynikających z zakresu odpowiedzialności pilotów-operatorów BSP. W omawianej instrukcji wymienione są przedmioty z zakresu wiedzy stosowanej, które każdy pilot-operator BSP musi zaliczyć. Posiadanie wiedzy stosowanej jest obowiązkiem pilotów-operatorów BSP²⁰⁵.

W dokumencie pod nazwą „*Instrukcja licencjonowania pilotów, nawigatorów oraz pilotów-operatorów i operatorów bezzałogowych statków powietrznych w lotnictwie Sił Zbrojnych Rzeczypospolitej Polskiej*” określono, że piloci-operatorzy BSP zajmujący stanowiska etatowe w SZRP, którzy osiągnęli umiejętności lotnicze oraz posiadają wysoki poziom wiedzy stosowanej, uzyskują świadectwo kwalifikacji pilota-operatora BSP. Świadectwo kwalifikacji nadaje się na takim typie statku powietrznego, na którym dany pilot-operator BSP wykonuje aktualny lot. Pilot-operator w SZRP, może mieć więcej niż jedno świadectwo kwalifikacji²⁰⁶. W dalszej części tego dokumentu opisany jest zakres i skład Wojskowej Lotniczej Komisji Egzaminacyjnej, która jest uprawniona do przeprowadzania egzaminów na świadectwo kwalifikacji pilota-operatora BSP²⁰⁷.

Szczegółowe programy szkolenia na dany typ BSP określają takie kwestie jak między innymi: zasady nabywania poszczególnych uprawnień przy wykonywaniu lotów szkolnych, treningowych czy instruktorskich. Specjalistyczne programy szkolenia określają liczbę godzin pracy instruktora, pilota-operatora BSP, zasady wykonywania szkolenia w powietrzu oraz podobne. W programach szkolenia podane są ćwiczenia do

²⁰⁵ „*Instrukcja organizacji lotów w lotnictwie Sił Zbrojnych Rzeczypospolitej Polskiej*” (IOL - 2016), Warszawa 2016, § 7.

²⁰⁶ „*Instrukcja licencjonowania pilotów, nawigatorów oraz pilotów-operatorów i operatorów bezzałogowych statków powietrznych w lotnictwie Sił Zbrojnych Rzeczypospolitej Polskiej*” (ILPN-2015) (SPow. 8/2015), Warszawa 2015, § 1.

²⁰⁷ Tamże, § 4.

wykonania na dany typ BSP przy poszczególnych rodzajach lotów, którymi są loty szkolne, treningowe, czy na zastosowanie bojowe. Dany program szkolenia określa szczegółowo zakres tematyczny i czas danego ćwiczenia czy zadania lotniczego. Ponadto w poszczególnych programach szkolenia, określone są zasady wykonywania szkoleń naziemnych, kompleksowych przygotowań do lotów oraz bezpośrednich przygotowań do lotów. Istotną sprawą są normy oraz ważność uprawnień i dopuszczeń pilotów-operatorów BSP. W trakcie trwania szkoleń praktycznych trzeba ściśle przestrzegać czasu pracy pilota-operatora BSP czy instruktora. Po szkoleniu praktycznym należy wznawiać nawyki lotnicze, żeby nie dopuścić do długotrwałej przerwy w lotach. W każdym programie szkolenia na dany typ BSP określone są zasady bezpieczeństwa w wykonywaniu lotów oraz wskazówki organizacyjno - metodyczne.

W chwili obecnej w SZRP, szkoleniem pilotów-operatorów BSP zajmuje się Ośrodek Szkolenia Obsług Bezzałogowych Statków Powietrznych (OSOSBSP) z siedzibą przy Lotniczej Akademii Wojskowej (LAW) w Dęblinie²⁰⁸. Głównym zadaniem OSOSBSP jest szkolenie doskonalące żołnierzy zawodowych w ramach szkolenia kursowego między innymi:

1. kandydatów na pilotów-operatorów i techników systemów BSP do 150 kilogramów;
2. kandydatów na instruktorów-operatorów BSP do 150 kilogramów i instruktorów pilotów-operatorów systemów BSP powyżej 150 kilogramów;
3. kandydatów na pilotów-operatorów i techników zestawów sterowanych manewrujących celów powietrznych (ZSMCP);
4. kandydatów na techników systemów BSP²⁰⁹.

Dodatkowo OSOSBSP bierze aktywny udział w tworzeniu programów szkolenia i innych aktów prawnych dotyczących eksploatacji BSP.

W WOT szkolenie pilotów-operatorów BSP odbywa się na systemach FE i WARMATE (system amunicji krążącej), lecz na chwilę obecną znacznie powszechniejszym (większa liczba szkoleń) systemem na którym prowadzone są szkolenia jest BSPFE. Początkowo kandydat (żołnierz zawodowy) na pilota-operatora BSP kierowany jest na badania lotniczo-lekarskie, celem określenia zdolności

²⁰⁸ Ośrodek został utworzony w 2014 roku na potrzeby Sił Zbrojnych, w celu zabezpieczenia procesu szkolenia operatorów obsługi systemów bezzałogowych statków powietrznych, techników systemów bezzałogowych statków powietrznych oraz operatorów i techników zestawów sterowanych manewrujących celi powietrznych.

²⁰⁹ Lotnicza Akademia Wojskowa, <https://www.wojsko-polskie.pl/law/osrodek-szkolenia-obslug-bsp/>, (dostęp: 31.05.2021).

zdrowotnej. W dalszym etapie, kandydata kieruje się na tak zwane szkolenie producenckie (podstawowe), które odbywa się w chwili obecnej u producenta systemu BSPFE firma WB Electronics lub certyfikowanym wojskowym ośrodku szkolenia (zarówno szkolenie teoretyczne i praktyczne). Szkolenie u producenta określone jest zapisami umowy zawartej w dniu 3 grudnia 2018 roku pomiędzy zamawiającym (Inspektorem Uzbrojenia Sił Zbrojnych, a wykonawcą WB Electronics). Wykonawca realizuje szkolenie teoretyczne oraz praktyczne na systemach BSPFE. Wskazane szkolenie obejmuje między innymi warunki bezpieczeństwa, budowę i zasady użycia zestawów BSPFE, wykonywanie obsług bieżących, wykonywanie lotów platformą powietrzną oraz techniki prowadzenia rozpoznania za pomocą platformy powietrznej. Pilot-operator po szkoleniu producenckim nabiera podstawowych umiejętności dotyczących systemu BSPFE. Należy pamiętać, że niektórzy żołnierze WOT nie mieli bezpośredniej styczności z lotnictwem przed wyznaczeniem na stanowisko służbowe pilot-operator BSP. Dla takich przyszłych pilotów-operatorów szkolenie sprawiać może więcej trudności. Podczas szkolenia w certyfikowanym ośrodku wojskowym lub u producenta, żołnierze WOT nabierają doświadczenia lotniczego, wykonując loty na BSPFE pod nadzorem wykwalifikowanego instruktora. Po zakończonym szkoleniu uzyskują uprawnienia pilota-operatora BSPFE. Zgodnie z obowiązującym programem szkolenia, piloci-operatorzy BSPFE po zakończonym szkoleniu producenckim muszą odbyć dodatkowo loty szkolne pod nadzorem wykwalifikowanego instruktora systemu FE z Sił Zbrojnych RP. Po tym szkoleniu piloci-operatorzy BSP kierowani są do LAW OSOSBSP, celem odbycia szkolenia teoretycznego według programu szkolenia. Szkolenia i kursy w MON odbywają się zgodnie z zapotrzebowaniem złożonym do Departamentu Kadr MON na dany rok kalendarzowy.

Piloci-operatorzy BSPFE są zmuszeni utrzymywać nawyki lotnicze przez cały rok, dlatego w niesprzyjających warunkach pogodowych doskonalą swoje umiejętności na trenażerze/symulatorze lotów, który jest elementem zestawu FE. Intensywność realnych lotów jest zależna od zadań, zagrożeń oraz zapotrzebowań przez inne służby czy organa państwowe. Należy podkreślić, iż BSPFE pozwalają na realizację zadań w różnych warunkach atmosferycznych, aczkolwiek deszcz, silny wiatr, burze, itp. zjawiska meteorologiczne mogą całkowicie uniemożliwić wykonywanie lotów bezzałogowcem. Zmieniająca się pogoda w trakcie wykonywania zadania lotniczego, często zmusza pilota-operatora BSP do zmiany trasy lotu lub podjęcia czynności zmierzających do lądowania platformy bezzałogowej. Punkt lądowania systemu BSPFE

wyznaczony przed startem ze względu na zmieniające się warunki atmosferyczne często jest modyfikowany przez pilota-operatora BSP. Powyższe czynności wykonywane przez pilota-operatora BSP wymagają ciągłej obserwacji warunków danej misji. Monitorowanie granic państwowych wymaga od pilota-operatora BSP zachowania bezpiecznej odległości pomiędzy linią granicy państwowej poszczególnych państw. Powyższe czynności wymagają od pilota-operatora ogromnego doświadczenia i precyzji. Zagrożenia typu pożary, powódzie czy pandemie powinny zwiększać intensywność lotnictwa bezzałogowego. Ze względu na bezpieczeństwo obsługi BSPFE, jak i osób postronnych wnikliwa analiza zmieniających się warunków atmosferycznych powinna być priorytetem przy każdej akcji poszukiwawczo-ratowniczej.

W jednostkach WOT szkolenie na bezzałogowych statkach powietrznych typu FlyEye (BSPFE) odbywa się na podstawie dokumentu, jakim jest „*Programu szkolenia specjalistycznego operatorów Mini BSP FlyEye 2020*”²¹⁰. Program o którym mowa wprowadzony został na podstawie przepisów decyzji Nr 384/MON Ministra Obrony Narodowej z dnia 29 września 2015 roku - w sprawie określenia funkcji gestorów i centralnych organów logistycznych sprzętu wojskowego (SpW) w resorcie obrony narodowej²¹¹. Omawiany program obejmuje szkolenie w następujących rodzajach lotów²¹²:

1. loty szkolne;
2. loty treningowe;
3. loty na zastosowanie bojowe;
4. loty egzaminacyjne (kontrolne).

Przez działania pod nazwą „*loty szkolne*” rozumieć należy czynności mające na celu wyszkolenie pilota-operatora, który nie posiada stosownych uprawnień. Loty te wykonywane są pod nadzorem instruktora. Przez działania pod nazwą „*loty treningowe*” rozumieć należy czynności mają na celu podniesienie oraz utrzymanie posiadanych umiejętności obsługi. „*Loty na zastosowanie bojowe*” są to loty mające na celu doskonalenie i ocenianie obsługi mini BSPFE w realizacji postawionych zadań.

²¹⁰ „Program szkolenia specjalistycznego operatorów Mini BSP FlyEye 2020” (Dow. Gen. wewn. 111/2020), Warszawa 2020.

²¹¹ Decyzja Nr 384/MON Ministra Obrony Narodowej z dnia 29 września 2015 r. - w sprawie określenia funkcji gestorów i centralnych organów logistycznych sprzętu wojskowego w resorcie obrony narodowej (Dz. U. MON z 2015 r. poz. 275), § 2 pkt 14.

²¹² „Program szkolenia specjalistycznego operatorów Mini BSP FlyEye 2020” (Dow. Gen. wewn. 111/2020), Warszawa 2020, Przepisy ogólne, s. 7.

Natomiast „loty egzaminacyjne/kontrolne” mają na celu dopuszczenie do samodzielnego wykonywania lotów, wznawianie uprawnień i dopuszczeń oraz realizację obowiązkowych kontroli²¹³.

Podstawą do organizacji i realizacji szkolenia oraz treningu pilotów-operatorów mini BSPFE w WOT według niniejszego programu są następujące dokumenty²¹⁴:

1. wytyczne przełożonych do szkolenia w danym roku kalendarzowym;
2. program szkolenia pododdziałów zawodowych rodzajów wojsk;
3. plan działalności jednostki na rok.

Szkolenie na BSPFE można podzielić na następujące elementy²¹⁵:

1. szkolenie na trenażerze/symulatorze lotu;
2. naziemne przygotowanie przed rozpoczęciem szkolenia w powietrzu;
3. kompleksowe przygotowanie do lotów;
4. wstępne przygotowanie;
5. bezpośrednie przygotowanie do lotów;
6. szkolenie w powietrzu.

Szkolenie z użyciem trenażera obejmuje loty na urządzeniu treningowym systemu mini BSPFE oraz stanowi integralny element procesu szkolenia. W lotach szkolnych każde planowane wykonanie ćwiczenia przy użyciu systemu musi być poprzedzone jego wykonaniem na urządzeniu treningowym pod nadzorem instruktora.

Naziemne przygotowanie przed rozpoczęciem szkolenia w powietrzu pilotów-operatorów mini BSPFE stanowi szczególną formę ogólnego przygotowania dolotów, którą stosuje się przed rozpoczęciem szkolenia w powietrzu. Kompleksowe przygotowanie do lotów, czyli szczegółowy zakres tematyczny i godzinowy przygotowania kompleksowego dla danego etapu szkolenia ustala organizator lotów na podstawie złożoności zadań szkoleniowych oraz poziomu wyszkolenia pilotów-operatorów mini BSPFE.

„*Wstępne przygotowanie*” to takie, w którym personel BSP jest zobligowany do uczestnictwa w nim przed wykonaniem zadania w powietrzu. Przygotowanie jest ważne przez 4 dni do czasu rozpoczęcia lotów i zachowuje ważność do czasu ich zakończenia.

„*Bezpośrednie przygotowanie*” to takie, w którym personel mini BSPFE jest zobligowany do uczestnictwa w nim przed realizacją misji w powietrzu. Celem

²¹³ Tamże, Przepisy ogólne, s. 7.

²¹⁴ Tamże, Przepisy ogólne, s. 8.

²¹⁵ Tamże, Przepisy ogólne, s. 8-14.

bezpośredniego przygotowania jest uaktualnienie informacji dotyczących warunków realizacji misji. Czas trwania bezpośredniego przygotowania uzależniony jest od charakteru oraz złożoności zaplanowanych misji, powinien zapewnić możliwość zapoznania się ze wszystkimi informacjami niezbędnymi do bezpiecznego wykonania misji.

Ostatnim etapem szkolenia BSPFE jest szkolenie w powietrzu. Jest to taki rodzaj szkolenia, który planować oraz realizować należy zgodnie z programem szkolenia oraz wytycznymi określonymi przez organizatora szkolenia. Liczba lotów podana dla poszczególnych ćwiczeń stanowi obowiązujące minimum. W czasie szkolenia liczba ta może być zwiększona na wniosek instruktora do organizatora lotów. W każdym przypadku obowiązuje zasada indywidualnego podejścia do szkolonego. Zwiększenie liczby lotów musi być poprzedzone analizą postępów szkolonego pilota-operatora. Egzamin z pilotem-operatorem może być przeprowadzony przez tego samego instruktora, który prowadził szkolenie.

Zasady nadawania świadectwa kwalifikacji oraz uprawnień instruktorskich są ujęte w taki sposób, aby po zakończonym szkoleniu w certyfikowanym wojskowym ośrodku szkolenia BSP lub producenta systemu mini BSPFE i nadaniu świadectwa ukończenia kursu lub certyfikatu oraz po wykonaniu wszystkich lotów szkolnych, dowódca jednostki wojskowej wnioskuje o nadanie świadectwa kwalifikacji na dany typ mini BSPFE zgodnie z obowiązującymi przepisami. Do przepisów tych należy w szczególności *„Instrukcja licencjonowania pilotów, nawigatorów oraz pilotów-operatorów i operatorów bezzałogowych statków powietrznych w lotnictwie Sił Zbrojnych Rzeczypospolitej Polskiej”*²¹⁶. Po zakończonym szkoleniu instruktorskim nadaje się uprawnienie instruktora. Loty na zastosowanie bojowe i loty poza granicami RP mogą wykonywać tylko piloci-operatorzy BSP posiadający świadectwo kwalifikacji oraz nalot minimum 30 godzin na mini BSPFE²¹⁷.

Według dokumentu, *„Program szkolenia specjalistycznego operatorów mini BSP FLYEYE 2020”*, piloci-operatorzy BSPFE nie mogą mieć przerwy w lotach treningowych w dzień i w nocy powyżej 120 dni. W przypadku utraty ważności i uprawnień należy przystąpić do szkolenia wznawiającego. Na chwilę obecną

²¹⁶ „Instrukcja licencjonowania pilotów, nawigatorów oraz pilotów-operatorów i operatorów bezzałogowych statków powietrznych w lotnictwie Sił Zbrojnych Rzeczypospolitej Polskiej” (ILPN-2015) (SPow. 8/2015), Warszawa 2015.

²¹⁷ „Program szkolenia specjalistycznego operatorów Mini BSP FlyEye 2020” (Dow. Gen. wewn. 111/2020), Warszawa 2020, Przepisy ogólne, s. 14.

w strukturach WOT funkcjonuje już 3 instruktorów BSPFE, którzy szkolą przyszłych pilotów-operatorów BSP.

W wojskowym lotnictwie bezzałogowym szkolenie kandydata na pilota-operatora BSP, a później ciągłe podnoszenie kwalifikacji przez niego stanowi długotrwały proces. Po uzyskaniu kwalifikacji, trzeba nabrać właściwych umiejętności lotniczych przy wykonywaniu lotów szkolnych, treningowych czy na zastosowanie bojowe. Na każdym etapie szkolenia istnieje potrzeba prowadzenia w sposób poprawny dokumentacji służbowej oraz informowanie przełożonych o realizacji danego etapu szkolenia. W przypadku wykonywania lotów szkolnych potrzebna jest obecność instruktora, który jest niezbędny do przeprowadzania wstępnego etapu szkolenia. W wojsku, jak również i w strukturach WOT często dochodzi do zmian kadrowych, dlatego ciągle istnieje potrzeba przeszkalania, doszkalania i kształcenia personelu lotniczego.

Przepisy cywilne i wojskowe dotyczące szkoleń pilotów-operatorów BSP różnią się znacząco od siebie. Jak już wcześniej wspomniano od 31 grudnia 2020 roku obowiązują nowe przepisy cywilne dotyczące dronów. Piloci-operatorzy wojskowych BSP wykonując loty na podstawie przepisów obowiązujących w SZRP we właściwych strefach, nie potrzebują uprawnień cywilnych. Dla porównania szkolenie Policji na systemach BSP odbywa się zgodnie z przepisami cywilnym. Funkcjonariusze SG przechodzą szkolenie producenta w firmie WB Electronics. Po skończonym szkoleniu zdobywają stosowne uprawnienia cywilne i rozpoczynają samodzielne loty. W chwili obecnej SG ma duże doświadczenie w wykonywaniu lotów na BSPFE, ponieważ posiada go dłużej niż WOT. Reasumując w lotnictwie bezzałogowym cywilnym jest mniej dokumentacji dotyczącej samego przygotowania i realizacji zadań lotniczych. Jednak poddając analizie powyższe rozważania można jednoznacznie stwierdzić, że celowość prawidłowego szkolenia pilotów-operatorów BSP jest podstawą do zachowania bezpieczeństwa w ruchu lotniczym.

Szkolenie praktyczne jest związane ze zdobyciem przez operatorów BSP określonej liczby godzin nalotu rocznego oraz z zaliczeniem odpowiednich ćwiczeń, a w ich ramach z wykonaniem zadań²¹⁸. W roku 2022 planowane są kursy instruktorskie w LAW w Dęblinie, które dałyby szanse wyszkolenia dla następnych przyszłych instruktorów w WOT na BSPFE. Takie działanie da ogromne możliwości

²¹⁸ P. Zawadzki, *Platformy ...*, op. cit., s. 51.

szkoleniowe, ponieważ wcześniej szkolenie operatorów BSP, a w szczególności nadzór nad wykonywaniem lotów szkolnych odbywało się na bazie instruktorów oddelegowanych z innych formacji wojskowych. Rola instruktora w procesie szkolenia lotniczego jest niezmiernie ważna, ponieważ to on decyduje o dopuszczeniu danego pilota-operatora BSP do samodzielnych lotów treningowych i jako osoba sprawująca bezpośredni nadzór nad szkolonym operatorem przekazuje mu nawyki i doświadczenie lotnicze. Na przełomie 2019 i 2020 roku loty szkolne na systemach BSPFE w WOT odbywały się w Ośrodku szkolenia obsługi systemów bezałogowych statków powietrznych w LAW, jak również we współpracy z SG. Szkolenia były prowadzone w oparciu o dostępność stref jak i pomieszczeń socjalnych, gdzie można było realizować szkolenia lotnicze. Współpraca z SG polegała na udostępnianiu pomieszczeń służbowych do celów szkoleniowych, jak i możliwości wykonywania lotów w rejonie odpowiedzialności służbowej danego Oddziału SG. WOT nawiązały do celów szkoleniowych współpracę z instruktorami takich jednostek jak:

1. Jednostka Wojskowa Komandosów;
2. Jednostka Wojskowa NIL;
3. 23 Śląski Pułk Artylerii;
4. 11 Mazurski Pułk Artylerii.

Reasumując zgodnie z obowiązującymi przepisami prawa wykonując loty w celach innych niż rekreacyjne pilot-operator musi posiadać świadectwo kwalifikacji, badania lotniczo-lekarskie oraz w zależności od potrzeb ubezpieczenie. Pilotowanie BSP powyższej 25 kilogramów jest możliwe tylko i wyłącznie w wydzielonych strefach. Zasady licencjonowania personelu lotniczego określono w Rozporządzeniu Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 7 czerwca 2013 roku - w sprawie świadectw kwalifikacji²¹⁹. Natomiast zasady użytkowania wojskowych BSP określone zostały w takich dokumentach jak „Instrukcja organizacji lotów w lotnictwie Sił Zbrojnych Rzeczypospolitej Polskiej”²²⁰, „Programu szkolenia specjalistycznego operatorów Mini BSP FlyEye 2020”²²¹ oraz „Regulamin lotów w lotnictwie Sił Zbrojnych Rzeczypospolitej Polskiej”²²². Organizacja lotów szkolnych

²¹⁹ Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 7 czerwca 2013 r. - w sprawie świadectw kwalifikacji (Dz. U. z 2013 r. poz. 664).

²²⁰ „Instrukcja organizacji lotów w lotnictwie Sił Zbrojnych Rzeczypospolitej Polskiej” (IOL - 2016), Warszawa 2016.

²²¹ „Program szkolenia specjalistycznego operatorów Mini BSP FlyEye 2020” (Dow. Gen. wewn. 111/2020), Warszawa 2020.

²²² „Regulamin lotów w lotnictwie Sił Zbrojnych Rzeczypospolitej Polskiej” (RL - 2016), Warszawa 2016.

czy treningowych na zestawach BSPFE wymaga wielu przedsięwzięć związanych między innymi z zamówieniem przestrzeni powietrznej, zapotrzebowaniem komunikatów meteorologicznych, zamówieniem właściwych częstotliwości oraz wypełnieniem stosownej dokumentacji służbowej (przed rozpoczęciem realizacji zadania jak i po jego zakończeniu). Odnosząc się do powyższych rozważań zasadnym jest stworzenie spójnych międzynarodowych przepisów regulujących użytkowanie BSP zarówno przy wykonywaniu lotów cywilnych jak i wojskowych.

3.3. PROCES SZKOLENIA PILOTÓW-OPERATORÓW BSPFE

Badaniami metodą sondażu diagnostycznego objęto grupę respondentów w liczbie **100** osób²²³. W tej grupie ankietowanej znaleźli się żołnierze zawodowi jednostek WOT, podchorążowie LAW oraz funkcjonariusze SG. Badania prowadzone były przy pomocy kwestionariusza wywiadów eksperckich oraz kwestionariusza wywiadów oczekiwania, realizowanego z funkcjonariuszami PSP, Policji, oraz wśród instruktorów/wykładowców LAW.

Żołnierze zawodowi WOT reprezentowali następujące jednostki:

1. 1. Podlaska Brygada Obrony Terytorialnej w Białymstoku;
2. 2. Lubelska Brygada Obrony Terytorialnej w Lublinie;
3. 3. Podkarpacka Brygada Obrony Terytorialnej w Rzeszowie;
4. 4. Warmińsko - Mazurska Brygada Obrony Terytorialnej w Olsztynie;
5. 5. Mazowiecka Brygada Obrony Terytorialnej w Ciechanowie;
6. 7. Pomorska Brygada Obrony Terytorialnej w Gdańsku;
7. 8. Kujawsko - Pomorska Brygada Obrony Terytorialnej w Bydgoszczy;
8. 9. Łódzka Brygada Obrony Terytorialnej w Łodzi;
9. 10. Świętokrzyska Brygada Obrony Terytorialnej w Kielcach.

Badania wśród funkcjonariuszy SG przeprowadzono po uzyskaniu zgody Komendanta Głównego SG w niżej wymienionych Oddziałach SG:

1. Podlaski Oddział Straży Granicznej w Białymstoku;
2. Nadbużański Oddział Straży Granicznej w Chełmie;
3. Bieszczadzki Oddział Straży Granicznej w Przemyślu;
4. Warmińsko - Mazurski Oddział Straży Granicznej w Kętrzynie.

LAW w Dęblinie jest jednostką, która posiada w swoich strukturach Ośrodek

²²³ Badania w jednostkach wojskowych przeprowadzono po uzyskaniu zgody Dyrektora Centrum Operacyjnego Ministra Obrony Narodowej.

Szkolenia Obsług BSP (OSOSBSP). OSOSBSP został utworzony w 2014 roku w celu zabezpieczenia procesu szkolenia pilotów-operatorów obsługi SBSP, techników SBSP oraz operatorów i techników zestawów sterowanych manewrujących celi powietrznych²²⁴. Badania przeprowadzone wśród żołnierzy zawodowych (instruktorów/wykładowców) i podchorążych przeprowadzono w oparciu o wspomniany ośrodek. Respondenci (instruktorzy/wykładowcy) w swoich obowiązkach służbowych nadzorują system BSP i posiadają bogatą wiedzę na temat funkcjonalności i wykorzystania systemów BSP w akcjach poszukiwawczo-ratowniczych. Zasadnym jest więc poznanie opinii ekspertów (instruktorów/wykładowców) na temat wykorzystania systemu BSPFE. Powyższe jest niezwykle istotne ze względu na identyfikację ewentualnych wad i zalet tego systemu. Dodatkowo przeprowadzone zostały w ramach niniejszych badań wywiady oczekiwania z funkcjonariuszami SP oraz Policji. Powyższe badania koncentrowały się głównie na możliwościach użycia systemu BSPFE na rzecz wyżej wymienionych służb i miały charakter anonimowy. Badania przeprowadzono również w grupie respondentów reprezentujących inne służby uczestniczące w akcjach poszukiwawczo-ratowniczych z wykorzystaniem BSP. Grupę badanych stanowili funkcjonariusze SG, których centralnym organem jest Komenda Główna Straży Granicznej (KGSG) w Warszawie. Pod KGSG podlegają Oddziały SG, Ośrodki Szkolenia SG oraz Placówki SG, umiejscowione na terenie całego kraju.

Wyniki badań przeprowadzonych w ramach niniejszej pracy przedstawione będą w kilku segmentach. Na początku niniejszego podrozdziału przedstawione zostaną dane metryczkowe do elementu pod nazwą „*Kwestionariusz ankietowy dla żołnierzy WOT oraz funkcjonariuszy SG*” oraz „*Kwestionariusz ankietowy dla podchorążych LAW*”.

„KWESTIONARIUSZ ANKIETOWY DLA ŻOŁNIERZY WOT ORAZ FUNKCJONARIUSZY SG” - METRYCZKA

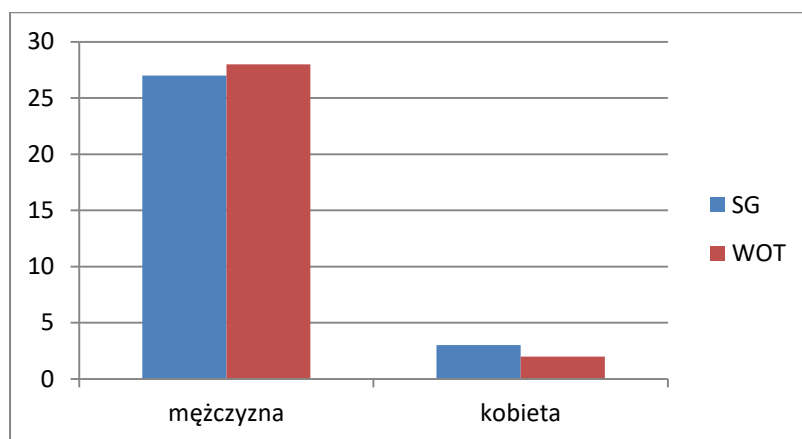
Poniżej (tabela numer 3.2, 3.3, 3.4, 3.5, 3.6 oraz wykres numer 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5) zamieszczone zostały dane o ankietowanych (żołnierze WOT oraz funkcjonariusze SG) oraz informacje dotyczące ich życia prywatnego oraz doświadczenia zawodowego.

²²⁴ <https://www.wojsko-polskie.pl/law/osrodek-szkolenia-obslug-bsp/>, (dostęp: 13.04.2021).

Tabela 3.2 Zestawienie płci ankietowanych SG i WOT

	SG		WOT	
Płeć:				
Mężczyzna	27	90,0%	28	93,3%
Kobieta	3	10,0%	2	6,7%
Ogół	30	100%	30	100%

Źródło: opracowanie własne



Wykres 3.1 Zestawienie płci ankietowanych SG i WOT

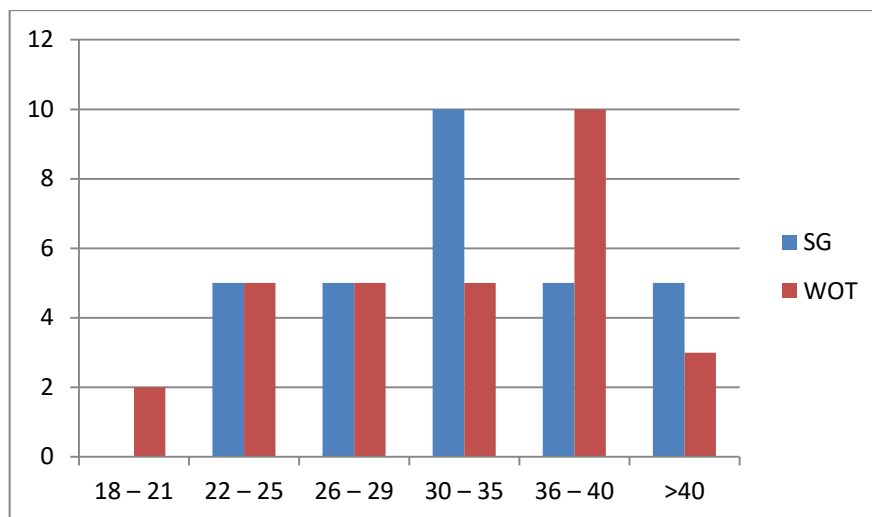
Źródło: opracowanie własne

Pod względem płci ankietowanych, to właśnie mężczyźni (27 osób z SG, co daje 90,00% ogółu ankietowanych z SG oraz 28 osób z WOT, co daje 93,30% ogółu ankietowanych z WOT) stanowią płeć mocno przeważającą spośród badanych osób. W badaniu wzięły udział również kobiety (3 osoby z SG, co daje 10,00% ogółu ankietowanych z SG oraz 2 osoby z WOT, co daje 6,70% ogółu ankietowanych z WOT).

Tabela 3.3 Zestawienie wieku ankietowanych SG i WOT

	SG		WOT	
Wiek:				
18 – 21	0	0,0%	2	6,7%
22 – 25	5	16,7%	5	16,7%
26 – 29	5	16,7%	5	16,7%
30 – 35	10	33,2%	5	16,7%
36 – 40	5	16,7%	10	33,2%
>40	5	16,7%	3	10,0%
Ogół	30	100%	30	100%

Źródło: opracowanie własne



Wykres 3.2 Zestawienie wieku ankietowanych SG i WOT

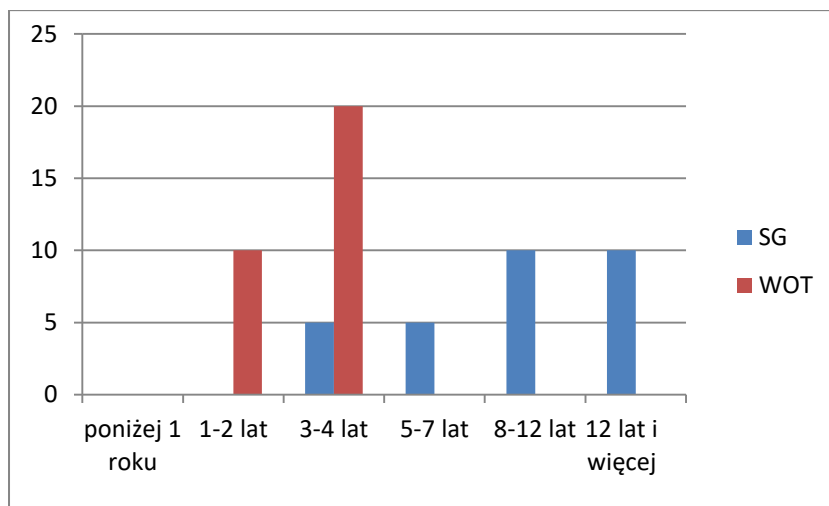
Źródło: opracowanie własne

Najliczniejszą grupę badanych respondentów pod względem wieku stanowią żołnierze WOT w wieku od 36 do 40 lat (10 osób, co daje 33,20% ogółu ankietowanych z WOT). Po 5 osób (co daje po 16,70% ogółu ankietowanych z WOT) stanowią osoby z przedziałów wiekowych od 22 do 25 lat, od 26 do 29 lat oraz od 30 do 35 lat. 3 osoby (co daje 10,00% ogółu ankietowanych z WOT) stanowią osoby z przedziału powyżej 40 lat. Najmniej osób, bo tylko 2 (co daje 6,70% ogółu ankietowanych z WOT) stanowią osoby z przedziału wiekowego od 18 do 21 lat. Natomiast najliczniejszy przedział wiekowy w przypadku funkcjonariuszy SG to wiek od 30 do 35 lat (10 osób, co daje 33,20% ogółu ankietowanych z WOT). Pozostałe badane osoby z SG, czyli po 5 osób (co daje po 16,70% ogółu ankietowanych z SG) stanowią osoby z przedziałów wiekowych od 22 do 25 lat, od 26 do 29 lat, od 36 do 40 lat oraz powyżej lat 40.

Tabela 3.4 Zestawienie ogólnego czasu służby SG i WOT

Staż służby ogólny:	SG		WOT	
	liczba	procent	liczba	procent
poniżej 1 roku	0	0,0%	0	0,0%
1-2 lat	0	0,0%	10	33,3%
3-4 lat	5	16,7%	20	66,7%
5-7 lat	5	16,7%	0	0,0%
8-12 lat	10	33,3%	0	0,0%
12 lat i więcej	10	33,3%	0	0,0%
Ogół	30	100%	30	100%

Źródło: opracowanie własne



Wykres 3.3 Zestawienie ogólnego czasu służby SG i WOT

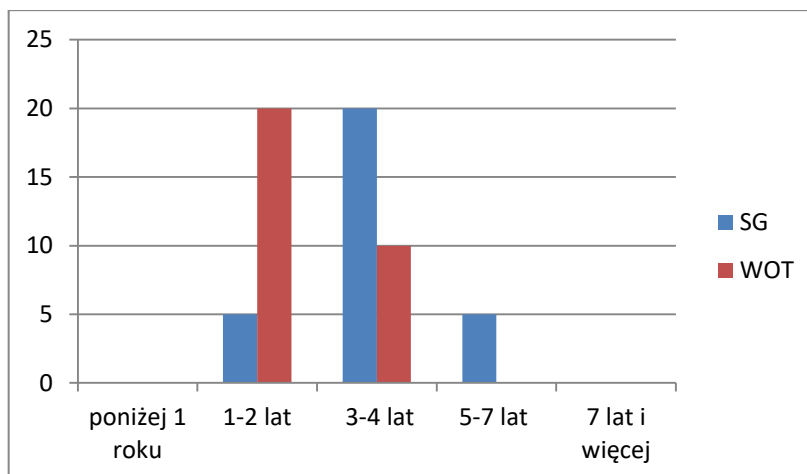
Źródło: opracowanie własne

Analizując wyniki pod kątem ogólnego czasu służby ankietowanych, najliczniejszy staż służby w przypadku żołnierzy WOT to przedział od 3 do 4 lat (20 osób, co daje 66,70% ogółu ankietowanych z WOT). W przedziale służby od 1 roku do lat 2 w strukturach WOT służy 10 osób (co daje 33,30% ogółu ankietowanych z WOT). Natomiast najliczniejszy staż służby w przypadku funkcjonariuszy SG to jest od 8 do 12 lat oraz powyżej lat 12 (po 10 osób, co daje po 33,30% ogółu ankietowanych z SG). W przedziale służby od 3 do 4 lat oraz od 5 do 7 lat w strukturach SG służy po 5 osób (co daje po 16,70% ogółu ankietowanych z SG).

Tabela 3.5 Zestawienie czasu służby w kontekście stanowiska operatora/technika BSP typu Fly Eye lub innych BSP SG i WOT

	SG		WOT	
Staż służby na stanowisku operatora/technika BSP typu Fly Eye lub innych BSP:				
poniżej 1 roku	0	0,0%	0	0,0%
1-2 lat	5	16,7%	20	66,7%
3-4 lat	20	66,7%	10	33,3%
5-7 lat	5	16,7%	0	0,0%
7 lat i więcej	0	0,0%	0	0,0%
Ogół	30	100%	30	100%

Źródło: opracowanie własne



Wykres 3.4 Zestawienie czasu służby w kontekście stanowiska operatora/technika BSP typu Fly Eye lub innych BSP SG i WOT

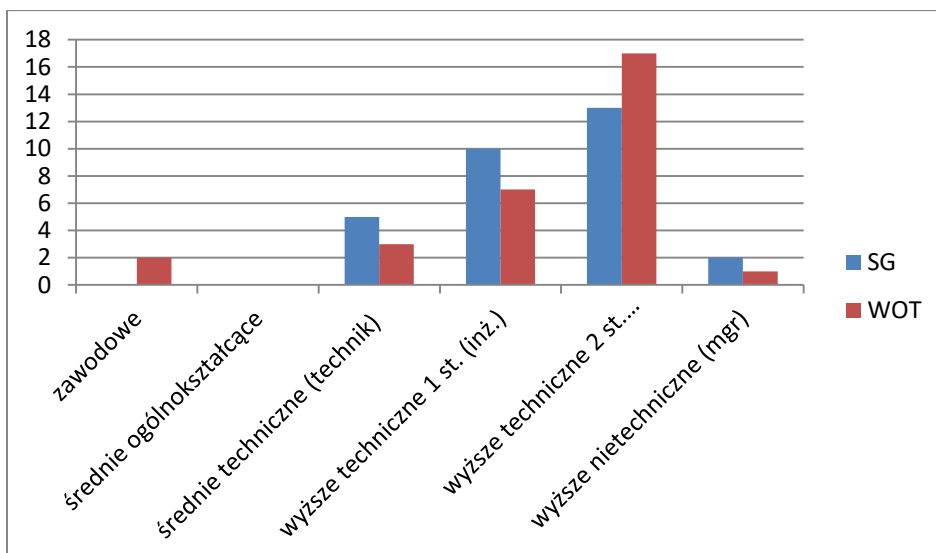
Źródło: opracowanie własne

Pod względem czasu służby w kontekście stanowiska operatora/technika BSPFE lub innych BSP, najliczniejszy staż służbą, w tym przypadku posiadają ankietowani żołnierze WOT ze stażem od 1 do 2 lat (20 osób, co daje 66,70% ogółu ankietowanych z WOT). Powyższe może być spowodowane krótkim czasem użytkowania systemów BSPFE w WOT. W przedziale służby w tym przypadku od 3 do 4 lat w strukturach WOT służy 10 osób (co daje 33,30% ogółu ankietowanych z WOT). Natomiast pod względem czasu służby w kontekście stanowiska operatora/technika BSP typu Fly Eye lub innych BSP, najliczniejszy staż służbą, w tym przypadku to funkcjonariusze SG ze stażem od 4 do 5 lat (20 osób, co daje 66,70% ogółu ankietowanych z SG). W przedziale służby w tym przypadku od 1 do 2 lat oraz od 5 do 7 lat w strukturach SG służy po 5 osób (co daje po 16,70% ogółu ankietowanych z SG).

Tabela 3.6 Zestawienie wykształcenia SG i WOT

	SG		WOT	
Wykształcenie:				
Zawodowe	0	0,0%	2	6,7%
średnie ogólnokształcące	0	0,0%	0	0,0%
średnie techniczne (technik)	5	16,7%	3	10,0%
wyższe techniczne 1 st. (inż.)	10	33,3%	7	23,3%
wyższe techniczne 2 st. (mgr inż.)	13	43,3%	17	56,7%
wyższe nietechniczne (mgr)	2	6,7%	1	3,3%
Ogół	30	100%	30	100%

Źródło: opracowanie własne



Wykres 3.5 Zestawienie wykształcenia SG i WOT

Źródło: opracowanie własne

Pod względem wykształcenia ankietowanych, najliczniejsza grupa w przypadku żołnierzy WOT posiada wykształcenie wyższe techniczne 2 stopnia (17 osób, co daje 56,70% ogółu ankietowanych z WOT). 7 osób posiada wykształcenie wyższe techniczne 1 stopnia (co daje 23,30% ogółu ankietowanych z WOT). 3 osoby posiadają wykształcenie średnie techniczne (co daje 10,00% ogółu ankietowanych z WOT). 2 osoby posiada wykształcenie zawodowe (co daje 6,70% ogółu ankietowanych z WOT). Tylko 1 osoba posiada wykształcenie wyższe techniczne (co daje 3,30% ogółu ankietowanych z WOT). Natomiast najliczniejsza grupa w przypadku funkcjonariuszy SG to osoby z wykształceniem wyższym technicznym 2 stopnia (13 osób, co daje 43,30% ogółu ankietowanych z SG). 10 osób posiada wykształcenie wyższe techniczne 1 stopnia (co daje 33,30% ogółu ankietowanych z SG). 5 osób posiada wykształcenie średnie techniczne (co daje 16,70% ogółu ankietowanych z SG). Tylko 2 osoby posiada wykształcenie wyższe techniczne (co daje 6,70% ogółu ankietowanych z SG).

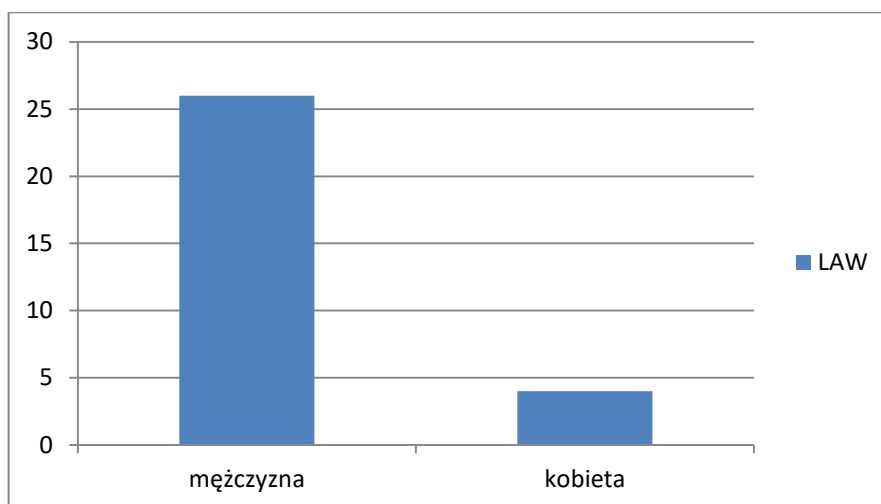
„KWESTIONARIUSZ ANKIETOWY DLA PODCHORAŻYCH LAW” - METRYCZKA

Poniżej (tabela numer 3.7, 3.8 oraz wykres numer 3.6, 3.7 zamieszczone zostały dane o ankietowanych (podchorążowie LAW).

Tabela 3.7 Zestawienie płci ankietowanych LAW

	LAW	
Płeć:		
Mężczyzna	26	86,7%
Kobieta	4	13,3%
Ogół	30	100%

Źródło: opracowanie własne



Wykres 3.6 Zestawienie płci ankietowanych LAW

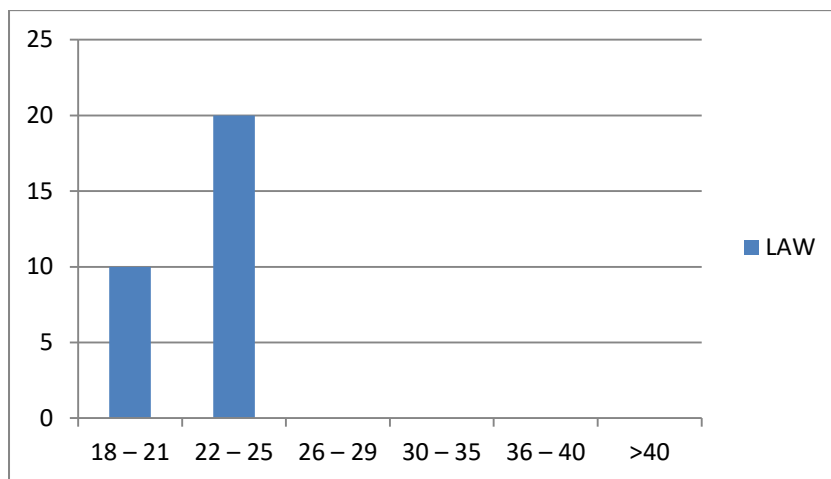
Źródło: opracowanie własne

Przeważającą płcią ankietowanych są mężczyźni (26 osób z LAW, co daje 86,70% ogółu ankietowanych podchorążych z LAW). Mężczyźni stanowią grupę znacząco przeważającą spośród badanych osób. W badaniu wzięły udział również kobiety (4 osoby z LAW, co daje 13,30% ogółu ankietowanych podchorążych z LAW).

Tabela 3.8 Zestawienie wieku ankietowanych LAW

	LAW	
Wiek:		
18 – 21	10	33,3%
22 – 25	20	66,7%
26 – 29	0	0,0%
30 – 35	0	0,0%
36 – 40	0	0,0%
>40	0	0,0%
Ogół	30	100%

Źródło: opracowanie własne



Wykres 3.7 Zestawienie wieku ankietowanych LAW

Źródło: opracowanie własne

Pod względem wieku ankietowanych, najliczniejszy przedział wiekowy w przypadku podchorążych z LAW to wiek od 22 do 25 lat (20 osób, co daje 66,70% ogółu ankietowanych podchorążych z LAW). Połowę mniej, czyli 10 osób (co daje 33,30% ogółu ankietowanych podchorążych z LAW) stanowią osoby z przedziałów wiekowych od 18 do 21 lat.

Podsumowując dane metryczne badanych osób zaobserwować można, że w ramach 1 i 2 kwestionariusza ankietowego badaniu poddano 60 osób (30 funkcjonariuszy SG oraz 30 żołnierzy WOT) w przedziale wiekowym od 18 roku życia do powyżej 40 roku życia. Funkcjonariusze SG to osoby w służbie w przedziale 3 lat służby do powyżej 12 lat służby. Natomiast żołnierze WOT to osoby w czynnej służbie od 1 roku służby do lat 4 służby. W wyżej wskazanych przedziałach czasowych ankietowanym powierzono obowiązki operatora/technika BSP typu Fly Eye lub innych BSP. W ramach 3 kwestionariusza ankietowego badaniu poddano 30 podchorążych w LAW w przedziale wiekowym od 18 lat do 25 lat.

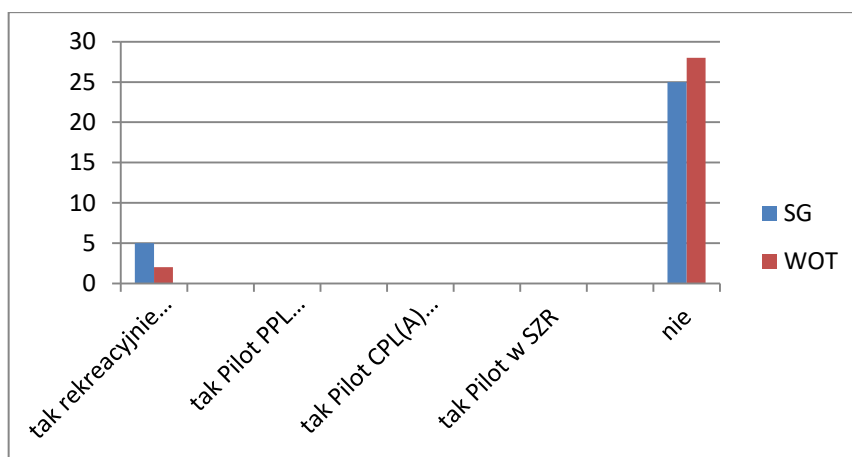
**„KWESTIONARIUSZ ANKIETOWY DLA ŻOŁNIERZY WOT ORAZ
FUNKCJONARIUSZY SG” - CZĘŚĆ WŁAŚCIWA**

Poniżej (tabela numer 3.9, 3.10, 3.11, 3.12, 3.13, 3.15, 3.16, 3.17, 3.18, 3.19, 3.20, 3.21, 3.22, 3.23 oraz wykres numer 3.8, 3.9, 3.10, 3.11, 3.12, 3.13, 3.15, 3.16, 3.17, 3.18, 3.19, 3.20, 3.21, 3.22 zamieszczone zostały zobrazowania graficznie odpowiedzi na pytania szczegółowe zamieszczone w ankiecie dla żołnierzy WOT oraz funkcjonariuszy z SG.

Tabela 3.9 Doświadczenie z lotnictwem praktycznie przed objęciem stanowiska dotyczącego systemu BSP

	SG		WOT	
Praktyczne doświadczenie przed BSP:				
tak rekreacyjnie (motolotnia, paralotnia, skoki, modelarstwo RC) jakie.....	5	16,7%	2	6,7%
tak Pilot PPL (licencja pilota turystycznego)	0	0,0%	0	0,0%
tak Pilot CPL(A) (licencja pilota samolotowego zawodowego)	0	0,0%	0	0,0%
tak Pilot w SZR	0	0,0%	0	0,0%
Nie	25	83,3%	28	93,3%
Ogół	30	100%	30	100%

Źródło: opracowanie własne



Wykres 3.8 Doświadczenie z lotnictwem praktycznie przed objęciem stanowiska dotyczącego systemu BSP

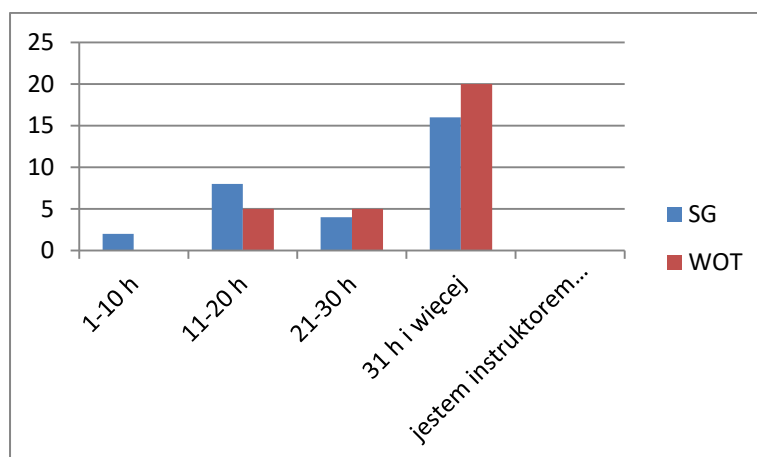
Źródło: opracowanie własne

Mając na uwadze doświadczenie z praktycznym lotnictwem przed objęciem stanowiska dotyczącego systemu BSP w przypadku żołnierzy WOT, 28 z nich (co daje 93,30% ogółu ankietowanych z WOT) takiego doświadczenia wcześniej nie posiadało. Jedynie 2 osoby (co daje 6,70% ogółu ankietowanych z WOT) takie doświadczenie posiadało w zakresie rekreacyjnym. Natomiast w przypadku funkcjonariuszy SG sytuacja przedstawia się podobnie, 25 z nich (co daje 83,30% ogółu ankietowanych z SG) takiego doświadczenia wcześniej nie posiadało. Jedynie 5 osób (co daje 16,70% ogółu ankietowanych z SG) takie doświadczenie posiadało w zakresie rekreacyjnym.

Tabela 3.10 Posiadana liczby godzin nalotu na systemie BSPFE

	SG		WOT	
Nalot na BSPFE:				
1-10 h	2	6,7%	0	0,0%
11-20 h	8	26,6%	5	16,7%
21-30 h	4	13,3%	5	16,7%
31 h i więcej	16	53,4%	20	66,6%
jestem instruktorem systemu BSP typu Fly Eye	0	0,0%	0	0,0%
Ogół	30	100%	30	100%

Źródło: opracowanie własne



Wykres 3.9 Posiadana liczba godzin nalotu na systemie BSPFE

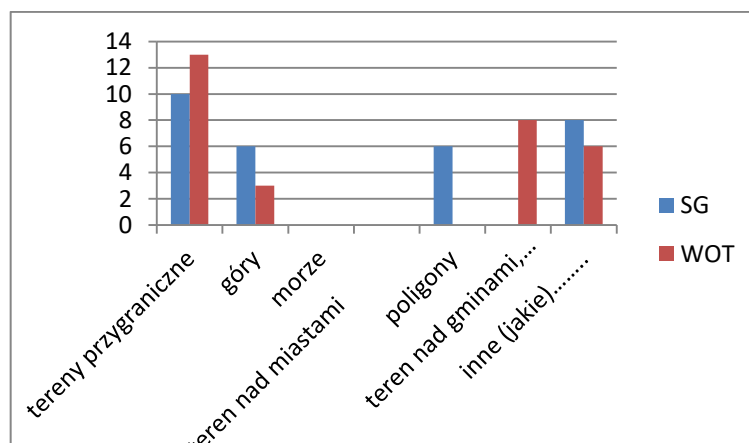
Źródło: opracowanie własne

Analizując wyniki badań pod kątem posiadanej liczby godzin nalotu na systemie BSPFE wśród żołnierzy WOT, 20 osób (co daje 66,70% ogółu ankietowanych z WOT) posiada nalot w przedziale 31 godzin i więcej. Po 5 żołnierzy WOT (co daje po 16,70% ogółu ankietowanych z WOT) posiada nalot z przedziału od 11 godzin do 20 godzin oraz nalot z przedziału od 21 godzin do 30 godzin. Natomiast pod względem posiadanej ilości nalotu obecnie na systemie BSPFE wśród funkcjonariuszy SG, 16 osób (co daje 53,40% ogółu ankietowanych z SG, czyli również ponad połowa) posiada nalot w przedziale 31 godzin i więcej. 8 funkcjonariuszy SG (co daje 26,60% ogółu ankietowanych z SG) posiada nalot z przedziału od 11 godzin do 20 godzin. 4 funkcjonariuszy SG (co daje 13,30% ogółu ankietowanych z SG) posiada nalot z przedziału od 21 godzin do 30 godzin. Pozostała liczba ankietowanych funkcjonariuszy SG (2 osoby, co daje 6,70% ogółu ankietowanych z SG) posiada nalot z przedziału od 1 godzin do 10 godzin. Prowadzi to do wniosków, iż pod względem doświadczenia żołnierze WOT wypadają nieznacznie lepiej od funkcjonariuszy SG.

Tabela 3.11 Warunki terenowe w jakich najczęściej się lata

	SG		WOT	
Warunki terenowe lotów:				
tereny przygraniczne	10	33,4%	13	43,3%
góry	6	20,0%	3	10,0%
Morze	0	0,0%	0	0,0%
teren nad miastami	0	0,0%	0	0,0%
Poligony	6	20,0%	0	0,0%
teren nad gminami, wsiami	0	0,0%	8	26,7%
inne (jakie).....	8	26,6%	6	20,0%
Ogół	30	100%	30	100%

Źródło: opracowanie własne



Wykres 3.10 Warunki terenowe w jakich najczęściej się lata

Źródło: opracowanie własne

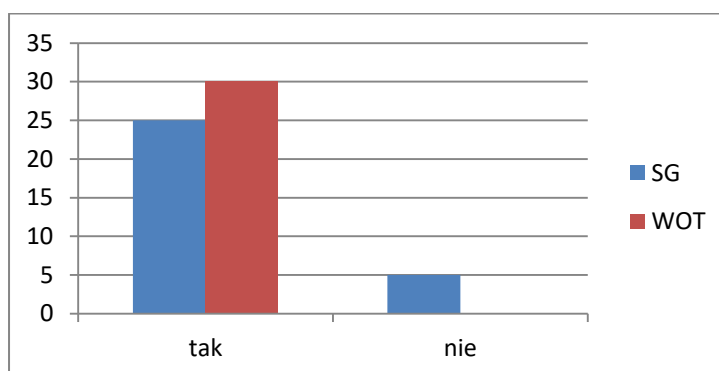
Najliczniejszą grupę respondentów w kontekście powyższych badań stanowiły wśród żołnierzy WOT osoby odpowiadające, że są to tereny przygraniczne (13 osób, co daje 43,30% ogółu ankietowanych z WOT). 8 żołnierzy WOT (co daje 26,70% ogółu ankietowanych z WOT) najczęściej wykonywała loty na terenach nad gminami, wsiami. 6 żołnierzy WOT (co daje 20,00% ogółu ankietowanych z WOT) wybrała odpowiedź inne tereny, jako tereny w obrębie których najczęściej wykonywała loty. Pozostałe odpowiedzi wśród żołnierzy WOT (3 osoby, co daje 10,00% ogółu ankietowanych z WOT) to tereny góryste. Natomiast pod względem warunków terenowych w jakich najczęściej się wykonuje loty wśród funkcjonariuszy SG przeważała odpowiedź również tereny przygraniczne (10 osób, co daje 33,40% ogółu ankietowanych z SG). 8 funkcjonariuszy SG (co daje 26,60% ogółu ankietowanych z SG) wybrała odpowiedź inne tereny, jako tereny w obrębie których najczęściej wykonuje się loty. Pozostałe odpowiedzi wśród funkcjonariuszy SG (po 6 osób, co daje po 20,00% ogółu

ankietowanych z SG) wybrała tereny górzyste oraz tereny poligonu. Tereny do wykonywania lotów w ramach służby/pracy jak widać są zróżnicowane.

Tabela 3.12 Sprawdzalność systemu BSPFE w realizacji zadań w miejscu służby/pracy

	SG		WOT	
Sprawdzalność BSPFE:				
Tak	25	83,3%	30	100,0%
Nie	5	16,7%	0	0,0%
Ogół	30	100%	30	100%

Źródło: opracowanie własne



Wykres 3.11 Sprawdzalność systemu BSPFE w realizacji zadań w miejscu służby/pracy

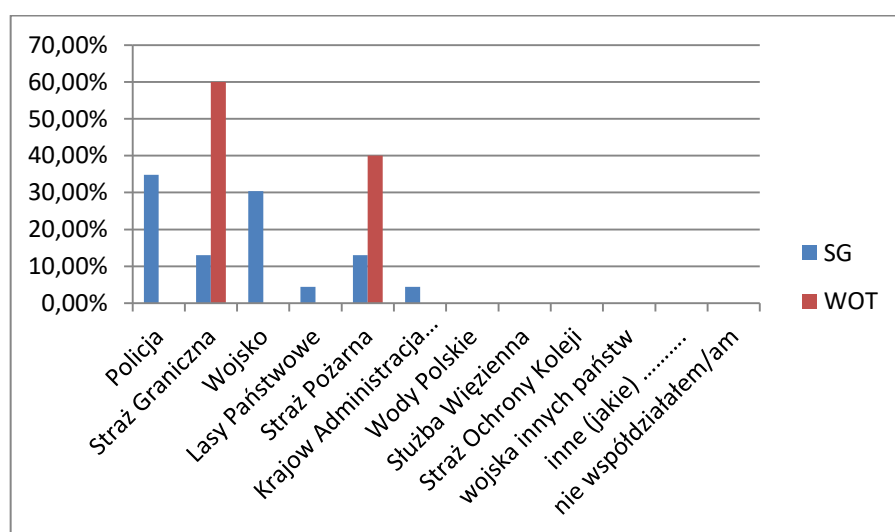
Źródło: opracowanie własne

Pod względem sprawdzalności system BSPFE w miejscu służby/pracy w przypadku żołnierzy WOT, całość ankietowanej populacji (co daje 100,00% ogółu ankietowanych z WOT) jednogłośnie twierdzi, że system się sprawdza. Natomiast w przypadku funkcjonariuszy SG sytuacja przedstawia się podobnie, w przypadku omawianej grupy ankietowanych, 25 z nich (co daje 83,30% ogółu ankietowanych z SG) jest zdania, że system sprawdza się. Przeciwnego zdania jest 5 osób (co daje 16,70% ogółu ankietowanych z SG). Powyższe prowadzi do wniosków, iż w znacznej większości badane osoby uznały że system BSPFE sprawdza się w realizacji zadań w miejscu służby/pracy.

Tabela 3.13 Współdziałanie z innymi organami z wykorzystaniem systemu BSPFE podczas służby/pracy

	SG		WOT	
Współdziałanie przy użyciu BSPFE:				
Policja	16	34,8%	0	0,0%
Straż Graniczna	6	13,0%	18	60,0%
Wojsko	14	30,4%	0	0,0%
Lasy Państwowe	2	4,4%	0	0,0%
Straż Pożarna	6	13,0%	12	40,0%
Krajow Administracja Państwowa	2	4,4%	0	0,0%
Wody Polskie	0	0,0%	0	0,0%
Służba Więzienna	0	0,0%	0	0,0%
Straż Ochrony Koleji	0	0,0%	0	0,0%
wojska innych państw	0	0,0%	0	0,0%
inne (jakie)	0	0,0%	0	0,0%
nie współdziałałem/am	0	0,0%	0	0,0%
Ogół	46 (2,17%)	100%	30 (3,33%)	100%

Źródło: opracowanie własne



Wykres 3.12 Współdziałanie z innymi organami z wykorzystaniem systemu BSPFE podczas służby/pracy

Źródło: opracowanie własne

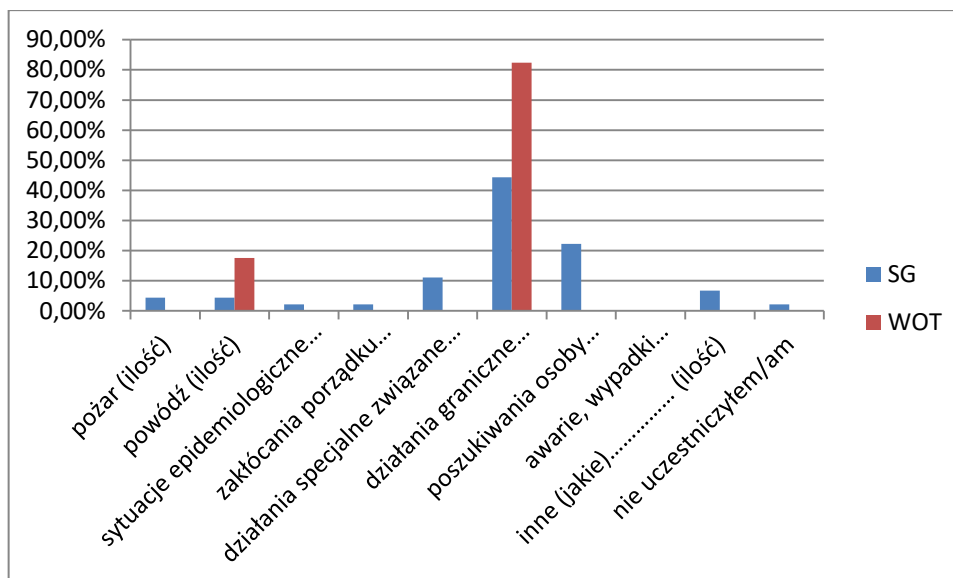
Najliczniejszą grupę respondentów pod względem współdziałania z innymi organami z wykorzystaniem systemu BSPFE podczas służby/pracy wśród żołnierzy WOT stanowiły osoby, które odpowiadały za współdziałanie z innymi służbami. Powyższe czynności odbywały się ze Strażą Graniczną (18 odpowiedzi, co daje 60,00% ogółu ankietowanych z WOT) oraz Strażą Pożarną (12 odpowiedzi, co daje 40,00% ogółu ankietowanych z WOT). Każdy z żołnierzy WOT wybrał tylko i wyłącznie po 1 odpowiedzi. Natomiast w przypadku funkcjonariuszy SG sytuacja jest trochę bardziej

zróznicowana. Pod względem współdziałania z innymi organami z wykorzystaniem systemu BSPFE podczas służby/pracy wśród funkcjonariuszy SG przeważały odpowiedzi, że współdziałanie to odbywało się z Policją (16 odpowiedzi, co daje 34,80% ogółu odpowiedzi z SG) oraz wojskiem (14 odpowiedzi, co daje 30,40% ogółu odpowiedzi z SG). Mniejsze ilości odpowiedzi wśród funkcjonariuszy SG wskazywały na współdziałania z innymi organami z wykorzystaniem systemu BSPFE podczas służby/pracy, takimi jak Straż Graniczna (6 odpowiedzi, co daje 13,00% ogółu odpowiedzi z SG), Straż Pożarna (6 odpowiedzi, co daje 13,00% ogółu odpowiedzi z SG), Lasy Państwowe (2 odpowiedzi, co daje 4,40% ogółu odpowiedzi z SG) oraz Krajowa Administracja Skarbowa (2 odpowiedzi, co daje 4,40% ogółu odpowiedzi z SG). Powyższe może prowadzić do wniosków, że funkcjonariusze SG wybierali niekiedy więcej niż jedną odpowiedź, dlatego też wśród 30 funkcjonariuszy SG pojawiło się 46 odpowiedzi.

Tabela 3.14 Uczestnictwo w akcjach poszukiwawczo-ratowniczych (kryzysowych) oraz innych akcjach związanych z bezpieczeństwem państwa w trakcie użytkowania systemu BSPFE

	SG		WOT	
Akcje poszukiwawczo-ratownicze podczas eksploatacji BSPFE:				
pożar (liczba)	2	4,4%	0	0,0%
powódź (liczba)	2	4,4%	6	17,6%
sytuacje epidemiologiczne (COVID-19) (liczba)	1	2,2%	0	0,0%
zakłócenia porządku publicznego (blokady dróg, przejść granicznych) (liczba)	1	2,2%	0	0,0%
działania specjalne związane z bezpieczeństwem państwa (liczba)	5	11,1%	0	0,0%
działania graniczne ukierunkowane na nielegalnej migracji lub przemyśle towarów akcyzowych (liczba)	20	44,4%	28	82,4%
poszukiwania osoby zaginionej (liczba)	10	22,2%	0	0,0%
awarie, wypadki komunikacyjne itp. (liczba)	0	0,0%	0	0,0%
inne (jakie)..... (liczba)	3	6,7%	0	0,0%
nie uczestniczyłem/am	1	2,2%	0	0,0%
Ogół	45 (2,22%)	100%	34 (2,94%)	100%

Źródło: opracowanie własne



Wykres 3.13 Uczestnictwo w akcjach poszukiwawczo-ratowniczych (kryzysowych) oraz innych akcjach związanych z bezpieczeństwem państwa w trakcie użytkowania systemu BSPFE

Źródło: opracowanie własne

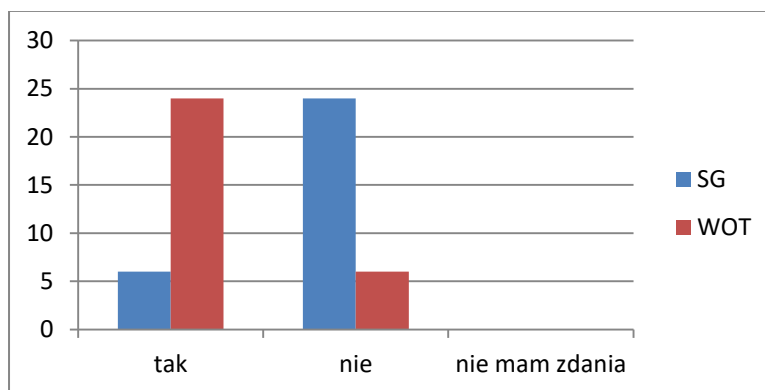
Pod względem uczestnictwa w akcjach poszukiwawczo-ratowniczych (kryzysowych) oraz innych akcjach związanych z bezpieczeństwem państwa w trakcie użytkowania systemu BSPFE wśród żołnierzy WOT przeważały odpowiedzi, że są to działania graniczne ukierunkowane na nielegalną migrację lub przemyt towarów akcyzowych (28 odpowiedzi, co daje 82,40% ogółu odpowiedzi ankietowanych z WOT) oraz działania w okresie występowania powodzi (6 odpowiedzi, co daje 17,60% ogółu odpowiedzi ankietowanych z WOT). Żołnierze WOT wybierali niekiedy więcej niż jedną odpowiedź, dlatego też wśród 30 żołnierzy WOT odpowiedzi pojawiło się 34. Natomiast w przypadku funkcjonariuszy SG sytuacja jest trochę bardziej zróżnicowana. Pod względem uczestnictwa w akcjach poszukiwawczo-ratowniczych (kryzysowych) oraz innych akcjach związanych z bezpieczeństwem państwa w trakcie użytkowania systemu BSPFE wśród funkcjonariuszy SG przeważały odpowiedzi, że są to działania graniczne ukierunkowane na nielegalnej migracji lub przemycie towarów akcyzowych (20 odpowiedzi, co daje 44,40% ogółu odpowiedzi ankietowanych z SG), poszukiwania osoby zaginionej (10 odpowiedzi, co daje 22,20% ogółu odpowiedzi ankietowanych z SG) oraz działania specjalne związane z bezpieczeństwem państwa (5 odpowiedzi, co daje 11,10% ogółu odpowiedzi ankietowanych z SG). Mniejsze ilości odpowiedzi wśród funkcjonariuszy SG wskazywały na uczestnictwo w akcjach poszukiwawczo-ratowniczych (kryzysowych) oraz innych akcjach związanych

z bezpieczeństwem państwa w trakcie użytkowania systemu BSPFE, a konkretnie, że są to działania typu inne (3 odpowiedzi, co daje 6,70% ogółu odpowiedzi ankietowanych z SG), pożar i powódź (po 2 odpowiedzi, co daje po 4,40% ogółu odpowiedzi ankietowanych z SG) oraz sytuacje epidemiologiczne (COVID-19) i zakłócanie porządku publicznego (po 1 odpowiedzi, co daje po 2,20% ogółu odpowiedzi ankietowanych z SG). Spośród funkcjonariuszy SG padła 1 odpowiedź (co daje 2,20% ogółu odpowiedzi ankietowanych z SG) o tym, że brak było uczestnictwa w akcjach poszukiwawczo-ratowniczych (kryzysowych) oraz innych akcjach związanych z bezpieczeństwem państwa w trakcie użytkowania systemu BSPFE. Powyższe może prowadzić do wniosków, że funkcjonariusze SG wybierali niekiedy więcej niż jedną odpowiedź, dlatego też wśród 30 funkcjonariuszy SG pojawiło się 34 odpowiedzi.

Tabela 3.15 Pełna użyteczność kamery dziennej w głowicy obserwacyjnej w systemie BSPFE do prowadzonych zadań

	SG		WOT	
Wystarczalność kamery dziennej w BSPFE do prowadzonych zadań:				
Tak	6	20,0%	24	80,0%
Nie	24	80,0%	6	20,0%
nie mam zdania	0	0,0%	0	0,0%
Ogół	30	100%	30	100%

Źródło: opracowanie własne



Wykres 3.14 Pełna użyteczność kamery dziennej w głowicy obserwacyjnej w systemie BSPFE do prowadzonych zadań

Źródło: opracowanie własne

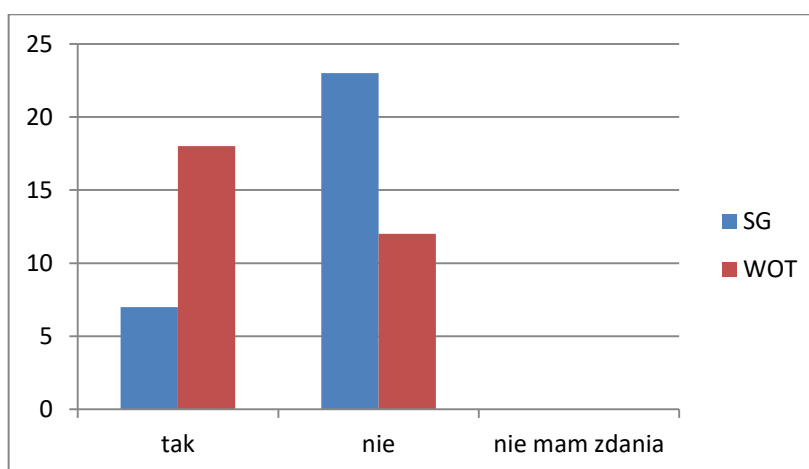
Patrząc na pełną użyteczność kamery dziennej w głowicy obserwacyjnej w systemie BSPFE do prowadzonych zadań w przypadku żołnierzy WOT, znacząca większość (24 osoby, co daje 80,00% ogółu ankietowanych z WOT) w pełni potwierdziła użyteczność wskazanej kamery. Przeciwnego zdania było 6 żołnierzy

WOT (co daje 20,00% ogółu ankietowanych WOT). Niestety w przypadku funkcjonariuszy SG sytuacja przedstawia się odwrotnie, a mianowicie ww. są zdania, że kamera dzienna w głowicy obserwacyjnej w systemie BSPFE do prowadzonych zadań jest w pełni użyteczna - 6 funkcjonariuszy SG (co daje 20,00% ogółu ankietowanych SG). Negatywnie na powyższy temat wypowiedziało się 24 funkcjonariuszy SG (co daje 80,00% ogółu ankietowanych z SG). Powyższe może prowadzić do wniosków, że zdania funkcjonariuszy SG i zdania WOT są całkowicie przeciwne.

Tabela 3.16 Pełna użyteczność kamery termowizyjnej w głowicy obserwacyjnej w systemie BSPFE do prowadzonych zadań

	SG		WOT	
Wystarczalność kamery termowizyjnej w BSPFE do prowadzonych zadań:				
Tak	7	23,3%	18	60,0%
Nie	23	76,7%	12	40,0%
nie mam zdania	0	0,0%	0	0,0%
Ogół	30	100%	30	100%

Źródło: opracowanie własne



Wykres 3.15 Pełna użyteczność kamery termowizyjnej w głowicy obserwacyjnej w systemie BSPFE do prowadzonych zadań

Źródło: opracowanie własne

Analiza uzyskanych wyników pod względem pełnej użyteczności kamery termowizyjnej w głowicy obserwacyjnej w systemie BSPFE do prowadzonych zadań w przypadku żołnierzy WOT pokazuje, że znacząca większość (18 osób, co daje 60,00% ogółu ankietowanych z WOT) w pełni potwierdziła jej funkcjonalność. Przeciwnego zdania było 12 żołnierzy WOT (co daje 40,00% ogółu ankietowanych WOT). W przypadku funkcjonariuszy SG sytuacja przedstawia się odwrotnie,

a mianowicie ww. są zdania, że kamera noktowizyjna w głowicy obserwacyjnej w systemie BSPFE do prowadzonych zadań jest w pełni użyteczna - 7 funkcjonariuszy SG (co daje 23,30% ogółu ankietowanych SG). Negatywnie na powyższą kwestię wypowiedziało się 23 funkcjonariuszy SG (co daje 76,70% ogółu ankietowanych z SG). Powyższe może prowadzić do wniosków, że w tym temacie zdania funkcjonariuszy SG i zdania WOT są całkowicie przeciwne.

Tabela 3.17 Czasochłonność procedury przedstartowej w ramach systemu BSPFE

	SG		WOT	
Procedura przedstartowa w BSPFE:				
zdecydowanie za dużo	2	6,7%	1	3,3%
za dużo	4	13,3%	1	3,3%
optymalnie	20	66,6%	27	89,9%
jest trywialnie prosta i szybka	4	13,3%	1	3,3%
Ogół	30	100%	30	100%

Źródło: opracowanie własne

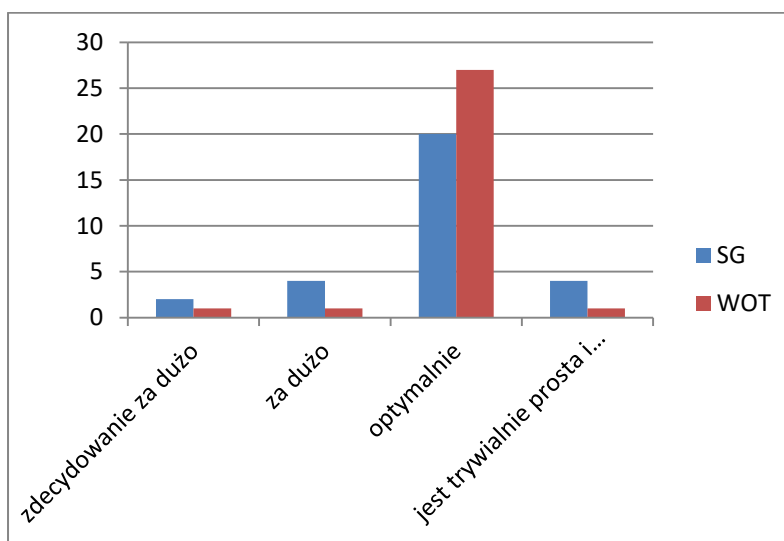


Tabela 3.16 Czasochłonność procedury przedstartowej w ramach systemu BSPFE

Źródło: opracowanie własne

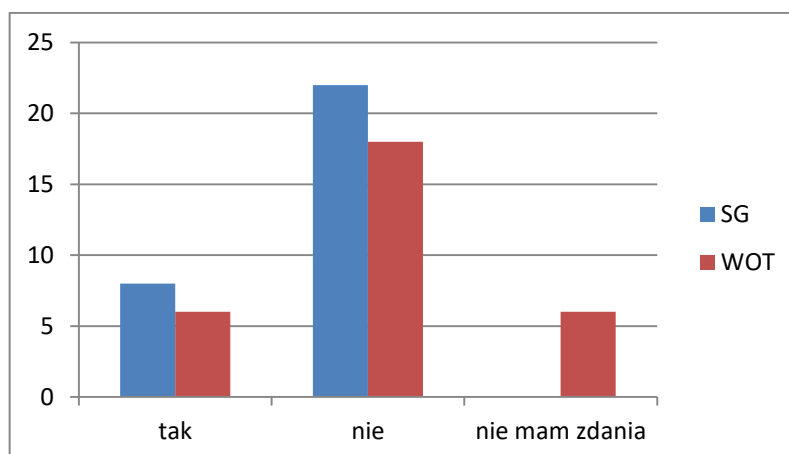
Pod względem czasochłonności procedury przedstartowej w ramach systemu BSPFE w przypadku żołnierzy WOT, znacząca większość (27 osób, co daje 89,90% ogółu ankietowanych z WOT) twierdzi, że jest ona optymalna. Po 1 osobie ankietowanej - 3,30% ogółu ankietowanych z WOT, twierdzi, że czasochłonność procedury o której mowa jest zdecydowanie za duża lub za duża, a nawet przeciwnie, że jest trywialnie prosta i szybka. Natomiast w przypadku funkcjonariuszy SG sytuacja przedstawia się podobnie, a mianowicie są zdania, że czasochłonność procedury przedstartowej w ramach systemu BSPFE jest optymalna - 20 funkcjonariuszy SG (co

daje 66,60% ogółu ankietowanych z SG). Po 4 osoby ankietowane (co daje po 13,30% ogółu ankietowanych z SG) twierdzi, że czasochłonność procedury o której mowa jest za duża, a nawet przeciwnie, że jest trywialnie prosta i szybka. 2 żołnierzy WOT (co daje 6,70% ogółu ankietowanych z SG) twierdzi, że procedura, o której mowa jest zdecydowanie za duża. Powyższe może prowadzić do wniosków, że zdania funkcjonariuszy SG i zdania WOT są bardzo zbliżone.

Tabela 3.18 Wystarczalność czasu lotu systemu BSPFE do realizacji zadań służbowych w miejscu służby/pracy

	SG		WOT	
Czas lotu w BSPFE:				
Tak	8	26,7%	6	20,0%
Nie	22	73,3%	18	60,0%
nie mam zdania	0	0,0%	6	20,0%
Ogół	30	100%	30	100%

Źródło: opracowanie własne



Wykres 3.17 Wystarczalność czasu lotu systemu BSPFE do realizacji zadań służbowych w miejscu służby/pracy

Źródło: opracowanie własne

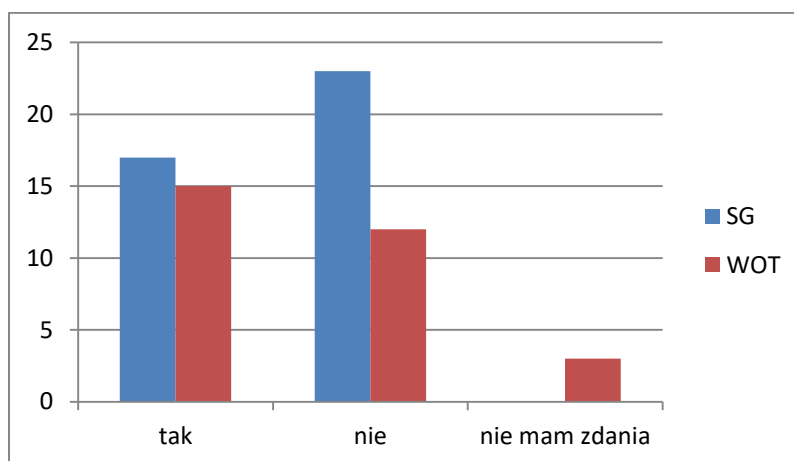
Pod względem wystarczalności czasu lotu systemu BSPFE do realizacji zadań służbowych w miejscu służby/pracy w przypadku żołnierzy WOT, znacząca większość (18 osób, co daje 60,00% ogółu ankietowanych z WOT) jest zdania, że ten czas jest za mały. Przeciwnego zdania było 6 żołnierzy WOT (co daje 20,00% ogółu ankietowanych WOT). Również, 6 żołnierzy WOT (co daje 20,00% ogółu ankietowanych WOT) nie ma zdania w tym temacie. W przypadku funkcjonariuszy SG sytuacja przedstawia się podobnie, a mianowicie są zdania, że wystarczalność czasu lotu systemu BSPFE do realizacji zadań służbowych w miejscu służby/pracy jest

niedostateczna - 22 funkcjonariuszy SG (co daje 73,30% ogółu ankietowanych SG). Pozytywnie natomiast w tym temacie wypowiedziało się 8 funkcjonariuszy SG (co daje 26,70% ogółu ankietowanych z SG). Powyższe może prowadzić do wniosków, że zdania funkcjonariuszy SG i zdania żołnierzy WOT układają się podobnie.

Tabela 3.19 Wystarczalność zasięgu lotu systemu BSPFE do realizacji zadań służbowych w miejscu służby/pracy

	SG		WOT	
Zasięg lotu w BSPFE:				
Tak	7	23,4%	15	50,0%
Nie	23	76,6%	12	40,0%
nie mam zdania	0	0,0%	3	10,0%
Ogół	30	100%	30	100%

Źródło: opracowanie własne



Wykres 3.18 Wystarczalność zasięgu lotu systemu BSPFE do realizacji zadań służbowych w miejscu służby/pracy

Źródło: opracowanie własne

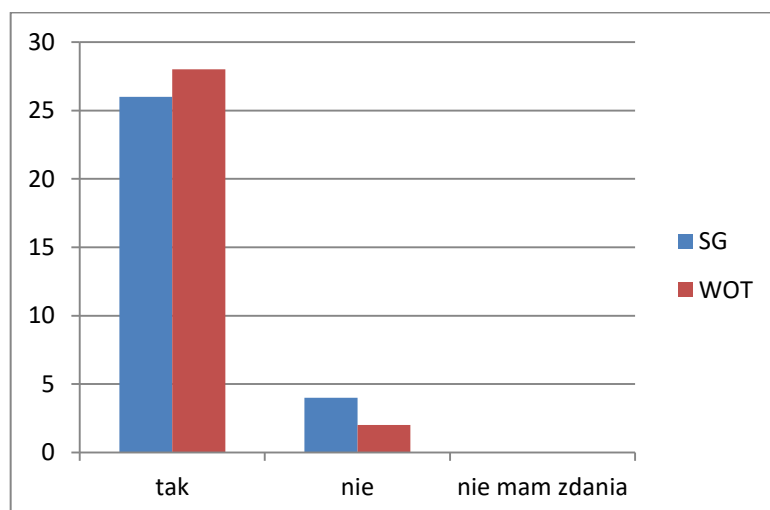
Analizując wyniki pod kątem wystarczalności zasięgu lotu systemu BSPFE do realizacji zadań służbowych w miejscu służby/pracy w przypadku żołnierzy WOT, przeważająca większość (15 osób, co daje 50,00% ogółu ankietowanych z WOT) jest zdania, że ten czas jest wystarczający. Przeciwnego zdania było 12 żołnierzy WOT (co daje 40,00% ogółu ankietowanych WOT). Dlatego też w tej sytuacji zdania nieco są podzielone. 3 żołnierzy WOT (co daje 10,00% ogółu ankietowanych WOT) nie ma zdania w tym temacie. W przypadku funkcjonariuszy SG sytuacja przedstawia się podobnie jak w przypadku pytania poprzedniego. Ich zdaniem wystarczalność zasięgu lotu systemu BSPFE do realizacji zadań służbowych w miejscu służby/pracy jest niedostateczna co potwierdziło swoimi odpowiedziami 23 funkcjonariuszy SG (co daje

76,60% ogółu ankietowanych SG). Pozytywnie natomiast w tym temacie wypowiedziało się 7 funkcjonariuszy SG (co daje 23,40% ogółu ankietowanych z SG). Powyższe może prowadzić do wniosków, że w tym temacie zdania funkcjonariuszy SG i żołnierzy WOT są odmienne, a samych funkcjonariuszy WOT podzielone.

Tabela 3.20 Wystarczalność ilości funkcjonalności systemu BSPFE do sprawnego uczestnictwa w akcjach poszukiwawczo-ratowniczych (kryzysowych)

	SG		WOT	
Funkcjonalność w BSPFE:				
Tak	26	86,7%	28	93,3%
Nie	4	13,3%	2	6,7%
nie mam zdania	0	0,0%	0	0,0%
Ogół	30	100%	30	100%

Źródło: opracowanie własne



Wykres 3.19 Wystarczalność ilości funkcjonalności systemu BSPFE do sprawnego uczestnictwa w akcjach poszukiwawczo-ratowniczych (kryzysowych)

Źródło: opracowanie własne

Pod względem wystarczalności ilości funkcjonalności systemu BSPFE do sprawnego uczestnictwa w akcjach poszukiwawczo-ratowniczych (kryzysowych) w przypadku żołnierzy WOT prawie całość (28 osób, co daje 93,30% ogółu ankietowanych z WOT) twierdzi, że system BSPFE w omawianych kwestiach jest wystarczający. Przeciwnego zdania było 2 żołnierzy WOT (co daje 6,70% ogółu ankietowanych WOT). W przypadku funkcjonariuszy SG sytuacja przedstawia się podobnie, a mianowicie twierdzą, że ilość funkcjonalności systemu BSPFE w omawianych kwestiach jest wystarczająca - 26 funkcjonariuszy SG (co daje 86,70% ogółu ankietowanych SG). Przeciwnie natomiast w omawianym temacie wypowiedziało

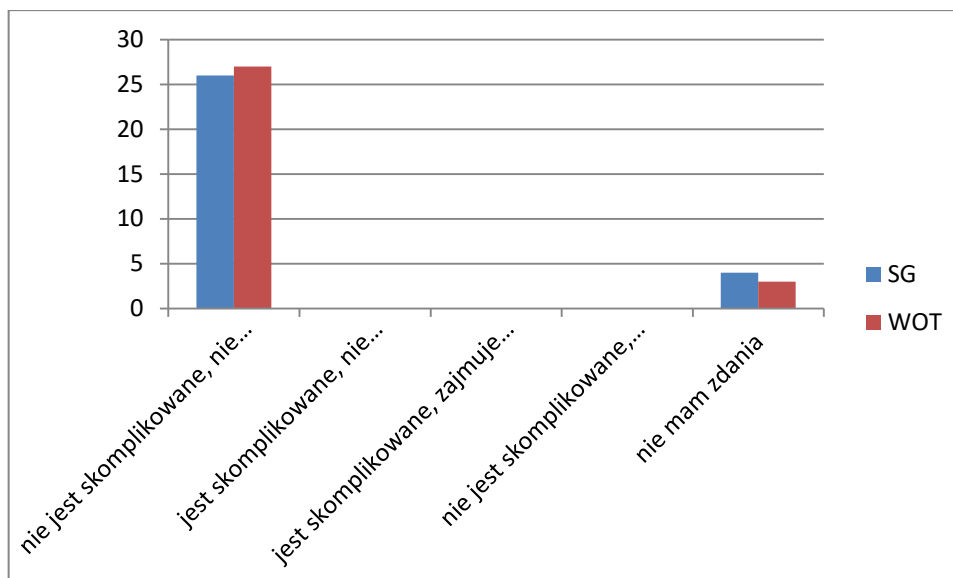
się 4 funkcjonariuszy SG (co daje 13,30% ogółu ankietowanych z SG). Powyższe może prowadzić do wniosków, że w tym temacie zdania funkcjonariuszy SG i zdania żołnierzy WOT układają się podobnie.

W pytaniu numer 13, które brzmiało „*Oceń dopuszczalne warunki meteorologiczne w jakich można uczestniczyć systemem BSP typu Fly Eye w ramach akcji poszukiwawczo-ratowniczych (podaj wartość prędkości wiatru, hydrometeorów i inne)?*” ankietowani odpowiadali w następujący sposób. W ocenie żołnierzy WOT warunki, o których mowa mieszczą się w parametrach od 12 metrów na sekundę do 18 metrów na sekundę (5 odpowiedzi), są zgodne z instrukcją (10 odpowiedzi) lub są dobre jak na tą klasę (15 odpowiedzi). W przypadku odpowiedzi funkcjonariuszy SG wyniki są bardziej zróżnicowane. W ocenie funkcjonariuszy SG warunki, o których mowa w powyższym pytaniu mieszczą się w parametrach 12 metrów na sekundę (5 odpowiedzi), 14 metrów na sekundę (2 odpowiedzi), 15 metrów na sekundę (2 odpowiedzi) do 18 metrów na sekundę (5 odpowiedzi), start to 12 metrów na sekundę, lot do 18 metrów na sekundę oraz opady do 0,5 litra na metr kwadratowy (1 odpowiedź), 12 metrów na sekundę i brak opadów i zamglenia (1 odpowiedź), 12 metrów na sekundę, brak mgły oraz wysoka podstawa chmur (1 odpowiedź), są zgodne z instrukcją (10 odpowiedzi) lub są zgodne z wymaganiami producenta (8 odpowiedzi).

Tabela 3.21 Trudność i czasochłonność „zamawiania przestrzeni powietrznej”

	SG		WOT	
„Zamawianie przestrzeni powietrznej”:				
nie jest skomplikowane, nie zajmuje dużo czasu	26	86,7%	27	90,0%
jest skomplikowane, nie zajmuje dużo czasu	0	0,0%	0	0,0%
jest skomplikowane, zajmuje dużo czasu	0	0,0%	0	0,0%
nie jest skomplikowane, zajmuje dużo czasu	0	0,0%	0	0,0%
nie mam zdania	4	13,3%	3	10,0%
Ogół	30	100%	30	100%

Źródło: opracowanie własne



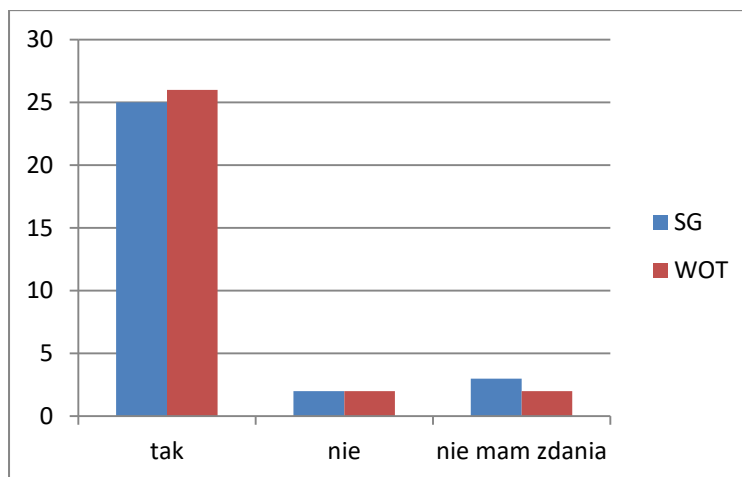
Wykres 3.20 Trudność i czasochłonność „zamawiania przestrzeni powietrznej”
Źródło: opracowanie własne

Pod względem trudności i czasochłonność „zamawiania przestrzeni powietrznej” zdaniem 27 żołnierzy WOT (co stanowi 90,00% ogółu ankietowanych z WOT) nie jest skomplikowane, nie zajmuje dużo czasu. 3 żołnierzy WOT (co stanowi 10,00% ogółu ankietowanych z WOT) nie ma zdania w tej kwestii. Natomiast w przypadku funkcjonariuszy SG sytuacja przedstawia się podobnie, gdyż pod względem trudności i czasochłonność „zamawiania przestrzeni powietrznej”, 26 z nich (co daje 86,70% ogółu ankietowanych z SG) jest zdania, że nie jest to skomplikowane, nie zajmuje dużo czasu. 4 funkcjonariuszy WOT (co stanowi 13,30% ogółu ankietowanych z SG) nie ma zdania w tej kwestii.

Tabela 3.22 Priorytetowa rezerwacja przestrzeni powietrznej w przypadku prowadzenia akcji poszukiwawczo-ratowniczych (kryzysowych) w każdym miejscu w Polsce dla systemów BSP uczestniczących bezpośrednio w tym przedsięwzięciu

	SG		WOT	
Priorytetowa rezerwacja przestrzeni powietrznej:				
Tak	25	83,3%	26	86,6%
Nie	2	6,7%	2	6,7%
nie mam zdania	3	10,0%	2	6,7%
Ogół	30	100%	30	100%

Źródło: opracowanie własne



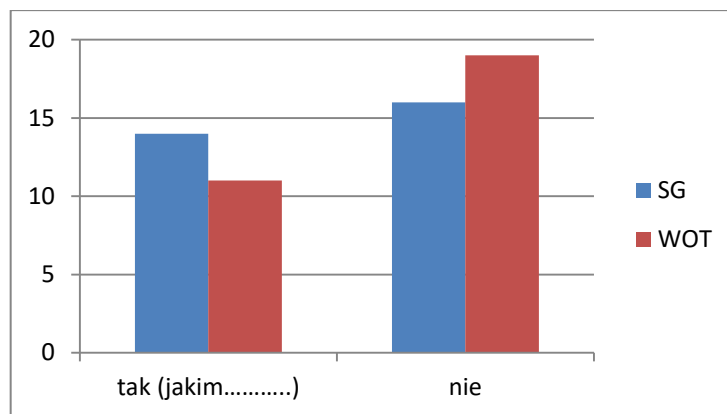
Wykres 3.21 Priorytetowa rezerwacja przestrzeni powietrznej w przypadku prowadzenia akcji poszukiwawczo-ratowniczych (kryzysowych) w każdym miejscu w Polsce dla systemów BSP uczestniczących bezpośrednio w tym przedsięwzięciu
Źródło: opracowanie własne

Wyniki uzyskane w konsekwencji powyższej analizy, pokazują iż pod względem priorytetowości rezerwacji przestrzeni powietrznej w przypadku prowadzenia akcji poszukiwawczo-ratowniczych (kryzysowych) w każdym miejscu w Polsce dla systemów BSP uczestniczących bezpośrednio w tym przedsięwzięciu w przypadku żołnierzy WOT, przeważająca większość (26 osób, co daje 86,60% ogółu ankietowanych z WOT) jest zdania, że czynność ta powinna być priorytetowa. Po 2 osoby natomiast (co daje po 6,70% ogółu ankietowanych z WOT) jest zdania, że czynność ta powinna nie być priorytetowa lub nie mają zdania w tej kwestii. W przypadku funkcjonariuszy SG sytuacja przedstawia się podobnie jak w przypadku żołnierzy WOT. Zdaniem 25 funkcjonariuszy SG (co daje 83,30% ogółu ankietowanych z SG) czynność ta powinna być priorytetowa. Tylko 3 funkcjonariuszy SG (co daje 10,00% ogółu ankietowanych z SG) nie ma zdania w tejże kwestii, a 2 funkcjonariuszy SG (co daje 6,70% ogółu ankietowanych z SG) jest zdania, że czynność ta powinna nie być priorytetowa. Powyższe może prowadzić do wniosków, że w tym temacie zdania funkcjonariuszy SG i żołnierzy WOT nakładają się na siebie.

Tabela 3.23 Zamiana systemu BSPFE na inny równorzędny system BSP

	SG		WOT	
Zamiana BSPFE na inny system BSP				
tak (jakim.....)	14	46,6%	11	36,6%
Nie	16	53,4%	19	63,4%
Ogół	30	100%	30	100%

Źródło: opracowanie własne



Wykres 3.22 Zamiana systemu BSPFE na inny równorzędny system BSP
 Źródło: opracowanie własne

Pod względem zamiany systemu BSPFE na inny równorzędny system BSP w przypadku żołnierzy WOT jak i funkcjonariuszy SG zdania są podzielone. 19 żołnierzy WOT (co daje 63,40% ogółu ankietowanych z WOT) twierdzi, że nie dokonało by takiej zamiany. Przeciwnego zdania jest natomiast 11 żołnierzy WOT (co daje 36,60% ogółu ankietowanych z WOT). W przypadku funkcjonariuszy SG sytuacja przedstawia się podobnie jak w przypadku żołnierzy WOT. 16 funkcjonariuszy SG (co daje 53,40% ogółu ankietowanych z SG) odpowiedziało, że nie dokonali by oni takiej zamiany. Przeciwnego zdania jest natomiast 14 funkcjonariuszy SG (co daje 46,60% ogółu ankietowanych z SG). Powyższe może prowadzić do wniosków, że w jednym jak i drugim przypadku przewyższają odpowiedzi na pozostanie przy systemie BSPFE, lecz przewyższenie to nie jest jakieś znaczące.

W pytaniu numer 17, które brzmiało „Co byś udoskonalił/udoskonalila w „zamawianiu przestrzeni powietrznej” w przypadku prowadzenia akcji poszukiwawczo-ratowniczych (kryzysowych) z wykorzystaniem BSP (proszę o wyczerpującą odpowiedź w przypadku propozycji zmian ?”. ankietowani odpowiedzieli w następujący sposób. W ocenie żołnierzy WOT oraz funkcjonariuszy SG chodzi o elementy takie jak:

1. zamawianie stref doraźnie dla realizacji określonego celu (AD HOC) za pośrednictwem Ośrodka Zarządzania Przestrzenią Powietrzną (Airspace Management Cell - AMC), a nie poprzez Szefostwo Służby Ruchu Lotniczego. Struktury GRO w WOT są niedostosowane do realizacji zadań AD HOC ze względu na to, że całość dokumentacji wykonują operatorzy-piloci BSP, którzy fizycznie realizują dane zadanie (misje);

- zamawianie strefy AD HOC przez Ośrodek Planowania Strategicznego (Airspace Management - ASM).

W pytaniu numer 18 (pytanie tylko i wyłącznie dotyczące funkcjonariuszy SG), które brzmiało „Co byś udoskonalil/udoskonalila w systemie BSPFE by był jeszcze skuteczniejszy w akcjach poszukiwawczo-ratowniczych (kryzysowych)?”. ankietowani odpowiadali w następujący sposób. W ocenie funkcjonariuszy SG chodzi o elementy takie jak:

- optyka, długość lotu;
- nowsze kamery o lepszych parametrach dzień/noc oraz z różnymi elementami dodatkowymi takimi jak: kamera FVP, laserowy dalmierz, system antyuderzeniowy w powietrzu;
- lepsze akumulatory, kamery dziennie-nocne, zasięg anteny, pojazd do zestawu;
- kamera termowizyjna powinna posiadać zoom optyczny, głowica dzienna i termowizyjna powinny być oddzielnie, a nie w głowicy zespolonej;
- poprawienie parametrów kamery - FULL HD, zmiana kamery termowizyjnej;
- głowica obserwacyjna o wyższych parametrach.

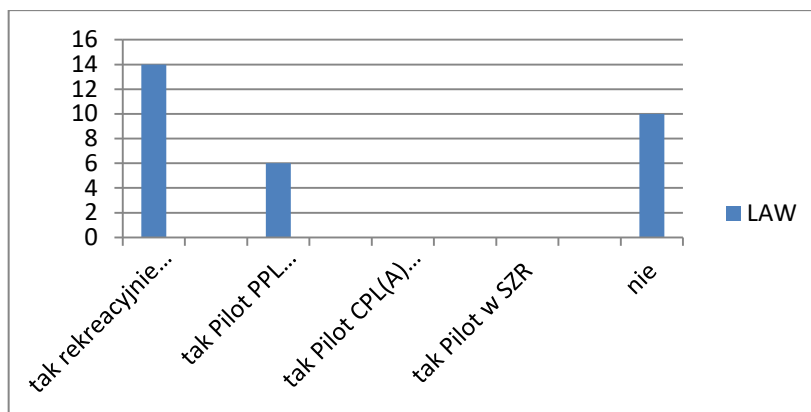
„KWESTIONARIUSZ ANKIETOWY DLA PODCHORAŻYCH LAW” - CZĘŚĆ WŁAŚCIWA

Poniżej (tabela numer 3.24, 3.25, 3.26, 3.27, 3.28 oraz wykres numer 3.23, 3.24, 3.25, 3.26, 3.27 zamieszczone zostały zobrazowane graficznie odpowiedzi na pytania szczegółowe zamieszczone w ankiecie dla podchorążych LAW.

Tabela 3.24 Doświadczenie z lotnictwem praktycznie przed rozpoczęciem nauki w LAW

	LAW	
Praktyczne doświadczenie przed BSP:		
tak rekreacyjnie (motolotnia, paralotnia, skoki, modelarstwo RC) jakie.....	14	46,7%
tak Pilot PPL (licencja pilota turystycznego)	6	20,0%
tak Pilot CPL(A) (licencja pilota samolotowego zawodowego)	0	0,0%
tak Pilot w SZR	0	0,0%
Nie	10	33,3%
Ogół	30	100%

Źródło: opracowanie własne



Wykres 3.23 Doświadczenie z lotnictwem praktycznie przed rozpoczęciem nauki w LAW

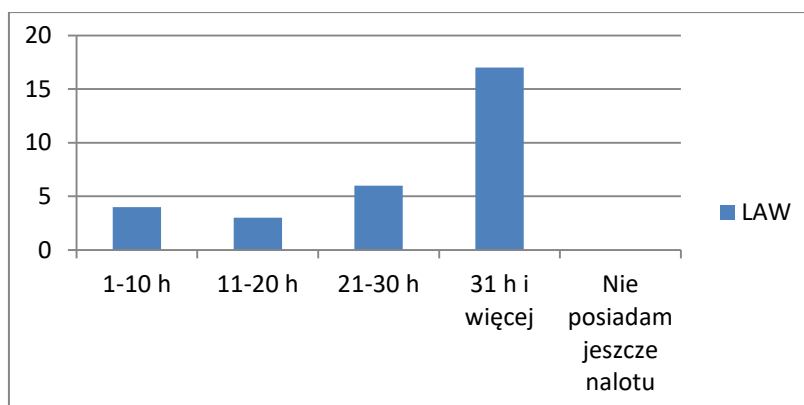
Źródło: opracowanie własne

Pod względem doświadczenia z praktycznym lotnictwem przed rozpoczęciem nauki w LAW w przypadku podchorążych, 14 z nich (co daje 46,70% ogółu ankietowanych z LAW) posiada takie doświadczenie w płaszczyźnie rekreacyjnej. 10 osób (co daje 33,30% ogółu ankietowanych z LAW) takiego doświadczenia nie posiada. Natomiast 6 osób (co daje 20,00% ogółu ankietowanych z LAW) takie doświadczenie posiada jako pilot z licencją PPL.

Tabela 3.25 Posiadana ilość nalogu obecnie na systemie BSPFE

	LAW	
Nalot na BSPFE:		
1-10 h	4	13,3%
11-20 h	3	10,0%
21-30 h	6	20,0%
31 h i więcej	17	56,7%
Nie posiadam jeszcze nalogu	0	0,0%
Ogół	30	100%

Źródło: opracowanie własne



Wykres 3.24 Posiadana ilość nalogu obecnie na systemie BSPFE

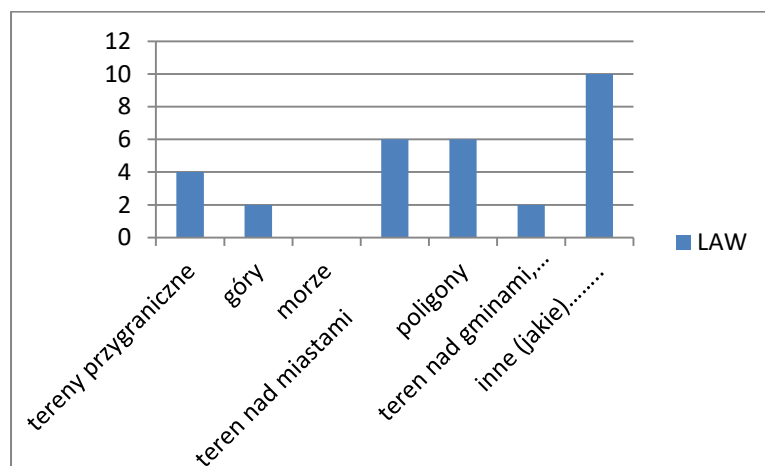
Źródło: opracowanie własne

Badani respondenci w zdecydowanej większości posiadają godziny nalotu w przedziale 31 godzin i więcej (17 respondentów, co daje 56,70% ogółu ankietowanych z LAW). 6 podchorążych z LAW (co daje 20,00% ogółu ankietowanych z LAW) posiada godziny nalotu z przedziału od 21 godzin do 30 godzin. 4 podchorążych LAW (co daje 13,30% ogółu ankietowanych z LAW) posiada godziny nalotu z przedziału od 11 godzin do 20 godzin. Najmniejsza liczba osób ankietowanych z LAW posiada godziny nalotu w przedziale od 11 godzin do 20 godzin (3 osoby, co daje 10,00% ogółu ankietowanych z LAW).

Tabela 3.26 Warunki terenowe w jakich najczęściej się lata

	LAW	
Warunki terenowe lotów:		
tereny przygraniczne	4	13,3%
góry	2	6,7%
morze	0	0,0%
teren nad miastami	6	20,0%
poligony	6	20,0%
teren nad gminami, wsiami	2	6,7%
inne (jakie).....	10	33,3%
Ogół	30	100%

Źródło: opracowanie własne



Wykres 3.25 Warunki terenowe w jakich najczęściej się lata

Źródło: opracowanie własne

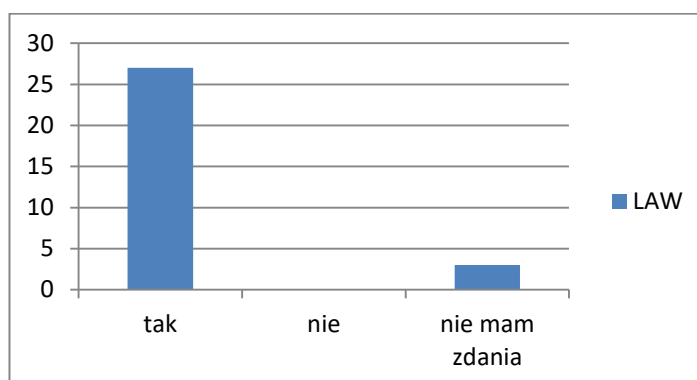
Pod względem warunków terenowych w jakich najczęściej się wykonuje loty wśród podchorążych LAW przeważała odpowiedź, że są to tereny inne (10 osób, co daje 33,30% ogółu ankietowanych z LAW). Po 6 podchorążych z LAW (co daje po 20,00% ogółu ankietowanych z LAW) najczęściej wykonywała loty na terenach nad

miastami oraz na terenach poligonowych. 4 podchorążych z LAW (co daje 13,30% ogółu ankietowanych z LAW) wybrała odpowiedź tereny przygraniczne, jako tereny w obrębie których najczęściej się wykonuje loty. Pozostałe odpowiedzi wśród podchorążych z LAW (po 2 osoby, co daje po 6,70% ogółu ankietowanych z LAW) dotyczyły terenów górzystych lub terenów nad gminami, wsiami.

Tabela 3.27 Łatwość użytkowania oraz sprawdzalność systemu BSPFE w realizacji lotów szkolno-treningowych

	LAW	
Łatwość użytkowania i sprawdzalność BSPFE:		
Tak	24	80,0%
Nie	6	20,7%
nie mam zdania	0	0,0%
Ogół	30	100%

Źródło: opracowanie własne



Wykres 3.26 Łatwość użytkowania oraz sprawdzalność systemu BSPFE w realizacji lotów szkolno-treningowych

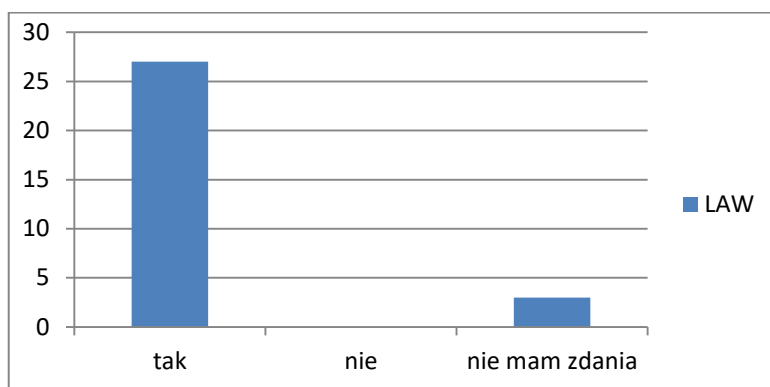
Źródło: opracowanie własne

Wyniki uzyskane w konsekwencji powyższej analizy pokazują, że pod względem łatwości użytkowania oraz sprawdzalności system BSPFE w realizacji lotów szkolno-treningowych w przypadku podchorążych LAW w prawie całości ankietowanej populacji (24 osoby, co daje 80,00% ogółu ankietowanych z LAW) pozytywnie wypowiedziało się na temat systemu BSPFE. Pozostali natomiast wypowiedzieli się na temat wskazanego systemu negatywnie (6 osób, co daje 20,00% ogółu ankietowanych).

Tabela 3.28 Sprawdzalność w akcjach poszukiwawczo-ratowniczych systemu BSPFE

	LAW	
Sprawdzalność w akcjach poszukiwawczo-ratowniczych system BSPFE:		
Tak	27	90,0%
Nie	0	0,0%
nie mam zdania	3	10,0%
Ogół	30	100%

Źródło: opracowanie własne



Wykres 3.27 Sprawdzalność w akcjach poszukiwawczo-ratowniczych systemu BSPFE

Źródło: opracowanie własne

Pod względem sprawdzalności w akcjach poszukiwawczo-ratowniczych, system BSPFE w przypadku podchorążych LAW (27 osób, co daje 90,00% ogółu ankietowanych z LAW) uzyskał pozytywną opinię. Pozostali badani podchorążowie natomiast wypowiadają się na temat systemu BSPFE negatywnie (3 osób, co daje 10,00% ogółu ankietowanych).

W pytaniu numer 6, które brzmiało „*Jakie nowe funkcjonalności Pana/Pani zdaniem powinny być wprowadzone do systemu BSPFE z punktu widzenia kandydata na przyszłego operatora BSP?*”, ankietowani odpowiedzieli w następujący sposób (przydatność nowych funkcjonalności BSPFE):

1. lepszy zasięg anteny, lepsza termowizja;
2. poprawa funkcji śledzenia celu, dodatkowe funkcje na mapie;
3. osobna głowica dzień i noc;
4. lepsza kamera noc;
5. termometr na pokładzie, więcej funkcji w SKIK;
6. nie mam zdania;
7. nie mam pomysłu.

„KWESTIONARIUSZ WYWIADU” - CZĘŚĆ WŁAŚCIWA

Poniżej zamieszczono wyniki badań części trzeciej w oparciu o pytanie: Jakiej funkcjonalności systemu BSPFE byłyby przydatne do prowadzenia akcji poszukiwawczo-ratowniczych (kryzysowych) przez Straż Pożarną lub Policję?. Badaniem objęto 8 osób (4 funkcjonariuszy PSP oraz 4 funkcjonariuszy Policji), które wskazały cechy przydatne systemowi BSPFE do realizacji zadań w tego typu przedsięwzięciach. Osoby badane są związane bezpośrednio w swojej służbie z kwestiami stosowania nowych technologii oraz wykorzystania ich w różnego rodzaju akcjach, w tym poszukiwawczo-ratowniczych. Badane osoby nie posiadają na swoim wyposażeniu systemów BSPFE, dysponują tylko i wyłącznie wiedzą teoretyczną na temat tego systemu.

PSP zgodnie z ustawą z dnia 24 sierpnia 1991 roku - o Państwowej Straży Pożarnej²²⁵ w treści rozdziału 3 określa organizację i prowadzenie akcji ratowniczej. Zgodnie ze wskazaną ustawą jednostki organizacyjne PSP, biorące udział w akcjach ratowniczych, obowiązane są przestrzegać wskazań lub instrukcji osób kierujących tymi służbami. Strażacy biorący udział w akcji ratowniczej, w zakresie niezbędnym do prowadzenia akcji, mają prawo korzystania z²²⁶:

1. dróg, gruntów i zbiorników wodnych państwowych, komunalnych i prywatnych;
2. komunalnych i prywatnych ujęć wodnych i środków gaśniczych;

W uzasadnionych przypadkach strażak kierujący akcją poszukiwawczo-ratowniczą ma prawo zarządzenia²²⁷:

1. ewakuacji ludzi i mienia z terenu objętego akcją ratowniczą;
2. koniecznych prac wyburzeniowych i rozbiórkowych;
3. wstrzymania komunikacji w ruchu lądowym;
4. udostępnienia pojazdów, środków i przedmiotów niezbędnych do akcji ratowniczej;
5. zakazu przebywania osobom postronnym w rejonie akcji ratowniczej.

Ponadto kierujący akcją ratowniczą strażak ma prawo każdorazowo żądać od instytucji państwowych, jednostek gospodarczych, organizacji społecznych i obywateli niezbędnej pomocy. PSP zajmuje się głównie ratowaniem uszkodzonych podczas

²²⁵ Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991 r. - o Państwowej Straży Pożarnej (t.j. Dz. U. z 2020 r. poz. 1123, z późn. zm.).

²²⁶ Tamże, art. 21 ust. 1.

²²⁷ Tamże, art. 21 ust. 2.

różnego rodzaju katastrof. Dodatkowo wspiera Policję w poszukiwaniach osób zaginionych lub ubezwłasnowolnionych. W Komendach Wojewódzkich PSP często tworzy się Specjalistyczne Grupy Poszukiwawczo-Ratownicze PSP, które realizują zadania z zakresu²²⁸:

1. lokalizacji osób z zastosowaniem urządzeń nasłuchowych (geofonu), technicznego sprzętu lokalizacyjnego takiego jak kamery wziernikowe, termowizyjne;
2. poszukiwań osób podczas katastrof budowlanych z możliwością wykorzystania działań technicznych (działania takie jak cięcie, kruszenie, przebijanie się przez gruzy, ściany, podłogi, kolumny i słupy);
3. udzielenie kwalifikowanej pierwszej pomocy.

Ogólnie ujmując funkcjonariusze PSP znają zastosowanie i funkcjonalności BSPFE. Badani wiedzą też, że BSP są dziś wykorzystywane przede wszystkim na potrzeby wojska. Coraz częściej jednak znajdują też one zastosowanie cywilne i komercyjne, a wiele wskazuje na to, że w ciągu najbliższych lat mogą stać się integralną częścią życia społecznego oraz elementem wspierającym różnego rodzaju służby. Funkcjonariusze PSP wypowiadają się z dużym entuzjazmem co do wykorzystania BSP w akcjach poszukiwawczo-ratowniczych, szczególnie w działaniach jednostek ochrony przeciwpożarowej. Jedną z zalet zastosowania BSP, w tym również i systemów BSPFE jest zastąpienie w pewnym zakresie działania, na przykład w rozpoznaniu, człowieka przez maszynę, a więc w tym przypadku wykluczenie niepotrzebnego ryzyka utraty życia lub zdrowia przez ratowników, oraz znaczne zmniejszenie wpływu warunków terenowych na szybkość przeprowadzania działań ratowniczych, zwłaszcza poszukiwawczych. Strażacy nie są zaznajomieni dosyć dobrze ze znaczeniem BSP w akcjach poszukiwawczo-ratowniczych, ale akcentują zasadność wykorzystywania BSP różnych wersji w szeroko pojmowanych akcjach poszukiwawczo-ratowniczych, chociażby przez wielokrotne tego opisywanie w czasopiśmie specjalistycznych²²⁹. Dla przykładu podać należy w tym miejscu publikację prof. dr. hab. inż. Jerzego Merkisha oraz mgr inż. Agaty Nykaz z Politechniki Poznańskiej pod tytułem „*Perspektywy rozwoju i wykorzystania*

²²⁸ <https://www.gov.pl/web/kwpsp-katowice/specjalistyczne-grupy-poszukiwawczo-ratownicze>, (dostęp: 06.05.2021);

²²⁹ A. Konert, *Bezzałogowe ...*, op. cit., s. 32.

*bezzałogowych statków powietrznych w służbach ratowniczych*²³⁰. Twierdzą oni, że PSP jest to jedna z ważniejszych organizacji odnoszących się do omawianego zagadnienia.

Praktyka pokazuje, że używanie przez PSP lotnictwo bezzałogowe jest zasadne. Strażacy mają świadomość realnego wykorzystywania BSP w tym FE w swoich działaniach, ale widzą także problemy w tej kwestii. Podstawowym problemem jaki może się pojawić, jest dobranie odpowiedniego typu BSP ze względu na parametry dotyczące akcji poszukiwawczo-ratowniczej. Dotychczas najczęściej używanymi BSP przez PSP są wielowirnikowce, które posiadają możliwość pionowego startu oraz „zawisu”, a także samoloty lub motoszybowce. W tym miejscu właśnie pojawiają się BSP typu FE, których start odbywa się na zasadzie ręcznego wyrzutu przez pilota-operatora.

Policja zgodnie z ustawą z dnia 6 kwietnia 1990 roku - o Policji²³¹ również w rozdziale 3 posiada przydzielone uprawnienia między innymi do poszukiwania osób, które na skutek wystąpienia zdarzenia uniemożliwiającego ustalenie miejsca ich pobytu należy odnaleźć w celu zapewnienia ochrony ich życia, zdrowia lub wolności, zwanych dalej „osobami zaginionymi”²³². W powyższym celu funkcjonariusze Policji często korzystają z potocznie nazywanej „flotą latających samolotów”, śmigłowców czy BSP.

Policja jest podmiotem prowadzącym sprawy dotyczące poszukiwania osób zaginionych, natomiast PSP i inne służby wykonują specjalistyczne czynności poszukiwawcze w ramach akcji koordynowanych i dowodzonych przez Policję. Należy jednocześnie podkreślić, że fakt korzystania przez Policję z pomocy innych instytucji lub organizacji dysponujących specjalistycznym sprzętem lub możliwością dotarcia z informacją do większej liczby osób nie oznacza, że formacja ta nie korzysta również z wymienionych środków, takich jak na przykład psy służbowe, sprzęt techniczny, publikacje informacji o zaginięciu w mediach²³³. Policja posiada szeroki zakres uprawnień i jest organem porządkowym. Większość działań poszukiwawczych odbywa się w obecności funkcjonariuszy Policji. Funkcjonariusze Policji wykonują również czynności na polecenie sądu, czy innych organów administracji państwowej, również często związanych z poszukiwaniami osób małoletnich, uprowadzonych czy chorych

²³⁰ J. Merkiś, A. Nykaza, *Perspektywy ...*, op. cit., s. 291-296.

²³¹ Ustawa z dnia 6 kwietnia 1990 r. - o Policji (t.j. Dz. U. z 2020 r. poz. 360, z późn. zm.).

²³² Tamże, art. 14 ust. 1 pkt. 3).

²³³ A. Wentkowska, *Poszukiwania osób zaginionych. System i metody działania w procedurach służb*, Wyd. Biuro Rzecznika Praw Obywatelskich, Warszawa 2016, s. 13-15.

psychicznie. SG w ramach współpracy z Policją przekazuje informację o odnalezieniu osoby poszukiwanej oraz może wnioskować o przekazanie przez Policję informacji uzupełniających lub dokumentów, w zakresie umożliwiającym wykonanie czynności zleconych przez właściwe organy państwowe²³⁴. Jeżeli chodzi o uwagi od funkcjonariuszy omawianych służb, to są one następujące:

1. zestawami BSPFE nie można latać bardzo nisko, gdyż niekiedy prowadzenie akcji poszukiwawczo-ratowniczych wymaga zejścia na wysokość poniżej 100 metrów, która jest wysokością minimalną dla BSPFE;
2. zestawy BSPFE nie mają możliwości „zawieszenia się” nad obiektem.

Opinie badanej grupy żołnierzy WOT jak i funkcjonariuszy SG, którzy na co dzień obsługują system BSPFE, mogą mieć wpływ na poprawę całości systemu użytkowania platform bezzałogowych BSPFE. Przedstawiając wyniki prowadzonych badań wzięto pod uwagę kwestie związane m.in. z:

1. doświadczeniem lotniczym pilotów-operatorów BSP;
2. współpracą służb państwowych;
3. najczęściej wykonywanymi zadaniami z użyciem BSP;
4. funkcjonalnością systemów bezzałogowych.

Ankietowani w chwili wykonywania badań posiadali doświadczenie lotnicze zdobyte przy wykonywaniu lotów na systemach BSPFE. Badani respondenci, zarówno żołnierze WOT jak i funkcjonariusze SG, dzięki efektywnej współpracy są w stanie poprowadzić działania graniczne z użyciem BSPFE. Wykorzystanie BSPFE szczególnie w bezpośredniej bliskości wschodniej granicy RP pomaga w zwalczaniu przestępczości skarbowej i nielegalnej migracji. Ankietowani realizują zadania na systemie BSPFE w różnych warunkach terenowych oraz ściśle ze sobą współpracują (WOT, SG).

Zdaniem niektórych badanych respondentów (WOT, SG) system BSPFE powinien posiadać kamerę termowizyjną o lepszych parametrach oraz długość jednorazowego lotu powinna być znacznie dłuższa. Powyższe z pewnością może być związane z wykonywaniem zadań służbowych wykonywanych przez badanych respondentów w strefach nadgranicznych w godzinach nocnych. Kamera termowizyjna jest elementem wchodzącym w skład systemu bezzałogowego dlatego jej parametry powinny być dostosowane do konkretnych zadań wykonywanych przez dany BSP.

²³⁴ Ustawa z dnia 12 października 1990 r. - o Straży Granicznej (t.j. Dz. U. z 2020 r. poz. 305, z późn. zm.), art. 10aa ust. 2).

Ankietowani (WOT, SG) zgodnie twierdzą, że funkcjonalności systemu BSPFE są wystarczające do uczestnictwa w akcjach poszukiwawczo-ratowniczych (kryzysowych). Zamawianie przestrzeni powietrznej również dla większości badanych respondentów nie jest skomplikowane oraz nie zajmuje dużo czasu.

Badani podchorążowie z LAW w większości twierdzą, że sprawdzalność systemu BSPFE w akcjach poszukiwawczo-ratowniczych jest bardzo duża. Ankietowani z LAW uważają, że na obecnym etapie nauki są w stanie wymienić kilka elementów, które poprawiłyby funkcjonalność systemu BSPFE.

Zdania wszystkich badanych respondentów (WOT, SG, LAW) były zgodne co do użyteczności systemu FE w akcjach poszukiwawczo-ratowniczych. Odmiennosc zdań wśród badanej grupy dotyczyła niektórych funkcjonalności systemu FE. Powyższe może wynikać z zadań ustawowych realizowanych przez poszczególne służby. Straż Graniczna do prowadzenia działań granicznych w godzinach nocnych potrzebuje kamery termowizyjnych o bardzo dużej częstotliwości. Wykrycie człowieka, który nielegalnie przekroczył granicę państwową wymaga zarówno bardzo dobrego sprzętu jak i dużych umiejętności pilota-operatora. Wojska Obrony Terytorialnej użytkują BSPFE w innym zakresie, głównie do rozpoznania czy monitoringu. Problematyka użytkowania BSP przez poszczególne służby ma szczególne znaczenie, dlatego należy dokładnie rozważyć wady i zalety systemu BSPFE dla poszczególnych służb czy instytucji państwowych.

W opinii funkcjonariuszy Policji, BSPFE słabiej będą się sprawować w nocy w kompleksie leśnym, a lepiej na otwartym terenie. Użycie BSPFE w opinii badanych funkcjonariuszy Policji do akcji poszukiwawczo-ratowniczych (gaśniczych) w terenie górzystym czy dużym kompleksie leśnym, jest jak najbardziej zasadne. Badani funkcjonariusze PSP również jednoznacznie stwierdzają, że użycie BSPFE jest przydatne przy prowadzeniu akcji poszukiwawczo-ratowniczych, szczególnie w trakcie trwania pożarów przy dużych kompleksach leśnych.

Należy jednak zaakcentować, że większość badanych osób potwierdza skuteczność użycia BSPFE w akcjach poszukiwawczo-ratowniczych. Powyższe oczywiście oparte jest na ogólnym doświadczeniu lotniczym badanych osób, nie jest poparte realnym działaniem systemu BSPFE w akcjach ratunkowych.

W odniesieniu do prowadzonych badań wśród badanej grupy wynika, że system BSPFE jest przydatny we wspieraniu działań poszczególnych służb. Kwestie związane z wysokością wykonywanego lotu, zasięgiem działania, długotrwałością lotu czy

rodzajem kamer (dziennych, nocnych) różnicują poszczególne służby czy formacje. Głównym zadaniem systemu BSPFE w trakcie prowadzenia akcji poszukiwawczo-ratowniczej jest skrócenie czasu realizacji poszczególnych zadań wykonywanych przez żołnierzy (funkcjonariuszy). Zadania realizowane przez Policję, Straż Graniczną czy Wojsko są odmienne i skierowane na określone działania. Nie każda funkcjonalność danego systemu bezzałogowego w tym BSPFE musi być dostosowana do zadań wykonywanych przez poszczególne służby czy organa państwowe. Praktycznie nie jest możliwe stworzenie uniwersalnego BSP, który zaspokoił by potrzeby wszystkich instytucji państwowych. Powojskłączenie technologii oprogramowania systemów bezzałogowych poszczególnych służb mogłoby być idealnym rozwiązaniem do prowadzenia obszernej akcji poszukiwawczo-ratowniczych czy realizacji zadań przez poszczególne służby czy instytucje państwowe. BSPFE ze względu na swoją długotrwałość lotu (zasięg), jak i łatwość obsługi doskonale w opinii badanych osób sprawdza się w procesie szkolenia pilotów-operatorów, jak również byłby przydatny w prowadzeniu akcji poszukiwawczo - ratowniczych na dużych oraz rozległych obszarach. Nieocenione korzyści może przynieść połączenie i zespolenie różnych rodzajów BSP wykorzystywanych przez służby czy instytucje państwowe. Wielowirnikowce (dualcoptery, quadrocoptery) - wykorzystywane przez Policję czy płatowce wykorzystywane przez wojsko mogą wspólnie skutecznie prowadzenie każdej akcji poszukiwawczo-ratowniczej w Polsce.

ROZDZIAŁ IV

UŻYCIE BEZZAŁOGOWYCH STATKÓW POWIETRZNYCH FLYEYE W AKCJACH POSZUKIWAWCZO-RATOWNICZYCH

Bezzałogowe statki powietrzne w czasach historycznych wykorzystywane były w Siłach Zbrojnych, jako zdalnie sterowane statki powietrzne, wspomagające realizację zadań związanych z namierzeniem danego celu (obiektu). W latach osiemdziesiątych XX w., w wielu armiach na całym świecie projektowano zaawansowane technologie bezzałogowych statków powietrznych, które udowodniły swoją efektywność²³⁵. Konflikty zbrojne w najbliższej przyszłości, będą coraz częściej uzależnione od działań prowadzonych przez platformy bezzałogowe na lądzie, morzu oraz w powietrzu. Zastosowania bezzałogowych statków powietrznych to już nie tylko wsparcie artylerii czy też misje rozpoznawcze, drony znajdują zastosowanie także w transporcie, w ochronie wojsk, przy wsparciu działań specjalnych czy też w tak nowoczesnych koncepcjach, jak amunicja krążąca²³⁶. BSP w Siłach Zbrojnych RP przechodzą ciągły proces doskonalenia i unowocześniania ich zdolności operacyjnych. Poszczególne ich rodzaje charakteryzują się szerokim spektrum wykonywanych zadań, dzięki swoim możliwościom konstrukcyjnym są wykorzystywane do realizacji zarówno misji typowo bojowych jak i do prowadzenia działań związanych z rozpoznaniem i monitoringiem. Aktualnie wykorzystywane sensory stosowane w BSP jak i uzbrojenie są bardzo wysokiej jakości, co przyczynia się do możliwości wykonywania skomplikowanych zadań obserwacyjnych.

Doświadczenia wynikające z wykorzystania bezzałogowców w czasie misji zagranicznych oraz wysoka efektywność lotów na zastosowanie bojowe spowodowały ich popularyzację w środowisku cywilnym, tym są one coraz częściej wykorzystywane przez służby bezpieczeństwa i porządku publicznego do wsparcia akcji poszukiwawczo-ratowniczych.

W ostatnich latach, również w polskich służbach ratowniczych możemy zaobserwować, na razie pionierskie próby, wdrożenia latających urządzeń bezzałogowych. Inicjatywy tego rodzaju podjęły między innymi: Grupa Podhalańska

²³⁵ D. Drass, T. Wilk, *Możliwości ...*, op. cit., s. 59-70.

²³⁶ P. Polkowski, *Bezzałogowe Statki Powietrzne*, „Rocznik Bezpieczeństwa Międzynarodowego”, Wyd. Dolnośląska Szkoła Wyższa, Wrocław nr 1(10)/2016, s. 237-248.

GOPR od 2014 roku, Słupskie WOPR od 2015 roku, Sopotkie WOPR od 2015 roku, Państwowa Straż Pożarna SP od 2015 roku, WOPR Szczecin od 2017 roku oraz Oddział Miejski WOPR Katowice od 2017 roku²³⁷. BSP jest idealnym rozwiązaniem do monitorowania trudno dostępnych miejsc. BSP mają zastosowanie między innymi do monitorowania ruchu drogowego i niwelowania zatorów na drogach, jak również wspomagają akcje przeciwdziałania kryzysowego, gdzie transmisja na żywo obszaru kryzysu znacznie ułatwia zarządzanie kryzysem i pozytywnie wpływa na czas reagowania kryzysowego²³⁸.

Siły Zbrojne RP w ramach realizacji misji związanej ze wsparciem bezpieczeństwa wewnętrznego i pomocy społeczeństwu mogą brać udział m. in. w: zwalczaniu klęsk żywiołowych i likwidacji ich skutków, działaniach antyterrorystycznych i z zakresu ochrony mienia, akcjach poszukiwawczych oraz ratowania lub ochrony zdrowia i życia ludzkiego, oczyszczaniu terenów z materiałów wybuchowych i niebezpiecznych pochodzenia wojskowego oraz ich unieszkodliwianiu, a także w realizacji zadań z zakresu zarządzania kryzysowego²³⁹. Zadania sił systemu bezpieczeństwa państwa w zakresie zapewnienia szeroko rozumianego bezpieczeństwa i porządku publicznego wymagają wysokich nakładów i stosowania coraz nowocześniejszych środków zapobiegania powstającym zagrożeniom, aby na maksymalnym poziomie chronić interesy państwa i obywateli. W skład systemu bezpieczeństwa wchodzi wszystkie podmioty pozostające w dyspozycji państwa, które można wykorzystać w celu ochrony życia, zdrowia, mienia, środowiska i infrastruktury. Działania pojedynczego podmiotu są bardzo często niewystarczające, nie jest on w stanie sprostać wszystkim obowiązkom z tego zakresu, co rodzi potrzebę przekazania części z nich, innym podmiotom posiadającym większe zdolności. Połączone działania, a tym samym współdziałanie, stają się niejednokrotnie szansą właściwego i sprawniejszego wypełniania zadań postawionych przed administracją bezpieczeństwa i porządku publicznego. Decyduje o tym prosta i wykorzystywana zasada synergii, w myśl której całość jest większa od sumy jej części. Współdziałanie gwarantuje więc nie tylko skuteczność samego działania, lecz także wzrost jego efektywności.

²³⁷ R. Borkowski, A. Łach, J. Zwierzyna, *Wykorzystanie BSP w ratownictwie wodnym*, „Bezpieczeństwo. Teoria i Praktyka”, Wyd. Krakowska Akademia im. Andrzeja Frycza Modrzewskiego / Oficyna Wyd. AFM KAAF, Kraków nr 2/2018, s. 115-132.

²³⁸ M. Feltynowski (red.), *Wykorzystanie ...*, op. cit., s. 43-61.

²³⁹ G. Sobolewski, *Siły Zbrojne RP w zarządzaniu kryzysowym. Aspekt narodowy i międzynarodowy*, Wyd. Akademia Obrony Narodowej, Warszawa 2013, s. 101.

W przypadku zaistnienia zdarzenia polegającego np. na zaginięciu osoby, właściwa oraz szybka reakcja podmiotów zaangażowanych może przynieść oczekiwane efekty, czyli doprowadzić do odnalezienia tej osoby. Kluczowym w przypadku zaginięcia osoby wydaje się być zatem zakres czynności podjętych przez służby poszukiwawcze oraz czas działania. Podmiotem wiodącym w tego typu akcjach jest Policja. Jednak współpraca Policji z innymi podmiotami specjalizującymi się w akcjach poszukiwawczych zwiększa szanse na uratowanie życia czy zdrowia osobie zaginionej.

W dniu 05 lutego 2020 r. zawarte zostało porozumienie pomiędzy Dowódcą Wojsk Obrony Terytorialnej, Komendantem Głównym Policji oraz Komendantem Głównym Państwowej Straży Pożarnej. Powyższe porozumienie określa formy współpracy poszczególnych formacji podczas trwania sytuacji kryzysowych. Wspólna baza szkoleniowa, zaplecze logistyczne, wymiana sprzętu oraz wsparcie działań mogą przyczynić się do bardziej skutecznej walki w sytuacji klęski żywiołowej czy poszukiwań. Współpraca jednostek Policji i Straży Pożarnej wynika z zawartego pomiędzy Komendantem Głównym Państwowej Straży Pożarnej, a Komendantem Głównym Policji porozumienia z dnia 12 czerwca 2001 roku o współdziałaniu Państwowej Straży Pożarnej i Policji. Zgodnie ze wskazanym dokumentem na wniosek Policji do działań poszukiwawczych mogą być dysponowane Specjalistyczne Grupy Poszukiwawczo-Ratownicze Krajowego Systemu Ratowniczo-Gaśniczego (SGPR KSRG). Współpraca jednostek Straży Pożarnej i Policji polega głównie na realizacji wspólnych działań ratowniczych, szkoleń oraz innych czynności związanych z tematyką prewencyjną, ochronną i ewakuacyjną²⁴⁰. Powyższe rozwiązanie pozwala na realizację zadań z zakresu działań poszukiwawczych i ratowniczych. W zależności od typu akcji poszukiwawczo-ratowniczej oraz jej specyfiki, służby czy instytucje państwowe podejmują różne decyzje, co do zakresu prowadzenia przedsięwzięcia. W zależności od zagrożenia istnieje tzw. kategoryzacja problemów decyzyjnych. Rodzaj danego zagrożenia ma wpływ na cały stan otoczenia oraz na skalę podejmowanych decyzji. Rzeczywisty proces decyzyjny jest niezwykle trudny do opisania w sposób ilościowy. Można w pewien sposób określić pewne reguły prawne tego zjawiska, jednak w sposób matematyczny opis tego przedsięwzięcia nie jest możliwy. Należy podkreślić, że głównym celem procesu decyzyjnego w zarządzaniu kryzysowym jest podejmowanie, w oparciu o analizę zaistniałej sytuacji, możliwie jak

²⁴⁰ P. Mencil, *Realia funkcjonowania grup poszukiwawczo - ratowniczych w Polsce*, „Nowa Kodyfikacja Prawa Karnego”, Wyd. Uniwersytetu Wrocławskiego, Wrocław t. 56/2020, s. 177-189.

najbardziej racjonalnych i efektywnych decyzji, mających na celu zapewnienie bezpieczeństwa obywateli²⁴¹. Skład grupy ratowniczej i jej wewnętrzna struktura uzależnione są od podmiotu kierującego (koordynującego) działaniami ratowniczymi. Grupa ratownicza może posiadać kilka zespołów zajmujących się między innymi dowodzeniem i koordynacją, ratownictwem oraz zabezpieczeniem logistycznym²⁴².

Analiza danych statystycznych pokazuje, że w Polsce odnotowuje się coraz większą liczbę prowadzonych akcji poszukiwawczych osób zaginionych. W akcjach poszukiwawczych dużą rolę odgrywa czas oraz właściwy przekaz informacji pomiędzy podmiotami zaangażowanymi w przedsięwzięcie. Poszukiwania dzieci, osób starszych lub chorych, są bardzo trudne, szczególnie gdy są przeprowadzane w niekorzystnych warunkach atmosferycznych lub w godzinach nocnych. Penetracja terenu wymaga szczególnych umiejętności pilota-operatora BSP i jest często ograniczona.

BSP umożliwiają szybkie włączenie się do akcji poszukiwawczej, jak również dają możliwość dokonywania zobrazowania z powietrza dużych obszarów²⁴³. Niestety jak każde narzędzia pracy, również BSP mają pewne ograniczenia takie jak np. określony czas lotu czy określony zakres zoomu optycznego kamery.

Analiza działań podejmowanych przez jednostki Straży Pożarnej wykazuje coraz częstsze wykorzystanie BSP do akcji prowadzonych przez tę służbę w szczególności do monitoringu m.in. obszarów w których występuje wysokie prawdopodobieństwo pojawienia się danego zagrożenia. Lotnictwo bezzałogowe wykorzystywane przez funkcjonariuszy PSP wyposażone jest m.in. w kamery wideo do przechwytywania wideo i/lub dostarczania obrazu na żywo. Drony wyposażone w kamery są w stanie zapewniać w czasie rzeczywistym przegląd rozprzestrzeniania się pożarów na dużych terenach leśnych. Tego typu urządzenia doskonale rozpoznają również potencjalne zagrożenia, które towarzyszą przy prowadzeniu danej akcji gaśniczej²⁴⁴. BSPFE będące na wyposażeniu WOT dzięki swoim funkcjonalnościom sprawdzają się z kolei przy dużych pożarach lasów. Długotrwałość lotu jak i dokładność kamery dziennej oraz termowizyjnej doskonale zobrazowuje rozprzestrzenianie się

²⁴¹ A. Zaremba, B. Zapala (red), *Wymiary bezpieczeństwa na progu XXI wieku. Między teorią a praktyką*, Wyd. Adam Marszałek, Toruń 2010, s. 84-85.

²⁴² A. Krzemińska, *Państwowa Straż Pożarna w działaniach poza granicami kraju*, „Obronność - Zeszyty Naukowe Wydziału Zarządzania i Dowodzenia Akademii Sztuki Wojennej”, Wyd. Akademii Sztuki Wojennej, Warszawa nr 3(19)/2016, s. 108-132.

²⁴³ M. Feltynowski (red.), *Wykorzystanie ...*, op. cit., s. 65.

²⁴⁴ <https://ochrona-bezpieczenstwo.pl/ochrona-informacji/technologie/2122-bezzałogowe-statki-powietrzne-w-ochronie-przeciwpozarowej>, (dostęp: 25.08.2021).

dużych ognisk pożarowych. Poszukiwania osób zaginionych z użyciem BSPFE wydają się być skuteczne na otwartych obszarach, gdzie nie ma zabudowań mieszkalnych. Ze względu na brak systemów antykolizyjnych oraz minimalnej wysokości lotu do 100 metrów, BSPFE mógłby nie spełnić oczekiwań funkcjonariuszy PSP prowadzących daną akcję poszukiwawczą, ratunkową czy gaśniczą.

Powyższe nie oznacza, że system BSPFE nie dokonał by monitoringu czy zobrazowania danego terenu z wysokości 100 metrów, jednak w opinii autora nad terenami zabudowanymi sprawdziłyby się lepiej na przykład drony typu *DJI Matrice 210 V2* (wykorzystywane w chwili obecnej przez jednostki Policji). Powyższy dron posiada tryby inteligentnego lotu - *Activetrack* pozwalający na śledzenie poruszających się ludzi lub innych obiektów np. podczas akcji ratunkowych. Tryb *Point of Interest*, we wskazanym modelu pozwala na okrążenie interesującego obiektu, pozwalając na swobodne zbieranie danych np. podczas inspekcji wież lub turbin. Tryb *Spotlight* we wskazanym BSP, zablokuje kamerę na wybranym celu, zachowując swobodę lotu. Funkcja trybu *Tripod* ułatwia lot w wąskich przejściach²⁴⁵.

Specyfika, każdego modelu BSP jest inna, dlatego wspólna koordynacja działań przez poszczególne służby czy organa państwowe powinna być priorytetem każdej akcji ratunkowej. Odpowiednio stworzony system teleinformacyjny (spójny dla wszystkich służb) dający realną informację o zasobach, możliwościach i modelach BSP przez poszczególne organa państwowe, byłby z pewnością bardzo przydatny przy każdej akcji poszukiwawczej, ratowniczej (planowaniu danej akcji).

W literaturze przedmiotu perspektywa wykorzystania BSP w akcjach ratowniczych jest obiecująca. Jedną z zalet zastosowania BSP jest zastąpienie w pewnym zakresie działania, na przykład w rozpoznaniu, człowieka przez maszynę, a więc w tym przypadku wykluczenie niepotrzebnego ryzyka utraty życia lub zdrowia przez ratowników oraz znaczne zmniejszenie wpływu warunków terenowych na szybkość przeprowadzania działań ratowniczych, zwłaszcza poszukiwawczych²⁴⁶. Warto zauważyć, że w Polsce BSP są wykorzystywane przez większość służb, nie tylko do prowadzenia akcji poszukiwawczo-ratowniczych, ale do zapewnienia ogólnego bezpieczeństwa. Biorąc pod uwagę fakt, że w Polsce dochodzi do coraz większej liczby prowadzonych akcji poszukiwawczych (ratunkowych), należy ciągle uskutecznić system szybkiego włączania się do danej akcji bezzałogowych statków powietrznych.

²⁴⁵ <https://www.gohero.pl/pl/p/DJI-Matrice-210-V2/893>, (dostęp: 25.08.2021).

²⁴⁶ <https://www.ppoz.pl/index.php/zajrzyj-do-srodka/technika/1717-drony-w-akcji>, (dostęp: 27.09.2021).

Możliwości wykorzystania BSP w akcjach poszukiwawczo-ratowniczych oczywiście są zawsze w jakimś stopniu ograniczone warunkami technologicznymi, które ciągle należy dostosowywać do panującej sytuacji i zmian globalizacyjnych. R. Kochańczyk przedstawia zmiany w systemie sterowania BSP, które mogłyby być jeszcze skuteczniejsze w prowadzeniu akcji poszukiwawczo - ratowniczych. Zdaniem autora systemu BSP oparte na przykład na ruchu głowy, ruchu gałki ocznej, skupieniu wzroku na wybranym punkcie gogli, monookularu dałyby ogromne możliwości i jeszcze bardziej uskuteczniałyby system BSP. Mając możliwość bezpośredniej obserwacji w czasie rzeczywistym obrazu dostarczanego z BSP wraz z takimi danymi, jak np. pozycja, wysokość, prędkość wiatru, poziom naładowania baterii, pozwala operatorowi na skupieniu się na realizacji postawionego przed nim zadania²⁴⁷.

4.1. REKOMENDACJA W ZAKRESIE DOSTOSOWANIA REGULACJI FORMALNO-PRAWNYCH

Wykorzystanie bezzałogowych statków powietrznych wymaga ciągłego udoskonalania pod względem technologicznym oraz prawnym. Jednoznacznego określenia wymaga status (konstrukcja, wyposażenie, parametry taktyczno-techniczne, przeznaczenie) i zasady eksploatacji BSP w przestrzeni powietrznej. Mimo nowelizacji prawa lotniczego i innych regulacji prawnych związanych z obszarem lotnictwa bezzałogowego, kwestie związane z koniecznością normalizacji zasad użytkowania BSP zarówno w prawie międzynarodowym, jak i w polskim prawie krajowym nadal pozostają przedmiotem zainteresowania organów i instytucji funkcjonujących w Polsce, zajmujących się bezpieczeństwem żeglugi powietrznej i zarządzaniem ruchem lotniczym²⁴⁸.

Analiza norm prawnych w zakresie użycia BSP wykazała, iż ustawa z dnia 3 lipca 2002 roku – Prawo lotnicze²⁴⁹ stanowi zasadniczą regulację prawną w Polsce i swoim zakresem obejmuje zarówno lotnictwo cywilne jak i wojskowe. Art. 1. wskazanej ustawy określa lotnictwo cywilne jako każdy rodzaj lotnictwa, z wyjątkiem lotnictwa państwowego, to jest państwowych statków powietrznych, załóg tych statków

²⁴⁷ M. Feltynowski (red.), *Wykorzystanie ...*, op. cit., s. 69-70.

²⁴⁸ R. Częścik, *Wykorzystanie bezpilotowych statków latających (UAV) dla potrzeb bezpieczeństwa państwa*, „Kultura Bezpieczeństwa. Nauka-Praktyka-Refleksje”, Wyd. Wyższa Szkoła Bezpieczeństwa Publicznego i Indywidualnego "APEIRON", Kraków nr 15/2014, s. 48-55.

²⁴⁹ Ustawa z dnia 3 lipca 2002 r. - Prawo lotnicze (t.j. Dz. U. z 2020 r. poz. 1970).

oraz lotnisk państwowych wykorzystywanych wyłącznie do startów i lądowań państwowych statków powietrznych. Zgodnie ze wskazaną ustawą nadzór nad działalnością lotnictwa państwowego sprawują odpowiednio ministrowie właściwi ze względu na przynależność jednostki będącej właścicielem lub użytkownikiem państwowego statku powietrznego lub zarządzającej lotniskiem. W myśl ustawy poszczególni ministrowie w drodze rozporządzeń, określają szczegółowe warunki stosowania przepisów prawa lotniczego do państwowych statków powietrznych oraz do lotnisk wykorzystywanych wyłącznie do startów i lądowań tych statków powietrznych, biorąc pod uwagę szczególnie charakter zadań realizowanych przez lotnictwo państwowe.

W zakresie obowiązywania przepisów cywilnych działają również takie służby jak: Policja, PSP oraz SG. Lotnictwo wojskowe wspierane jest również dodatkowymi przepisami, które są w niektórych obszarach spójne z przepisami cywilnymi. W lotnictwie cywilnym przepisy dotyczące BSP zostały zmienione i ujednolicone w całej Unii Europejskiej w grudniu 2020 roku. Nowe przepisy określają między innymi kategorie lotów, nowy system szkolenia, zasady rejestracji dronów oraz miejsca wykonywania lotów. Pomimo wejścia w życie przepisów europejskich, operacje wykonywane przez lotnictwo państwowe nadal zostają uregulowane na poziomie krajowym. Polski prawodawca określił, że wykonywanie lotów związanych z zapewnieniem bezpieczeństwa i porządku publicznego, z bezpieczeństwem i obronnością państwa, ochroną granicy państwowej, ochroną bezpieczeństwa wewnętrznego państwa lub poszukiwaniem i ratownictwem w strefie P odbywa się bez ubiegania się o zgodę zarządzającego jedną ze stref ATZ, D, MATZ, MCTR lub P, zaś w obszarze strefy R nie ma konieczności uzyskania zgody zarządzającego tą strefą²⁵⁰. W związku z powyższym w trakcie występowania sytuacji kryzysowych, muszą zawsze funkcjonować przepisy prawa krajowego, umożliwiające wykonywanie lotów nad zagrożonym obszarem. Przepisy wojskowe powinny ewaluować w sposób adekwatny do zmian następujących w bezzałogowym lotnictwie cywilnym. Stworzenie międzynarodowych przepisów, regulujących użytkowanie BSP w przestrzeniach służb ruchu lotniczego jest konieczne.

Zgodnie z konwencją o międzynarodowym lotnictwie cywilnym „*statek powietrzny nadający się do lotu bez pilota, może bez pilota przelatywać nad terytorium*

²⁵⁰ M. Ostrihansky, M. Szmigiero, *Prawo ...*, op. cit., s. 299.

umawiającego się państwa tylko ze specjalnym upoważnieniem ze strony tego państwa i zgodnie z warunkami takiego upoważnienia. Każde umawiające się państwo zobowiązuje się zapewnić kontrolę lotów statków powietrznych bez pilota w rejonach otwartych dla cywilnych statków powietrznych w taki sposób, by uniknąć niebezpieczeństwa dla cywilnych statków powietrznych”²⁵¹. Zgodnie z omawianym dokumentem określa on wojskowe statki powietrzne mianem państwowych, dla których konwencja nie ma zastosowania. Ponadto wskazuje, że umawiające państwa muszą „mieć na względzie bezpieczeństwo żeglugi statków powietrznych cywilnych”. Powyższe stwierdza, że pomimo braku zastosowań omawianego dokumentu wobec państwowych statków powietrznych, zakazuje ona wykonywania lotów przez platformy bezzałogowe, jeśli nie posiadają one urządzeń zapewniających taki sam poziom bezpieczeństwa podczas użytkowania, jak załogowe statki powietrzne. W opinii M. Adamskiego platformy bezzałogowe powinny wykonywać operacje zgodnie z przepisami OAT (Operational Air Traffic)²⁵². Loty OAT odbywają się w oparciu o przepisy ustanowione przez lokalne organy państwowe oraz część przepisów ICAO (dotyczących planów lotu, transpondera czy określenia wysokości statku powietrznego). Ponieważ jednak operacyjny ruch lotniczy przechodzi nieraz przez tę samą przestrzeń powietrzną, w której operuje ogólny ruch lotniczy, potrzebni są dedykowani kontrolerzy OAT, odpowiadający za kontrolę oraz odseparowanie tych statków powietrznych od ruchu GAT.

Przepisy wojskowe dotyczące użytkowania BSP, dotyczą głównie eksploatacji oraz systemu szkolenia żołnierzy. W Siłach Zbrojnych zawierane są również różnego rodzaju porozumienia dotyczące współdziałania z innymi organami czy instytucjami państwowymi. Przykładem może być porozumienie podpisane pomiędzy Dowódcą WOT, a Szefem Inspektoratu Wojskowej Ochrony Przeciwpożarowej. Powyższe porozumienie szczegółowo określa zasady współpracy poszczególnych instytucji w zakresie zapotrzebowania grup rozpoznania obrazowego WOT posiadających na swoim stanie zestawy BSPFE.

Szerzej rozumiane kwestie prawne dotyczyć mogą braku jednolitych regulacji prawnych. Pomimo, że przepisy dla lotnictwa cywilnego i wojskowego są w pewnym

²⁵¹ Konwencja z dnia 7 grudnia 1944 r. - o międzynarodowym lotnictwie cywilnym (Dz. U z 1959 r. Nr 35, poz. 212, z późn. zm), art. 8.

²⁵² M. Adamski, *Bezzałogowe ...*, op. cit., s. 253-254; OAT - operacyjny ruch lotniczy, obejmujący wszystkie loty, które nie w pełni odpowiadają warunkom ustanowionym dla ogólnego ruchu lotniczego i dla których zasady oraz procedury określają odpowiednie instytucje dotyczące lotnictwa wojskowego.

stopniu spójne, to wielokrotnie bywało, że brak jest zastosowania regulacji unijnych. Dosyć ciekawym tematem w tej kwestii był swego czasu brak jednolitych europejskich przepisów dotyczących zasad dopuszczania do lotów małych BSP, jak i zasad wykonywania operacji, wydawania świadectw dla pilotów-operatorów lub operatorów BSP. Powyższe spowodowało, że pilot-operator, czy też operator systemu BSP, przekraczając granicę z zamiarem wykonania lotów, niezależnie od ich charakteru, musiał zapoznać się z przepisami i zasadami obowiązującymi w danym państwie. Również producenci BSP, jeśli mają zamiar prowadzić sprzedaż swoich platform latających w wielu państwach wchodzących w skład Unii Europejskiej musieli uzyskać indywidualne zezwolenia od każdego państwa członkowskiego. Z czasem część tych kwestii została rozwiązana i usystematyzowana w przepisach. Pokazuje to, że wraz z rozwojem BSP zmianom ulegać muszą przepisy w tejże kwestii, niestety często jest tak, że pojawiają się niespójności w przepisach oraz postęp technologiczny i dostosowywanie przepisów nie nakładają się czasowo.

Prowadząc operacje lotnicze, operator bezzałogowego statku powietrznego jest odpowiedzialny m.in. za: przestrzeganie zasad wykonywania operacji lotniczych; stosowania ustalonych w instrukcjach warunków i ograniczeń w wykonywaniu lotów; przestrzeganie warunków i zasad określonych przez instytucję zapewniającą służbę ruchu lotniczego oraz przestrzeganie warunków i zasad określonych przez zarządzających wydzielonymi strefami. Użycie drona niezgodnie z powyższymi zasadami, może spowodować szereg konsekwencji, poczynając od zderzenia z załogowym statkiem powietrznym, poprzez spowodowanie wypadku samochodowego, kończąc na naruszeniu cudzej prywatności, czy danych osobowych, podczas nagrywania filmów lub filmowania osób trzecich. W każdej z wymienionych sytuacji operator drona naraża się na odpowiedzialność karną i cywilną. Bez obowiązku rejestracji, istnieje duże prawdopodobieństwo, że identyfikacja sprawcy będzie utrudniona, lub wręcz niemożliwa²⁵³. Użytkując bezzałogowe statki powietrzne ważnym aspektem jest używanie BSP prawidłowo, bezpiecznie oraz zgodnie z przepisami prawa²⁵⁴.

Decyzja o możliwości użycia BSP, warunkach jego wykorzystania i sposobie realizacji stawianych zadań powinna leżeć po stronie pilota BSP. Decyzja ta podejmowana jest w celu zapewnienia odpowiedniego poziomu bezpieczeństwa

²⁵³ A. Konert, *Bezzałogowe ...*, op. cit., s. 32.

²⁵⁴ M. Feltynowski (red.), *Wykorzystanie ...*, op. cit., s. 33-34.

prowadzonych działań, mając na względzie przede wszystkim panujące warunki atmosferyczne, rodzaj zdarzenia i generowane przez nie zagrożenia wtórne, porę dnia oraz lokalizację miejsca zdarzenia z uwzględnieniem stref wyłączonych z lotów.

Istotną kwestią jest proces szkolenia pilotów-operatorów BSP w Siłach Zbrojnych w tym w WOT. Nadmienić należy, że wykonywanie lotów w trudnych warunkach atmosferycznych, które dosyć często towarzyszyć mogą akcjom poszukiwawczo-ratowniczym, wymaga ogromnego doświadczenia i nabrania tzw. nawyków lotniczych. Cały proces szkolenia pilotów-operatorów BSP w WOT jest procesem czasochłonnym, a nabranie doświadczenia przy wykonywaniu lotów BSPFE wymaga czasami kilku lat. Nie każdy z pilotów-operatorów BSP ma możliwość wykonywania lotów w trakcie prowadzenia akcji poszukiwawczo-ratowniczych. Rekomendacja w tym miejscu odnosi się do proponowanych zmian w procesie szkolenia na pilotów-operatorów BSPFE. Powyższa kwestia przedstawia długi proces szkolenia pilota-operatora BSP. Powinny być stworzone w Siłach Zbrojnych specjalne wytyczne dotyczące szkolenia operatorów BSP, nakładające obowiązek realizacji lotów na dany rok kalendarzowy. Każdy operator BSP powinien dokonać określonej liczby godzin nalotu na danym typie BSP. W poszczególnych jednostkach wojskowych nie powinno być znaczących różnic w liczbie zrealizowanych godzin nalotu na BSP. Powyższe wpłynęłoby na możliwości opracowania i wdrożenia spójnego systemu szkolenia i realizacji lotów w Siłach Zbrojnych RP.

Możliwość zastosowania symulatorów lotów BSP w systemie szkolenia jest bardzo dobrym rozwiązaniem. Wykorzystanie symulatorów lotów (trenażerów) zwiększa możliwości szkoleniowe oraz podwyższa w znaczny sposób umiejętności szkolonych osób²⁵⁵. Oczywiście zastosowanie trenażera - symulatora lotów jest wpisane w każdy program szkolenia specjalistycznego, jednak wykonywanie lotów w realnych warunkach terenowych jest często odmienne od ćwiczonych sytuacji symulacyjnych.

W trakcie trwania akcji poszukiwawczo-ratowniczych najważniejsze jest doświadczenie i umiejętność kierowania BSP w powietrzu. Programy szkolenia pilotów-operatorów BSP powinny uwzględniać wykonywanie lotów w strefach nadgranicznych, jak również we współdziałaniu z innymi służbami. Wykonywanie lotów w strefach nadgranicznych wymaga zachowania odpowiednich separacji, które

²⁵⁵ Tamże, s. 139-153.

w chwili obecnej nie są dokładnie określone. Zachowanie bezpiecznej odległości BSP od linii granicy państwowej powinno być dokładnie sprecyzowane. Programy szkolenia powinny również określać szczegółowo wykonywanie lotów BSP nad poszczególnymi elementami geograficznymi w strefach nadgranicznych m.in.: w terenach górskich, rzekach czy nad morzem. Zdaniem autora już w trakcie wykonywania lotów szkolnych piloci-operatorzy powinni sprawdzać kompatybilność działania systemów BSP z innymi służbami. Specjalistyczne programy szkolenia pilotów-operatorów BSP powinny określać warunki szkoleniowe z danym systemem BSP.

Wyzwania jakie czekają bezzałogowe lotnictwo cywilne i wojskowe to przede wszystkim kompletnie ujednolicone przepisy prawne dotyczące użytkowania BSP, transportu czy przekraczania granic.

Wykonywanie lotów podczas trwania akcji kryzysowych wymaga niezwykłych umiejętności, które nabywa się latami. Trudno jest pilotować BSP pod wpływem presji czasu i ogromnej odpowiedzialności. Cały proces szkolenia podsumowujący 2020 roku charakteryzował się wysoką intensywnością szkoleń oraz szerokim spektrum działań mających na celu organizację prawidłowo funkcjonujących struktur systemu BSP w tym FE oraz systemu bezpieczeństwa lotów w WOT. Należy podkreślić, że wraz z rozwojem BSP oraz powstawaniem kolejnych wersji FE, system szkolenia też powinien ulegać zmianom w kontekście nowych rozwiązań technicznych (nowe sensory i podzespoły będą posiadały nowe zdolności), jak również ciągle zmieniających się przepisów dotyczących zasad ich wykorzystania. Jak już wcześniej wspomniano wojsko funkcjonuje w ramach przepisów cywilnych oraz wojskowych, natomiast pozostałe instytucje w ramach przepisów tylko i wyłącznie cywilnych. Pomimo, że przepisy wojskowe i cywilne muszą być spójne, to jednak wymagają one więcej uwagi ze strony użytkowników systemów BSP w tym FE w ramach wojska. Nie ulega wątpliwości, że dalszy rozwój przepisów powinien być spójny i że dalej będzie miała miejsce sytuacja w której jedna instytucja jaką jest wojsko funkcjonować będzie na przepisach cywilnych i wojskowych.

Proces szkolenia BSP w Siłach Zbrojnych odbywa się głównie na bazie OSOSBSP LAW w Dęblinie. Powyższa instytucja posiada certyfikację ULC. W dniu 8 maja 2017 roku Prezes ULC na podstawie ustawy z dnia 3 lipca 2002 roku - Prawo lotnicze²⁵⁶ wpisał OSOSBSP do rejestru podmiotów szkolących dając Ośrodkowi

²⁵⁶ Ustawa z dnia 3 lipca 2002 r. - Prawo lotnicze (t.j. Dz. U. z 2020 r. poz. 1970).

uprawnienia do szkolenia teoretycznego i praktycznego do wykonywania lotów VLOS/BVLOS oraz do uzyskania uprawnień instruktorskich (UAVO) - INS. Wyspecjalizowana kadra wykładowców prowadzi zajęcia na bardzo wysokim poziomie intensywności oraz poziomie merytorycznym. Kadra dydaktyczna LAW ciągle udoskonala własną wiedzę i umiejętności praktyczne, co powoduje, że wskazany ośrodek staje się bezkonkurencyjny w kontekście całego kraju. System kształcenia i szkolenia jest na tyle elastyczny, że w przypadku wejścia na wyposażenie wojska nowego sprzętu oraz zaistnienia potrzeby zmiany programów kształcenia wszystko jest dostosowywane do tego aby jak najlepiej wyszkolić przyszłą kadre pod dany sprzęt specjalistyczny. OSOBSP prowadzi szkolenia doskonalące żołnierzy zawodowych w ramach wybranych kursów dedykowanych na BSP oraz wspiera Wydział Lotnictwa LAW w kształceniu specjalistycznym podchorążych i studentów cywilnych specjalności BSP. Ponadto personel ośrodka aktywnie uczestniczy w procesie opracowania i opiniowania doktryn, procedur, norm i zasad realizacji zadań z użyciem systemów BSP. Badani respondenci oraz eksperci dobitnie podkreślali, że BSPFE posiada funkcjonalności przydatne w prowadzeniu akcji poszukiwawczo-ratowniczych, a szkolenie pilotów-operatorów w obiektach LAW daje możliwości nabycia zarówno wiedzy teoretycznej i doświadczenia praktycznego.

Zdaniem autora w Siłach Zbrojnych RP jest stanowczo za mało ośrodków szkolenia BSP. Tego typu ośrodki powinny być tworzone w większych liczbach, uwzględniając aktualne potrzeby szkolenia pilotów-operatorów RP BSP w Siłach Zbrojnych. Czas oczekiwania na kursy czy szkolenia czasami jest długotrwały. Wraz ze wzrostem liczby BSP w Siłach Zbrojnych RP powinna się rozwijać infrastruktura szkoleniowa ze szczególnym uwzględnieniem WOT, które coraz częściej uczestniczą w akcjach poszukiwawczo-ratowniczych.

Innym ważnym aspektem są czynniki warunkujące efektywność akcji poszukiwawczo-ratowniczych. Żołnierze WOT często podejmują współpracę z operatorami z innych służb typu Policja, SG czy PSP. W związku z powyższym wspólne szkolenia w zakresie współdziałania z użyciem BSP powinny odbywać się jak najczęściej.

W BOT wydzielone powinny być specjalne grupy do wspólnych zadań specjalnych, których działania nakierowane powinny być na jak najlepsze pogłębianie współpracy pomiędzy służbami. Specjalne plany działania współpracy poszczególnych

służb powinny być opracowane wspólnie pod względem prawnym przez poszczególne służby i organa państwowe.

Ważną rekomendacją w zakresie regulacji formalno-prawnych na szczeblu krajowym w Polsce jest doprecyzowanie przepisów dotyczących zamawiania przestrzeni powietrznej w sytuacjach kryzysowych. Obecnie funkcjonują wytyczne nr 2 Szefa Szefostwa Służby Ruchu Lotniczego z dnia 20 marca 2020 roku w sprawie uszczegółowienia zasad zarządzania przestrzenią powietrzną²⁵⁷, które określają zamawianie przestrzeni m.in. w trybie AD HOC. Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 18 stycznia 2019 roku w sprawie ograniczeń lotów na czas nie dłuższy niż 3 miesiące, na potrzeby przeprowadzenia działań mających na celu zapewnienie bezpieczeństwa państwa lub porządku publicznego, zapobieganie skutkom klęsk żywiołowych lub ich usuwanie, ratowanie życia lub zdrowia ludzkiego mogą być wprowadzone ograniczenia lotów, przez wyznaczanie strefy R²⁵⁸. Szef Służby Ruchu Lotniczego prowadzi wykaz podmiotów uprawnionych do składania wniosków bezpośrednio do AMC Polska o wydzielenie strefy R. We wskazanych powyżej wytycznych podane są przedziały godzinowe w których można składać wnioski w trybie AD HOC do Szefa Szefostwa Służby Ruchu Lotniczego (w godz. 7:00-14:30) lub do AMC Polska (po godzinie 14:30 LMT). Przed wysłaniem wniosku, planowane parametry strefy R oraz zadania wykonywane wewnątrz strefy powinny być uzgodnione z zarządzającymi innymi aktywami i kolizyjnymi strefami. Strefa R publikowana jest niezwłocznie w postaci depeesz określanych jako NOTAM. Aktywowana i dezaktywowana jest automatycznie w terminach i czasach zgodnie z zaakceptowanym zamówieniem. W przypadku wcześniejszego zakończenia działań, czy akcji poszukiwawczo-ratowniczych komórka zamawiająca powinna niezwłocznie poinformować AMC Polska. Zdaniem autora w sytuacji nagłej akcji poszukiwawczo-ratowniczych ciężko jest w krótkim okresie czasu zapotrzebować konkretną przestrzeń powietrzną nad którą chcemy wykonywać lot. Poddając analizie ten problem, zasadnym jest opracowanie procedur, które w trybie natychmiastowym umożliwią zamówienie przestrzeni powietrznej dla BSP realizujących akcję poszukiwawczo-ratownicze. Stworzenie wyspecjalizowanych komórek organizacyjnych, które tylko i wyłącznie zajmowałyby się planowaniem przestrzeni powietrznej w sytuacjach kryzysowych

²⁵⁷ „Wytyczne nr 2 Szefa Szefostwa Służby Ruchu Lotniczego z dnia 20 marca 2020 roku w sprawie uszczegółowienia zasad zarządzania przestrzenią powietrzną”.

²⁵⁸ Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 18 stycznia 2019 r. - w sprawie ograniczeń lotów na czas nie dłuższy niż 3 miesiące (Dz. U. z 2019 r. poz. 618), § 6 ust. 1.

byłoby jak najbardziej wskazane. Wówczas procedura taka miała by swoje szybko działające opracowane schematy lub byłaby skrócona do minimum bez podejmowania zbędnych czynności. Aktywacja i dezaktywacja stref ruchu lotniczego powinna być priorytetem i odbywać się przez oddzielne komórki ruchu lotniczego. Powyższe zmiany powinny jasno określać procedury zarówno dla sektora cywilnego jak i wojskowego. Ilość wykonywanych operacji lotniczych z użyciem BSP z roku na rok rośnie. Ruch lotniczy jest nieprzerwany i odbywa się w trybie ciągłym, dlatego stworzenie specjalnych procedur jest niezwykle istotnym elementem z punktu widzenia coraz częściej występujących sytuacji kryzysowych w Polsce.

4.2.REKOMENDACJE W ZAKRESIE POPRAWY EFEKTYWNOŚCI DZIAŁANIA WOT W AKCJACH POSZUKIWAWCZO-RATOWNICZYCH

Kolejnymi obszarami, w obrębie których przedstawiane są zalecenia w zakresie poprawy efektywności działania WOT w akcjach poszukiwawczo-ratowniczych są następujące obszary:

1. techniczny/sprzętowy;
2. szkoleniowy;
3. gotowość.

BSP wykorzystują różnego rodzaju technologie takie jak: kamery termowizyjne, materiały kompozytowe, układy optyczne, systemy antykolizyjne i podobne. Niebezpieczeństwo posiadania dronów przez osoby nieuprawnione stwarza duże zagrożenie dla bezpieczeństwa. Słusznym wydaje się uwzględnienie propozycji umieszczenia w każdym rodzaju BSP systemu lokalizacji. Powyższe rozwiązanie pozwoliłoby służbom ruchu lotniczego na prowadzenie pełnej kontroli nad lotnictwem bezzałogowym. Każdy wyprodukowany BSP czy dron powinien posiadać system antykolizyjny (bez tego systemu nie powinien być dopuszczony do ogólnej sprzedaży).

Wnioski wynikające z analizy i oceny coraz szerszej oraz bardziej zaawansowanej technologicznie oferty producentów, wskazują, że zalety BSP przeważają nad ich wadami. Wydajność baterii używanych przy BSP powinna być zwiększana i dostosowywana do aktualnych potrzeb. Istotnym elementem mógłby być system automatycznej wymiany baterii w trakcie lotu. Systemy obsługujące loty

autonomiczne powinny w dalszym ciągu się rozwijać i uzyskiwać zdolność do samodzielnego reagowania na różnego rodzaju zjawiska w trakcie wykonywanego lotu.

BSP ciągle przechodzą rozwój technologiczny. Zwiększa się ich modułowość, poprawiają się ich parametry, co umożliwia lepsze i sprawniejsze prowadzenie działań w zakresie neutralizacji sytuacji kryzysowych, w tym lepsze działanie w akcjach poszukiwawczo-ratowniczych. Ciągłe trwają prace konstrukcyjne nad poprawą rozdzielczości głowic obserwacyjnych, przesyłania obrazu czy polepszenia niewykrywalności przez przeciwnika. Głowica jako wielosensorowe urządzenia obserwacyjne integruje światło dzienne oraz kamerę termowizyjną. Ciągłe badania nad zastosowaniem nowych technologii dalmierzy laserowych w głowicach obserwacyjnych powinny przyczyniać się do coraz lepszego pomiaru odległości. Właściwa stabilizacja głowicy obserwacyjnej zapewnia wysoką jakość obrazu przekazywanego bezpośrednio z BSP. Nowymi obszarami badań, które należałoby rozwijać jest możliwość śledzenia obiektów w terenach zurbanizowanych. Przeszkody w postaci zabudowań uniemożliwiają lokalizację obiektów, co powoduje utratę identyfikacji. Dalsze prace nad zastosowaniem kamer noktowizyjnych przy niskim oświetleniu powinny być priorytetem badań naukowych.

BSP typu quadcopter posiadają możliwość „zawisu” nad danym obiektem czy obszarem przy zachowaniu niskiej wysokości lotu. Tego typu funkcjonalność jest przydatna m.in. przy prowadzeniu akcji poszukiwawczo-ratowniczej w tzw. terenach zalesionych, gdzie jest słaba widoczność. Taki rodzaj BSP pozwala na utrzymanie się w powietrzu najwyżej kilkadziesiąt minut, jednak można nimi operować nawet na wysokości paru metrów. Zasięg operacyjny quadcopterów jest bardzo mały. Tego typu BSP na ogół nie mają możliwości wykonywania lotów autonomicznych. Jednak tego typu drony są łatwiejsze w obsłudze i można je szybko zastosować. BSP używane przez Policję czy PSP mimo krótkiej długotrwałości lotu są bardzo przydatne przy przy nagłych pościgach osób czy pożarach. Tego typu BSP nie wymagają specjalnej powierzchni do lądowania, wyznaczania współrzędnych lądowania, procedur przedstartowych - jak w przypadku BSPFE. Funkcjonariusze Policji czy PSP realizują często czynności nie zaplanowane, które potrzebują natychmiastowej interwencji i poprowadzenia działań, na przykład przy trasie szybkiego ruchu, w mieście czy w obiekcie przemysłowym. Zdaniem autora celem zwiększenia zdolności operacyjnych WOT można by było rozważyć zakup dronów typu quadcopter, które niewątpliwe

byłyby przydatne przy wsparciu akcji poszukiwawczo-ratowniczych realizowanych przez wskazaną formację.

Niewątpliwą zaletą BSPFE jest ich zasięg obserwacji, możliwości integracyjne z innym sprzętem, czy łatwość obsługi. Jak każdy przedmiot użytkowany w życiu codziennym BSPFE posiada swoje wady i zalety, które często są zauważalne dopiero po kilku latach eksploatacji. Platformy latające tak naprawdę muszą zostać sprawdzone w każdych warunkach atmosferycznych i potrzeba jeszcze kilku lat, żeby stwierdzić co w nich należy ewentualnie zmodyfikować. Obecnie dostępna jest szeroka np. gama głowic, które są ważną częścią składową BSP. Niektóre rodzaje głowic przedstawia J. Marszałkiewicz, który opisuje różne głowice obserwacyjne w tym model GS3. Powyższa głowica umożliwia prowadzenie obserwacji w płaszczyźnie horoizontalnej i wertykalnej o zakresie (Nx 360 stopni). Zoom optyczny wskazanej głowicy wynosi 30x, rozpoznanie człowieka z odległości 3,5 kilometra, identyfikacja człowieka z odległości 5 kilometrów. Inną głowicą przedstawianą przez autora jest model GS3-IR - głowica umożliwia obserwację w płaszczyźnie horoizontalnej i wertykalnej o zakresie (Nx360 stopni). Identyfikacja człowieka następuje z odległości 1 kilometra, natomiast rozpoznanie człowieka z odległości 400 m. Innym rodzajem głowicy jest model GS30 - trójsensorowa głowica, posiadająca kamerę termowizyjną o rozdzielczości obrazu 640x480 oraz dalmierz laserowy ²⁵⁹. M. Adamski przedstawia głowice GS20-2DNL, która posiada pasmo pracy w zakresie od 7,5 μm do 13,5 μm , powyższa głowica posiada dalmierz laserowy oraz 26 x zoom optyczny²⁶⁰. Wskazany autor dokonuje podziału pasm podczerwieni na cztery obszary²⁶¹:

1. bliskiej podczerwieni - od 0,7 μm do 1,1 μm ;
2. krótkiej podczerwieni - od 1,1 μm do 2,5 μm ;
3. średniej podczerwieni - od 2,5 μm do 7 μm , wykorzystywana jest do wykrywania i obserwacji obiektów o podwyższonych temperaturach (praktycznie wykorzystywane jest węższe pasmo od 3 μm do 5 μm , ponieważ tłumienie atmosfery ogranicza to pasmo);

²⁵⁹ J. Marszałkiewicz, *Zagrożenie dla portów lotniczych ze strony bezzalogowych statków powietrznych*, „Przegląd Komunikacyjny”, Wyd. Stowarzyszenie Inżynierów i Techników Komunikacji Rzeczpospolitej Polskiej, Warszawa nr 12/2017, s. 2.

²⁶⁰ M. Adamski, *Bezzalogowe ...*, op. cit., s. 109.

²⁶¹ Tamże, s. 102-103.

4. długofalowy obszar podczerwieni - od 7 μm do 14 μm , ale również w tym obszarze wykorzystuje się pasmo węższe od 8 μm do 12 μm do obserwacji i wykrywania obiektów niskotemperaturowych.

Wskazane głowice mają różne parametry, różnice dotyczą m.in. kontrastu, stabilności oraz rozdzielczości. Każdy rodzaj głowicy jest dostosowywany do konkretnego modelu BSP. Zasadnym mogłoby być zastosowanie kilku głowic przy jednym typie BSP. Szybka wymiana głowic obserwacyjnych pozwoliłaby na realizację zadań w różnych warunkach terenowych. Różnorodność zadań wykonywanych przez BSP w sytuacjach kryzysowych wymaga używania różnych typów BSP. Wymienne głowice obserwacyjne mogłyby ułatwić wykonywanie zadań, a jednocześnie ograniczyłyby czas realizacji danego przedsięwzięcia.

Jednym z podstawowych zadań BSP w trakcie prowadzenia akcji poszukiwawczo-ratowniczej jest poszukiwanie, wykrycie, identyfikacja oraz lokalizacja zagrożenia. Podczas trwania obserwacji powstaje zobrazowanie z wykonywanego lotu, które powinno odbywać się w czasie rzeczywistym lub zbliżonym do rzeczywistego. Materiał z bieżącego lotu powinien być natychmiast poddany analizie i przekazany do grup działających w terenie. Powyższe czynności są niezwykle istotne przy pożarach, czy powodziach, gdzie czas odgrywa bardzo ważną rolę. Przekazanie właściwych współrzędnych geograficznych pozwala na wyeliminowanie ognisk zagrożeń przez grupy działające w terenie. System BSP powinien mieć możliwość łączenia się z pojazdami służbowymi uczestniczącymi w danej akcji poszukiwawczo-ratowniczej. Powyższe powinno dotyczyć specjalnie dedykowanych pojazdów z możliwością odbioru sygnału dalekiego zasięgu. Tego typu pojazdy (ze wspólną dwukierunkową aplikacją) powinny być w posiadaniu służb Policji, Straży Granicznej, Państwowej Straży Pożarnej oraz Sił Zbrojnych RP. Transmisja obrazu i precyzyjne określenie zagrożenia daje ogromne możliwości oraz pozwala na odpowiednie rozdysponowanie sił i środków w terenie. Każda akcja poszukiwawczo-ratownicza jest inna, dlatego niektóre typy BSP dają możliwości pracy w rozległych obszarach, a niektóre jak na przykład quadcoptery w ciasnych (wąskich) uliczkach.

W obszarze szkoleniowym zauważa się niewystarczającą liczbę instruktorów w jednostkach WOT, co powoduje pewnego rodzaju ograniczenia w zakresie szkolenia operatorów-pilotów BSP. Zmiany kadrowe związane m.in. z przejściem żołnierzy na emeryturę, potęgują potrzeby szkoleniowe. Dynamiczny rozwój systemu BSP w WOT powinien powodować ciągły rozwój szkoleniowy z wykorzystaniem instruktorów

z innych rodzajów wojsk, którzy często posiadają większe doświadczenie w użytkowaniu BSP zdobyte w kraju czy w trakcie misji zagranicznych. Nieprawidłowy poziom wyszkolenia obsługi BSP w WOT, może wpływać na skuteczność zastosowania BSPFE w sytuacjach kryzysowych.

System BSPFE jest niewątpliwie przydatny przy prowadzeniu akcji poszukiwawczo-ratowniczych dzięki możliwości dostarczania obrazu wraz z danymi GPS do stanowiska dowodzenia. Piloci-operatorzy BSP w WOT na czas występowania tzw. zagrożeń okresowych (powodzie, pożary) powinni być w ciągłej dyspozycji Inspektoratu Wojskowej Ochrony Przeciwpożarowej lub innej jednostki. Kolejnym aspektem przemawiającym za skróceniem czasu dotarcia pilotów-operatorów BSP z WOT do miejsca zagrożenia jest posiadanie etatowego pojazdu służbowego, który byłby specjalnie dedykowany do przewozu zestawu BSPFE. Zestaw BSPFE powinien być przygotowany do użycia w jak najkrótszym czasie. Od pilotów-operatorów BSP oczekuje się umiejętności koncentracji uwagi czy zdolności podejmowania decyzji, dlatego kwestie transportu sprzętu do miejsca zagrożenia nie powinny być w gestii obsługi FE. W BOT żołnierze obsługujący BSPFE powinni utrzymywać nawyki szkoleniowo-lotnicze oraz powinni wykonywać loty BSP w różnych strefach powietrznych na terenie całego kraju (na przykład kompleksy leśne, parki krajobrazowe, tereny górzyste, morze).

Należy podkreślić, że żołnierze dokonujący obsługi bieżącej BSPFE pełnią służbę w systemie 8 godzinnym. Obsługując system FE piloci-operatorzy BSP nie powinni być obciążani innymi obowiązkami służbowymi, jak to często ma miejsce. Przedsięwzięcia realizowane w kontekście służby przy BSPFE stanowią bardzo odpowiedzialne zadania, dla żołnierzy którzy muszą charakteryzować się odpowiednimi cechami. Zapewnienie możliwości właściwej obsługi sprzętu, jest czasochłonne i musi być wykonane bardzo dokładnie.

Zestawy typu BSPFE powinny zostać przetestowane do prowadzenia różnych zadań nie tylko poszukiwawczych, czy ratowniczych. Ich użycie mogłoby się sprawdzić na przykład przy kontroli autostrad, dróg, stanu wód czy kontroli dużych obiektów administracji państwowej. Powyższe pozwoliłoby między innymi na doskonalenie nawyków szkoleniowo - lotniczych oraz umożliwiłoby szersze spektrum współpracy WOT przy współdziałaniu z innymi służbami oraz instytucjami. Idąc krokiem w przyszłość zestawy BSPFE mogłyby wskazywać niebezpieczeństwa, czy zagrożenia

i łączyć się bezpośrednio z danym organem państwowym takim jak na przykład Inspekcja Ochrony Środowiska.

Szczegółową analizę dotyczącą poprawy funkcjonalności BSPFE w WOT będzie można przeprowadzić po kilku latach użytkowania tego systemu. BSPFE w WOT z pewnością muszą być ciągle udoskonalane zarówno w sferze technicznej jak i w całym procesie zarządzania kryzysowego. Mając na uwadze obecne już doświadczenie z BSPFE stwierdza się, że służą one m.in. do rozpoznania, zwalczania i zminimalizowania określonego zagrożenia. W zależności na jakim etapie BSPFE zostaną zapotrzebowane, takie realizują zadania. BSPFE doskonale sprawdzają się we wszystkich fazach danej akcji poszukiwawczo-ratowniczej. Ponadto GRO w WOT powinny być wyposażone etatowo w mobilne stacje kierowania (pojazdy terenowe, posiadające relingi). Użycie tego typu pojazdów umożliwiłoby prowadzenie działań w trudnych warunkach terenowych oraz pracę z wykorzystaniem mobilnej stacji nadawczo - odbiorczej (która montowana jest za pomocą relingów dachowych). Ponadto systemy BSPFE mogłyby być wyposażone w systemy anty - oblodzeniowe oraz antykolizyjne. Powyższe funkcjonalności umożliwiłyby wykonywanie lotów w trudnych warunkach terenowych oraz atmosferycznych.

4.3.REKOMENDACJE W ZAKRESIE PROWADZENIA POŁĄCZONYCH DZIAŁAŃ PODMIOTÓW BIORĄCYCH UDZIAŁ W AKCJACH POSZUKIWAWCZO-RATOWNICZYCH

Działania połączone są jedną z możliwych form działań różnych komponentów (wojskowych i cywilnych), wyróżnionych ze względu na cechy i własności wyodrębniające je ze zbioru form, np. poziom integracji, stopień złożoności, skala rzeczowo-czasowo-przestrzenna, struktura wewnętrzna. Natomiast ich obszar prowadzenia, skala, czas, wielkość zaangażowanych sił, zasoby będą wyznacznikami jednostkowymi, niekiedy użytecznymi, lecz nie determinującymi działań połączonych jako formy. Czynnikiem determinującym będą natomiast: cel (wspólny dla wszystkich wykonawców), znaczenie (wkład w osiągnięcie lub osiągnięcie celów), kierownictwo (jedno), struktura (dwa i więcej działań składowych), idea realizacji (jedna myśl przewodnia).

Analiza publikacji normatywnych dotyczących działań połączonych pozwala na wyodrębnienie w nich trzech fundamentalnych elementów mających wpływ na określenie czy dane działania są działaniami połączonymi, zaliczamy do nich aspekt:

1. strukturalny, obejmujący działania, w których biorą udział komponenty co najmniej dwóch rodzajów służb;
2. funkcjonalny, obejmujący zespolenie specyficznych możliwości rodzajów sił w sprawnym działaniu, umożliwiającym osiągnięcie wspólnego celu przy optymalnym wykorzystaniu efektu synergicznego;
3. mentalny (personalny), obejmujący wewnętrzną gotowość do efektywnego i harmonijnego współdziałania z przedstawicielami innych komponentów wojskowych i cywilnych.

Celem działań połączonych jest osiągnięcie danego celu, natomiast istotą tych działań jest współdziałanie służb, mające na celu zmniejszenie szybkości rozprzestrzeniania się określonego zagrożenia. Działania połączone w akcjach poszukiwawczo-ratowniczych przejawiają się głównie na współdziałaniu służb oraz prowadzeniu ciągłego rozpoznania zagrożenia. Właściwa organizacja pracy, poszczególnych zespołów (grup) biorących udział w danej akcji poszukiwawczo - ratowniczej przyczynia się do zwiększenia jej efektywności.

Prowadzenie akcji poszukiwawczo-ratowniczej wymaga dużego nakładu sił i środków. Każdy prowadzony rodzaj akcji ratunkowej ma inny plan działania i inne założenia taktyczne. Przykładowo gaszenie pożaru, zakłada jako główną formę natarcia zwalczanie ognisk pożarowych. Powyższe czynności wymagają dużego nakładu sił i środków w stopniu umożliwiającym lokalizację pożaru. Innym istotnym elementem jest zasilanie wodne pozwalające na nieprzerwaną pracę, oraz faza rozwoju pożaru, której określenie pozwala przewidzieć skutki natarcia w kolejnych jednostkach czasu. Efektywność prowadzonych działań w dużej mierze zależy od rozmieszczenia stanowisk gaśniczych oraz użytego środka gaśniczego. Samo natarcie może być podzielone na pośrednie i bezpośrednie jak i działanie na całą powierzchnię, objętość, na skrzydła, czoło czy tył pożaru. Działania ratownicze skłaniają się do finalnego natarcia na pożar przy zabezpieczeniu obiektów sąsiednich. Dlatego dowództwo działań zwiększa siły i środki, aż do uzyskania właśnie możliwości takiego natarcia. Często warunki atmosferyczne występujące podczas prowadzenia akcji gaśniczej utrudniają jej prowadzenie. W tym momencie dowódca danej akcji gaśniczej, decyduje o zastosowaniu obrony jako formy walki. Tutaj również występuje podział obrony na

bliższą i dalszą. Obrona bliższa ma na celu niedopuszczenie do rozprzestrzenienia się pożaru na obiektach bezpośrednio zagrożonych pożarem, natomiast obrona dalsza polega na ochronie obiektów zagrożonych tym zjawiskiem pośrednio²⁶². Przy działaniach połączonych niezbędne jest prowadzenie ciągłego rozpoznania sytuacji pożarowej, w tym przede wszystkim na froncie pożaru. Tłumienie rozwijających się płomieni, obniżenie temperatury płonącego materiału, prowadzi do ochładzania się materiałów przylegających do strefy spalania. Celem prowadzenia działań połączonych nie jest tylko ugaszenie danego pożaru, ale również zatrzymanie jego rozwoju do momentu przybycia dodatkowych zastępów straży pożarnej²⁶³.

Jak wykazał zebrany materiał badawczy w świadomości funkcjonariuszy służb zaangażowanych w akcje poszukiwawczo-ratownicze, istnieje przekonanie o potrzebie wykorzystania bezzałogowców do prowadzenia akcji poszukiwawczo-ratowniczych. Szybkość i łatwość obsługi BSP umożliwia natychmiastowe podjęcie działań a ich wielowymiarowość podnosi efektywność realizowanego zadania i osiągnięcie oczekiwanego efektu synergicznego. W działaniach poszukiwawczo-ratowniczych istotne znaczenia mają czynniki takie jak: siły, obszar, czas oraz spinająca te czynniki informacja. Stąd też, niezwykle istotnym czynnikiem jest integracja zdolności operacyjnych systemów wykorzystywanych przez podmioty biorące udział w połączonej akcji poszukiwawczo-ratowniczej. Precyzyjne określenie celu i właściwe przekazanie informacji z bieżącego lotu w trakcie prowadzenia akcji poszukiwawczo-ratowniczej wymaga odpowiedniego zaplecza technicznego oraz odpowiedniego sprzętu do kompresji lub modyfikacji danych. W powyższe przedsięwzięcie muszą być zaangażowane zazwyczaj zespoły logistyków i informatyków poszczególnych służb, celem właściwej kompatybilności i współpracy systemu BSPFE z innymi stanowiskami stacjonarnymi lub mobilnymi. Każdy rodzaj służby posiada inną specyfikę, zróżnicowane zadania oraz podlega całkiem innym, często odrębnym przepisom w omawianych kwestiach. Powiadomienie, mobilizacja, transport, zapotrzebowanie, kierowanie akcją poszukiwawczo-ratowniczą, system meldunkowy, aż w końcu podjęcie działań poszukiwawczo-ratowniczych są to elementy, które w odpowiedni ze sobą sposób muszą tworzyć całość. W związku z powyższym koniecznym jest ich właściwie połączenie i ujednolicenie. Działania

²⁶² Formy działań gaśniczych - natarcie i obrona, <https://strazacki.pl/szkolenia/formy-dzia%C5%82a%C5%84-ga%C5%9Bniczych-natarcie-i-obrona>, (dostęp: 30.11.2021).

²⁶³ <http://www.spzz.neostrada.pl/mlodziez/otwp/materialy/otwp/otwp-dzialaniapolaczone.htm>, (dostęp: 30.11.2021).

poszukiwawczo-ratownicze zazwyczaj prowadzone są w sposób ciągły przy właściwym zabezpieczeniu logistycznym, medycznym oraz przy zachowaniu dowodzenia daną grupą poszukiwawczo-ratowniczą, co oczywiście uzależnione jest od danej sytuacji.

Badana grupa żołnierzy i funkcjonariuszy ze Straży Granicznej, Wojska, Policji, Państwowej Straży Pożarnej wykonuje na co dzień różne zadania związane m.in. z zachowaniem właściwego poziomu bezpieczeństwa w państwie.

Straż Graniczna (SG) swoje zadania wykonuje głównie na lądzie i morzu. SG organizuje i dokonuje kontroli ruchu granicznego jak również zapobiega i przeciwdziała nielegalnej migracji. Funkcjonariusze SG posiadają na swoim wyposażeniu specjalistyczny sprzęt m.in.: łodzie, kamery termowizyjne, BSP, samoloty oraz śmigłowce. Często akcje poszukiwawczo-ratownicze prowadzone są w strefach nadgranicznych, gdzie znajomość terenu jest bezcenna. Straż Graniczna wspomaga m.in.: działania Policji, Wojska oraz Straży Pożarnej. Lotnictwo załogowe, jak i bezzałogowe będące na wyposażeniu SG, często wspomaga działania powyższych służb w sytuacjach kryzysowych.

Wojska Obrony Terytorialnej (WOT) utrzymują gotowość do obrony RP, jak również zajmują się ochroną ludności przed klęskami żywiołowymi. Likwidacja szkód, prowadzenie akcji poszukiwawczo-ratowniczych, ochrona życia ludzkiego, czy zarządzanie kryzysowe to główne zadania tego rodzaju formacji. WOT pełnią istotną rolę w całości przebiegu danej akcji poszukiwawczo-ratowniczej. WOT posiadają dobrze rozwinięty system BSPFE, jak również ogromny potencjał kadrowy rozmieszczony po całym kraju. Warty uwagi jest również, że WOT pełnią ważną rolę w systemie poszukiwania i ratownictwa lotniczego (ASAR). Do ASAR włączone zostały Naziemne Zespoły Poszukiwawczo-Ratownicze (NZPR) WOT. Powyższe zespoły stanowią jeden z elementów systemu zarządzania kryzysowego. Tego typu zespoły przeznaczone są do niesienia pomocy załogom i pasażerom statków powietrznych, które uległy awarii. Zadaniem zespołów jest odnalezienie miejsca wypadku lub osób zaginionych, udzielenie pierwszej pomocy, zabezpieczenie śladów oraz ochrona mienia i wyposażenia. Ideą działania NZPR jest wsparcie społeczeństwa nie tylko w sytuacjach katastrof statków powietrznych, ale również w sytuacjach zagrożenia zdrowia i życia ludzkiego, na przykład podczas poszukiwania zaginionych osób. Na wyposażeniu NZPR znajdują się między innymi elementy takie jak: środki transportu - samochody i pojazdy typu quad, noktowizyjne i termowizyjne urządzenia obserwacyjne, urządzenia do nawigacji, środki łączności,

środki medyczne oraz oświetlenia sygnalizacyjne. WOT brały już udział w kilkudziesięciu akcjach poszukiwawczo-ratowniczych na terenie naszego kraju. Powyższe akcje dotyczyły głównie poszukiwania zaginionych osób. Działania związane z poszukiwaniem osób prowadzone były na wniosek policji oraz przy współpracy z tą formacją. Pierwsze praktyczne wykorzystanie NZPR do poszukiwań zaginionego statku powietrznego miało miejsce w grudniu 2019 roku w rejonie Wzgórz Dylewskich w województwie warmińsko-mazurskim. Terytorialny charakter WOT jest w tego typu działaniach olbrzymim atutem²⁶⁴. Równomierne rozmieszczenie jednostek formacji na terenie całego kraju pozwala na błyskawiczne podejmowanie działań ratowniczych różnego typu i o różnych zakresach.

W Polsce służby odpowiedzialne bezpośrednio za akcje poszukiwawczo-ratownicze często nie posiadają właściwych narzędzi do zminimalizowania danego zagrożenia. Ważną kwestią w tym przypadku jest również integracja służbowych BSP wykorzystywanych w Policji, PSP czy w SG (wspólna zintegrowana aplikacja). Wykorzystując BSP do wspólnych działań związanych z daną sytuacją kryzysową należy pamiętać o lotnictwie załogowym, które jest bardziej odporniejsze na zmieniające się warunki atmosferyczne. Rozwój konstrukcji BSP w chwili obecnej pozwala na zintegrowanie z lotnictwem załogowym, co jest niezwykle istotne w przypadku działań np. łączących natarcie z obroną w przypadku długotrwałych pożarów.

Kolejną z rekomendacji jest propozycja stworzenia zintegrowanego obrazu w czasie rzeczywistym dla wszystkich służb czy organów państwowych uczestniczących w akcji poszukiwawczo-ratowniczej z użyciem systemów BSP. Powyższy problem można przedstawić na realnie zorganizowanym ćwiczeniu lotniczo-pożarniczym pod kryptonimem „*FIRE VIEW ONE*” na bazie Ośrodka Szkolenia Poligonowego Wojsk Lądowych Nowa Dęba z użyciem BSP typu FE. Powyższe przedsięwzięcie miało na celu rozpoznanie zagrożeń pożarowych lasów na poligonach przez BSPFE. Wskazane ćwiczenie składało się z epizodów i miało na celu zidentyfikowanie potrzeb ewentualnego użycia zestawów BSPFE przy realnych zagrożeniach²⁶⁵. Powyższe ćwiczenie pozwoliło stwierdzić wysoką przydatność BSP do

²⁶⁴ Wojska Obrony Terytorialnej, <https://media.terytorialsi.wp.mil.pl/informacje/579132/terytorialsi-szukali-pilota-i-rozbitego-mysliwca>, (dostęp 13.12.2021).

²⁶⁵ <https://iwop.wp.mil.pl/pl/articles6-aktualnosci/o-wykorzystaniu-statkow-bezalogowych-w-sluzbie-wojskowych-strazakow/>, (dostęp: 23.10.2021).

wsparcia działań WOT w wielu aspektach działania. Długi czas lotu oraz obraz przekazany w czasie rzeczywistym lub zbliżonym do rzeczywistego daje kierującemu działaniami ratowniczymi przejrzysty wgląd na bieżącą sytuację. Systemy BSPFE można z powodzeniem wykorzystywać również do wszelkiego rodzaju pomiarów takich jak wyznaczanie pasów przeciwpożarowych, pomiary budynków oraz wyznaczanie odległości między wybranymi punktami czy prowadzenia akcji poszukiwawczo-ratowniczych.

Badani określają zestaw BSPFE jako doskonale sprawdzający się w identyfikacji przyczyn pożaru w dużych kompleksach leśnych. Przekazanie szczegółowych współrzędnych do stanowiska dowodzenia ułatwia każdą akcję gaśniczą. Zdaniem funkcjonariuszy PSP przydatną funkcjonalnością przy tego typu przeprowadzanych akcjach gaśniczych byłoby bezpośrednie przekazywanie obrazu (zobrazowania terenu) do stanowiska dowodzenia. W takiej sytuacji dyżurny danej jednostki PSP, jest w stanie dokonać analizy zdarzenia i podjąć stosowne decyzje co do dalszego przebiegu akcji. Ponadto koordynacja przedsięwzięć przy wykorzystaniu BSPFE daje możliwości czasowe i może ograniczyć straty związane z pożarem. Problem może wystąpić przy zidentyfikowaniu mniejszych zdarzeń na przykład poszukiwanie zaginionej osoby w terenach gęsto zalesionych. Powyższe wymaga doskonałej precyzji pilota-operatora i jest ciężkie do zidentyfikowania ze względu na podszycie leśne oraz drzewa.

Inną istotną kwestią jest zapotrzebowanie zestawów BPFEE w trakcie trwającego pożaru. Powyższe wiąże się z czasem przybycia na miejsce pilotów-operatorów i przygotowanie zestawów BSPFE do lotów. Niestety, czasami poligony wojskowe są oddalone od konkretnych brygad gdzie znajdują się dyspozycyjne zestawy BSPFE, co znacznie wydłuża czas dotarcia na miejsce zdarzenia. Zauważyć należy również, że piloci-operatorzy nie pełnią służby w systemie 24 godzinnym i mieszkają w różnych miejscach, często znacząco oddalonych od jednostek wojskowych. Powyższe również generuje czas, który przy wystąpieniu pożaru jest bezcenny. Stworzenie wspólnej aplikacji lub internetowego oprogramowania dla służb państwowych pozwalającego na bieżące zobrazowanie terenu z jednoczesnym tworzeniem obrazów - ortofotomap byłoby przydatne przy prowadzeniu wspólnych działań połączonych w czasie trwania akcji poszukiwawczo-ratowniczej.

Realne zastosowanie BSPFE w rejonie kompleksu Biebrzańskiego Parku Narodowego w roku 2020, pokazało, że wskazany system potrafi współpracować

z podmiotami zewnętrznymi. Zobrazowanie z bieżącego lotu FE było przekazywane bezpośrednio do stanowika PSP. Powyższe czynności umożliwiły ocenę bieżącej sytuacji, a dokładniej pozwoliły na zobrazowanie obszarów i przekazanie zapisów bezpośrednio do jednostek naziemnych PSP. W opinii badanych funkcjonariuszy PSP podczas trwania powyższej akcji zestawy BSPFE dały ogromne możliwości i przyczyniły się w dużym stopniu do powodzenia wskazanego przedsięwzięcia.

Nieustannie rosnąca skala zagrożeń oraz zmieniający się ich charakter wywołują konieczność ciągłej kooperacji podmiotów systemu bezpieczeństwa, które z mocy prawa posiadają możliwość wzajemnego współdziałania w zakresie przeciwdziałania zagrożeniom pozostającym w obszarze właściwości współpracujących podmiotów oraz likwidacji skutków tych zagrożeń. Połączenie działań z jednostkami Policji, która w chwili obecnej używa głównie drony typu wielowirnikowego jest również istotnym elementem w prowadzeniu wspólnych akcji poszukiwawczo-ratowniczych. Podstawowe cechy jakimi się charakteryzują wielowirnikowce to pionowy start i lądowanie oraz szybkość (gotowość) użycia. Wadą wskazanych dronów jest z pewnością krótki czas ich realnego użycia w powietrzu oraz zasięg. W posiadaniu polskiej policji są głównie drony firmy DJI, które wyposażone są między innymi w kamerę dzienną i termowizyjną, kamerę szerokokątną, głośniki, dalmierz laserowy. W zależności od modelu posiadanego drona waga jest zróżnicowana od 1 do 5 kilogramów. Drony tego typu posiadają diody lokalizacyjne jak i dodatkowe oświetlenie. Tego typu drony z powodzeniem sprawdzają się w mniejszych akcjach poszukiwawczych. Wśród badanych funkcjonariuszy Policji istnieje przekonanie, że zestawy BSPFE byłyby przydatne przy prowadzeniu dużych akcji poszukiwawczych realizowanych na szerszą skalę. Policja w tego typu akcjach zapotrzebowuje głównie śmigłowiec lub samolot, który nie zawsze jest dostępny w danym województwie. Często zapotrzebowanie śmigłowca lub samolotu odbywa się przez Komendę Główną Policji. Wiadomo, że czas jest najważniejszą rolą w tego typu akcjach poszukiwawczych. Zestawy BSPFE umiejscowione w Brygadach WOT na całym terytorium Polski, mogłyby wspomóc cały system poszukiwawczo-ratowniczy prowadzony przez Policję. Jak wynika z powyższych rozważań, każda służba określa system FE jako przydatny w przedsięwzięciach związanych z prowadzeniem akcji poszukiwawczo-ratowniczych w tym w działaniach połączonych. W opinii autora pracy system FE ze względu na swoją długotrwałość lotu i posiadanie kamery dziennej (termowizyjnej) o bardzo dużej częstotliwości - jest doskonałym narzędziem do

wpsomagania każdego typu akcji ratunkowej, poszukiwawczej czy gaśniczej. Zasadnym wydaje się stworzenie wspólnego planu działań dotyczących użycia BSP wspólnego dla wszystkich służb (organów państwowych), koordynowanego na przykład przez Policję jako organu zapewniającego ochronę bezpieczeństwa ludzi oraz utrzymania bezpieczeństwa i porządku publicznego. Ujednolicone przepisy i podgląd na dostępność BSP będących w posiadaniu poszczególnych służb są to elementy, które mogą przyczynić się do efektywności prowadzenia wspólnych działań

W Polsce stworzenie przepisów, regulujących użytkowanie BSP w trakcie trwania akcji poszukiwawczo-ratowniczej powinno być priorytetem. Przepisy ruchu lotniczego muszą obejmować procedury bezpieczeństwa, jednak przy prowadzeniu akcji kryzysowej muszą dawać swobodę działania służbom i organom państwowym biorącym udział w danej akcji poszukiwawczo-ratowniczej. Właściwe wykorzystanie systemów BSP będących w posiadaniu poszczególnych służb państwowych, jest niezmiernie ważna. Dla poprawy spójności poszczególnych służb posiadających na swoim stanie BSP właściwe jest wprowadzanie wspólnych programów szkolenia personelu latającego oraz częste organizowanie wspólnych ćwiczeń. Powyższe wiąże się z koniecznością stworzenia wspólnego wyznacznika i właściwej koordynacji działań w trakcie prowadzenia akcji kryzysowych z użyciem BSP.

Ważną cechą właściwej współpracy instytucji cywilnych z wojskiem w trakcie trwania akcji kryzysowej jest sprawność działania. Z punktu widzenia zarządzania kryzysowego pożądanym byłoby, aby współdziałanie sektora cywilnego i Sił Zbrojnych było działaniem skutecznym. Jego celem jest zahamowanie niekorzystnego rozwoju sytuacji kryzysowej oraz zapobiegnięcie wystąpieniu jej negatywnych skutków. Powyższe decyduje o powodzeniu podejmowanych w tej sytuacji działań²⁶⁶.

W chwili obecnej możemy zauważyć na przykładzie systemu BSPFE jak zmieniła się technologia i co poprawiono w lotnictwie bezzałogowym. Obecnie głowice obserwacyjne mogą pracować w skrajnych warunkach i obraz jest przekazywany w dużej rozdzielczości w czasie rzeczywistym. BSPFE posiadają zdolność precyzyjnego określenia celu i posiadają możliwości współpracy ze sprzętem wojskowym. Niestety zapewnienie możliwości specjalistycznych obsłóg, czy napraw w warunkach polowych z tak zaawansowaną technologią nie jest możliwe.

²⁶⁶ G. Sobolewski, D. Majchrzak, J. Solarz (red.), *Podmioty wykonawcze z zarządzaniu kryzysowym*, Wyd. Akademia Obrony Narodowej, Warszawa 2014, s. 159-163.

Dzięki rozwiązaniom nowoczesnej technologii, możemy usprawniać większość procesów w trakcie trwania akcji poszukiwawczo-ratowniczych. Bezzałogowe lotnictwo minimalizuje w jakimś stopniu ryzyko pomyłki organów kierowania daną akcją ratunkową. W przypadku służb czy organów państwowych precyzja prowadzenia akcji ratunkowej jest bardzo ważną wartością. Obszarem, w którym BSP mogą znaleźć w przyszłości zastosowanie jest przeciwdziałanie atakom terrorystycznym czy walka z cyberprzestępczością. Oczywiście występują niedoskonałości lotnictwa bezzałogowego związane między innymi z brakiem jednolitych regulacji prawnych, skomplikowaną obsługą i konserwacją, dużą zależnością od warunków atmosferycznych, niską odpornością zakłócenia i próby przyjęcia kontroli oraz niewspółmiernym tempem rozwoju do coraz to nowych wymagań.

Powyższe wskazania są to jedynie ogólne niedoskonałości, o których można by dyskutować szerzej. Należy mieć jednak na uwadze ciągły postęp techniczny i technologiczny, ale również stawiane wyzwania stojące przed projektantami przyszłych, unowocześnionych i udoskonalonych BSP różnego typu²⁶⁷.

Problematyka działań połączonych i prowadzenia akcji poszukiwawczo-ratowniczej przez poszczególne służby w Polsce jest tematyką trudną. Przede wszystkim wymaga integracji sprzętu i długotrwałego procesu szkolenia. Wykorzystanie BSP do tego rodzaju zadań skutecznia rozpoznanie danej sytuacji w momencie zagrożenia.

Szczegółową analizę dotyczącą dostosowania BSPFE do danej akcji poszukiwawczo-ratowniczej oraz spójności współpracy WOT z innymi służbami oraz organizacjami, będzie można przeprowadzić po kilku latach użytkowania tego systemu. System BSPFE z pewnością musi być ciągle udoskonalany zarówno w sferze technicznej jak i w całym procesie korzystania z niego w sytuacjach związanych z zarządzaniem kryzysowym.

²⁶⁷ M. Adamski, J. Rajchel, *Bezzałogowe ...*, op. cit, s. 66-67.

ZAKOŃCZENIE

Celem rozprawy doktorskiej była ocena przydatności systemu BSPFE do prowadzenia akcji poszukiwawczo-ratowniczych oraz ewentualnych zmian jakie należy dokonać w dynamicznie zmieniającym się środowisku bezpieczeństwa, z uwzględnieniem bezzałogowych statków powietrznych. Rozwiązanie problemów szczegółowych umożliwiło rozwiązanie głównego problemu badawczego, jakim było opracowanie propozycji rozwiązań funkcjonalnych w zakresie wzrostu zdolności WOT do udziału w akcjach poszukiwawczo-ratowniczych z wykorzystaniem BSPFE. Ponadto wyniki badań dały podstawę do potwierdzenia hipotezy głównej, przyjmującej, że wykorzystanie BSPFE w WOT powinno odznaczać się wysoką efektywnością i skutecznością przedsięwzięć podejmowanych w celu zapewnienia funkcjonalności, ciągłości działania i integralności działań w akcjach poszukiwawczo-ratowniczych. Proces wypracowania właściwych mechanizmów rozwojowych systemu BSP w WOT powinien być kontynuowany i dostosowywany do istniejących zagrożeń. Proces planowania potrzeb zdolności BSPFE powinien uwzględniać wariant wykorzystania BSP w warunkach pilnej potrzeby (sytuacje kryzysowe). Za szczególne osiągnięcie autora w ramach niniejszej publikacji uznać należy:

1. realizację badań mogących w późniejszym czasie służyć jako baza (punkt wyjścia) do badań kolejnych;
2. pokazanie słabych oraz mocnych stron systemów BSP w tym BSPFE;
3. zebranie w jednej publikacji wyników badań na temat BSP w tym BSPFE z różnych instytucji mogących prowadzić akcje poszukiwawczo-ratownicze;
4. usystematyzowanie wiedzy dotyczącej BSP w tym BSPFE.

Autor zdaje sobie sprawę, że nie wyczerpał w pełni tematyki związanej z wykorzystaniem BSP w akcjach poszukiwawczo-ratowniczych w WOT. W pracy przeanalizowane zostały akty prawne dotyczące BSP w lotnictwie cywilnym i wojskowym, które w momencie pisania pracy ciągle ewoluują. Specyfikacje poszczególnych BSP są odmienne i zazwyczaj są one dostosowywane do ustawowych zadań poszczególnych służb. Jednak przy prowadzeniu akcji kryzysowej potrzebna jest właściwa współpraca poszczególnych sektorów, dlatego wypracowanie wspólnego narzędzia czy systemu zarządzania zasobami BSP byłaby jak najbardziej pożądana. W przypadku wystąpienia sytuacji kryzysowej zaangażowane powinny być wszystkie siły i środki, które muszą dążyć do przywrócenia normalnego funkcjonowania państwa.

Skoordynowanie wspólnych zadań przy pomocy BSP daje ogromne możliwości dla służb, straży czy innych jednostek administracji rządowej.

W chwili obecnej możemy zauważyć na przykładzie systemu BSPFE jak zmieniła się technologia i co poprawiono w lotnictwie bezzałogowym. Obecnie głowice obserwacyjne mogą pracować w skrajnych warunkach i obraz jest przekazywany w dużej rozdzielczości w czasie rzeczywistym. BSPFE posiadają zdolność precyzyjnego określenia celu i dysponują możliwościami współpracy ze sprzętem wojskowym. Śledząc jednak literaturę przedmiotu, zauważalny jest postęp technologiczny i ciągły proces modyfikacji BSP. Zmiany konstrukcyjno-materiałowe wpływające na ulepszanie konstrukcji BSP mają na celu łatwiejsze wykonanie przyszłej misji, czy zadania. Ulepszono systemy antykolizyjne, odporność na warunki atmosferyczne, jak również poprawiono technologie napędowe. BSPFE posiadają zakres temperatur pracy od -10°C do $+50^{\circ}\text{C}$ oraz odporność na pył i urazy mechaniczne. BSPFE rozwijają duże prędkości nawet do 170 kilometrów na godzinę z pułapem lotu do 4000 metrów. System BSPFE w WOT powinien w dalszym ciągu się rozwijać poprzez m.in. szkolenie operatorów, instruktorów czy podejmowanie współpracy z innymi jednostkami użytkującymi ten typ BSP. System FE został zaprojektowany głównie do realizacji misji rozpoznawczych i obserwacyjnych. Efektywna obserwacja pola walki czy patrolowanie granicy państwowej są to niewątpliwie funkcjonalności BSPFE z których powinny korzystać organa państwowe. Monitoring infrastruktury krytycznej jest uzależniony od rodzaju, sakli czy szerokości danego zagrożenia. Dobranie właściwych narzędzi w tym również BSP.

Ciągłe prace badaczy, czy inżynierów nad systemami BSP uskuteczniają ich działanie w sytuacjach kryzysowych. Obecnie BSP są używane do wykrywania pożarów, powodzi, monitorowania stanu rzek, pomiarów czystości powietrza oraz innych zadań pokrewnych. Wykorzystanie BSP praktycznie w każdej gałęzi przemysłu oznacza ich wielozadaniowość i skuteczność. Z biegiem czasu, wraz z postępem technologicznym BSP muszą przyjąć część zadań od lotnictwa załogowego.

Prowadzone badania udowodniły, że system BSPFE posiada wady i zalety. Należy jednak pamiętać, że jest to tylko system, który za parę lat będzie oceniany już z innej perspektywy i będzie musiał dostosować się do istniejących zagrożeń oraz wymagań. Liczne przykłady zastosowania BSPFE w akcjach poszukiwawczo-ratowniczych świadczą tylko o jego przydatności, a realizacja tych zadań poparta sukcesami przemawia za ich niezawodnością. Uzyskane wyniki badań dowodzą, że cel

rozprawy został osiągnięty, a sformułowane problemy badawcze rozwiązane. Potwierdzona została również trafność przyjętych hipotez roboczych.

Ważne z punktu widzenia pisania niniejszej pracy również okazały się własne doświadczenia autora związane z BSP. Autor rozprawy w trakcie pełnienia swojej zawodowej służby wojskowej służył w ramach PKW w Iraku oraz Afganistanie na różnych stanowiskach służbowych. W trakcie trwania Kontyngentu Wojskowego w Afganistanie, autor miał bezpośrednią oraz pośrednią styczność z zastosowaniem różnych modeli BSP w działaniach bojowych oraz rozpoznawczych między innymi typu RQ-21A czy ScanEagle. Zazwyczaj były to BSP krótkiego zasięgu, używane przez wojska USA do celów rozpoznawczych, których czas lotu przekraczał często ponad 24 godziny. Zastosowanie tego typu BSP umożliwiało dokładne zobrazowanie danego terenu pod kątem ewentualnych skażeń chemicznych za pomocą specjalnie zamontowanych czujników. Wysokie parametry głowic obserwacyjnych z dalmierzem laserowym pozwalały na dużą dokładność obrazu w trakcie wykonywania danej misji. W amerykańskich systemach bezzałogowych zauważalny jest ciągły rozwój danego modelu BSP. Dla przykładu w wersji Night Eagle wykorzystywanego tylko do działań nocnych. BSP z możliwością precyzyjnych ataków na cele naziemne oraz z możliwością efektywnego rozpoznania są już standardowym wyposażeniem nowoczesnej armii. Przydatność BSP jest szczególnie widoczna podczas misji zagranicznych, gdzie żołnierze często zmuszeni są podejmować walkę z nieprzyjacielem wśród ludności cywilnej. Właściwa analiza i rozpoznanie z powietrza jest bardzo istotne, ze względu na dynamikę prowadzenia działań bojowych. Odróżnienie ludności cywilnej od terrorystów, właściwe przekazanie współrzędnych oraz podjęcie decyzji o ataku określonego celu naziemnego jest zadaniem odpowiedzialnym i musi być dokładnie przeanalizowane. Przeciwdziałając zagrożeniu czy to w akcjach bojowych czy poszukiwawczo-ratowniczych właściwe rozpoznanie z powietrza zwiększa możliwości osiągnięcia określonego celu.

W opinii autora w polskich SZRP muszą ciągle następować zmiany technologiczne systemów BSP, które powinny przekładać się na możliwości ich wykorzystania do prowadzenia akcji poszukiwawczo-ratowniczych. Bazując na innych krajach trzeba stopniowo zwiększać parametry takie jak długotrwałość lotu, udźwig czy pułap lotu oraz transmisję danych z misji w czasie rzeczywistym.

Z analiz uczestników projektu w USA (Black Channel Project) przeprowadzanych nad fazami procesu działań poszukiwawczo-ratowniczych wynika,

że odnalezienie poszkodowanego w trudnym terenie jest tylko pierwszą i najłatwiejszą częścią tego zadania. Ważną funkcjonalnością BSP, jest transmisja obrazów i przekazywanie współrzędnych GPS do innych ratowników i dowódców w ramach koordynacji działań ratowniczych. BSP może służyć również do dostarczania niewielkich, lekkich pakietów artykułów pierwszej potrzeby do poszkodowanego (woda, pożywienie, leki, środki łączności) lub nadawania sygnału nawigacyjnego i działać jako radiolatarnia do nakierowania ratowników we właściwe miejsce. Praktyka operacyjna działań ratowniczych dowodzi, że odpowiednio wyposażone BSP umożliwia zlokalizowanie zaginionej osoby w strefie o powierzchni jednego kilometra kwadratowego w czasie około 20 minut, co jest wynikiem ponad pięć razy lepszym niż w przypadku tradycyjnych metod poszukiwawczych²⁶⁸.

W samym systemie BSPFE w opinii autora można by było również zastosować systemy antykolizyjne, które mogłyby być przydatne przy pożarach budynków czy innych obiektów. Doświadczenia z misji zagranicznych pozwalają na porównanie polskich systemów bezzałogowych z innymi BSP produkcji amerykańskiej, czy izraelskiej. Pozyskiwanie lub unowocześnianie systemów BSP powinno być dostosowywane do doświadczeń jakie zdobywają poszczególne służby czy instytucje państwowe podczas prowadzenia akcji poszukiwawczo-ratowniczych w danym roku kalendarzowym.

Wykorzystanie bezzałogowych statków powietrznych w różnych dziedzinach spowoduje ich szybki rozwój, lecz należy pamiętać również o zagrożeniach jakie wynikają z niewłaściwego użytkowania BSP zarówno w przestrzeni powietrznej, jak i przez osoby nieuprawnione czy grupy przestępcze.

²⁶⁸ N. Tuśnio, P. Wolny, *Nowoczesne narzędzia i sprzęt wykorzystywane do poszukiwań osób zaginionych*, „Zeszyty Naukowe Szkoły Głównej Służby Pożarniczej”, Wyd. Szkoła Główna Służby Pożarniczej, Warszawa nr 61/2017, s. 7-23.

STRESZCZENIE

Tematem niniejszej pracy jest „*WYKORZYSTANIE BEZZAŁOGOWYCH STATKÓW POWIETRZNYCH WOJSK OBRONY TERYTORIALNEJ W AKCJACH POSZUKIWAWCZO-RATOWNICZYCH*”.

Głównym celem niniejszej pracy było jak wynika z tematu pracy jest *przedstawienie i omówienie za pomocą dostępnych materiałów dydaktycznych oraz rozważań własnych zagadnienia wykorzystania bezzałogowych statków powietrznych Wojsk Obrony Terytorialnej w szerokim znaczeniu, w tym do akcji poszukiwawczo-ratowniczych*. Metodą, jakiej użyto do przeprowadzenia badań opisanych w niniejszej pracy, jest wybór i przegląd literatury. Druga część badań została zrealizowana za pomocą metody określanej z języka angielskiego „*case study*”, czyli analiza przypadku, studium przypadku. Opis analizy przypadku przygotowano na podstawie dwóch kwestionariuszy ankietowych, kwestionariusza wywiadu oczekiwań oraz kwestionariusza wywiadu eksperckiego.

Cel pracy w głównej mierze realizowany był poprzez odpowiedź, w treści pracy na problem główny, tj.: *jakie są zastosowania praktyczne systemów BSPFE, którymi dysponują WOT, w szerokim znaczeniu, w tym w akcji poszukiwawczo-ratowniczych?* oraz na problemy szczegółowe założone odpowiednio dla różnych ankietowanych, którzy brali udział w badaniu. Struktura pracy podporządkowana jest problemom szczegółowym, czyli praca składa się z czterech rozdziałów. W rozdziale pierwszym przedstawiono analizę aspektów formalno-prawnych użycia BSP. W rozdziale tym w szczególności skupiono się na podstawach terminologicznych i definicjach, strukturze przestrzeni powietrznej Rzeczypospolitej Polskiej, która najogólniej ujmując dzieli się na przestrzeń kontrolowaną i niekontrolowaną, przepisach dotyczących bezzałogowych statków powietrznych oraz umiejscowieniu bezzałogowych statków powietrznych w strukturze WOT. W drugim rozdziale omówiono zagadnienia technologiczne (charakterystyki techniczne) w środkach obserwacji stosowanych w BSP. W rozdziale tym w szczególności skupiono się na przedstawieniu rozwoju bezzałogowych statków powietrznych oraz przedstawieniu rysu wdrożeniowego w SZRP w tym WOT, charakterystyk eksploatacyjno-technicznych bezzałogowych statków powietrznych typu BSPFE oraz omówieniu zastosowania głowic i kamer

stosowanych w systemie. Trzeci rozdział pracy to omówienie czynników, które posiadają wpływ na akcje poszukiwawczo-ratownicze w WOT przy użyciu BSPFE. W ramach niniejszego rozdziału omówiono zagadnienia takie jak system szkolenia pilotów-operatorów BSP w Polsce, system szkolenia pilotów-operatorów BSP w WOT. Ponadto przedstawiono wyniki badań w ramach kwestionariuszy ankietowych oraz podsumowano przedstawieniem zagadnienia czynników, które posiadają wpływ na akcje poszukiwawczo-ratownicze w WOT przy użyciu BSPFE. W ostatnim rozdziale opisano rekomendacje dla użycia BSPFE w akcjach poszukiwawczo-ratowniczych. W ramach tego rozdziału przedstawiono rekomendacje w zakresie dostosowania do regulacji formalno-prawnych, w zakresie poprawy efektywności WOT przy użyciu BSPFE oraz w zakresie prowadzenia połączonych działań podmiotów biorących udział w akcjach poszukiwawczo-ratowniczych.

W literaturze fachowej szeroko rozumiana problematyka bezzałogowych statków powietrznych i kwestii z tym powiązanych zajmuje bardzo istotne znaczenie. Jeśli chodzi o ilość dostępnych materiałów, na omawiane zagadnienie jest ona dosyć spora w przypadku publikacji książkowych oraz publikacji w czasopiśmie branżowych w formie artykułów. Podczas pisania niniejszej pracy nie napotkano żadnych trudności związanych z pozyskaniem materiałów oraz informacji niezbędnych do jej napisania.

SUMMARY

The topic of this work is *"THE USE OF UNMANNED AIRCRAFT FOR TERRITORIAL DEFENSE FORCES (TDF) IN EXPLORATION AND RESCUE ACTIONS"*.

The main purpose of this paper was, as it appears from the topic of the thesis, *to present and discuss the issue of using unmanned aerial vehicles of the Territorial Defense Forces in a broad sense, including for search and rescue operations, using the available didactic materials and own considerations.* The method used to carry out the research described in this paper is the selection and review of the literature. The second part of the research was carried out using the method called "case study". The description of the case study was prepared on the basis of two questionnaires, an expectation interview questionnaire and an expert interview questionnaire.

The aim of the work was mainly achieved through the answer, in the content of the work, to the main problem i.e.: *What are the practical applications of UAV (Fly Eye – FE) systems available to TDF, in a broad sense, including in search and rescue operations?* and on specific problems set up appropriately for the various respondents who participated in the study. The structure of the work is subordinated to specific problems, i.e. the work consists of four chapters. The first chapter presents an analysis of the formal and legal aspects of the use of UAVs. This chapter focuses in particular on the terminology and definitions, the structure of the airspace of the Republic of Poland, which is generally divided into controlled and uncontrolled space, the provisions on unmanned aerial vehicles and the location of unmanned aerial vehicles in the TDF structure. The second chapter discusses the technological issues (technical characteristics) in the observation measures used in UAVs. This chapter focuses in particular on the presentation of the development of unmanned aerial vehicles and the introduction of the implementation outline in the Armed Forces including TDF, operational and technical characteristics of unmanned aerial vehicles of the UAF – FE, and the discussion of the application of warheads and cameras used in the system. The third chapter of the work discusses the factors that have an impact on search and rescue operations in Territorial Defense Forces using UAV – FE. This chapter discusses issues such as the UAV pilot-operator training system in Poland, and the UAV pilot-operator training system in Territorial Defense Forces. In addition, the results of the research as part of questionnaires were presented and summarized by presenting the issue of factors

that affect the search and rescue operations in the Territorial Defense Forces using UAV. The last chapter describes recommendations for the use of UAV in search and rescue operations. This chapter presents recommendations for adapting to formal and legal regulations, in terms of improving the effectiveness of Territorial Defense Forces with the use of UAV – FE, and in the scope of joint activities of entities participating in search and rescue operations.

In the professional literature, the issues of unmanned aerial vehicles and related issues are of great importance. As for the amount of available materials, the discussed issue is quite large in the case of book publications and publications in trade journals in the form of articles. No difficulties were encountered in obtaining materials and information necessary for its writing.

SPIS RYSUNKÓW

Rysunek 1.1 Komponenty system bezzałogowych statków powietrznych.....	27
Rysunek 1.2 Podział przestrzeni powietrznej.....	37
Rysunek 1.3 Podział przestrzeni powietrznej FIR Warszawa.....	38
Rysunek 1.4 Ustawa z dnia 3 lipca 2002 r. - Prawo lotnicze w odniesieniu do UAV...45	
Rysunek 1.5 Struktura BOT.....	62
Rysunek 2.1 Pierwszy Aerial Target.....	69
Rysunek 2.2 Samolot Hewitt-Sperry Automatic Airplane.....	70
Rysunek 2.3 Samolot TDN-1.....	70
Rysunek 2.4 Samolot Ryan Q-2 Firebee.....	71
Rysunek 2.5 Bezzałogowy bojowy aparat latający MQ – 1 Predator.....	72
Rysunek 2.6 Bezzałogowy bojowy aparat latający MQ-1C Gray Eagle.....	73
Rysunek 2.7 Zestaw BSPFE polskiej produkcji.....	75
Rysunek 2.8 Schemat budowy płatowca BSP (z zasobnikiem GS-4 i głowicą GS-4)...79	
Rysunek 2.9 Zasobnik GS-4.....	81
Rysunek 2.10 Stacja nadawczo-odbiorcza (schemat).....	83
Rysunek 2.11 Mobilna stacja nadawczo-odbiorcza (schemat).....	84
Rysunek 2.12 Stacja nadawczo-odbiorcza wysuniętego operatora (schemat).....	84
Rysunek 2.13 Lokalizator platformy powietrznej FT-L1 – naziemny zestaw poszukiwawczy (moduł oraz antena).....	85
Rysunek 2.14 Stacja kierowania i kontroli – fotografia.....	85
Rysunek 2.15 Przenośna stacja zasilania systemu – fotografia	87
Rysunek 2.16 Odbiornik GPS – fotografia	88
Rysunek 2.17 Stacja meteorologiczna – fotografia	89
Rysunek 2.18 Głowica typu GS-4.....	94
Rysunek 2.19 Głowica typu TASE model 200.....	95
Rysunek 2.20 Głowica typu TASE model 300.....	95
Rysunek 2.21 Głowica typu GS2-UM.....	96
Rysunek 2.22 Głowica typu GS20-2DNL.....	96

SPIS TABEL

Tabela 1.1 Podział bezzałogowych statków powietrznych.	32
Tabela 2.1 Podstawowe parametry zestawu BSPFE wersja 3.0.....	78
Tabela 3. 1 Przepisy przejściowe określone w Rozporządzeniu wykonawczym Komisji (UE) 2019/947 z dnia 24 maja 2019 roku.....	110
Tabela 3.2 Zestawienie płci ankietowanych SG i WOT.....	122
Tabela 3.3 Zestawienie wieku ankietowanych SG i WOT.....	122
Tabela 3.4 Zestawienie ogólnego czasu służby SG i WOT	123
Tabela 3.5 Zestawienie czasu służby w kontekście stanowiska operatora/technika BSP typu Fly Eye lub innych BSP SG i WOT.....	124
Tabela 3.6 Zestawienie wykształcenia SG i WOT.....	125
Tabela 3.7 Zestawienie płci ankietowanych LAW.....	127
Tabela 3.8 Zestawienie wieku ankietowanych LAW.....	127
Tabela 3.9 Doświadczenie z lotnictwem praktycznie przed objęciem stanowiska dotyczącego systemu BSP.....	129
Tabela 3.10 Posiadana liczba godzin nalotu na systemie BSPFE.....	130
Tabela 3.11 Warunki terenowe w jakich najczęściej się lata.....	131
Tabela 3.12 Sprawdzalność systemu BSPFE w realizacji zadań w miejscu służby/pracy.....	132
Tabela 3.13 Współdziałanie z innymi organami z wykorzystaniem systemu BSPFE podczas służby/pracy.....	133
Tabela 3.14 Uczestnictwo w akcjach poszukiwawczo-ratowniczych (kryzysowych) oraz innych akcjach związanych z bezpieczeństwem państwa w trakcie użytkowania systemu BSPFE.....	134
Tabela 3.15 Pełna użyteczność kamery dziennej w głowicy obserwacyjnej w systemie BSPFE do prowadzonych zadań.....	136
Tabela 3.16 Pełna użyteczność kamery termowizyjnej w głowicy obserwacyjnej w systemie BSPFE do prowadzonych zadań.....	137
Tabela 3.17 Czasochłonność procedury przedstartowej w ramach systemu BSPFE.....	138
Tabela 3.18 Wystarczalność czasu lotu systemu BSPFE do realizacji zadań służbowych w miejscu służby/pracy.....	139

Tabela 3.19 Wystarczalność zasięgu lotu systemu BSPFE do realizacji zadań służbowych w miejscu służby/pracy.....	140
Tabela 3.20 Wystarczalność ilości funkcjonalności systemu BSPFE do sprawnego uczestnictwa w akcjach poszukiwawczo-ratowniczych (kryzysowych).....	141
Tabela 3.21 Trudność i czasochłonność „zamawiania przestrzeni powietrznej”.....	142
Tabela 3.22 Priorytetowa rezerwacja przestrzeni powietrznej w przypadku prowadzenia akcji poszukiwawczo-ratowniczych (kryzysowych) w każdym miejscu w Polsce dla systemów BSP uczestniczących bezpośrednio w tym przedsięwzięciu.....	143
Tabela 3.23 Zamiana systemu BSPFE na inny równorzadny system BSP.....	144
Tabela 3.24 Doświadczenie z lotnictwem praktycznie przed rozpoczęciem nauki w LAW.....	146
Tabela 3.25 Posiadana ilość nalotu obecnie na systemie BSPFE.....	147
Tabela 3.26 Warunki terenowe w jakich najczęściej się lata.....	148
Tabela 3.27 Łatwość użytkowania oraz sprawdzalność systemu BSPFE w realizacji lotów szkolno-treningowych.....	149
Tabela 3.28 Sprawdzalność w akcjach poszukiwawczo-ratowniczych systemu BSPFE.....	150

SPIS WYKRESÓW

Wykres 3.1 Zestawienie płci ankietowanych SG i WOT.....	122
Wykres 3.2 Zestawienie wieku ankietowanych SG i WOT.....	123
Wykres 3.3 Zestawienie ogólnego czasu służby SG i WOT.....	124
Wykres 3.4 Zestawienie czasu służby w kontekście stanowiska operatora/technika BSP typu Fly Eye lub innych BSP SG i WOT.....	125
Wykres 3.5 Zestawienie wykształcenia SG i WOT.....	126
Wykres 3.6 Zestawienie płci ankietowanych LAW.....	127
Wykres 3.7 Zestawienie wieku ankietowanych LAW.....	128
Wykres 3.8 Doświadczenie z lotnictwem praktycznie przed objęciem stanowiska dotyczącego systemu BSP.....	129
Wykres 3.9 Posiadana liczba godzin nalotu na systemie BSPFE.....	130
Wykres 3.10 Warunki terenowe w jakich najczęściej się lata.....	131
Wykres 3.11 Sprawdzalność systemu BSPFE w realizacji zadań w miejscu służby/pracy.....	132
Wykres 3.12 Współdziałanie z innymi organami z wykorzystaniem systemu BSPFE podczas służby/pracy.....	133
Wykres 3.13 Uczestnictwo w akcjach poszukiwawczo-ratowniczych (kryzysowych) oraz innych akcjach związanych z bezpieczeństwem państwa w trakcie użytkowania systemu BSPFE.....	135
Wykres 3.14 Pełna użyteczność kamery dziennej w głowicy obserwacyjnej w systemie BSPFE do prowadzonych zadań.....	136
Wykres 3.15 Pełna użyteczność kamery termowizyjnej w głowicy obserwacyjnej w systemie BSPFE do prowadzonych zadań.....	137
Wykres 3.16 Czasochłonność procedury przedstartowej w ramach systemu BSPFE.....	138
Wykres 3.17 Wystarczalność czasu lotu systemu BSPFE do realizacji zadań służbowych w miejscu służby/pracy.....	139
Wykres 3.18 Wystarczalność zasięgu lotu systemu BSPFE do realizacji zadań służbowych w miejscu służby/pracy.....	140
Wykres 3.19 Wystarczalność ilości funkcjonalności systemu BSPFE do sprawnego uczestnictwa w akcjach poszukiwawczo-ratowniczych (kryzysowych).....	141
Wykres 3.20 Trudność i czasochłonność „zamawiania przestrzeni powietrznej”.....	143

Wykres 3.21 Priorytetowa rezerwacja przestrzeni powietrznej w przypadku prowadzenia akcji poszukiwawczo-ratowniczych (kryzysowych) w każdym miejscu w Polsce dla systemów BSP uczestniczących bezpośrednio w tym przedsięwzięciu...	144
Wykres 3.22 Zamiana systemu BSPFE na inny równorzadny system BSP.....	145
Wykres 3.23 Doświadczenie z lotnictwem praktycznie przed rozpoczęciem nauki w LAW.....	147
Wykres 3.24 Posiadana ilość nalotu obecnie na systemie BSPFE.....	147
Wykres 3.25 Warunki terenowe w jakich najczęściej się lata.....	148
Wykres 3.26 Łatwość użytkowania oraz sprawdzalność systemu BSPFE w realizacji lotów szkolno-treningowych.....	149
Wykres 3.27 Sprawdzalność w akcjach poszukiwawczo-ratowniczych systemu BSPFE.....	150

BIBLIOGRAFIA

Dokumenty normatywne:

1. Konwencja z dnia 7 grudnia 1944 r. - o międzynarodowym lotnictwie cywilnym (Dz. U. z 1959 r. Nr 35, poz. 212, z późn. zm.);
2. Ustawa z dnia 6 kwietnia 1990 r. - o Policji (t.j. Dz. U. z 2020 r. poz. 360, z późn. zm.);
3. Ustawa z dnia 12 października 1990 r. - o Straży Granicznej (t.j. Dz. U. z 2020 r. poz. 305, z późn. zm.);
4. Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991 r. - o Państwowej Straży Pożarnej (t.j. Dz. U. z 2020 r. poz. 1123, z późn. zm.);
5. Traktat z dnia 24 marca 1992 r. - o otwartych przestworzach (Dz. U. z 2001 r. Nr 103, poz. 1127);
6. Rozporządzenia Rady Ministrów z dnia 9 lipca 1996 r. - w sprawie szczegółowego zakresu działania Ministra Obrony Narodowej (Dz. U. z 1996 r. nr 94 poz. 426);
7. Ustawa z dnia 3 lipca 2002 r. - Prawo lotnicze (t.j. Dz. U. z 2020 r. poz. 1970);
8. Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) nr 216/2008 z dnia 20 lutego 2008 r. - w sprawie wspólnych zasad w zakresie lotnictwa cywilnego i utworzenia Europejskiej Agencji Bezpieczeństwa Lotniczego oraz uchylające dyrektywę Rady 91/670/EWG, rozporządzenie (WE) nr 1592/2002 i dyrektywę 2004/36/WE (Dz. U. UE L 79/1);
9. Decyzja Nr 2/MON Ministra Obrony Narodowej z dnia 4 stycznia 2013 r. - w sprawie wprowadzenia do użytku „*Instrukcji organizacji lotów oznaczonych statusem HEAD w lotnictwie Sił Zbrojnych Rzeczypospolitej Polskiej*” (Dz. U. MON z 2013 r. poz. 4);
10. Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 26 marca 2013 r. - w sprawie wyłączenia zastosowania niektórych przepisów ustawy - Prawo lotnicze do niektórych rodzajów statków powietrznych oraz określenia warunków i wymagań dotyczących używania tych statków (Dz. U. z 2013 r. poz. 440);
11. Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 3 czerwca 2013 r. - w sprawie świadectw kwalifikacji (Dz. U. z 2013 r. poz. 664);

12. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 27 grudnia 2018 r. - w sprawie struktury polskiej przestrzeni powietrznej oraz szczegółowych warunków i sposobu korzystania z tej przestrzeni (Dz. U. z 2019 r. poz. 619);
13. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 18 stycznia 2019 r. - w sprawie ograniczeń lotów na czas nie dłuższy niż 3 miesiące (Dz. U. z 2019 r. poz. 618);
14. Rozporządzenie delegowane komisji (UE) 2019/945 z dnia 12 marca 2019 r. - w sprawie bezzałogowych systemów powietrznych oraz operatorów bezzałogowych systemów powietrznych z państw trzecich (Dz. Urz. UE L152/1);
15. Rozporządzenie wykonawcze Komisji (UE) 2019/947 z dnia 24 maja 2019 r. - w sprawie przepisów i procedur dotyczących eksploatacji bezzałogowych statków powietrznych (Dz. U. UE L 152/45);
16. Ustawa z dnia 16 kwietnia 2020 r. - o szczególnych instrumentach wsparcia w związku z rozprzestrzenianiem się wirusa SARS-CoV-21 (t.j. Dz. U. z 2021 r. poz. 737);
17. Rozporządzenie wykonawcze Komisji (UE) 2020/746 z dnia 4 czerwca 2020 r. - zmieniające rozporządzenie wykonawcze (UE) 2019/947 w odniesieniu do odroczenia dat rozpoczęcia stosowania niektórych środków w związku z pandemią COVID-19 (Dz. U. UE L 176/13).

Publikacje zwarte:

1. Abrahamsson M., Norberg O., Noone K., *UAV's for atmospheric research in the north of Sweden*, 16th ESA Symposium on European Rocket and Balloon Programmes and Related Research, 2-5 czerwca 2003 w Sankt Gallen, pub. European Space Agency;
2. Abraszek P., *Pół roku prób w locie Taranisa*, „Nowa Technika Wojskowa”, Wyd. Magnum-x, Warszawa nr 3/2013.
3. Adamski M., Rajchel J., *Bezzałogowe statki powietrzne, Część I. Charakterystyka i wykorzystanie*, Wyd. Wyższa Szkoła Oficerska Sił Powietrznych, Dęblin 2013;
4. Adamski M., *Bezzałogowe Statki Powietrzne, Część II, Konstrukcja, Wyposażenie i Eksploatacja*, Wyd. Wyższa Szkoła Oficerska Sił Powietrznych, Dęblin 2015;
5. Arkin R., *Governing Lethal Behavior in Autonomous Robots*, Pub. Boca Raton, London-New York 2009;

6. Audronis T., *Drony wprowadzenie. Genialne ujęcie z lotu ptaka!*, Wyd. Helion, Gliwice 2014;
7. Bazzano F., *Mental Workload Assessment for UAV Traffic Control Using Consumer-Grade BCI Equipment*, 2017;
8. Berezowski C., *Prawo międzynarodowe publiczne*, Wyd. Uniwersytetu Warszawskiego, Warszawa 1967;
9. Bielawa R., *Wybrane zagadnienia z budowy statków powietrznych. Definicje, pojęcia i klasyfikacje*, Wyd. Akademia Obrony Narodowej, Warszawa 2015;
10. Borkowski R., Łach A., Zwierzyna J., *Wykorzystanie BSP w ratownictwie wodnym, „Bezpieczeństwo. Teoria i Praktyka”*, Wyd. Krakowska Akademia im. Andrzeja Frycza Modrzewskiego / Oficyna Wyd. AFM KAAFAM, Kraków nr 2/2018;
11. Brzezina J. M., *Atak dronów*, Wojskowy Instytut Wyd., Warszawa 2013;
12. Ciechanowski G., Ligęza K., Rurak A. (red.), *Kształtowanie przestrzeni bezpieczeństwa państwa*, Wyd. Akademia Marynarki Wojennej, Gdynia 2019;
13. Clark R., *Uninhabited Combat Aerial Vehicles: Air Power by the People, for the People, but not with People*, Cadre Paper Nr 8, Air University Press, Maxwell Air Force Base, Montgomery, Alabama, Stany Zjednoczone, 2000;
14. Compa T., Załęski K., *Terroryzm w lotnictwie*, Wyd. Wyższa Szkoła Oficerska Sił Powietrznych, Dęblin 2012;
15. Dougherty M. J., *Drony. Ilustrowany przewodnik po bezzałogowych pojazdach powietrznych i podwodnych*, Wyd. Bellona, Warszawa 2015;
16. Dulęba L., Glass A., *Samoloty RWD*, Wyd. Komunikacji i Łączności, Warszawa 1983;
17. Duval A., *Explainable Artificial Intelligence*, Pub. University of Warwick, Warwick 2019;
18. Elak L., *Bezpieczeństwo wschodniej granicy*, Wyd. Akademia Sztuki Wojennej, Warszawa 2019;
19. Feltynowski M. (red.), *Wykorzystanie bezzałogowych platform powietrznych w operacjach na rzecz bezpieczeństwa publicznego*, Wyd. CNBOP-BIP, Józefów 2019;
20. Finn A., Schelding S., *Developments and Challenges for Autonomous Unmanned Vehicles. A Compendium*, Pub. Springer, Berlin-Heidelberg 2010;
21. Giemulla E., Weber L., *International and EU Aviation Law: Selected Issues*, pub. Kluwer Law International, 2011;

22. Grenda B., *System walki sił powietrznych Rzeczypospolitej Polskiej*, Wyd. EMENTON, Warszawa 2014;
23. Hallevy G., *When Robots Kill. Artificial Intelligence under Criminal Law*, Pub. Northeastern University Press, Boston 2013;
24. Jaferník H., Wilczek Z., Ziarko J., *Meteorologiczna osłona działań lotnictwa*, Dom Wyd. Bellona, Warszawa 2000;
25. Jancelewicz B. (red.), *Bezpieczeństwo i niezawodność w lotnictwie*, Wyd. Adam Marszałek, Toruń 2009;
26. Janiszewski S., *Podstawy meteorologii lotniczej*, Wyd. Pracowni Komputerowej Jacka Skalmierskiego, Katowice, 2010;
27. Józwiak K., *Rozpoznanie powietrzne*, Wyd. Akademia Obrony Narodowej, Warszawa 1996;
28. Józwiak K., Cieślak E., *Użycie samolotów bezzałogowych w działaniach taktycznych wojsk lądowych*, Wyd. Akademia Obrony Narodowej, Warszawa 1998;
29. Kaag J., Kreps S., *Drone warfare*, Pub. Polity Press, Cambridge-Malden 2014;
30. Kamprowski R., Skarżyński M. (red), *Wykorzystanie dronów i robotów w systemach bezpieczeństwa. Wybrane aspekty*, Wyd. Naukowe Wydziału Nauk Politycznych i Dziennikarstwa, Poznań 2019;
31. Karpowicz J., Kozłowski K., *Bezzałogowe statki powietrzne i miniaturowe aparaty latające*, Wyd. Akademia Obrony Narodowej, Warszawa 2003;
32. Kasprzyk P., *Bezzałogowe statki powietrzne. Nowa era w prawie lotniczym. Rozwój regulacji prawnych dotyczących bezpieczeństwa lotnictwa bezzałogowego*, Wyd. C.H. Beck, Warszawa 2021;
33. Kilby T., Kilby B., *Drony dla początkujących*, Wyd. APN Promise, Warszawa 2016;
34. Konert A., *Bezzałogowe statki powietrzne. Nowa era w prawie lotniczym*, Wyd. C.H.Beck, Warszawa 2020;
35. Konert A., *Odpowiedzialność cywilna przewoźnika lotniczego*, Wyd. C.H.Beck, Warszawa 2010;
36. Konert A. (red.), *Prawne aspekty użytkowania bezzałogowych statków powietrznych*, Wyd. C.H. Beck, Warszawa 2021;
37. Konert A. (red.), *Rola prawa lotniczego w procesie budowy bezpieczeństwa transportu lotniczego*, Wyd. C.H. Beck, Warszawa 2021;

38. Kozub M, *Rozpoznanie powietrzne w działaniach bojowych*, Wyd. Akademia Obrony Narodowej, Warszawa 2001;
39. Kowalkowski S. (red.) *Niemilitarne zagrożenia bezpieczeństwa publicznego*, Wyd. Akademia Obrony Narodowej, Warszawa 2011;
40. Księżopolski K. M. (red.) *Problemy bezpieczeństwa wewnętrznego i bezpieczeństwa narodowego*, Wyd. Wyższa Szkoła Administracji, Warszawa 2009;
41. Kuptel A., *Zastosowanie bezzałogowych systemów powietrznych w aspekcie militarnym*, Wyd. Akademia Obrony Narodowej, Warszawa 2014;
42. Lach Z., *Potencjał zagrożeń kryzysowych państw i regionów świata*, Wyd. Akademia Obrony Narodowej, Warszawa 2010, Akademia Obrony Narodowej;
43. LaFay M., *Drony dla bystrzaków*, Wyd. Helion, Gliwice 2016;
44. Lasota J., *Asymetria w walce zbrojnej*, Wyd. Akademia Obrony Narodowej, Warszawa 2014.
45. Leśnikowski W., *Drony, bezzałogowe aparaty latające. Od starożytności do współczesności*, Wyd. Adam Marszałek, Toruń 2016;
46. Magierek D., *Rola Straży Granicznej w zapewnieniu bezpieczeństwa Polski (1990-2004)*, Wyd. Adam Marszałek Toruń 2011;
47. Marszałek M., *Siły powietrzne w operacjach reagowania kryzysowego*, Wyd. Akademia Obrony Narodowej, Warszawa 2007;
48. Marszałek M., *Użycie lotnictwa NATO w konflikcie bałkańskim we latach 1992-1995*, Wyd. Akademia Sztuki Wojennej, Warszawa 2016.
49. Melnarowicz W., Melnarowicz K., *Bezzałogowe statki powietrzne. Zastosowanie przepisów normujących użytkowanie. System szkolenia*, Wyd. Instytut Techniczny Wojsk Lotniczych, Warszawa 2017;
50. Michalak W., Józwiak K., *Historyczne i współczesne uwarunkowania użycia samolotów bezzałogowych na polu walki: studium taktyczne*. Wyd. Akademia Obrony Narodowej, Warszawa 1994;
51. Miętkiewicz R., *Wykorzystanie bezzałogowych jednostek nawodnych w zabezpieczeniu morskich obiektów infrastruktury krytycznej*, Wyd. Akademia Marynarki Wojennej, Gdynia 2018;
52. Mięsak P. (red.), *Aspekty prawne oraz certyfikacyjne bezzałogowych statków powietrznych w świetle wybranych regulacji międzynarodowych*, Wyd. Szkoła Policji, Katowice 2019;

53. Moj M., *Status prawny cywilnych bezzałogowych statków powietrznych i ograniczenia związane z wykonywaniem lotów przez cywilne bezzałogowe statki powietrzne*, Wyd. Wydział Prawa I Administracji Uniwersytetu Warszawskiego, Warszawa 2015;
54. Motwani A., *A Survey of Uninhabited Surface Vehicles*, Pub. MIDAS, Plymouth 2012;
55. Mróz B., *Zarządzanie kryzysowe w świetle transgranicznych zagrożeń Polski*, Wyd. Wyższej Szkoły Gospodarki Euroregionalnej, Józefów 2018;
56. Ostrihansky M., Szmigiero M., *Prawo dronów. Bezzałogowe statki powietrzne w prawie Unii Europejskiej oraz krajowym*, Wyd. Woletrs Kluwer, Warszawa 2020;
57. Pilecki S., *Lotnictwo i kosmonautyka*, Wyd. Komunikacji i Łączności, Warszawa 1975;
58. Polkowski P., *Bezzałogowe Statki Powietrzne*, „Rocznik Bezpieczeństwa Międzynarodowego”, Wyd. Dolnośląska Szkoła Wyższa, Wrocław nr 1(10)/2016;
59. Roginela J., Wetoszka A., *Rozpoznanie powietrzne*, Wyd. Wyższa Szkoła Oficerska Sił Powietrznych, Dęblin 2005;
60. Schmidt M., *Meteorologia dla każdego*, Wyd. Komunikacji i Łączności, Warszawa 1972;
61. Sobolewski G., *Siły Zbrojne RP w zarządzaniu kryzysowym. Aspekt narodowy i międzynarodowy*, Wyd. Akademia Obrony Narodowej, Warszawa 2013;
62. Sobolewski G., Majchrzak D., Solarz J. (red.) *Podmioty wykonawcze z zarządzaniu kryzysowym*, Wyd. Akademia Obrony Narodowej, Warszawa 2014;
63. Szuniewicz M. (red.), *Automatyzacja i robotyzacja pola walki wyzwaniem dla prawa międzynarodowego*, Wyd. Akademickie AMW, Gdynia 2012;
64. Szuniewicz M. (red), *Automatyzacja i robotyzacja współczesnego pola walki wyzwaniem dla prawa M. międzynarodowego*, Wyd. Akademickie AMW, Gdynia 2015;
65. Topolski I., Dumala H., Dumala A., *Regiony w stosunkach międzynarodowych*, Wyd. Uniwersytetu Marii Curie-Skłodowskiej, Lublin 2009;
66. Truchan J. R., *Wybrane obszary współdziałania Policji i Straży Granicznej w ochronie granicy Polski - zewnętrznej granicy Unii Europejskiej*, Wyd. Wyższa Szkoła Policji w Szczytnie, Szczytno 2016.

67. Turner D., Lucieer A., Watson C., *Development of an Unmanned Aerial Vehicle (UAV) for hyper resolution vineyard mapping based on visible, multispectral, and thermal imagery*;
68. Wentkowska A., *Poszukiwania osób zaginionych. System i metody działania w procedurach służb*, Wyd. Biuro Rzecznika Praw Obywatelskich, Warszawa 2016;
69. Wroczyński R., Pilch T. (red.), *Metodologia pedagogiki społecznej*, Wyd. Zakład Narodowy im. Ossolińskich, Wrocław 1977;
70. Wróblewski D. (red.), *Wybrane zagadnienia z zakresu planowania cywilnego w systemie zarządzania kryzysowego RP*, Wyd. Wyd. Centrum Naukowo Badawcze Ochrony Przeciwpożarowej - Państwowy Instytut Badawczy, Józefów 2014;
71. Wrzosek M. (red.), *Proces zmian w systemie zautomatyzowanego rozpoznania powietrznego z wykorzystaniem środków bezzałogowych*, Wyd. Akademii Obrony Narodowej, Warszawa, 2013;
72. Wszywacz W., *Drony. Budowa. Loty. Przepisy*, Wyd. Poligraf, Brzezia Łąka 2016;
73. Zaremba A., Zapała B. (red), *Wymiary bezpieczeństwa na progu XXI wieku. Między teorią a praktyką*, Wyd. Adam Marszałek, Toruń 2010;
74. Zieliński T., *Funkcjonowanie Bezzałogowych Systemów Powietrznych w sferze cywilnej*, Wyd. Silva Rerum, Poznań 2014.

Artykuły:

1. Banse T., *Washington Hope to Use Drons for Wildfire Recon in 2015*, "Oregon Family Forests News", październik 2014;
2. Bączyk N., *Bezzałogowce dla Sił Zbrojnych RP*, „Lotnictwo”, Wyd. Magnum, Warszawa Nr 4/2009;
3. Bocian M., *Rażenie ogniowe z wykorzystaniem platform bezzałogowych*, „Przegląd Sił Zbrojnych”, Wyd. Wojskowy Instytut Wydawniczy, Warszawa nr 1/2021;
4. Bragg, M. B., Heinrich D. C., Valerezo W. O., McGhee R. J., *Effect of Underwing Frost on a Transport Aircraft Airfoil at Flight Reynolds Number*, „AIAA Journal of Aircraft”, November-December 31/1994;
5. Brzezina J., Chojnacki Z., *Bezzałogowe statki powietrzne w ostatnich konfliktach*, „Przegląd Sił Powietrznych”, Wojskowy Instytut Wyd., Warszawa Nr 9/2008;
6. Brzezina J. M. *Organizacja szkolenia operatorów BSP*, „Przegląd Sił Powietrznych”, Wojskowy Instytut Wyd., Warszawa Nr 05/2009;

7. Brzezina M. J., *Szkolenie operatorów bezzałogowych statków powietrznych*, „Przegląd Sił Powietrznych”, Wojskowy Instytut Wyd., Warszawa Nr 06/2009;
8. Bukowski P., Szala G., *Bezzałogowe statki powietrzne - geneza, teraźniejszość i przyszłość*, „Postęp w Inżynierii Mechanicznej. Development In Mechanical Engineering”, Wyd. Uczelniane Uniwersytetu Techniczno-Przyrodniczego w Bydgoszczy, Bydgoszcz nr 11(6)/2018;
9. Castelvechi D., *Inwazja dronów*, „Świat Nauki”, Wyd. Prószyński Media, Warszawa nr 4(224)/2010;
10. Chojnacki J., Pasek D., *Historia wykorzystania bezzałogowych statków powietrznych*, „Rocznik Bezpieczeństwa Międzynarodowego”, Wyd. Dolnośląska Wyższa Szkoła, Wrocław Nr 11/2017;
11. Cwojdzinski L., *Przyszłość dla systemów bezzałogowych?* „Przegląd Sił Powietrznych”, Wyd. Wojskowy Instytut Wydawniczy, Warszawa nr 1(061)/2013;
12. Częścik R., *Wykorzystanie bezpilotowych statków latających (UAV) dla potrzeb bezpieczeństwa państwa*, „Kultura Bezpieczeństwa. Nauka-Praktyka-Refleksje”, Wyd. Wyższa Szkoła Bezpieczeństwa Publicznego i Indywidualnego "APEIRON", Kraków nr 15/2014;
13. Drass D., Wilk T., *Możliwości wykorzystania bezpilotowych statków powietrznych (bsp) w środowisku cywilnym i wojskowym*, „Zeszyty Naukowe Ruchu Studenckiego”, Wyd. Wyższa Szkoła Oficerska Wojsk Lądowych imienia generała Tadeusza Kościuszki, Wrocław nr 2/2016;
14. Ferrara N. G., *A new implementation of narrowband interference detection, characterization, and mitigation technique for a software-defined multi-GNSS receiver*, „GPS Solutions”, nr 4/2018;
15. Fryc M., *Charakter przyszłych operacji wojskowych*, „Zeszyty Naukowe AON”, Wyd. Akademii Obrony Narodowej, Warszawa Nr 1(62)/2006;
16. Fuller J. R., *Evolution of Airplane Gust Loads Design Requirements*, „AIAA Journal of Aircraft”, March-April 1995;
17. Jurek K., *Ocena możliwości użycia bezzałogowych statków powietrznych z pokładów jednostek pływających Marynarki Wojennej RP*, „Zeszyty Naukowe AON”, Wyd. AON, Warszawa nr 2(79)/2010;
18. Kasperkiewicz J., *Bezzałogowe statki powietrzne (drony) i najnowsze projekty regulacji prawnych dotyczące ich wykorzystania*, „Przegląd Prawniczy

- Uniwersytetu Warszawskiego*”, Wyd. Uniwersytet Warszawski, Warszawa nr 1/2015;
19. Kompala D., *Systemy bezzałogowych statków powietrznych jako główny środek rozpoznania powietrznego w przyszłości*, „*Obronność - Zeszyty Naukowe Wydziału Zarządzania i Dowodzenia Akademii Sztuki Wojennej*”, Wyd. Akademii Sztuki Wojennej, Warszawa nr 2(14)/2015;
 20. Konert A., Kasprzyk P., *Drones Are Flying outside of Segregated Airspace in Poland. New Rules for BVLOS UAV Operations*, „*Journal of Intelligent & Robotic Systems*”, Vol. 100/2020;
 21. Konert A., Kotliński M., *Polish regulations on Unmanned Aerial Vehicles*, „*Transportation Research Procedia*”, Vol. 35/2018;
 22. Królikowski J., *Latać każdy może*, „*Magazyn Geoinformacyjny - Geodeta*”, Wyd. GEODETA Sp. z o.o, Warszawa nr 7(194)/2011;
 23. Krzemińska A., *Państwowa Straż Pożarna w działaniach poza granicami kraju*, „*Obronność - Zeszyty Naukowe Wydziału Zarządzania i Dowodzenia Akademii Sztuki Wojennej*”, Wyd. Akademii Sztuki Wojennej, Warszawa nr 3(19)/2016;
 24. Ligęza K., *Bezpieczeństwo obszarów morskich zwalczanie okrętów podwodnych*, „*Rocznik Bezpieczeństwa Morskiego ROK VI-2012*”, Wyd. Akademii Marynarki Wojennej;
 25. Marszałkiewicz J., *Zagrożenie dla portów lotniczych ze strony bezzałogowych statków powietrznych*, „*Przegląd Komunikacyjny*”, Wyd. Stowarzyszenie Inżynierów i Techników Komunikacji Rzeczpospolitej Polskiej, Warszawa nr 12/2017;
 26. Mencil P., *Realia funkcjonowania grup poszukiwawczo - ratowniczych w Polsce*, „*Nowa Kodyfikacja Prawa Karnego*”, Wyd. Uniwersytetu Wrocławskiego, Wrocław t. 56/2020;
 27. Merkiś J., Nykaza A., *Perspektywy rozwoju i wykorzystania bezzałogowych statków powietrznych w służbach ratowniczych*, „*Autobusy: technika, eksploatacja, systemy transportowe*”, Wyd. Instytut Naukowo-Wydawniczy „SPATIUM” sp. z o.o., Radom nr 6/2016;
 28. Narloch J., Świętochowski N., *Rozpoznanie obrazowe w artylerii*, „*Bellona*”, Wyd. Wojskowy Instytut Wydawniczy, Warszawa nr 1/2016;
 29. Pieczyński A., *Obrazy platform bezzałogowych*, „*Przegląd Sił Zbrojnych*”, Wyd. Wojskowy Instytut Wydawniczy, Warszawa Nr 3/2018;

30. Sawicki P., *Bezzałogowe aparaty latające UAV w fotogrametrii i teledetekcji - stan obecny i kierunki rozwoju*, „Archiwum Fotogrametrii, Kartografii i Teledetekcji”, Wyd. Polskie Towarzystwo Fotogrametrii i Teledetekcji, Wrocław vol. 23/2012.
31. Tuśnio N., Wolny P., *Nowoczesne narzędzia i sprzęt wykorzystywane do poszukiwań osób zaginionych*, „Zeszyty Naukowe Szkoły Głównej Służby Pożarniczej”, Wyd. Szkoła Główna Służby Pożarniczej, Warszawa nr 61/2017;
32. Udeanu G., Dobrescu A., Oltean M., *Unmanned aerial vehicle in military operations, manned aerial vehicle in military operations*, „Scientific Research and Education in the Air Force - AFASES”, Pub. Henri Coanda Air Force Academy, 2016;
33. Wagner W., *Lighting Bugs and Other Reconnaissance Drones*, Pub. Armed Forces Journal International, Fallbrook 1981.
34. Wieteska S., *Możliwości zastosowania bezzałogowych statków powietrznych w likwidacji szkód w ubezpieczeniach upraw rolnych w Polsce*, „Studia Ekonomiczne. Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego w Katowicach”, Wyd. Uniwersytet Ekonomiczny w Katowicach, Katowice Nr 331/2017;
35. Zawadzki P., *Platformy bezzałogowe w Obronie Terytorialnej*, „Przegląd Sił Zbrojnych”, Wyd. Wojskowy Instytut Wyd., Warszawa Nr 3/2018.

Źródła internetowe:

1. <https://businessinsider.com.pl>;
2. <https://joemonster.org>;
3. <http://openin.pl>;
4. <https://www.defence24.pl>;
5. <http://blogs.mentor.com>;
6. <https://www.wbgroup.pl>;
7. <https://ochrona-bezpieczenstwo.pl>;
8. <https://uzbrojenie.fandom.com>;
9. <https://internationalinsider.org>;
10. <https://slideplayer.pl>;
11. <https://depot.ceon.pl>;
12. <https://bzbuas.com>;
13. <http://latam-dronem.pl>;

14. <https://www.ulc.gov.pl>;
15. <https://www.pansa.pl>;
16. <https://www.gohero.pl>;
17. <http://uavoacademy.pl>;
18. <https://aspoland.com>;
19. <http://www.swiatdronow.pl>;
20. <https://www.ais.pansa.pl>;
21. <http://polska-zbrojna.pl>;
22. <https://nl.pinterest.com>;
23. <https://www.wikiwand.com>;
24. <http://phw.org.pl>;
25. <https://www.milmag.pl>;
26. <https://www.radio.kielce.pl>;
27. <https://media.terytorialsi.wp.mil.pl>;
28. <https://radar.rp.pl>;
29. <https://www.x-kom.pl>;
30. <https://inzynierbudownictwa.pl>;
31. <http://dev.wbgroup.pl>;
32. <https://arcturus-uav.com>;
33. <http://www.rodaj.info>;
34. <http://serwer1419454.home.pl>;
35. <http://aerologin.pl>;
36. <http://dziennikzbrojny.pl>;
37. <https://www.wojsko-polskie.pl>;
38. <https://iwop.wp.mil.pl>;
39. <https://latajlegalnie.com>;
40. <https://zbiam.pl>;
41. <https://www.szkolnictwo.pl>;
42. <https://droneradar.eu>;
43. <https://www.ppoz.pl>;
44. <https://ochrona-bezpieczenstwo.pl>;
45. <https://www.gohero.pl>;
46. <https://www.nato.int>;
47. <https://iwop.wp.mil.pl>;

48. <https://strazacki.pl>;
49. <http://www.spzz.neostrada.pl>;
50. <https://media.terytorialsi.wp.mil.pl>.

Inne źródła:

1. „AAP-6. Słownik terminów i definicji NATO zawierający wojskowe terminy i ich definicje stosowane w NATO (2017)”;
2. „Bezzałogowy system powietrzny klasy mini Fly Eye. Instrukcja użytkowania” (IU 1100.03.12.00), Wyd. WB Electronics, Ożarów Mazowiecki 2018;
3. „Instrukcja funkcjonowania systemu obiektywnej kontroli lotów w lotnictwie Sił Zbrojnych Rzeczypospolitej Polskiej”;
4. „Instrukcja licencjonowania pilotów, nawigatorów oraz pilotów-operatorów i operatorów bezzałogowych statków powietrznych w lotnictwie Sił Zbrojnych Rzeczypospolitej Polskiej” (ILPN-2015) (SPow. 8/2015), Warszawa 2015;
5. „Instrukcja organizacji lotów w lotnictwie Sił Zbrojnych Rzeczypospolitej Polskiej” (IOL-2016), Warszawa 2016;
6. „Program szkolenia specjalistycznego operatorów mini BSP Fly Eye 2020” (Dow. Gen. wewn. 111/2020), Warszawa 2020;
7. „Regulamin działań wojsk lądowych”, (DWŁąd wewn.115/2008), Warszawa 2008;
8. „Regulamin lotów w lotnictwie Sił Zbrojnych Rzeczypospolitej Polskiej” (RL-2016), Warszawa 2016;
9. „Rocznik Astronomiczny”, Wyd. Geodezji i Kartografii, Warszawa;
10. „Wytyczne nr 2 Szefa Szefostwa Służby Ruchu Lotniczego z dnia 20 marca 2020 roku w sprawie uszczegółowienia zasad zarządzania przestrzenią powietrzną”;
11. „Zakres wiedzy i umiejętności operatorów bezzałogowych systemów powietrznych (BSP) DT-3.3.7 (B)” (Szkol. 933/2016), Ministerstwo Obrony Narodowej, Centrum Doktryn i Szkolenia Sił Zbrojnych, Bydgoszcz 2016.

ZAŁĄCZNIKI

1. Załącznik numer 1 - „*Kwestionariusz ankietowy dla żołnierzy WOT oraz funkcjonariuszy SG*”;
2. Załącznik numer 2 - „*Kwestionariusz ankietowy dla podchorążych LAW*”;
3. Załącznik numer 3 - „*Kwestionariusz wywiadu eksperckiego*”;
4. Załącznik numer 4 - „*Kwestionariusz wywiadu oczekiwań*”.



**AKADEMIA MARYNARKI WOJENNEJ
im. Bohaterów Westerplatte**

**WYDZIAŁ DOWODZENIA I OPERACJI
MORSKICH**

**KWESTIONARIUSZ ANKIETY DLA ŻOŁNIERZY WOT ORAZ
FUNKCJONARIUSZY SG**

Szanowni Państwo, poniższa ankieta realizowana jest w ramach opracowywanej pracy dyplomowej na Akademii Marynarki Wojennej im. Bohaterów Westerplatte w Gdyni. Niniejsza ankieta jest częścią badań dotyczących opinii żołnierzy WOT oraz funkcjonariuszy SG na temat funkcjonalności system BSPFE. Zgromadzony materiał będzie instrumentem, który umożliwi na sprawdzenie założonych hipotez roboczych oraz dostarczy odpowiedzi na główny przedmiot badań. Zwracam się do Państwa z prośbą o wypełnienie poniższej ankiety. Jednocześnie informuję, że ankieta jest anonimowa, a jej wyniki posłużą jedynie do celów dydaktycznych. Z góry bardzo dziękuję za udział w badaniu.

Z wyrazami szacunku

I. ANKIETA - METRYCZKA

1. Płeć?:
 - a) męczyzna
 - b) kobieta

2. Wiek?:
 - a) 18 – 21
 - b) 22 – 25
 - c) 26 – 29
 - d) 30 – 35
 - e) 36 – 40
 - f) >40

3. Staż służby ogólny?:
 - a) Poniżej 1 roku
 - b) 1-2 lat
 - c) 3-5 lat
 - d) 5-7 lat
 - e) 8-12 lat
 - f) 12 lat i więcej

4. Staż służby na stanowisku operatora/technika BSP typu Fly Eye lub innych BSP?:
 - a) Poniżej 1 roku
 - b) 1-2 lat
 - c) 3-4 lat
 - d) 5-6 lat
 - e) 6 lat i więcej

5. Jakiego posiadasz wykształcenie?:
 - a) zawodowe
 - b) średnie ogólnokształcące
 - c) średnie techniczne (technik)
 - d) wyższe techniczne 1 st. (inż.)
 - e) wyższe techniczne 2 st. (mgr inż.)
 - f) wyższe nietechniczne (mgr)

Dziękuję za wypełnienie części I ankiety. Dalsza część kwestionariusza dotyczy pytań określających opinię i ocenę żołnierzy WOT oraz funkcjonariuszy SG na temat funkcjonalności systemu BSPFE. Wybraną odpowiedź proszę zaznaczyć krzyżykiem lub stosować się do zaleceń przy pytaniu. Liczę na Państwa rzetelne odpowiedzi.

II. ANKIETA - CZĘŚĆ WŁAŚCIWA

1. Czy przed objęciem stanowiska z wykorzystaniem system BSP miał Pan/miała Pani do czynienia z lotnictwem praktycznie?:
 - a) tak rekreacyjnie (motolotnia, paralotnia, skoki, modelarstwo RC) jakie.....
 - b) tak Pilot PPL (licencja pilota turystycznego)
 - c) tak Pilot CPL(A) (licencja pilota samolotowego zawodowego)
 - d) tak Pilot w SZRP
 - e) nie

2. Ile w chwili obecnej posiada Pan/Pani ogólnego nalotu na systemie BSP typu Fly Eye?:
 - a) 1-10 h
 - b) 11-20 h
 - c) 21-30 h
 - d) 31 h i więcej
 - e) jestem instruktorem systemu BSP typu Fly Eye

3. W jakich warunkach terenowych latał Pan/latała Pani najczęściej?:
 - a) tereny przygraniczne
 - b) góry
 - c) morze
 - d) teren nad miastami
 - e) poligony
 - f) tereny nad gminami, wsiami
 - g) inne (jakie).....

4. Czy system BSP typu Fly Eye Pana/Pani twoim zdaniem sprawdza się w pełni w realizacji zadań w twoim miejscu służby/pracy?:
 - a) tak
 - b) nie

5. Czy w trakcie Pana/Pani służby/pracy występowała współpraca z innymi organami z wykorzystaniem system BSP typu Fly Eye, jeżeli tak to z jakimi (można zaznaczyć kilka odpowiedzi)?:
 - a) Policja
 - b) Straż Graniczna
 - c) Wojsko
 - d) Lasy Państwowe
 - e) Straż Pożarna
 - f) Krajowa Administracja Skarbowa
 - g) Wody Polskie
 - h) Służba Więzienna
 - i) Straż Ochrony Kolei
 - j) wojska innych państw
 - k) inne (jakie).....
 - l) nie współdziałałem/am

6. Czy w trakcie użytkowania systemu BSP typu Fly Eye uczestniczył Pan/uczestniczyła Pani w akcjach poszukiwawczo-ratowniczych (kryzysowych) oraz innych akcjach związanych z bezpieczeństwem państwa, jeżeli tak to jakich i ilu?:
- a) pożar (ilość)
 - b) powódź (ilość)
 - c) sytuacje epidemiologiczne (COVID-19) (ilość)
 - d) zakłócenia porządku publicznego (blokady dróg, przejść granicznych) (ilość)
 - e) działania specjalne związane z bezpieczeństwem państwa (ilość)
 - f) działania graniczne ukierunkowane na nielegalnej migracji lub przemyście towarów akcyzowych (ilość)
 - g) poszukiwania osoby zaginionej (ilość)
 - h) awarie, wypadki komunikacyjne itp. (ilość)
 - i) inne (jakie)..... (ilość)
 - j) nie uczestniczyłem/am
7. Czy Pana/Pani zdaniem kamera dzienna w głowicy obserwacyjnej w systemie BSP typu Fly Eye jest wystarczająca do prowadzonych przez Ciebie zadań?:
- a) tak
 - b) nie
 - c) nie mam zdania
8. Czy Pana/Pani zdaniem kamera termowizyjna w głowicy obserwacyjnej w systemie BSP typu Fly Eye jest wystarczająca do prowadzonych przez Ciebie zadań?:
- a) tak
 - b) nie
 - c) nie mam dania
9. Czy Pana/Pani zdaniem w systemie BSP typu Fly Eye procedury przedstartowe, czyli przedstartowa lista kontrolna zabiera czasu obsłudze?:
- a) zdecydowanie za dużo
 - b) za dużo
 - c) optymalnie
 - d) jest trywialnie prosta i szybka
10. Czy jednorazowy czas lotu system BSP typu Fly Eye jest wystarczający w realizacji zadań służbowych w Pana/Pani miejscu służby/pracy?:
- a) tak
 - b) nie
 - c) nie mam zdania
11. Czy zasięg lotu w systemie BSP typu Fly Eye (zasięg łącza z anteną) jest wystarczający w realizacji zadań służbowych w Pana/Pani miejscu służby/pracy?:
- a) tak
 - b) nie
 - c) nie mam zdania

12. Czy system BSP typu Fly Eye Pana/Pani zadaniem ma wystarczającą ilość funkcjonalności, aby sprawnie uczestniczyć w akcjach poszukiwawczo-ratowniczych (kryzysowych)?:
- tak
 - nie
 - nie mam zdania
13. Proszę ocenić dopuszczalne warunki meteorologiczne w jakich można uczestniczyć systemem BSP typu Fly Eye w ramach akcji poszukiwawczo-ratowniczych (podać wartość prędkości wiatru, hydrometeorów i inne)?:

14. Czy „zamawianie przestrzeni powietrznej” jest Pana/Pani zdaniem skomplikowane i czy zajmuje dużo czasu?:
- nie jest skomplikowane, nie zajmuje dużo czasu
 - jest skomplikowane, nie zajmuje dużo czasu
 - jest skomplikowane, zajmuje dużo czasu
 - nie jest skomplikowane, zajmuje dużo czasu
 - nie mam zdania
15. Czy Pana/Pani zdaniem w przypadku prowadzenia akcji poszukiwawczo-ratowniczej (kryzysowej) przestrzeń powietrzna powinna być rezerwowana priorytetowo w każdym miejscu w Polsce dla systemów BSP uczestniczących bezpośrednio w tym przedsięwzięciu?:
- tak
 - nie
 - nie mam zdania
16. Czy zastąpiłby Pan/zastąpiłab Pani system BSP typu Fly Eye, innym systemem BSP w podobnej cenie i parametrach, jeżeli tak to jakim?:
- tak (jakim.....)
 - nie
17. Co by udoskonił Pan/udoskoniła Pani w „zamawianiu przestrzeni powietrznej” w przypadku prowadzenia akcji poszukiwawczo-ratowniczych (kryzysowych) z wykorzystaniem systemem BSP typu Fly Eye (proszę o wyczerpującą odpowiedź w przypadku propozycji zmian)?:

18. Co byś udoskonił Pan/udoskoniła Pani w systemie BSP typu Fly Eye by był jeszcze skuteczniejszy w akcjach poszukiwawczo-ratowniczych (kryzysowych) (pytanie tylko dla funkcjonariuszy SG) (proszę o wyczerpującą odpowiedź w przypadku propozycji zmian)?:

Dziękuję za wypełnienie części II ankiety.



**AKADEMIA MARYNARKI WOJENNEJ
im. Bohaterów Westerplatte**

**WYDZIAŁ DOWODZENIA I
OPERACJIMORSKICH**

KWESTIONARIUSZ ANKIETY DLA PODCHORAŻYCH LAW

Szanowni Państwo, poniższa ankieta realizowana jest w ramach opracowywanej pracy dyplomowej na Akademii Marynarki Wojennej im. Bohaterów Westerplatte w Gdyni. Niniejsza ankieta jest częścią badań dotyczących opinii podchorążych LAW na temat funkcjonalności system BSPFE. Zgromadzony materiał będzie instrumentem, który umożliwi na sprawdzenie założonych hipotez roboczych oraz dostarczy odpowiedzi na główny przedmiot badań. Zwracam się do Państwa z prośbą o wypełnienie poniższej ankiety. Jednocześnie informuję, że ankieta jest anonimowa, a jej wyniki posłużą jedynie do celów dydaktycznych. Z góry bardzo dziękuję za udział w badaniu.

Z wyrazami szacunku

I. ANKIETA - METRYCZKA

1. Płeć?:
 - a) mężczyzna
 - b) kobieta

2. Wiek?:
 - a) 18 – 21
 - b) 22 – 25
 - c) 26 – 29
 - d) 30 – 35
 - e) 36 – 40
 - f) >40

Dziękuję za wypełnienie części I ankiety. Dalsza część kwestionariusza dotyczy pytań określających opinię i ocenę podchorążych LAW na temat funkcjonalności system BSPFE. Wybraną odpowiedź proszę zaznaczyć krzyżykiem lub stosować się do zaleceń przy pytaniu. Liczę na Państwa rzetelne odpowiedzi.

II. ANKIETA - CZĘŚĆ WŁAŚCIWA

1. Czy przed rozpoczęciem nauki w LAW miał Pan/miała Pani przed rozpoczęciem nauki do czynienia z lotnictwem praktycznie:
 - a) tak rekreacyjnie (motolotnia, paralotnia, skoki, modelarstwo RC) jakie.....
 - b) tak pilot PPL (licencja pilota turystycznego)
 - c) tak pilot CPL(A) (licencja pilota samolotowego zawodowego)
 - d) tak pilot w SZRP
 - e) nie

2. Ile nalotu ogólnego na systemie BSP typu Fly Eye Pan/Pani posiada w chwili obecnej?:
 - a) 1-10 h
 - b) 11-20 h
 - c) 21-30 h
 - d) 31 h i więcej
 - e) nie posiadam jeszcze nalotu

3. W jakich warunkach terenowych Pan/Pani lata najczęściej?:
 - a) tereny przygraniczne
 - b) góry
 - c) morze
 - d) teren nad miastami
 - e) poligony
 - f) tereny nad gminami, wsiami
 - g) na razie nie latałem na tego typu BSP
 - h) inne (jakie).....

4. Czy system BSP typu Fly Eye Pana/Pani zdaniem jest łatwy w użytkowaniu i sprawdza się w wykonywaniu lotów szkolno-treningowych?:
 - a) tak
 - b) nie
 - c) nie mam zdania

5. Czy system BSP typu Fly Eye Pana/Pani zdaniem sprawdziłby się w akcjach poszukiwawczo-ratowniczych (kryzysowych)?:
 - a) tak
 - b) nie
 - c) nie mam zdania

6. Jakie nowe funkcjonalności Pana/Pani zdaniem powinny być wprowadzone do systemu BSP typu Fly Eye z punktu widzenia kandydata na przyszłego operatora BSP:
.....

Dziękuję za wypełnienie części II ankiety.



**AKADEMIA MARYNARKI WOJENNEJ
im. Bohaterów Westerplatte**

**WYDZIAŁ DOWODZENIA I OPERACJI
MORSKICH**

KWESTIONARIUSZ WYWIADU EKSPERCKIEGO

Szanowni Państwo, poniższa ankieta realizowana jest w ramach opracowywanej pracy dyplomowej na Akademii Marynarki Wojennej im. Bohaterów Westerplatte w Gdyni. Niniejsza ankieta jest częścią badań dotyczących opinii ekspertów (instruktorów/wykładowców) z LAW na temat funkcjonalności system BSPFE. Zgromadzony materiał będzie instrumentem, który umożliwi na sprawdzenie założonych hipotez roboczych oraz dostarczy odpowiedzi na główny przedmiot badań. Zwracam się do Państwa z prośbą o wypełnienie poniższej ankiety. Jednocześnie informuję, że ankieta jest anonimowa, a jej wyniki posłużą jedynie do celów dydaktycznych. Z góry bardzo dziękuję za udział w badaniu.

Z wyrazami szacunku

ANKIETA - CZĘŚĆ WŁAŚCIWA

Co by należało zmienić, aby system BSPFE funkcjonował lepiej, efektywniej, skuteczniej?

Dziękuję za udzielenie odpowiedzi na zawarte powyżej pytanie.



**AKADEMIA MARYNARKI WOJENNEJ
im. Bohaterów Westerplatte**

**WYDZIAŁ DOWODZENIA I OPERACJI
MORSKICH**

KWESTIONARIUSZ WYWIADU OCZEKIWAŃ

Szanowni Państwo, poniższa ankieta realizowana jest w ramach opracowywanej pracy dyplomowej na Akademii Marynarki Wojennej im. Bohaterów Westerplatte w Gdyni. Niniejsza ankieta jest częścią badań dotyczących oczekiwań funkcjonariuszy Policji oraz Straży Pożarnej na temat funkcjonalności system BSPFE. Zgromadzony materiał będzie instrumentem, który umożliwi na sprawdzenie założonych hipotez roboczych oraz dostarczy odpowiedzi na główny przedmiot badań. Zwracam się do Państwa z prośbą o wypełnienie poniższej ankiety. Jednocześnie informuję, że ankieta jest anonimowa, a jej wyniki posłużą jedynie do celów dydaktycznych. Z góry bardzo dziękuję za udział w badaniu.

Z wyrazami szacunku

ANKIETA - CZĘŚĆ WŁAŚCIWA

Co było by dobre w służbie w przypadku wypożyczenia systemów BSPFE do prowadzenia akcji poszukiwawczo-ratowniczych (kryzysowych) przez Straż Pożarną lub Policję?

Dziękuję za udzielenie odpowiedzi na zawarte powyżej pytanie.

METRYKA ROZPRAWY DOKTORSKIEJ

Dane ogólne

Federacja Akademii Wojskowych	
Nazwa Uczelni*	Akademia Marynarki Wojennej Lotnicza Akademia Wojskowa
Dyscyplina naukowa	Nauki o bezpieczeństwie
Forma studiów*	Stacjonarne Niestacjonarne Eksternistycznie Szkoła doktorska

Dane Kandydata

Imię	Grzegorz
Nazwisko	Kaliciak
Nr albumu	-

Dane Promotora

Imię i nazwisko wraz z tytułami naukowymi	dr hab. Krzysztof Ligęza, prof. AMW
---	-------------------------------------

Dane Promotora pomocniczego

Imię i nazwisko wraz z tytułami naukowymi	-
---	---

Dane Recenzentów

Imię i nazwisko wraz z tytułami naukowymi	

Dane na temat rozprawy doktorskiej

Tytuł rozprawy	Wykorzystanie bezzałogowych statków powietrznych Wojsk Obrony Terytorialnej w akcjach poszukiwawczo-ratowniczych.
----------------	---

Streszczenie pracy – abstrakt rozprawy doktorskiej (100-200 słów)

Głównym celem pracy było opracowanie propozycji rozwiązań funkcjonalnych w zakresie wzrostu zdolności Wojsk Obrony Terytorialnej (WOT) do udziału w akcjach poszukiwawczo-ratowniczych z wykorzystaniem bezzałogowych statków powietrznych (BSP) typu FlyEye (FE). W pracy przedstawiono zagadnienia technologiczne oraz opisano rozwój BSP. Omówione zostały również czynniki, posiadające wpływ na prowadzenie akcji poszukiwawczo-ratowniczych w WOT przy użyciu BSPFE. Przedstawione zostały wyniki badań oraz rekomendacje dla użycia

BSPFE w akcjach poszukiwawczo-ratowniczych. Powyższe rekomendacje obejmowały głównie dostosowanie do regulacji formalno-prawnych, w zakresie poprawy efektywności WOT przy użyciu BSPFE. Uzyskane w rozprawie doktorskiej wyniki znacząco pogłębiają wiedzę w zakresie praktycznego wykorzystania systemu BSPFE do prowadzenia akcji poszukiwawczo-ratowniczych. W literaturze fachowej szeroko rozumiana problematyka bezzałogowych statków powietrznych i kwestii z tym powiązanych zajmuje bardzo istotne znaczenie. Jeśli chodzi o ilość dostępnych materiałów, na omawiane zagadnienie jest ona dosyć spora w przypadku publikacji książkowych oraz publikacji w czasopiśmie branżowych w formie artykułów.

Słowa kluczowe (5-15 słów)

/formułowane w mianowniku liczby pojedynczej, pisane w jednym ciągu z przecinkami/

Wojska Obrony Terytorialnej, bezzałogowy statek powietrzny, lotnictwo załogowe, bezpieczeństwo, przestrzeń powietrzna, akcja poszukiwawczo-ratownicza, zarządzanie kryzysowe, głowica obserwacyjna.