Opracowanie

„Identyfikacja potencjalnego zapotrzebowania na nowe specjalistyczne kwalifikacje rynkowe w przedsiębiorstwach i instytucjach zatrudniających zespoły osób zaangażowanych w proces użytkowania bezzałogowych statków powietrznych (w tym wielu BSP jednocześnie), a także przedstawienie procesu szkolenia oraz walidacji prowadzącej do uzyskania przykładowej zawodowej kwalifikacji specjalistycznej w wyżej wymienionym obszarze”

Umowa do zapytania ofertowego nr **16/2022/LOTKOS** z dnia 5 stycznia 2022 r.

Zamówienie jest wykonywane w ramach projektu „Sektorowa Rada Kompetencji przemysłu lotniczo-kosmicznego”, który jest realizowany w ramach Programu Operacyjnego Wiedza Edukacja Rozwój, działanie 2.12 Zwiększenie wiedzy o potrzebach kwalifikacyjno-zawodowych ze środków Europejskiego Funduszu Społecznego.

Warszawa, 25.04.2022 r.

Thales Polska sp. z o. o.
ul. Gen. Józefa Zajączka 9, 01-518 Warszawa
tel.: +48 22 63 95 203
e: recepcja@thalesgroup.com , www.thalesgroup.com

Spis treści:

1. WSTĘP 4
1.1. BRANŻA BEZZAŁOGOWYCH STATKÓW POWIETRZNYCH – RYS HISTORYCZNY 4
1.2. NOWE SPECJALISTYCZNE KWALIFIKACJE RYNKOWE ZWIĄZANE Z UŻYTKOWANIEM BEZZAŁOGOWYCH STATKÓW POWIETRZNYCH 7
2. KWALIFIKACJE – ZARYS SYSTEMU FUNKCJONUJĄCEGO W POLSCE. 8
2.1. USTAWA O ZSK 8
2.2. ZINTEGROWANY REJESTR KWALIFIKACJI I POLSKA RAMA KWALIFIKACJI 10
3. RODZAJE KWALIFIKACJI (SYSTEMATYKA WG USTAWY O ZSK) 11
3.1. KWALIFIKACJE PEŁNE 11
3.2. KWALIFIKACJE CZĄSTKOWE 11
3.3. KWALIFIKACJE RYNKOWE 12
3.4. KWALIFIKACJE UREGULOWANE 12
4. KWALIFIKACJE UREGULOWANE JAKO WARUNEK UZYSKANIA PROJEKTOWANYCH KWALIFIKACJI RYNKOWYCH W BRANŻY BSP 12
4.1. KWALIFIKACJE UREGULOWANE ZWIĄZANE Z LOTAMI BSP 13
4.2. KWALIFIKACJE ZWIĄZANE Z LOTAMI BSP OBOWIĄZUJĄCE W POLSCE OD 31 GRUDNIA 2020 R. 16
4.3. KWALIFIKACJE ZWIĄZANE Z LOTAMI BSP OBOWIĄZUJĄCE W POLSCE DO 31 GRUDNIA 2020 R. 19
4.4. KONWERSJA UPRAWNIEŃ W ŚWIADECTWIE KWALIFIKACJI UAVO 20
4.5. LOTY SBSP WEDŁUG NARODOWYCH SCENARIUSZY 21
4.6. WERYFIKACJA WIEDZY I UMIEJĘTNOŚCI PILOTÓW BSP – POTENCJALNE ZAPOTRZEBOWANIE NA NOWE KWALIFIKACJE UREGULOWANE LUB RYNKOWE W TYM ZAKRESIE 22
5. WPŁYW WDRAŻANIA NOWYCH KONCEPCJI WYKORZYSTYWANIA PRZESTRZENI POWIETRZNEJ NA POTENCJALNE ZAPOTRZEBOWANIE NA SPECJALISTYCZNE KWALIFIKACJE RYNKOWE ZWIĄZANE Z SBSP 26
5.1. U-SPACE – KONCEPCJA, REGULACJE I ICH TERMIN WEJŚCIA W ŻYCIE 26
5.2. U-SPACE W POLSCE – LUKI KADROWE 27
5.3. OPERATOR AUTOMATYCZNEGO SYSTEMU BSP JAKO PRZYKŁADOWA KWALIFIKACJA WYNIKAJĄCA Z ROZWOJU U-SPACE 29
6. BRANŻE, PODMIOTY I INSTYTUCJE MOGĄCE GENEROWAĆ POTENCJALNE ZAPOTRZEBOWANIE NA KWALIFIKACJE RYNKOWE ZWIĄZANE Z BRANŻĄ BSP 30
6.1. POTENCJALNE ZASTOSOWANIE SBSP W WYBRANYCH BRANŻACH 31
6.2. POTENCJALNE ZASTOSOWANIA SBSP W SEKTORZE ADMINISTRACJI PUBLICZNEJ I SŁUŻBACH PORZĄDKU PUBLICZNEGO 33
6.3. POTENCJALNE ZASTOSOWANIE SBSP W SAMORZĄDACH 34
7. SPEKTRUM NOWYCH KWALIFIKACJI RYNKOWYCH ZWIĄZANYCH Z BRANŻĄ BSP 36
8. KWALIFIKACJE RYNKOWE ZWIĄZANE Z BRANŻĄ BSP 37
8.1. WZORCOWE KWALIFIKACJE RYNKOWE 38
8.2. FUNKCJONUJĄCE ORAZ WDRAŻANE OBECNIE RYNKOWE KWALIFIKACJE DRONOWE 42
9. POTENCJALNE ZAPOTRZEBOWANIE NA KWALIFIKACJE RYNKOWE ZWIĄZANE Z BRANŻĄ BSP W PRZEDSIĘBIORSTWACH I INSTYTUCJACH ZATRUDNIAJĄCYCH ZESPOŁY OSÓB ZAANGAŻOWANYCH W PROCES UŻYTKOWANIA BEZZAŁOGOWYCH STATKÓW POWIETRZNYCH OKREŚLONE W RYNKOWYCH KWALIFIKACJACH WZORCOWYCH 42

Thales Polska sp. z o. o.
ul. Gen. Józefa Zajączka 9, 01-518 Warszawa
tel.: +48 22 63 95 203
e: recepcja@thalesgroup.com , www.thalesgroup.com

9.1. NAPRAWA I URUCHAMIANIE WIELOWIRNIKOWCÓW BEZZAŁOGOWYCH – POTENCJALNE ZAPOTRZEBOWANIE....43
9.1.1. POTENCJALNE ZAINTERESOWANIE UZYSKANIEM KWALIFIKACJI....43
9.1.2. PRZEWIDYWANE POTENCJALNE ZAPOTRZEBOWANIE NA KWALIFIKACJĘ....44
9.2. EKSPLOATACJA I UTRZYMANIE FLOTY WIELOWIRNIKOWCÓW BEZZAŁOGOWYCH W GOTOWOŚCI DO WYKONYWANIA LOTÓW – POTENCJALNE ZAPOTRZEBOWANIE....45
9.2.1. POTENCJALNE ZAINTERESOWANIE UZYSKANIEM KWALIFIKACJI....45
9.2.2. PRZEWIDYWANE POTENCJALNE ZAPOTRZEBOWANIE NA KWALIFIKACJĘ....46
9.3. ADMINISTROWANIE SYSTEMEM OCHRONY WYDZIELONEJ PRZESTRZENI POWIETRZNEJ PRZED NIEUPRAWNIONYM WLOTEM BEZZAŁOGOWYCH STATKÓW POWIETRZNYCH – POTENCJALNE ZAPOTRZEBOWANIE....48
9.3.1. POTENCJALNI ZAINTERESOWANI UZYSKANIEM KWALIFIKACJI....48
9.3.2. PRZEWIDYWANE POTENCJALNE ZAPOTRZEBOWANIE NA KWALIFIKACJĘ....50
10. INFORMATYKA JAKO NIEZBĘDNY KOMPONENT KWALIFIKACJI ZWIĄZANYCH Z BRANŻĄ BSP....51
10.1. WYZWANIA ZWIĄZANE Z INFORMATYCZNĄ OBSŁUGĄ ROZWOJU RYNKU BSP....52
10.2. POŻĄDANE MODELE EDUKACJI....55
10.3. FORMY KSZTAŁCENIA....57
10.4. VR, AI, ROJE/FLOTY DRONÓW....58
11. KLASY SBSP I CERTYFIKACJA SBSP - POTENCJALNE ZAPOTRZEBOWANIE NA NOWE KWALIFIKACJE....60
12. SZACOWANIE RYZYKA WYKONYWANIA LOTÓW BSP (SORA) – POTENCJALNE ZAPOTRZEBOWANIE NA NOWE KWALIFIKACJE RYNKOWE....62
13. ZASADY UZYSKIWANIA/ZDOBYWANIA KWALIFIKACJI RYNKOWYCH – WYCIĄG INFORMACJI....65
13.1. EFEKTY UCZENIA SIĘ....65
13.2. WALIDACJA....65
13.3. NIEZALEŻNOŚĆ SPRAWDZANIA I POTWIERDZANIA EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OD SPOSOBU ICH ZDOBYCIA....66
13.4. BRAK OBOWIĄZKU UKOŃCZENIA SZKOLENIA....66
13.5. METODY WALIDACJI I PRZEPROWADZENIE WALIDACJI....66
14. PRZEDSTAWIENIE PROCESU SZKOLENIA ORAZ WALIDACJI PROWADZĄCEJ DO UZYSKANIA PRZYKŁADOWEJ ZAWODOWEJ KWALIFIKACJI SPECJALISTYCZNEJ POTENCJALNIE UŻYTECZNEJ W PRZEDSIĘBIORSTWACH LUB INSTYTUCJACH ZATRUDNIAJĄCYCH ZESPOŁY OSÓB ZAANGAŻOWANYCH W PROCES UŻYTKOWANIA BEZZAŁOGOWYCH STATKÓW POWIETRZNYCH....68
14.1. PROCES SZKOLENIA....70
14.2. PODMIOTY OFERUJĄCE SZKOLENIA....70
14.3. PRZYKŁADOWY PROGRAM SZKOLENIA....71
14.4. WALIDACJA....74
15. PRZEWIDYWANE POZIOMY PRK DLA PLANOWANYCH KWALIFIKACJI....79
16. PODSUMOWANIE OPRACOWANIA....81
17. BIBLIOGRAFIA....84
18. SPIS TABEL....87
19. UŻYWANE SKRÓTY....88

Thales Polska sp. z o. o.
ul. Gen. Józefa Zajączka 9, 01-518 Warszawa
tel.: +48 22 63 95 203
e: recepcja@thalesgroup.com , www.thalesgroup.com

1. WSTĘP

Bezzałogowe Statki Powietrzne (BSP) są potocznie nazywane dronami. Pojęcie to jest szerokie i może odnosić się do pojazdów wodnych, podwodnych, kosmicznych, naziemnych, a w odniesieniu do BSP również do UCAV. Dlatego autorzy na potrzeby niniejszego opracowania zawężają jego znaczenie do małych cywilnych BSP, o masach startowych nie przekraczających 25 kg, które są obecnie dostępne na rynku bez specjalnych ograniczeń.

1.1. BRANŻA BEZZAŁOGOWYCH STATKÓW POWIETRZNYCH – RYS HISTORYCZNY

Początek lat 90-tych XX wieku, poczynając od I wojny w Zatoce Perskiej na przełomie 1990/1991 r., zaznaczył się wzrostem znaczenia i zwiększeniem częstotliwości wykorzystania w siłach zbrojnych bezzałogowych statków powietrznych. Zdobyte doświadczenia, w szczególności podczas konfliktu w Afganistanie w pierwszej dekadzie XXI w. oraz II wojny w Zatoce Perskiej w 2003 r. oraz kolejnych działań militarnych w regionie, doprowadziły do ulepszenia jakościowego oraz wzrostu ilości latających BSP. Za przykład wzrostu znaczenia lotnictwa bezzałogowego w siłach zbrojnych posłużyć mogą dane z armii Stanów Zjednoczonych. W latach 2002-2008 ilość BSP będących na jej wyposażeniu wzrosła ze 167 do 6000 sztuk, natomiast czas nalotu podwoił się w latach 2007-2008 z 200000 do 400000 godzin.

Prowadzone prace badawcze w ramach sił zbrojnych nad BSP, postępujący stopniowo wzrost niezawodności tych obiektów, możliwość wykorzystania BSP w trakcie misji, w których zagrożone mogłoby być życie lub zdrowie ludzkie, lub które ze względu na długość trwania operacji byłyby lepiej wykonane przez kilka zmieniających się zespołów sterujących całym systemem BSP (SBSP) doprowadziły do sytuacji, w której zasadnym było przeprowadzenie prób, mających na celu stwierdzenie, czy BSP mogą znaleźć szersze zastosowanie w trakcie działań cywilnych. Próby prowadzone początkowo na jednostkach wyłącznie wojskowych, następnie wojskowo-cywilnych, doprowadziły do przekonania, iż zasadnym jest konstruowanie BSP dedykowanych jedynie do zadań cywilnych. Skutkiem tego jest rosnące wykorzystywanie obiektów bezzałogowych nie tylko w działalności gospodarczej, ale również hobbystycznej i rekreacyjnej.

Według Białej Księgi Rozwoju Bezzałogowych Statków Powietrznych rynek bezzałogowych statków powietrznych będzie stale się rozwijał. W 2017 roku w Europie w użytku cywilnym znajdowało się około 1 mln BSP. Szacuje się, że w 2026 roku liczba ich wzrośnie do ponad 2 mln.

Thales Polska sp. z o. o.
ul. Gen. Józefa Zajączka 9, 01-518 Warszawa
tel.: +48 22 63 95 203
e: recepcja@thalesgroup.com , www.thalesgroup.com

Rozwój cywilnego lotnictwa bezzałogowego, a co za tym idzie rosnąca liczba lotów wykonywanych przy pomocy bezzałogowców, wymusiła na państwach oraz organizacjach europejskich i międzynarodowych stworzenie ram prawnych dla bezpiecznej eksploatacji SBSP, charakteryzującej się nie większym poziomem ryzyka dla innych użytkowników przestrzeni powietrznej oraz osób postronnych i obiektów na ziemi od operacji lotnictwa załogowego. Jednak dążenie do zapewnienia odpowiedniego poziomu bezpieczeństwa spowodowało powstanie barier prawnych, utrudniające szersze wdrożenie BSP do przestrzeni powietrznej na zasadach zbliżonych do lotów załogowych a także ograniczenie możliwości wykonywania nimi lotów. To ostatnie jest spowodowane koniecznością stosowania skomplikowanych przepisów bez względu na rodzaj BSP. Inne zagrożenie powoduje np.: wielowirnikowiec DJI Mavic 2 a inne FreeFly Alta X. Dodatkowo do jednej przestrzeni prawnej zostali zakwalifikowani różni operatorzy. Znalazły się w niej duże koncerny lotnicze, obok fotografów prowadzących jednoosobową działalność gospodarczą i modelarzy latających w celach rekreacyjnych lub sportowych.

Na przestrzeni ostatnich kilkunastu lat, odnotować należy wzrost działań prawodawczych oraz takich, które starają się opisać tematykę lotów bezzałogowych. Należy wspomnieć tutaj o pracach prowadzonych przez ICAO, które doprowadziły do wydania okólnika CIR 328, dotyczącego bezzałogowych systemów latających (UAS) oraz dokumentu DOC 10019 opisujących przede wszystkim zagadnienia związane z lotami zdalnie sterowanych BSP, które wykorzystywane są w celach innych niż sportowe lub rekreacyjne. Prace na szczeblu Unii Europejskiej koncentrujące się przede wszystkim na sektorze BSP cięższych niż 150 kg, znajdowały się w kompetencjach agencji EASA już w reżimie rozporządzenia bazowego 1592/2002. Cały proces legislacyjny podejmowany jeszcze przez JAA miał na celu stworzenie ram prawnych m.in. dla eksploatacji lżejszych BSP.

W wyniku spotkań zainicjowanych w 2011 r. przez EuroControl, Prezes Urzędu Lotnictwa Cywilnego (czyli polski nadzór lotniczy) rozpoczął działania prawodawcze i przygotował 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. 2013 poz. 440). Rozporządzenie to miało znaczący wpływ na sposób wykonywania operacji lotniczych z wykorzystaniem zdalnie sterowanych bezzałogowców (używanych w celu sportowym lub rekreacyjnym) i modeli zdalnie sterowanych (używanych w celu innych niż sportowe lub rekreacyjne), co stworzyło podwaliny branży w Polsce.

Thales Polska sp. z o. o.
ul. Gen. Józefa Zajączka 9, 01-518 Warszawa
tel.: +48 22 63 95 203
e: recepcja@thalesgroup.com , www.thalesgroup.com

W 2014 r. Komisja Europejska zakomunikowała Parlamentowi Europejskiemu i Radzie znaczenie oraz potrzebę działań prawodawczych w sektorze zdalnie sterowanych statków powietrznych. Warto zaznaczyć, że w trakcie prac legislacyjnych kategorie dronów, które obejmowały przepisy, zmieniały swój charakter. W konsekwencji organy i organizacje Unii Europejskiej, na pewnym etapie rozwoju przepisów niezależnie od prac ICAO, zmieniły kategorię bezzałogowców której one dotyczyły i zmieniały nazwę z UAV, przez RPAS na UAS kończąc.

Agencja Unii Europejskiej ds. Bezpieczeństwa Lotniczego (EASA), wyraziła wolę przeprowadzenia konsultacji społecznych w zakresie dążenia do objęcia unijnymi regulacjami jak najszerszego sektora lotnictwa bezzałogowego, w tym statków powietrznych o masie poniżej 150kg, które do tej pory uważano za sektor przekazany do wewnętrznych unormowań państw członkowskich. Był to odmienny sposób od dotychczas stosowanej praktyki i co ważniejsze rozbieżny z przepisami państw, które już wprowadziły bardziej zaawansowane sposoby wykonywania operacji BSP.

W dniu 6 marca 2015 r. europejska społeczność lotnicza przyjęła w Rydze deklarację prezentującą kluczowe zagadnienia z punktu widzenia lotnictwa bezzałogowego: opracowanie proporcjonalnych reguł uwzględniających ryzyko lotów, potrzebę wprowadzenia rozwiązań na szczeblu unijnym, potrzebę rozwoju technologicznego w celu pełnej integracji obiektów bezzałogowych w europejskiej przestrzeni powietrznej, konieczność społecznego przyzwolenia na loty obiektów bezzałogowych, określenie roli operatorów systemów BSP i pilotów BSP jako osób odpowiedzialnych za ich lot.

Konsekwencją działań podjętych przez agencję EASA było opublikowanie w 2019 r. dwóch rozporządzeń regulujących rynek BSP na terenie Unii Europejskiej, które zostały wymienione w rozdziale: 4.1. KWALIFIKACJE UREGULOWANE ZWIĄZANE Z LOTAMI BSP.

Thales Polska sp. z o. o.
ul. Gen. Józefa Zajączka 9, 01-518 Warszawa
tel.: +48 22 63 95 203
e: recepcja@thalesgroup.com , www.thalesgroup.com

1.2. NOWE SPECJALISTYCZNE KWALIFIKACJE RYNKOWE ZWIĄZANE Z UŻYTKOWANIEM BEZZAŁOGOWYCH STATKÓW POWIETRZNYCH

Potencjalne zapotrzebowanie na nowe specjalistyczne kwalifikacje rynkowe związane z użytkowaniem bezzałogowych statków powietrznych jest i będzie zdeterminowane m.in. przez:

- potrzeby rynków związanych z wykorzystywaniem technologii BSP,
- aktualne przepisy dotyczące wdrażania nowych kwalifikacji, określające zasady prowadzenia szkoleń lub walidacji oraz mechanizmów systematyzujących, umożliwiających utrzymanie jednolitego poziomu i rzetelne porównywanie efektów uczenia się (posiadania specjalistycznej wiedzy branżowej) walidowanych w różnych instytucjach,
- wprowadzanie nowych regulacji prawnych stanowiących formalną postawę wdrażania nowych koncepcji wykorzystywania przestrzeni powietrznej (np.: U-Space),
- poszukiwania nowych sposobów wykorzystania SBSP (np.: rolnictwo precyzyjne, monitoring środowiska, autonomiczne systemy dozoru wykorzystujące hangary dronowe).

Opracowanie poświęcone jest kwalifikacjom rynkowym. Pojęcie to zostało zdefiniowane formalnie w art. 2 pkt. 11 ustawy z dnia 22 grudnia 2015 r. o Zintegrowanym Systemie Kwalifikacji (Dz.U. 2016 poz. 64), zwaną dalej ustawą o ZSK. Oznacza jeden z rodzajów kwalifikacji cząstkowych uregulowanych w tej ustawie, a jego potoczne rozumienie może być mylące z punktu widzenia celów opracowania. Dlatego autorzy postanowili dookreślić kwestię kwalifikacji, w tym rodzaje i procedury ich dotyczące, omawiając pokrótce terminologię i regulacje wynikające z obowiązujących przepisów.

Uwaga:
Niniejsze opracowanie dotyczy wyłącznie cywilnej, a nie państwowej części branży BSP.

2. KWALIFIKACJE – ZARYS SYSTEMU FUNKCJONUJĄCEGO W POLSCE.

2.1. USTAWA O ZSK

Do prowadzenia rozważań dotyczących nowych kwalifikacji związanych z BSP, kwestia usystematyzowania rodzajów kwalifikacji, procesów szkoleń oraz metod walidacji umiejętności dotyczących kwalifikacji wydaje się być kluczowa. Dodatkowo kwestia ta jest niezależna od dziedziny, w której miałyby być wykorzystywane konkretne umiejętności. Wynika to z jednej strony z niezwykle szerokiego spektrum potencjalnego zapotrzebowania rynków na specjalistów posiadających umiejętności związane z rozwojem branży BSP, a z drugiej strony z faktycznej możliwości włączenia danej kwalifikacji do obecnie funkcjonującego systemu i jej formalnego umocowania na rynku.

Wobec tego, praktyczne podejście do projektowania lub tworzenia nowych kwalifikacji wymaga osadzenia ich w obecnych realiach systemu prawnego. W niniejszej części opracowania przedstawiony zostanie zarys takiego systemu funkcjonującego w Polsce.

Proces modernizacji systemu polskich kwalifikacji został rozpoczęty uchwaleniem ustawy z dnia 22 grudnia 2015 r. o Zintegrowanym Systemie Kwalifikacji (Dz.U. 2016 poz. 64) a także nowelizacją prawa oświatowego na mocy ustawy z dnia 22 listopada 2018 r. o zmianie ustawy - Prawo oświatowe, ustawy o systemie oświaty oraz niektórych innych ustaw (Dz.U. 2018 poz. 2245) i polegał na przyjęciu wspólnych zasad dotyczących kwalifikacji funkcjonujących w różnych obszarach.

Ustawa o ZSK wprowadziła inny niż dotychczas ład w tej dziedzinie – nie stworzyła nowych instytucji, ale określiła podstawowe zasady i standardy postępowania. W ustawie zostały określone role i zadania różnych podmiotów funkcjonujących w obszarze kwalifikacji oraz wzajemne relacje pomiędzy nimi.

Istotą zawartych w ustawie o Zintegrowanym Systemie Kwalifikacji (ZSK) regulacji jest wprowadzenie zestawu spójnych rozwiązań systemowych, dotyczących kwalifikacji nadawanych poza systemami oświaty i szkolnictwa wyższego oraz większa integracja różnych obszarów, w których nadaje się kwalifikacje.

Ustawa wprowadza jednolitą terminologię, a także wspólne zasady dotyczące nadawania kwalifikacji i zapewniania jakości kwalifikacji uzyskiwanych poza systemem oświaty i szkolnictwa wyższego. Analogiczne rozwiązania zostały wcześniej wprowadzone w systemie oświaty i szkolnictwa wyższego. Przyjęte regulacje powinny się przyczynić do zwiększenia wiarygodności osób posiadających daną kwalifikację oraz zapewnienia porównywalności kwalifikacji nadawanych zarówno w Polsce, jak i za granicą.

Zasadnicze rozstrzygnięcia przyjęte w ustawie o ZSK są następujące:

- Do ZSK włączono z mocy prawa kwalifikacje nadawane w oświacie oraz w szkolnictwie wyższym (po ukończeniu studiów pierwszego i drugiego stopnia oraz stopień naukowy doktora).
- Do ZSK mogą być włączane także inne kwalifikacje nadawane w szkolnictwie wyższym (np. po ukończeniu studiów podyplomowych) oraz kwalifikacje nadawane poza systemami oświaty i szkolnictwa wyższego.
- Kwalifikacje nadawane poza systemami oświaty i szkolnictwa wyższego włączają do ZSK ministrowie właściwi dla danych kwalifikacji.
- Wszystkie kwalifikacje włączone do ZSK będą wpisywane do Zintegrowanego Rejestru Kwalifikacji.
- Każda kwalifikacja włączona do ZSK musi być opisana w sposób określony w przepisach i mieć przypisany poziom Polskiej Ramy Kwalifikacji (PRK).
- Kwalifikacjom określonym w ustawie jako pełne, poziom PRK przypisano w ustawie.
- W przypadku pozostałych kwalifikacji przypisany poziom PRK wynika z porównania wymaganych dla danej kwalifikacji efektów uczenia się, z charakterystykami poziomów w Polskiej Ramie Kwalifikacji.
- Kwalifikację włączoną do ZSK nadaje się na podstawie pozytywnego wyniku sprawdzenia, czy osoba ubiegająca się o daną kwalifikację rzeczywiście osiągnęła wymagane efekty uczenia się.
- Kwalifikacje włączone do ZSK mogą nadawać wyłącznie instytucje wskazane w przepisach prawa albo uprawnione przez ministra właściwego dla kwalifikacji.
- Każda instytucja nadająca kwalifikacje włączone do ZSK jest objęta wewnętrznym i zewnętrznym zapewnianiem jakości, które są zgodne z odpowiednimi przepisami prawa.

- Nadzór nad nadawaniem kwalifikacji i zapewnianiem jakości sprawują ministrowie właściwi dla danych kwalifikacji.
- Funkcjonowanie Zintegrowanego Systemu Kwalifikacji jest koordynowane przez ministra koordynatora ZSK przy wsparciu Rady Interesariuszy ZSK.

2.2. ZINTEGROWANY REJESTR KWALIFIKACJI I POLSKA RAMA KWALIFIKACJI

Na ZSK składają się z jednej strony te elementy, które funkcjonują już w polskim życiu społecznym i gospodarczym, a z drugiej strony nowe instrumenty umożliwiające efektywną integrację całego systemu, z których najważniejsze to Polska Rama Kwalifikacji (PRK) i Zintegrowany Rejestr Kwalifikacji (ZRK), w którym są wszystkie kwalifikacje włączone do zintegrowanego systemu. Wszystkie kwalifikacje włączone do zintegrowanego systemu mają także przypisany poziom Polskiej Ramy Kwalifikacji (poziom PRK).

Europejskie Ramy Kwalifikacji (ERK), jest to przyjęta w Unii Europejskiej struktura poziomów kwalifikacji stanowiąca układ odniesienia krajowych ram kwalifikacji, umożliwiający porównywanie kwalifikacji uzyskiwanych w różnych krajach. W PRK, podobnie jak w ERK, wyróżnia się osiem poziomów kwalifikacji. Każdy z poziomów PRK został scharakteryzowany za pomocą ogólnych stwierdzeń dotyczących efektów uczenia się, wymaganych dla kwalifikacji danego poziomu. Dla określania poziomu PRK nie ma znaczenia, czy wymagane dla kwalifikacji efekty uczenia się są osiągane w ramach zorganizowanej edukacji, czy w inny sposób. Charakterystyki poziomów PRK odnoszą się do pełnego spektrum wymaganych dla kwalifikacji efektów uczenia się, to znaczy do wiedzy, umiejętności oraz kompetencji społecznych. Charakterystyki kolejnych poziomów PRK odzwierciedlają coraz wyższe wymagania w zakresie: wiedzy, umiejętności oraz kompetencji społecznych. Unikatowym polskim rozwiązaniem w PRK są dwustopniowe charakterystyki poziomów. Charakterystyki poziomów pierwszego stopnia (uniwersalne) dotyczą wszystkich rodzajów edukacji. Stanowią one załącznik do ustawy o ZSK. Są one następnie rozwijane w charakterystyki poziomów drugiego stopnia opisane niżej:

- typowe dla kwalifikacji o charakterze ogólnym, ustalone rozporządzeniem Ministra Edukacji Narodowej z dnia 13 kwietnia 2016 r.,
- typowe dla kwalifikacji uzyskiwanych po uzyskaniu kwalifikacji pełnej na poziomie 4, ustaloną rozporządzeniem Ministra Edukacji Narodowej oraz Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 17 czerwca 2016 r.,

- typowe dla kwalifikacji uzyskiwanych w ramach szkolnictwa wyższego, ustalone w rozporządzeniu Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 14 listopada 2018 r.,
- typowe dla kwalifikacji o charakterze zawodowym, ustalone na mocy rozporządzenia Ministra Edukacji Narodowej z dnia 13 kwietnia 2016 r. w sprawie charakterystyk drugiego stopnia Polskiej Ramy Kwalifikacji typowych dla kwalifikacji o charakterze zawodowym - poziomy 1-8 (Dz.U. 2016 poz. 537).

Zasady przypisywania poziomu PRK do kwalifikacji zostały określone w ustawie o ZSK. Poziom PRK ułatwia porównywanie między sobą kwalifikacji włączonych do ZSK, zarówno pełnych jak i cząstkowych.

3. RODZAJE KWALIFIKACJI (SYSTEMATYKA WG USTAWY O ZSK)

3.1. KWALIFIKACJE PEŁNE

Kwalifikacje pełne są nadawane wyłącznie w ramach systemów oświaty i szkolnictwa wyższego po ukończeniu określonych etapów kształcenia (szkoły albo uczelni wyższej). Wszystkie kwalifikacje pełne zostały wskazane w ustawie o ZSK i z mocy prawa zostały włączone do systemu. Poziom PRK kwalifikacji pełnych wskazuje ustawa o ZSK (art. 8 ustawy). Rozstrzygnięcia te poprzedziło odniesienie efektów uczenia się wymaganych dla poszczególnych kwalifikacji pełnych do charakterystyk poziomów PRK.

3.2. KWALIFIKACJE CZĄSTKOWE

Zgodnie z ustawą o ZSK kwalifikacjami cząstkowymi są:

- kwalifikacje nadawane po ukończeniu studiów podyplomowych,
- kwalifikacje rynkowe,
- kwalifikacje uregulowane,
- kwalifikacje potwierdzane dyplomami mistrza i świadectwami czeladniczymi,
- kwalifikacje wyodrębnione w zawodach szkolnych.

Przypisywanie poziomu PRK do różnych rodzajów kwalifikacji cząstkowych (kwalifikacji nadawanych po ukończeniu studiów podyplomowych, kwalifikacji uregulowanych, kwalifikacji rynkowych) włączanych do ZSK odbywa się według zasad określonych w ustawie.

3.3. KWALIFIKACJE RYNKOWE

Kwalifikacje rynkowe (w tym nadawane po ukończeniu innych niż studia podyplomowe form kształcenia prowadzonych przez uczelnie, instytuty naukowe PAN i instytuty badawcze), są nieuregulowane przepisami prawa powszechnie obowiązującego, ich nadawanie odbywa się na zasadach swobody działalności gospodarczej. Są one tworzone przez różne środowiska (organizacje społeczne, zrzeszenia, korporacje lub inne podmioty) na podstawie zgromadzonych przez nie doświadczeń. Kwalifikacja rynkowa może być włączona do ZSK przez ministra właściwego dla danej kwalifikacji na wniosek zainteresowanego podmiotu.

3.4. KWALIFIKACJE UREGULOWANE

W rozumieniu ustawy o ZSK kwalifikacje uregulowane to kwalifikacje ustanowione przepisami prawa, z wyłączeniem kwalifikacji nadawanych w systemach oświaty i szkolnictwa wyższego. Minister właściwy może włączyć taką kwalifikację do ZSK, jeżeli jest ona opisana w sposób określony w ustawie.

4. KWALIFIKACJE UREGULOWANE JAKO WARUNEK UZYSKANIA PROJEKTOWANYCH KWALIFIKACJI RYNKOWYCH W BRANŻY BSP

Identyfikując potencjalne zapotrzebowanie na nowe specjalistyczne kwalifikacje rynkowe w przedsiębiorstwach i instytucjach związanych z branżą dronową należy zauważyć, że w przypadku osób, które w ramach swoich obowiązków będą wykonywały lub nadzorowały loty BSP, wymagane będą m.in. formalne uprawnienia pilota BSP. W takim przypadku kwestia uzyskania kwalifikacji rynkowej, regulowana przepisami ustawy o ZSK, będzie uwarunkowana przepisami prawa lotniczego. Postawienie kandydatowi w/w warunku wstępnego przed przystąpieniem do walidacji danej kwalifikacji rynkowej związanej z BSP, jest zrozumiałe nie tylko ze względu na formalny obowiązek posiadania uprawnień do wykonywania lotów, ale także ze względu na doświadczenie i kompetencje teoretyczne oraz praktyczne, nabyte w procesie zdobywania takich uprawnień uregulowanych. Dodatkowo przywołane tu uprawnienia do wykonywania lotów są nadawane każdemu z kandydatów w nadzorowanym przez ULC procesie szkolenia i walidacji.

Proces ten jest unormowany przez rozporządzenia Komisji Europejskiej (między innymi przez ROZPORZĄDZENIE WYKONAWCZE KOMISJI (UE) 2019/947 z dnia 24 maja 2019 r. w sprawie przepisów i procedur dotyczących eksploatacji bezzałogowych statków powietrznych), ustawę z dnia 3 lipca 2002 r. – Prawo lotnicze (Dz.U. z 2020 r. poz. 1970, z późn. zm.) i wytyczne Prezesa ULC. Dzięki temu, z punktu widzenia procesu walidacji nowej kwalifikacji rynkowej, wszyscy kandydaci posiadają zweryfikowaną, porównywalną wiedzę w określonym zakresie i na określonym poziomie, w związku ze spełnieniem warunku wstępnego.

Reasumując, w takim przypadku warunkiem do uzyskania kwalifikacji rynkowych będzie posiadanie kwalifikacji regulowanej w postaci uprawnień do wykonywania lotów BSP.

4.1. KWALIFIKACJE UREGULOWANE ZWIĄZANE Z LOTAMI BSP

W 2019 r. Komisja Europejska przygotowała dwa rozporządzenia regulujące zasady wykonywania lotów przy pomocy bezzałogowych statków powietrznych, określające obowiązki operatorów i pilotów oraz regulujące używanie systemów BSP i określające procedury ich eksploatacji:

1) 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 - zwane dalej rozporządzeniem 2019/945.

https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PL/TXT/?uri=CELEX%3A32019R0945&qid=1653644378580

Rozporządzenie 2019/945 zostało znowelizowane 9 sierpnia 2020 r. i posiada wersję skonsolidowaną:

https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PL/TXT/PDF/?uri=CELEX:02019R0945-20200809&from=PL

obejmującą następujące zmiany:

- ROZPORZĄDZENIE DELEGOWANE KOMISJI (UE) 2020/1058 z dnia 27 kwietnia 2020 r.
- Sprostowanie, Dz.U. L 255, 4.10.2019, s. 7 (2019/945)

2) Rozporządzenie wykonawcze Komisji (UE) 2019/947 z dnia 24 maja 2019 r. w sprawie przepisów i procedur dotyczących eksploatacji bezzałogowych statków powietrznych – zwane dalej rozporządzeniem 2019/947.

https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PL/TXT/?uri=CELEX%3A32019R0947&qid=1653643167563

Rozporządzenie 2019/947 zostało znowelizowane 5 sierpnia 2021 r. i posiada wersję skonsolidowaną:

https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PL/TXT/PDF/?uri=CELEX:02019R0947-20210805&from=PL

obejmującą następujące zmiany:

- ROZPORZĄDZENIE WYKONAWCZE KOMISJI (UE) 2020/639 z dnia 12 maja 2020 r.
- ROZPORZĄDZENIE WYKONAWCZE KOMISJI (UE) 2020/746 z dnia 4 czerwca 2020 r.
- ROZPORZĄDZENIE WYKONAWCZE KOMISJI (UE) 2021/1166 z dnia 15 lipca 2021 r.
- Sprostowanie, Dz.U. L 255, 4.10.2019, s. 11 (2019/947)

Warto w tym miejscu zaznaczyć, że pojawiały się dwa rozporządzenia przesuwające daty okresu przejściowego rozporządzenia 2019/947. Są to:

1) ROZPORZĄDZENIE WYKONAWCZE KOMISJI (UE) 2021/1166 z dnia 15 lipca 2021 r. zmieniające rozporządzenie wykonawcze (UE) 2019/947 w odniesieniu do odroczenia daty rozpoczęcia stosowania scenariuszy standardowych w odniesieniu do operacji wykonywanych w zasięgu widoczności wzrokowej lub poza zasięgiem widoczności wzrokowej.

https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PL/TXT/PDF/?uri=CELEX:32021R1166&from=PL

2) ROZPORZĄDZENIE WYKONAWCZE KOMISJI (UE) 2022/425 z dnia 14 marca 2022 r. zmieniające rozporządzenie wykonawcze (UE) 2019/947 w odniesieniu do odroczenia dat przejściowych dotyczących stosowania niektórych systemów bezzałogowych statków powietrznych w kategorii „otwartej” oraz daty rozpoczęcia stosowania scenariuszy standardowych w odniesieniu do operacji wykonywanych w zasięgu widoczności wzrokowej lub poza zasięgiem widoczności wzrokowej – zwane dalej rozporządzeniem 2022/425.

https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PL/TXT/PDF/?uri=CELEX:32022R0425&from=PL

Rozporządzenie 2019/947 określa między innymi kwalifikacje dla kandydatów na pilotów BSP oraz metody walidacji wiedzy i umiejętności, prowadzące do uzyskania uprawnień pozwalających wykonywać loty. Organy nadzoru lotniczego każdego państwa członkowskiego Unii Europejskiej, miały obowiązek wprowadzić oba rozporządzenia, zmieniając istniejący system prawny, tak aby w prawie krajowym nie było kolizji z wprowadzanymi przepisami europejskimi.

W Polsce Prezes Urzędu Lotnictwa Cywilnego na mocy art. 23. ust. 2 pkt 2 ustawy z dnia 3 lipca 2002 r. – Prawo lotnicze (Dz.U. 2002 nr 130 poz. 1112, z późn. zm.) wydał następujące wytyczne:

- Wytyczne nr 7 Prezesa Urzędu Lotnictwa Cywilnego z dnia 9 czerwca 2021 r. w sprawie sposobów wykonywania operacji przy użyciu systemów bezzałogowych statków powietrznych w związku z wejściem w życie przepisów rozporządzenia wykonawczego Komisji (UE) nr 2019/947 z dnia 24 maja 2019 r. w sprawie przepisów i procedur dotyczących eksploatacji bezzałogowych statków powietrznych: https://edziennik.ulc.gov.pl/legalact/2021/35/
  [które zastąpiły wytyczne nr 25 z dnia 30 grudnia 2020 r.]

- Wytyczne nr 24 Prezesa Urzędu Lotnictwa Cywilnego z dnia 30 grudnia 2020 r. w sprawie wyznaczania stref geograficznych dla systemów bezzałogowych statków powietrznych: https://edziennik.ulc.gov.pl/legalact/2020/78/
- Wytyczne w zakresie narodowych scenariuszy standardowych NSTS, zostały wymienione w dalszej części opracowania. Scenariusze narodowe NSTS, obowiązują tylko w okresie przejściowym, który kończy się 1 stycznia 2024 r.

Wymienione wyżej wytyczne Prezesa Urzędu Lotnictwa Cywilnego zmodyfikowały istniejący stan prawny w Polsce tak, aby nie kolidował z wprowadzonymi rozporządzeniami europejskimi. Określiły one prawa i obowiązki operatorów SBSP i pilotów BSP, wprowadziły wymagania dla kandydatów na pilotów BSP i określiły warunki uzyskiwania uprawnień. Umożliwiły również przeprowadzenie konwersji uprawnień pilotów BSP ze świadectw kwalifikacji UAVO do uprawnień A1/A3, A2 w kategorii otwartej i NSTS-01/2/3/4/5/6/7/8 w kategorii szczególnej.

Dzięki wspólnym rozporządzeniem system szkolenia i uzyskiwania uprawnień jest taki sam we wszystkich krajach Unii Europejskiej. Daje to dodatkowe możliwości w zakresie działalności biznesowej. Uprawnienia uzyskane w jednym kraju członkowskim pozwalają wykonywać loty BSP we wszystkich krajach członkowskich.

Wydaję się, że następnym krokiem organów krajowych, europejskich i międzynarodowych będzie wdrożenie przepisów honorujących uprawnienia zdobyte przez pilotów BSP np.: w Europie w innych krajach. Dzięki takim regulacjom uprawnienia zdobyłyby charakter uprawnień międzynarodowych, podobnie jak ma to miejsce w przypadku licencji pilotów załogowych statków powietrznych, czy praw jazdy wśród kierowców.

Thales Polska sp. z o. o.
ul. Gen. Józefa Zajączka 9, 01-518 Warszawa
tel.: +48 22 63 95 203
e: recepcja@thalesgroup.com , www.thalesgroup.com

4.2. KWALIFIKACJE ZWIĄZANE Z LOTAMI BSP OBOWIĄZUJĄCE W POLSCE OD 31 GRUDNIA 2020 R.

Przykładem kwalifikacji uregulowanych (w rozumieniu ustawy o ZSK) w branży BSP są uprawnienia pilota BSP (pilota bezzałogowych statków powietrznych) – umieszczone w tabeli 1.

Uprawnienia te należą do jednej z trzech kategorii lotów BSP przewidzianych w rozporządzeniu 2019/947:

1. Otwartej,
2. Szczególnej,
3. Certyfikowanej.

Nowe uprawnienia obowiązują od 31 grudnia 2020 r. Faktycznie można je było uzyskać w drugiej połowie stycznia 2021 r., ponieważ operatorzy szkolący musieli najpierw złożyć stosowane oświadczenie i poczekać na otrzymanie decyzji administracyjnej, która pozwala na wykonywanie czynności szkoleniowych i egzaminacyjnych.

Na uwagę zasługują loty w kategorii szczególnej, które można wykonywać:

- po złożeniu do Prezesa Urzędu Lotnictwa Cywilnego oświadczenia o operacji zgodnej ze scenariuszem standardowym,
- po uzyskaniu od Prezesa Urzędu Lotnictwa Cywilnego zezwolenia na operacje SBSP wykraczające poza scenariusze standardowe,
- z ważnym certyfikatem LUC, o który może wnioskować jedynie operator SBSP posiadający osobowość prawną.

Fundusze Europejskie Wiedza Edukacja Rozwój
Rzeczpospolita Polska
Unia Europejska Europejski Fundusz Społeczny

<table>
<tr><th>Kategoria</th><th>Uprawnienie</th><th>Rodzaj BSP</th><th>Masa startowa</th><th>Rodzaj lotu</th></tr>
<tr><td rowspan="3">OTWARTA
(OPEN)</td><td>A1</td><td>dowolny</td><td>poniżej 500g *</td><td rowspan="3">VLOS</td></tr>
<tr><td>A2</td><td>dowolny</td><td>poniżej < 2kg *</td></tr>
<tr><td>A3</td><td>dowolny</td><td>poniżej 25kg *</td></tr>
<tr><td rowspan="8">SZCZEGÓLNA
(SPECIFIC)</td><td>NSTS-01</td><td>dowolny</td><td>poniżej 4kg</td><td>VLOS + FPV</td></tr>
<tr><td>NSTS-02</td><td>MR</td><td rowspan="3">poniżej 25kg</td><td rowspan="3">VLOS</td></tr>
<tr><td>NSTS-03</td><td>A</td></tr>
<tr><td>NSTS-04</td><td>H</td></tr>
<tr><td>NSTS-05</td><td>dowolny</td><td>poniżej 4kg</td><td rowspan="4">BVLOS</td></tr>
<tr><td>NSTS-06</td><td>MR</td><td rowspan="3">poniżej 25kg</td></tr>
<tr><td>NSTS-07</td><td>A</td></tr>
<tr><td>NSTS-08</td><td>H</td></tr>
<tr><td>CERTYFIKOWANA
(CERTIFIED)</td><td colspan="4">Kategoria przeznaczona do wykonywania lotów BSP spełniających którychkolwiek z warunków określonych w artykule 6 rozporządzenia 2019/947:
operacja nad zgromadzeniami osób,
operacje związane z przewozem osób,
operacje związane z przewozem materiałów niebezpiecznych, które – w razie wypadku – mogą stanowić wysokie ryzyko dla osób trzecich.
System BSP używany do realizacji wyżej wymienionych rodzajów lotów musi przejść certyfikację. Obecnie trwają prace legislacyjne nad określeniem procesu certyfikacji SBSP.</td></tr>
<tr><td colspan="5">* w okresie przejściowym, który zgodnie rozporządzeniem 2022/425 , będzie obowiązywał do 1 stycznia 2024 r.</td></tr>
</table>

Tabela 1 – charakterystyka uprawnień lotniczych w zakresie BSP obowiązujących od 31.12.2020 r.

Thales Polska sp. z o. o.
ul. Gen. Józefa Zajączka 9, 01-518 Warszawa
tel.: +48 22 63 95 203
e: recepcja@thalesgroup.com , www.thalesgroup.com

Loty BSP w okresie przejściowym mogą być wykonywane w kategorii szczególnej, między innymi według narodowych scenariuszy standardowych NSTS. Scenariusz narodowy obowiązuje tylko na terenie kraju, w którym został wprowadzone i jest to zbiór zasad wykonywania lotów BSP, określający obowiązki operatora, a także warunki uzyskiwania uprawnień i wymagane kompetencje pilota. Scenariusze NSTS, zostały wprowadzone na mocy wytycznych Prezesa Urzędu Lotnictwa Cywilnego i zostały opublikowane w Dzienniku Urzędowym ULC:

1. NSTS-01 dla operacji w zasięgu widoczności wzrokowej (VLOS) lub z widokiem z pierwszej osoby (FPV), wykonywanych z użyciem BSP o masie startowej poniżej 4 kg.
   Wytyczne nr 15: https://edziennik.ulc.gov.pl/legalact/2020/69/
2. NSTS-02 dla operacji w zasięgu widoczności wzrokowej (VLOS) z użyciem BSP kategorii wielowirnikowiec (MR) o masie startowej mniejszej niż 25 kg.
   Wytyczne nr 16: https://edziennik.ulc.gov.pl/legalact/2020/70/
3. NSTS-03 dla operacji w zasięgu widoczności wzrokowej (VLOS) z użyciem BSP kategorii stałopłat (A) o masie startowej mniejszej niż 25 kg.
   Wytyczne nr 17: https://edziennik.ulc.gov.pl/legalact/2020/71/
4. NSTS-04 dla operacji w zasięgu widoczności wzrokowej (VLOS) z użyciem BSP kategorii helikopter (H) o masie startowej mniejszej niż 25 kg.
   Wytyczne nr 18: https://edziennik.ulc.gov.pl/legalact/2020/72/
5. NSTS-05 dla operacji poza zasięgiem widoczności wzrokowej (BVLOS) z użyciem BSP o masie startowej mniejszej niż 4 kg, w odległości nie większej niż 2 km od pilota BSP.
   Wytyczne nr 19: https://edziennik.ulc.gov.pl/legalact/2020/73/
6. NSTS-06 dla operacji poza zasięgiem widoczności wzrokowej (BVLOS) z użyciem BSP kategorii wielowirnikowiec (MR) o masie startowej mniejszej niż 25 kg, w odległości nie większej niż 2 km od pilota BSP.
   wytyczne nr 20: https://edziennik.ulc.gov.pl/legalact/2020/74/
7. NSTS-07 dla operacji poza zasięgiem widoczności wzrokowej (BVLOS) z użyciem BSP kategorii stałopłat (A) o masie startowej mniejszej niż 25 kg, w odległości nie większej niż 2 km od pilota BSP.
   Wytyczne nr 21: https://edziennik.ulc.gov.pl/legalact/2020/75/
8. NSTS-08 dla operacji poza zasięgiem widoczności wzrokowej (BVLOS) z użyciem BSP kategorii helikopter (H) o masie startowej mniejszej niż 25 kg, w odległości nie większej niż 2 km od pilota BSP.
   Wytyczne nr 22: https://edziennik.ulc.gov.pl/legalact/2020/76/

Po zakończeniu okresu przejściowego wszystkie narodowe scenariusze standardowe stracą ważność i zastąpią je scenariusze standardowe STS, które będę wspólne dla wszystkich krajów należących do Unii Europejskiej.

4.3. KWALIFIKACJE ZWIĄZANE Z LOTAMI BSP OBOWIĄZUJĄCE W POLSCE DO 31 GRUDNIA 2020 R.

Należy zwrócić uwagę, że do dnia 31 grudnia 2020 r. obowiązywał w Polsce system szkolenia lotniczego oraz egzaminowania kandydatów na pilotów BSP, umożliwiający uzyskanie świadectwa kwalifikacji UAVO. Świadectwo kwalifikacji było dokumentem państwowym, które uprawniało do wykonywania lotów przy pomocy BSP w celach innych niże rekreacyjne lub sportowe. Wszelkie zasady, którym podlegał ten dokument określone były w Rozporządzeniu Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 3 czerwca 2013 r. w sprawie świadectw kwalifikacji. Na mocy rozporządzenia do świadectwa kwalifikacji UAVO mogły być wpisane dwa rodzajów uprawnień:

1. Podstawowe:
   - VLOS
   - BVLOS
2. Dodatkowe:
   - UAV<5kg
   - UAV(A)<25kg
   - UAV(A)<150kg
   - UAV(H)<25kg
   - UAV(H)<150kg
   - UAV(MR)<25kg
   - UAV(MR)<150kg
   - UAV(AS)<25kg
   - UAV(AS)<150kg
   - INS

System ten był podzielony na dwa niezależne procesy:

1. Szkolenia
2. Egzaminowania

W świadectwie kwalifikacji UAVO można było wpisać uprawnienie dodatkowe pilota doświadczalnego (nazwa w świadectwie kwalifikacji TOR), które obowiązywało od 7.06.2013 r. do 6.10.2016 r.

Egzamin do uzyskania uprawnień wpisywanych do świadectwa kwalifikacji UAVO miał charakter egzaminu państwowego i był podzielony na część teoretyczną i praktyczną. Proces egzaminowania był realizowany przez zweryfikowane i zatrudnione przez Urząd Lotnictwa Cywilnego osoby będące członkami Lotniczej Komisji Egzaminacyjnej.

4.4. KONWERSJA UPRAWNIEŃ W ŚWIADECTWIE KWALIFIKACJI UAVO

Świadectwo Kwalifikacji UAVO było dokumentem uprawniającym do wykonywania lotów w operacjach VLOS lub BVLOS przy pomocy BSP o masach startowych i typach (wielowirnikowiec, samolot, śmigłowiec, aerostat) zależnych od posiadanego uprawnienia. Dokument ten na mocy art. 21 ust 2 rozporządzenia 2019/947 mógł być konwertowany zgodnie z określonym przez ULC schematem do uprawnień w kategorii otwartej i szczególnej:

"Do dnia 31 grudnia 2021 r. państwa członkowskie dokonują konwersji – zgodnie z niniejszym rozporządzeniem – istniejących certyfikatów kompetencji pilota bezzałogowego statku powietrznego oraz swoich zezwoleń dla operatorów bezzałogowych systemów powietrznych oraz oświadczeń złożonych przez tych operatorów bądź równoważnej dokumentacji, w tym wydanych do wspomnianej daty".

Zgodnie z powyższym zapisem proces konwersji świadectw kwalifikacji UAVO został zakończony w dniu 31 grudnia 2021 r.

Uprawnienia wpisywane w świadectwach kwalifikacji UAVO były podstawą do stworzenia ram dla narodowych scenariuszy standardowych. Poniżej znajduje się tabela konwersji uprawnień wpisanych do świadectwa kwalifikacji UAVO na uprawniania związane ze scenariuszami narodowymi, które obowiązują w okresie przejściowym. Okres przejściowy dla narodowych uprawnień zgodnie z rozporządzeniem 2022/425 kończy się 1 stycznia 2024 r.

Uprawnienia wpisane w świadectwo kwalifikacji UAVO	Odpowiadające im scenariusze narodowe
podstawowe VLOS i dodatkowe UAV<5kg	NSTS-01
podstawowe VLOS i dodatkowe: UAV<5kg i UAV(MR)<25kg	NSTS-02
podstawowe VLOS i dodatkowe: UAV<5kg i UAV(A)<25kg	NSTS-03
podstawowe VLOS i dodatkowe: UAV<5kg i UAV(H)<25kg	NSTS-04
podstawowe BVLOS i dodatkowe UAV<5kg	NSTS-05
podstawowe BVLOS i dodatkowe: UAV<5kg i UAV(MR)<25kg	NSTS-06
podstawowe BVLOS i dodatkowe: UAV<5kg i UAV(A)<25kg	NSTS-07
podstawowe BVLOS i dodatkowe: UAV<5kg i UAV(H)<25kg	NSTS-08

Tabela 2 – tabela konwersji uprawnień w świadectwie kwalifikacji UAVO

4.5. LOTY SBSP WEDŁUG NARODOWYCH SCENARIUSZY

Zgodnie z przepisami rozporządzenia 2019/947, jedną z możliwości wykonywania lotów w kategorii szczególnej jest złożenie do Prezesa Urzędu Lotnictwa Cywilnego oświadczenia o operacji zgodnej ze scenariuszem standardowym. W okresie przejściowym na podstawie artykułu 23 rozporządzenia 2019/947 nadzór lotniczy kraju, w którym lot się odbywa, może przyjmować oświadczenie o operacji zgodnej z narodowym scenariuszem standardowym. Zgodnie z rozporządzeniem 2022/425, oświadczenia te stracą ważność z dniem 1 stycznia 2026 r.

Wyżej opisane oświadczenie należy złożyć w przypadku, kiedy parametry planowanych operacji z użyciem SBSP wychodzą poza kategorię otwartą. Oświadczenie składa zarejestrowany operator SBSP, który chce wykonywać operacje zgodnie z narodowym scenariuszem standardowym, opublikowanych przez Prezesa ULC w Dzienniku Urzędowym Urzędu Lotnictwa

Thales Polska sp. z o. o.
ul. Gen. Józefa Zajączka 9, 01-518 Warszawa
tel.: +48 22 63 95 203
e: recepcja@thalesgroup.com , www.thalesgroup.com

Cywilnego. Scenariusze określają warunki wykonania operacji, łącznie z określeniem stopnia ich ryzyka oraz wyszkolenia pilotów BSP. Oświadczenie o operacji ważne jest dwa lata.

4.6. WERYFIKACJA WIEDZY I UMIEJĘTNOŚCI PILOTÓW BSP – POTENCJALNE ZAPOTRZEBOWANIE NA NOWE KWALIFIKACJE UREGULOWANE LUB RYNKOWE W TYM ZAKRESIE

Nowy system szkolenia i egzaminowania obowiązuje od 31 grudnia 2020 r. Szkolenia lotnicze w zakresie nauki pilotażu BSP w operacjach wykonywanych według narodowych scenariuszy NSTS, może pełnić jedynie operator SBSP, który został przez Prezesa ULC wpisany na listę operatorów szkolących:

https://www.ulc.gov.pl/pl/drony/prowadzenie-szkolen/5827-lista-operatorow-szkolacych

Wpis na listę operatorów szkolących jest możliwy po złożeniu oświadczenia operatora SBSP, który zamierza przeprowadzać szkolenie praktyczne i ocenę umiejętności praktycznych pilotów bezzałogowych statków powietrznych w zakresie NSTS do Prezesa ULC. Operator może szkolić jedynie w zakresie zadeklarowanych scenariuszy. Potwierdzeniem przyjęcia tego oświadczenia jest wydana przez Prezesa ULC decyzja administracyjna. Więcej informacji w tym zakresie znajduję się na stronie ULC:

https://www.ulc.gov.pl/pl/drony/prowadzenie-szkolen/5346-wyznaczeni-operatorzy-i-uznane-podmioty

Uprawnienie instruktora (dalej: INS) funkcjonujące w poprzednim systemie szkolenia zostało usunięte, a funkcję taką może obecnie pełnić członek personelu operatora szkolącego, który jest odpowiedzialny za zadania z zakresu szkolenia praktycznego i oceny umiejętności praktycznych, o których mowa w pkt. 4 dodatku 3 do załącznika do rozporządzenia 2019/947. Na stronie ULC można znaleźć informacje, jakie osoby spełniają warunki potrzebne do pełnienia funkcji trenera nauki pilotażu BSP:

- wszystkie osoby, które do dnia 1.01.2022 r. dokonały konwersji świadectwa kwalifikacji UAVO i posiadały ważne uprawnienie INS,
- wszystkie osoby spełniające wymagania określone w pkt. 4 lit. c i lit. d Dodatku 3 Załącznika do rozporządzenia nr 2019/947/UE i posiadające poświadczenie o posiadanym doświadczeniu instruktorskim wystawione przez Prezesa ULC,
- osoby, które przeszły szkolenie dedykowane kadrze szkoleniowej i uzyskały potwierdzenie kwalifikacji personelu szkolącego wystawione przez ULC.

Thales Polska sp. z o. o.
ul. Gen. Józefa Zajączka 9, 01-518 Warszawa
tel.: +48 22 63 95 203
e: recepcja@thalesgroup.com , www.thalesgroup.com

Osoba pracująca w charakterze trenera nauki pilotażu BSP należy do przeszkolonego personelu operatora szkolącego i jej kwalifikacje nie muszą być obecnie formalnie zweryfikowane. Poprzednio osoba taka musiała posiadać uprawnienie instruktora INS wpisane w świadectwo kwalifikacji, które można było otrzymać po pozytywnym zaliczeniu egzaminu państwowego w wymaganym zakresie wiedzy teoretycznej i umiejętności praktycznych. Obecnie osoba pracująca w charakterze trenera nauki pilotażu BSP powinna spełniać wymagania określone przez Urząd Lotnictwa Cywilnego w sugerowanym programie szkolenia kompetencyjnego dla członków personelu odpowiedzialnego za zadania z zakresu szkolenia praktycznego i oceny umiejętności praktycznych:

https://www.ulc.gov.pl/_download/Drony/Wdra%C5%BCanie_przepis%C3%B3w_UE/Program_Szkolenia_Kompetecyjnego.docx

Rozporządzenie 2019/947 nie wprowadza pojęcia instruktora nauki latania dronami co w konsekwencji powoduje brak określenia kompetencji dla niego. Autorzy wprowadzili pojęcie trenera nauki pilotażu BSP (trener), aby odróżnić obecną rolę od proponowanej nowej kwalifikacji rynkowej Instruktora nauki pilotażu BSP.

Zakres szkolenia kompetencyjnego kandydata na trenera, został przez Departament Bezzałogowych Statków Powietrznych ULC, oparty o program szkolenia dla instruktora w nieistniejącym już systemie uzyskiwania uprawnień do świadectwa kwalifikacji UAVO. Szkolenie kompetencyjne kończy się oceną umiejętności praktycznych kandydatów na pilotów BSP, przeprowadzoną przez przyszłego trenera. Jeśli ocena pracy trenera jest pozytywna, operator szkolący wystawia zaświadczenie o ukończeniu szkolenia kompetencyjnego dla członka personelu odpowiedzialnego za zadania z zakresu szkolenia praktycznego i oceny umiejętności praktycznych oraz zgłasza ten fakt do Urzędu Lotnictwa Cywilnego. Cały proces szkolenia i oceny kompetencji kandydata na trenera jest realizowany przez operatora szkolącego. Trudno w takim wypadku porównywać kompetencje trenerów, którzy szkolili się u różnych operatorów szkolących.

Nowe przepisy rozporządzenia 2019/947 wyeliminowały Egzaminatorów Lotniczej Komisji Egzaminacyjnej, którzy byli wcześniej odpowiedzialni za prowadzenie egzaminów teoretycznych i praktycznych, w zakresie świadectwa kwalifikacji UAVO. Dzięki egzaminatorom wprowadzona była niezależność oceny wiedzy i umiejętności od firm prowadzących szkolenia. Obecnie proces weryfikacji wiedzy i umiejętności kandydatów na pilotów BSP w zakresie uzyskiwania uprawnień do lotów w kategorii szczególnej jest podzielony na dwie części:

1) ocenę umiejętności praktycznych kandydata na pilota BSP, realizuje personel operatora szkolącego (trener) w procesie szkolenia praktycznego,

2) nadzorowany egzamin teoretyczny, sprawdzający wiedzę kandydata na pilota BSP, realizuje personel operatora wyznaczonego przez Prezesa ULC do realizacji tego procesu (egzaminator należący do personelu wyznaczonego podmiotu).

Ocena umiejętności praktycznych kandydata na pilota BSP jest prowadzona podczas szkolenia praktycznego przez trenera BSP. Oznacza to, że proces oceny umiejętności jest realizowany w ramach personelu operatora zajmującego się szkoleniem kandydata. Zazwyczaj ten sam trener BSP realizuje proces szkolenia praktycznego i proces walidacji umiejętności praktycznych kandydata. Nie ma więc tutaj miejsca na jednoznaczną i porównywalną ocenę umiejętności kandydatów szkolonych w różnych miejscach.

Zdaniem autorów niniejszego opracowania będzie zapotrzebowanie na kwalifikacje rynkowe lub uregulowane, które sprawdziły się w poprzednim systemie szkolenia i egzaminowania, czyli:

1. Instruktor nauki pilotażu BSP

2. Egzaminator pilotów BSP

Ad. 1) Kwalifikacja rynkowa lub uregulowana „Instruktor pilotażu BSP" pozwoliłaby ujednolicić i zestandaryzować proces szkolenie praktycznego realizowany w różnych podmiotach szkolących. W chwili obecnej pilot BSP, który uzyskał uprawnienie NSTS w jednym podmiocie może mieć zupełnie inne umiejętności od pilota, który uczestniczył w szkoleniu NSTS organizowanym u innego operatora szkolącego. Aby osiągnąć ten cel należałoby ustandaryzować i zweryfikować kompetencje osób pełniących funkcję trenera BSP. Można to zrobić właśnie przez stworzenie kwalifikacji rynkowej, odpowiednich programów szkolenia oraz metod walidacji wiedzy i umiejętności kandydatów.

Ad. 2) Kwalifikacja rynkowa lub uregulowana „Egzaminator pilotów BSP" pozwoliłaby odseparować proces szkolenia praktycznego od procesu oceny umiejętności praktycznych. Jest to szczególnie uzasadnione podczas realizacji szkoleń dla służb państwowych finansowanych z budżetu państwa w ramach procedury zamówień publicznych. W przypadku takich szkoleń umiejętności praktyczne kandydatów na pilotów BSP szkolonych przez różnych operatorów szkolących powinny być wyrównane. Aby to mogło mieć miejsce oceną umiejętności praktycznych powinni się zajmować kompetentni i zweryfikowani eksperci. Miało to miejsce w poprzednim systemie szkolenia i egzaminowania.

Aby kompetencje pilotów w Polsce i Europie były wyrównane i porównywalne potrzebny jest jednorodny europejski system weryfikacji umiejętności praktycznych uzyskanych na szkoleniach dla pilotów BSP.

Uprawnienie TOR uprawniało do wykonywania lotów doświadczalnych wszystkimi rodzajami BSP bez ograniczenia ich masy startowej. Przestało ono jednak obowiązywać wraz z nowelizacją Rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 19 września 2016 r. zmieniającego rozporządzenie w sprawie świadectw kwalifikacji, ze względu na brak precyzyjnych zapisów prawnych, określających zasady jego uzyskiwania. Branża BSP rozwija się dynamicznie i to co było jeszcze niedawno niemożliwe ze względu na brak komponentów (np.: silników zdolnych napędzać śmigła 50") dziś staje się rzeczywistością. Przykładem mogą być wielowirnikowe platformy latające umożliwiające transport osób. Wśród sztandarowych projektów znajdują się zarówno konstrukcje realizowane przez startupy np.: jednoosobowy sportowy octocopter Jetson ONE, który ewoluował do wersji załogowej ze zdalnie sterowanej platformy sterowanej przez pilota siedzącego w środku, ale trzymającego konsolę zdalnego sterowania w rękach:

https://www.jetsonaero.com

jak i osobowe latające „samochody" realizowane z udziałem czołowych firm motoryzacyjnych takiej jak np.: Toyota:

https://en.skydrive2020.com

Bezzałogowe statki powietrzne transportujące ludzi będę mogły latać jedynie w kategorii certyfikowanej. Jednak sam proces certyfikacji będzie wymagał dużej liczby lotów testowych, w których zamiast człowieka na pokładzie będzie się znajdował fantom ludzkiego ciała. Loty testowe będę wykonywali piloci BSP, którzy będą wykonywać próby w powietrzu, sterując testowanym bezzałogowcem przy pomocy konsoli zdalnego sterowania. Umiejętności oraz predyspozycje psychofizyczne takich osób będą zupełnie inne od tych wymaganych wobec pilotów latających w kategorii szczególnej, w szczególności będzie wymagane duże doświadczenie w zakresie pilotażu BSP o różnych konstrukcjach i masach startowych.

Jeśli branża ma się rozwijać w tym kierunku na rynku muszą pojawić się odpowiednie kadry zdolne sprostać wyśrubowanym wymaganiom i pełnić funkcję pilota doświadczalnego. Jest to kolejna kwalifikacja rynkowa, którą warto rozważać w kontekście dynamicznego rozwoju branży BSP i rozpocząć prace nad opracowaniem specjalizowanych kwalifikacji rynkowych lub uregulowanych pod roboczą nazwą: „Pilot doświadczalny BSP".

Fundusze Europejskie Wiedza Edukacja Rozwój
Rzeczpospolita Polska
Unia Europejska Europejski Fundusz Społeczny

5. WPŁYW WDRAŻANIA NOWYCH KONCEPCJI WYKORZYSTYWANIA PRZESTRZENI POWIETRZNEJ NA POTENCJALNE ZAPOTRZEBOWANIE NA SPECJALISTYCZNE KWALIFIKACJE RYNKOWE ZWIĄZANE Z SBSP

Nowe technologie i możliwości wykorzystywania BSP wpływają na znaczący wzrost zarówno użytkowników bezzałogowców, szczególnie tych wykorzystujących je do celów komercyjnych, jak i podmiotów zainteresowanych wykorzystaniem technologii BSP w swoich procesach gospodarczych. Zgodnie z danymi uzyskanymi w Departamencie Bezzałogowych Statków Powietrznych ULC, na dzień 21 kwiecień 2022 r. zostało zarejestrowanych w Polsce 92816 pilotów BSP.

Dalszy rozwój branży BSP i wdrażanie kolejnych specjalistycznych usług lub produktów, a co za tym idzie nowych kwalifikacji rynkowych, jest w dużej mierze uzależniony od możliwości operacyjnych i finansowych. Możliwości posiadanych zarówno przez usługodawców, jak i odbiorców usług BSP (w szczególności odbiorców komercyjnych i instytucjonalnych państwowych). Możliwości te zwiększają się, jeśli plany rozwojowe mają umocowanie prawne. W tym kontekście, dla branży niezwykle istotne jest wdrażanie koncepcji U-Space.

5.1. U-SPACE – KONCEPCJA, REGULACJE I ICH TERMIN WEJŚCIA W ŻYCIE

U-Space ma stanowić ekosystem funkcjonowania branży BSP w określonych strefach geograficznych dedykowanych dla wykonywania operacji z użyciem BSP. Ekosystem ten ma obejmować legislację, systemy zarządzania przestrzenią powietrzną (tzw. UTM) oraz usługi i produkty. U-Space można traktować jako zestaw nowych usług systemu teleinformatycznego o wysokim poziomie digitalizacji i automatyzacji oraz specjalnych procedur zaprojektowanych w celu wspierania bezpiecznego i optymalnego dostępu do przestrzeni powietrznej dla dużej liczby dronów.

Z punktu widzenia realnego zapotrzebowania na nowe specjalistyczne kwalifikacje rynkowe związane z szeroko pojętym rynkiem BSP, istotne znaczenie ma termin wejścia w życie regulacji prawnych związanych z koncepcją U-Space. Zgodnie z przepisami ROZPORZĄDZENIA WYKONAWCZEGO KOMISJI (UE) 2021/664 z dnia 22 kwietnia 2021 r. w sprawie ram regulacyjnych dotyczących U-Space, datą wejścia w życie tych regulacji jest 26.01.2023 r.

Definicja U-Space wg w/w Rozporządzenia wykonawczego UE, określona jest w Art.2 Rozporządzenia, zgodnie z którą:

- "przestrzeń powietrzna U-Space" oznacza wyznaczoną przez państwa członkowskie strefę geograficzną dla systemów bezzałogowych statków powietrznych, w której operacje z użyciem systemów bezzałogowych statków powietrznych mogą być prowadzone wyłącznie przy wsparciu usług U-Space,
- "usługa U-Space" oznacza usługę opartą na usługach cyfrowych i automatyzacji funkcji, przeznaczoną do wspierania bezpiecznego, pewnego i skutecznego dostępu dużej liczby systemów bezzałogowych statków powietrznych do przestrzeni powietrznej U-Space.

Należy wskazać, że do celów w/w rozporządzenia stosuje się także definicje określone m.in. w rozporządzeniu wykonawczym (UE) 2019/947, gdzie zawarto następujące stwierdzenie:

- Chociaż system zarządzania bezzałogowymi systemami powietrznymi U-Space, obejmujący infrastrukturę, usługi i procedury gwarantujące bezpieczną eksploatację bezzałogowych systemów powietrznych, który wspiera integrację tych systemów z systemem lotnictwa, jest dopiero na etapie rozwoju, w niniejszym rozporządzeniu już teraz należy uwzględnić wymogi dotyczące wdrożenia trzech filarów systemu U-Space, a mianowicie rejestracji, świadomości przestrzennej i zdalnej identyfikacji, które będą wymagać dalszego uzupełnienia.

5.2. U-SPACE W POLSCE – LUKI KADROWE

Analizując zagadnienie wdrażania systemu U-Space w Polsce, oraz jego wpływ na konieczność wprowadzenia nowych kwalifikacji rynkowych, zasadnym jest przytoczenie tez i wniosków z opracowania pt. „Biała Księga Rynku Bezzałogowych Statków Powietrznych”.

https://www.gov.pl/web/infrastruktura/biala-ksiega-rynku-bezzalogowych-statkow-powietrznych

W opracowaniu zidentyfikowano potencjalne luki kadrowe, cytowane poniżej:

- Brak odpowiedniej liczby wykwalifikowanych kadr do prac rozwojowych i wdrożeniowych w ramach legislacji (ULC) i zarządcy przestrzeni powietrznej (PAŻP), co jest pochodną systemu finansowania działalności tych podmiotów (brak budżetu) oraz zasad działalności (mała elastyczność i dynamika organizacji).
- Niedostateczna świadomość roli i kompetencje.

- Niewystarczająca świadomość i kompetencje w dziedzinie U-Space poza wąską grupą personelu w PAŻP, ULC oraz MI, co może utrudniać komunikację, działanie i podejmowanie decyzji wymagających zaangażowania innych podmiotów (resortów). Każdy interesariusz musi rozpoznać swoje miejsce i jasno zrozumieć własną rolę w U-Space, ponieważ każdy zaangażowany dotyka innej części ekosystemu; ważne jest, aby wszyscy widzieli całość i uznali konieczność współpracy. Niezależnie od ich działania – czy to w zakresie inspekcji warunków upraw, dostarczania zapasów medycznych, czy przekazywania informacji o ruchu – każdy operator SBSP ma do spełnienia wiele obowiązków w swojej organizacji i w szerszym środowisku.
- Wykorzystanie potencjału analitycznego i big data. Drony i inne pojazdy latające wygenerują nadzwyczajną ilość danych o swoich lokalizacjach, torach lotu i prędkościach, oprócz danych wymaganych przez ich misje. Korzystanie z tych danych, analizy zapewnią cenny wgląd w optymalizację planowania podróży i tras, zarówno w planowaniu, jak i w czasie rzeczywistym. Automatyzacja i sztuczna inteligencja stwarzają również możliwości poprawy wydajności, dokładności i bezpieczeństwa.
- Często polskie firmy dronowe kupują gotowe BSP i pracują nad dostosowaniem oprogramowania do własnych potrzeb. W pracy nad programowaniem tkwi potencjał i należy się na nim skupić, liczba specjalistów w tym zakresie jest niewystarczająca.

W w/w zakresie określono następujące rekomendacje dotyczące kierunków interwencji odnoszących się do rozwoju U-Space i rynku dronów:

- Powinna zostać uzupełniona luka kadrowa w administracji publicznej (MI, PAŻP, ULC) przeznaczona dla dronów. Zadania ww. instytucji w tym zakresie powinny zostać odpowiednio skoordynowane, tak, aby zapewnić implementację programów w Polsce oraz koordynację pracy na forach międzynarodowych.
- Powinien być wspierany rozwój standardów w zakresie szkoleń i ich promocja w kraju i zagranicą. Powinno się przeprowadzić standaryzację licencji dla operatorów na poziomie międzynarodowym. Powinna również następować dalsza specjalizacja i podnoszenie jakości szkoleń, równolegle z rozwojem technologicznym, specjalizacje operatorów (liczba nalotów do zadań specjalnych, umiejętność analizy danych). Współpraca w dziedzinie edukacji i rozwoju kadr powinna mieć wymiar międzynarodowy, transgraniczny.

- Powinna zostać przeprowadzona ocena programów szkolenia i potencjału zawodów istotnych dla rozwoju U-Space i sektora dronowego i określone strategiczne kierunki kształcenia (kontroler ruchu, analityk danych, wizualizacja, IT, project manager). Potrzeby dotyczące kadr i kierunków podnoszenia kwalifikacji powinny być na bieżąco analizowane i podejmowane działania mające na celu dostosowanie kompetencji na rynku do potrzeb. Powinny zostać podjęte działania mające na celu, obok budowy kadr wewnętrznie, także przyciąganie Polaków i kadr z zagranicy. Programy rozwoju kadr są skoordynowane na poziomie krajowym (z wiodącą rolą ULC i PAŻP). Do prac nad rozwojem kadr angażowane są autorytety w dziedzinie lotnictwa i zarządzania przestrzenią powietrzną.
- Powinny być promowane szkolenia, programy edukacyjne w szkołach, na wszystkich szczeblach edukacji, rozwijające umiejętności i kompetencje w dziedzinie robotyki, programowania, konstrukcji, sterowania. Dzieci i młodzież powinny posiadać umiejętności i narzędzia umożliwiające rozwój kompetencji, technologii, zdolności biznesowych, z zachowaniem warunków bezpieczeństwa. Powinny być rozwijane programy stypendialne, prowadzone konkursy naukowe i akademickie (np.: konkurs akademicki Droniada). Powinno być zapewnione angażowanie osób, biorących udział w konkursach i programach do dalszych prac. Współpraca w dziedzinie edukacji i rozwoju kadr powinna mieć wymiar międzynarodowy, transgraniczny.
- Rozwijane są kompetencje biznesowe i zarządzania w ramach U-Space, programy szkoleń uwzględniają aspekt lotniczy, polityki międzynarodowej i dyplomacji technologicznej.

Biorąc pod uwagę nieodległy termin (26.01.2023 r.) wejścia w życie przepisów Rozporządzenia UE 2021/664 w sprawie ram regulacyjnych dotyczących U-Space, w/w luki kadrowe, jakich należy się spodziewać podczas wdrażania i rozwoju U-Space, będą z pewnością determinować konieczność pilnego stworzenia nowych (lub zwiększenia ilości szkoleń w kierunku istniejących) kwalifikacji, zarówno pełnych jak i cząstkowych (w tym uregulowanych i rynkowych).

5.3. OPERATOR AUTOMATYCZNEGO SYSTEMU BSP JAKO PRZYKŁADOWA KWALIFIKACJA WYNIKAJĄCA Z ROZWOJU U-SPACE

Wprowadzenie części usług lotniczych opartych o BSP i koncepcję U-Space będzie wymagało stworzenia odpowiedniej infrastruktury, w której będą musiały występować lądowiska dla dronów zapewniające bezpieczny start i lądowanie oraz automatyczne hangary do ich

przechowywania. Wszystko po to, by zapewnić gotowość do wykonywania lotów na żądanie w trybie 24 godziny na dobę 365 dni w roku.

W bieżącym roku widać znaczne poruszenie w tej dziedzinie, ponieważ czołowe firmy zaangażowane w branże BSP pokazały własne rozwiązania hangarów dla dronów. Można po tym wnioskować, że hangar będzie naturalnym elementem składowym oferowanej infrastruktury, ponieważ rozwiązuje on problem automatycznego ładowania akumulatorów w BSP. Czas lotu, który w praktyce nie przekracza 30 minut, jest podstawowym ograniczeniem technologii bezzałogowej opartej o wielowirnikowe platformy latające. Poniżej strony przykładowych firmy oferujące zautomatyzowane hangary dla BSP:

1. https://dronehub.ai/
2. https://www.autoinvent.pl/
3. https://www.skycharge.de/drone-box-hangar
4. https://www.sensyn-robotics.com/en/product/drone-hub
5. https://www.dji.com/pl/dock
6. https://dronenews.africa/drone-in-a-box/
7. https://www.azurdrones.com/product/skeyetech/
8. https://www.autelrobotics.com/productdetail/6.html

Do obsługi dronów startujących z hangaru będzie potrzebny wyspecjalizowany personel o nieokreślonych obecnie kwalifikacjach i kompetencjach. Niewątpliwie jest to pole do prac nad opracowaniem specjalizowanych kwalifikacji rynkowych pod roboczą nazwą: „Operator automatycznego systemu BSP”.

6. BRANŻE, PODMIOTY I INSTYTUCJE MOGĄCE GENEROWAĆ POTENCJALNE ZAPOTRZEBOWANIE NA KWALIFIKACJE RYNKOWE ZWIĄZANE Z BRANŻĄ BSP

Potencjalne zapotrzebowanie na nowe kwalifikacje rynkowe, związane z branżą BSP, wynika bezpośrednio z rozwoju technologii i możliwości ich wykorzystania do świadczenia kolejnych usług specjalistycznych związanych z wykonywanymi lotami z użyciem dronów.

Należy założyć, że wraz ze wzrostem rynku usług lotniczych wykorzystujących BSP, zapotrzebowanie na nowe kompetencje będzie generowane zarówno po stronie:

- grupy podmiotów wykonujących, obsługujących lub nadzorujących takie usługi (w tym służb i podmiotów sprawujących nadzór, zapewniających bezpieczeństwo wykonywania lotów, lub oferujących rozwiązania wspomagające realizowanie lotów BSP),
- jaki i grupy podmiotów działających w innych branżach, ale dostarczających lub planujących dostarczać rozwiązania (informatyczne, sprzętowe, logistyczne, szkoleniowe itp.) dla branży BSP.

Mamy tu do czynienia z dodatnim sprzężeniem zwrotnym zwiększającym możliwości i tempo rozwoju obu w/w grup podmiotów, uczestniczących w procesach gospodarczych związanych z rozwojem branży BSP. Czyli im większe możliwości techniczne sprzętu, tym więcej doskonalszych produktów/usług może oferować branża BSP, generując tym samym więcej zamówień. Większy popyt na usługi wykonywane przy użyciu BSP (połączone z większą świadomością potencjalnych „zamawiających" zainteresowanych możliwością skorzystania z rozwiązań oferowanych przez branżę BSP) przekłada się na większe zapotrzebowanie na sprzęt oraz rozwiązania, za pomocą których wykonawcy usług lotniczych mogą odpowiedzieć na ten zwiększony popyt. To z kolei wpływa na zwiększony poziom zamówień oraz zwiększone zapotrzebowanie na kolejne udoskonalone rozwiązania technologiczne, kierowane do podmiotów dostarczających rozwiązania dla branży BSP.

6.1. POTENCJALNE ZASTOSOWANIE SBSP W WYBRANYCH BRANŻACH

Spektrum możliwych zastosowań jest bardzo szerokie. Dodatkowo katalog możliwych zastosowań jest katalogiem otwartym i będzie się powiększał wraz z rozwojem technologii wykorzystywanej w branży BSP. Systemy wykorzystujące i obsługujące BSP stanowią podwaliny nowej dziedziny gospodarki w nieznanym obecnie wymiarze, w której niezbędne będzie integrowanie zarówno wielu istniejących już technologii, jak i tych, które dopiero powstaną i wejdą do powszechnego użytku.

Ogromny potencjał możliwych zastosowań i wynikających stąd potrzeb określenia nowych kwalifikacji rynkowych dla branży BSP obrazują poniżej wybrane przykłady wytypowanych i zidentyfikowanych branż, w których coraz większą rolę ogrywa technologia BSP:

- Budownictwo i inwestycje infrastrukturalne – inspekcje BHP, wizualizacja obiektów, dokumentacja i wspomaganie procesów budowlanych, monitorowanie postępów budowy, wspomaganie kosztorysowania i rozliczeń pomiędzy uczestnikami procesu inwestycyjnego (z wykorzystaniem analizy zdjęć lub chmury punktów uzyskanej z danych pozyskanych podczas nalotów fotogrametrycznych lub z wykorzystaniem technologii LIDAR z powietrza).

- Architektura – dokumentacja, inspekcje, inwentaryzacja, wizualizacja z wykorzystaniem chmury punktów (uzyskanej z danych pozyskanych podczas nalotów z wykorzystaniem BSP w procesie projektowym lub przy rewitalizacja obiektów) lub zdjęć z powietrza.
- Infrastruktura krytyczna i przemysłowa – ochrona, monitoring, pomiary fizyko-chemiczne, w tym pomiary zanieczyszczenia wynikające z emisji gazów).
- Energetyka – monitoring (także z wykorzystaniem kamer wielospektralnych), dokumentacja stanu technicznego sieci (linii przesyłu energii elektrycznej lub gazu) i innej infrastruktury technicznej, wykorzystanie dronów do rozciągania lin-pilotów służących do kładzenia właściwych przewodów elektrycznych.
- Geodezja – wykorzystanie danych z nalotów fotogrametrycznych lub LIDAR do tworzenia lub weryfikowania aktualności map (ortofotomapy, numeryczne modele terenów lub obiektów).
- Rolnictwo – rolnictwo precyzyjne (*), pomiary areałów z wykorzystaniem nalotów fotogrametrycznych, dokumentowanie z powietrza stanu upraw do celów statystycznych lub rozliczania szkód powstałych w uprawach rolnych.

  (*) W rolnictwie precyzyjnym, można z pomocą dronów dokonywać oprysków, w ściśle określonych lokalizacjach i dawkach, preparatami używanymi w zabiegach agrotechnicznych. Do ustalenia lokalizacji i dawek wykorzystuje się wskaźnik wegetacji roślin NDVI (ang. Normalized Difference Vegetation Index – Znormalizowany Różnicowy Wskaźnik Wegetacji).

  Wskaźnik NDVI określa się analizując dane pozyskane z nalotów z kamerą multispektralną. Analiza polega na pomiarze natężenia światła odbitego i pochłoniętego w pasmach podczerwieni i czerwieni. Na jego podstawie można wykrywać żywe, zielone części roślin oraz te rośliny, które z jakiegoś powodu nie rozwijają się prawidłowo. Dane wykorzystuje się do znalezienia przyczyny nieprawidłowego rozwoju, zaaplikowania odpowiedniej dawki odpowiedniego nawozu lub oprysku, zaplanowania upraw w kolejnych latach, czy wykrycia nieprawidłowości w melioracji pola. Wszystkie te działania prowadzą do oszczędności na wydatkach oraz maksymalizacji zysków z plonów. Metoda ta znajduje także zastosowanie w leśnictwie do określania stanu wegetacji upraw leśnych lub obszarów zaatakowanych przez szkodniki albo niszczejących z powodu chorób drzew. Wskaźnik NVDI wykorzystuje się także do oceny poziomu wilgotności badanego rejonu.

- Łączność i telekomunikacja – monitoring istniejącej infrastruktury technicznej, dostarczanie Internetu w trudno dostępnych miejscach, a także szybkie przywrócenie dostępu do sieci w strefach klęsk żywiołowych z pomocą platform latających.
- Ubezpieczenia – wykorzystanie danych pozyskanych przy użyciu BSP do oceny szkód lub szacowania ryzyka bądź stanu faktycznego obiektu, który ma być objęty ubezpieczeniem.
- Film i fotografia (w tym transmisje obrazu z powietrza online - fotografia nieruchomości, uroczystości i ceremonie, branża filmowa, branża telewizyjna, branża PR itp.).
- Ochrona zdrowia – transport krwi, leków lub organów, zdalne pobieranie próbek do badania potencjalnych zagrożeń epidemicznych albo wynikających ze skażeń biologicznych lub chemicznych.
- Służby państwowe– wojsko (w tym WOT), SG, PSP/OSP, POLICJA, SOP, ABW itp.

6.2. POTENCJALNE ZASTOSOWANIA SBSP W SEKTORZE ADMINISTRACJI PUBLICZNEJ I SŁUŻBACH PORZĄDKU PUBLICZNEGO

W lipcu 2018 roku Ministerstwo Infrastruktury przeprowadziło konsultacje międzyresortowe w zakresie określenia potencjalnych zastosowań SBSP w administracji publicznej. Na podstawie odpowiedzi udzielonych przez liczne podmioty, w tym MON, MNiSW, MC, MŚ, MSWiA, MRiRW, ME, MGMiŻŚ, MIiR, MSiT, MZ, MF, MEN, MSZ, MS, MKiDN, MRPiPS i MPiT oraz Instytut Włókien Naturalnych i Roślin Zielarskich, Lasy Państwowe, Instytut Geodezji i Kartografii, Główny Urząd Geodezji i Kartografii, Główny Urząd Nadzoru Budowlanego, przedstawiono szereg potencjalnych zastosowań dronów, co w syntetycznym ujęciu przedstawiono poniżej.

Doświadczenia w korzystaniu z BSP w funkcjonowaniu służb porządku publicznego i zarządzanie kryzysowe:

- monitoring przeciwpożarowy, ocena uszkodzeń (Lasy Państwowe),
- monitoring smogu i jakości powietrza (Straż Miejska),
- akcje poszukiwawczo-ratownicze (GOPR),
- zabezpieczenie imprez masowych, system antydronowy (stadion w Gdyni),
- patrolowanie granicy państwowej i szlaków komunikacyjnych (Straż Graniczna).

Obrazowanie:

- monitorowanie infrastruktury drogowej dla GDKKiA,
- inspekcje obiektów kubaturowych i zamkniętych, wykonywanych przez UDT.

Fundusze Europejskie Wiedza Edukacja Rozwój
Rzeczpospolita Polska
Unia Europejska Europejski Fundusz Społeczny

Analizując rodzaje konkretnych operacji (zadań) z wykorzystaniem BSP, zgłoszonych przez poszczególne resorty, można wyodrębnić obszary o największej liczbie ich potencjalnych zastosowań. Są nimi:

- bezpieczeństwo publiczne – wsparcie działań operacyjnych m.in. Policji, Służby Celnej, Straży Granicznej, Służby Więziennej, Straży Pożarnej (np. ochrona obiektów państwowych, dozór, kontrola, patrolowanie granic),
- dozór techniczny – dane pomiarowe, kontrola i nadzór dróg, mostów, linii tramwajowych, kolejowych, przejść podziemnych, monitoring, inwestycji drogowych, zabytków, itp.,
- zarządzanie kryzysowe – badania i ocena zagrożeń wynikających z klęsk żywiołowych i katastrof, planowanie i realizacja akcji poszukiwawczo-ratowniczych, docieranie do terenów trudnodostępnych, dostarczanie medykamentów, itp.,
- budownictwo, geodezja i kartografia – pomiar, badania terenu, realizacja i monitoring inwestycji infrastrukturalnych, ortofotomapy, numeryczne modele terenu, dane pomiarowe, kontrola i nadzór budynków, itp.,
- środowisko naturalne – pomiar zanieczyszczeń, monitorowanie stanu fauny i flory, szacowanie strat, pomiar promieniowania elektromagnetycznego, itp.,
- rolnictwo i leśnictwo – tzw. rolnictwo precyzyjne, czyli monitorowanie stanu upraw, zabiegi agrolotnicze, pomiar pól i działek rolnych, monitoring obszarów leśnych, szacowanie szkód, zabiegi agrolotnicze w lasach, itp.

6.3. POTENCJALNE ZASTOSOWANIE SBSP W SAMORZĄDACH

Nadal aktualna analiza przeprowadzona na zlecenie Ministerstwa Przedsiębiorczości i Technologii w zakresie wykorzystania dronów w samorządach (MPiT, 2018), objęła zarówno zakres zastosowań, jak również model pozyskiwania przez samorządy rozwiązań dronowych dla zaspokajania ich potrzeb informacyjnych. Wyszczególniono potencjalne zastosowania w odniesieniu do poszczególnych zadań własnych i zleconych, wskazując na wiele obszarów, w których potencjał zastosowań jest bardzo wysoki, w tym:

- Transport zbiorowy i drogi publiczne – planowanie rozwoju sieci oraz monitorowanie ich stanu; technologie bezzałogowe mogą być stosowane na potrzeby ewidencji i planowania dróg, a także monitorowania ich stanu.

Fundusze Europejskie Wiedza Edukacja Rozwój
Rzeczpospolita Polska
Unia Europejska Europejski Fundusz Społeczny

- Administracja architektoniczno-budowlana – drony mogą znaleźć zastosowanie zwłaszcza na potrzeby nadzoru budowlanego, np. do bieżącego monitorowania prowadzonych robót, inspekcji stanu zabudowy oraz stanu technicznego poszczególnych obiektów.
- Zagospodarowanie przestrzenne – technologie bezzałogowe mogą być zastosowane na etapie analityczno-przygotowawczym do wykonywania zadań planistycznych, a także na etapie kontrolnym, do monitorowania.
- Geodezja, kartografia i kataster nieruchomości – technologie bezzałogowe mogą być zastosowane do wspomagania opracowań geodezyjnych oraz kartograficznych i do ich aktualizacji.
- Kultura oraz ochrona zabytków i opieka nad zabytkami – drony mogą znaleźć szerokie zastosowanie zwłaszcza w zakresie ochrony zabytków, m.in. przy wspomaganiu prac renowacyjnych, inwentaryzacji zabytków oraz inspekcji ich stanu technicznego. Mogą być także wykorzystywane w działalności instytucji kulturalnych, m.in. do wykonywania zdjęć i filmów.
- Gospodarka nieruchomościami - zastosowania przy prowadzeniu inwentaryzacji i badaniach stanu nieruchomości wraz z zabudową.
- Edukacja - drony mogą znaleźć szerokie zastosowanie jako narzędzie edukacyjne, np. w ramach edukacji przestrzennej, obserwacji środowiska, ochrony przyrody, czy nauki bezpiecznego korzystania z dronów.
- Kultura fizyczna i turystyka - drony mogą być wykorzystywane do tworzenia materiałów promocyjnych oraz w trakcie samych wydarzeń.
- Ochrona środowiska i przyrody - drony mogą być wykorzystywane do zbierania różnorodnych danych środowiskowych w celu wykonywania map, ewidencji i analiz, a także w ramach bieżącego monitoringu.
- Gospodarka wodna - drony mogą znaleźć zastosowanie do monitorowania stanu wód oraz urządzeń wodnych, a także do innych zadań technicznych w ramach gospodarki wodami.
- Ochrona przeciwpowodziowa - monitoring wałów przeciwpowodziowych (np.: monitoring wycieków przy użyciu platform wielospektralnych), wyposażenie i utrzymanie magazynu przeciwpowodziowego; zapobieganie innym nadzwyczajnym zagrożeniom życia i zdrowia ludzi oraz środowiska.

- Jakość powietrza - monitoring smogu, neutralizacja odoru wysypisk śmieci.

7. SPEKTRUM NOWYCH KWALIFIKACJI RYNKOWYCH ZWIĄZANYCH Z BRANŻĄ BSP

W związku z szerokim zakresem rodzajów usług i branż mogących generować potrzebę nowych kwalifikacji rynkowych związanych z branżą BSP, pomocny będzie rodzajowy podział obszarów aktywności gospodarczej, który pozwoli usystematyzować omawiane zagadnienie. Każdy rodzaj działalności będzie potrzebował innego personelu posiadającego specjalistyczne kompetencje, aby uzyskiwać korzyści z udziału w rozwoju technologii BSP (w tym także rozwoju sposobów użytkowania przestrzeni powietrznej, takich jak np.: koncepcja U-Space). Można zatem wskazać grupę podmiotów prowadzących działalność w obszarze, którego przedmiotem jest działanie bezpośrednio w branży BSP oraz grupę funkcjonującą co do zasady w innej branży, ale oferującą produkty lub usługi dla branży BSP. Analogicznie, omawiane kwalifikacje rynkowe można pogrupować ze względu na obszar działalności podmiotu uczestniczącego w zdarzeniach gospodarczych generowanych przez rozwój branży BSP w następujący sposób:

- kwalifikacje rynkowe charakterystyczne dla podmiotów, w których BSP znajdują lub mogą znaleźć zastosowanie dzięki możliwości wykonywania operacji lotniczych z ich udziałem lub tam gdzie potrzebna jest bezpośrednia obsługa BSP (np.: naprawa dronów, zarządzenie flotą dronów, obsługa dronów latających w roju),
- kwalifikacje rynkowe mogące znaleźć zastosowanie np. w rozwoju technologii informatycznych, rozwiązań technicznych, metod szkoleniowych czy rozwiązań prawnych, rozwijanych, a następnie wykorzystywanych w celu wykonywania operacji BSP.

Dla przedstawienia wielkości potencjału branży BSP autorzy wprowadzają odpowiadające powyższym działaniom określenia, np.: rynkowe kwalifikacje BSP wewnątrzbranżowe oraz okołobranżowe.

Thales Polska sp. z o. o.
ul. Gen. Józefa Zajączka 9, 01-518 Warszawa
tel.: +48 22 63 95 203
e: recepcja@thalesgroup.com , www.thalesgroup.com

Kolejny stopień podziału, każdej z w/w grup kwalifikacji, systematyzujący zapotrzebowanie rynku dronowego lub około dronowego, może być dokonany ze względu na ocenę możliwych efektów lub konsekwencji wykonywania lotów BSP:

- kwalifikacje rynkowe charakterystyczne dla pozytywnych następstw wykonywania lotów BSP, postrzeganych jako źródło nowych możliwości, akceptowanych społecznie – w takim przypadku będzie można mówić o rynkowych kwalifikacjach „pro-dronowych", albo
- kwalifikacje rynkowe charakterystyczne dla negatywnych możliwych następstw wykonywania lotów BSP, postrzeganych jako źródło zagrożeń, wymagających przeciwdziałania – w tym przypadku będziemy mieli do czynienia z rynkowymi kwalifikacjach „anty-dronowymi".

8. KWALIFIKACJE RYNKOWE ZWIĄZANE Z BRANŻĄ BSP

Obecnie funkcjonujące w branży BSP kwalifikacje to kwalifikacje uregulowane dotyczące uprawnień do wykonywania lotów. Kwalifikacje takie posiada 92816 pilotów BSP, w tym 396 trenerów, prowadzących szkolenia praktyczne, u 145 operatorów szkolących, (czyli ośrodków szkolenia lotniczego w zakresie BSP) – stan na dzień 21 kwiecień 2022 r. Polska należy w tym zakresie do czołówki europejskiej.

W związku z interdyscyplinarnym charakterem usług świadczonych z wykorzystaniem BSP, same kwalifikacje pilota wydają się niewystarczające. Już przy najprostszym wykorzystaniu BSP, czyli wykonaniu zdjęcia z powietrza, same kwalifikacje pilota BSP są niewystarczające, ponieważ potrzebne są kompetencje fotografa. Dodatkowe, przydatne do wykonywania zadań kompetencje, piloci BSP starają się uzupełniać we własnym zakresie, korzystając z różnych szkoleń specjalistycznych. Jednak nie ma to zorganizowanego i sformalizowanego charakteru. Prowadzi to w efekcie do niekorzystnego, z punktu widzenia uczestników rynku BSP, braku standaryzacji „dodatkowych" kwalifikacji i realizowanych usług. Brak standaryzacji uniemożliwia rzetelne porównanie kompetencji, jakości ofert lub oferentów. Problem dotyczy przede wszystkim przedsiębiorstw i instytucji zatrudniających zespoły osób zaangażowanych w proces użytkowania bezzałogowych statków powietrznych (w tym wielu BSP jednocześnie). Tę lukę mogą zapełnić nowe kwalifikacje rynkowe, ujęte w ZSK zgodnie z procedurami zawartymi w ustawie o ZSK.

Fundusze Europejskie Wiedza Edukacja Rozwój
Rzeczpospolita Polska
Unia Europejska Europejski Fundusz Społeczny

8.1. WZORCOWE KWALIFIKACJE RYNKOWE

Jeśli chodzi o wewnątrzbranżowe kwalifikacje rynkowe to, z udziałem autorów niniejszego opracowania, zostały przygotowane, trzy „wzorcowe" kwalifikacje rynkowe:

1. Naprawa i uruchamianie wielowirnikowców bezzałogowych (szczegóły i formularz z opisem kwalifikacji stanowi załącznik nr 1)
2. Eksploatacja i utrzymanie floty wielowirnikowców bezzałogowych w gotowości do wykonywania lotów (szczegóły i formularz z opisem kwalifikacji stanowi załącznik nr 2)
3. Administrowanie systemem ochrony wydzielonej przestrzeni powietrznej przed nieuprawnionym wlotem bezzałogowych statków powietrznych (szczegóły i formularz z opisem kwalifikacji stanowi załącznik nr 3)

Opracowania te mają postać kompletnych formularzy (sporządzonych zgodnie z obowiązującymi przepisami o ZSK) stanowiących wzór gotowego dokumentu jaki może być podstawą do rozpoczęcia procedury zgłoszenia propozycji danej kwalifikacji rynkowej do ZSK. Wszczęcie takiej procedury następuje poprzez złożenie dokumentów do weryfikacji i zatwierdzenie przez właściwego ministra. W tym przypadku do Ministra Infrastruktury. Po zatwierdzeniu wniosku kwalifikacja zostaje ujęta w polskim Zintegrowanym Rejestrze Kwalifikacji, a minister sprawuje nadzór dotyczący tej kwalifikacji w zakresie wskazanym w ustawie o ZSK.

W/w kwalifikacje wzorcowe zostały opracowane, przy wsparciu Instytutu Badań Edukacyjnych w ramach projektu systemowego „Wspieranie realizacji II etapu wdrażania Zintegrowanego Systemu Kwalifikacji na poziomie administracji centralnej oraz instytucji nadających kwalifikacje i zapewniających jakość nadawania kwalifikacji" współfinansowanego ze środków Europejskiego Funduszu Społecznego w ramach programu Operacyjnego Wiedza, Edukacja, Rozwój, Priorytet II: Efektywne polityki publiczne dla rynku pracy, gospodarki i edukacji, Działanie 2.13 Przejrzysty i spójny Krajowy System Kwalifikacji. Zadanie 2: Wspieranie podmiotów zainteresowanych włączeniem do ZSK kwalifikacji nadawanych poza systemami oświaty i szkolnictwa wyższego, w tym kwalifikacji rynkowych.

W/w kwalifikacje (ściśle: formularze z opisem danej kwalifikacji) mogą zostać zgłoszone do ZSK w obecnej postaci (z uwzględnieniem aktualizacji informacji wynikających z upływy czasu, czy ewentualnych zmian w przepisach), lub rozwinięte w kierunku przygotowania kolejnych pokrewnych kwalifikacji w branży dronowej.

Do propozycji tych wzorcowych kwalifikacji rynkowych odniosła się Sektorowa Rada ds. Kompetencji Sektora Lotniczo-Kosmicznego w swojej Rekomendacji nr 1/2020, która została wydana uchwałą Rady nr 6 z dnia 9 lipca 2020 r., obejmująca analizę stanu sektora z punktu widzenia potrzeb kompetencyjnych, w tym szczegółowe uzasadnienie dotyczące przedstawionych rekomendacji.

Rada Sektorowa ds. Kompetencji Przemysłu Lotniczo-Kosmicznego tworzona była od listopada 2019 r. Proces zbierania danych dla ustalenia najbardziej potrzebnych w branży lotniczo-kosmicznej kompetencji/kwalifikacji w okresie kształtowania się Rady opierał się na analizach desk – research materiałów dotyczących obu segmentów sektora, pracy Animatorów z interesariuszami oraz wywiadów z przedsiębiorcami z sektora.

Fundusze Europejskie Wiedza Edukacja Rozwój
Rzeczpospolita Polska
Unia Europejska Europejski Fundusz Społeczny

Wyniki przeprowadzonych przez Radę badań oraz analiz pokazały obszary deficytów w zakresie kwalifikacji osób. W branży lotniczej szczegółowej analizie poddano niżej wymienione kwalifikacje (w tym kwalifikacje wzorcowe dotyczące bezpośrednio branży BSP – pozycje 7, 8, 9). Pozycja na poniższej liście odzwierciedla istotność danej kwalifikacji z punktu widzenia sektora lotniczego:

1. Kwalifikacja: Obsługa bagażu
2. Kwalifikacja: Obsługa transportu materiałów niebezpiecznych (DGR, kategorie 1–17)
3. Kwalifikacja: Obsługa pasażera o ograniczonej mobilności
4. Kwalifikacja: Obsługa towarów wymagających kontrolowanej temperatury
5. Kwalifikacja: Obsługa w zakresie zaopatrzenia statków powietrznych w paliwo
6. Kwalifikacja: Organizacja i zarządzanie zespołami obsługi naziemnej w portach lotniczych
7. KWALIFIKACJA: NAPRAWA I URUCHAMIANIE WIELOWIRNIKOWCÓW BEZZAŁOGOWYCH
8. KWALIFIKACJA: EKSPLOATACJA I UTRZYMANIE FLOTY WIELOWIRNIKOWCÓW BEZZAŁOGOWYCH W GOTOWOŚCI DO WYKONYWANIA LOTÓW
9. KWALIFIKACJA: ADMINISTROWANIE SYSTEMEM OCHRONY WYDZIELONEJ PRZESTRZENI POWIETRZNEJ PRZED NIEUPRAWNIONYM WLOTEM BEZZAŁOGOWYCH STATKÓW POWIETRZNYCH
10. Kwalifikacja: Zarządzanie bezpieczeństwem informacji cyfrowej w lotnictwie
11. Kwalifikacja: Zapewnianie bezpieczeństwa zgodnie z zasadami SMS (SMS - Safety Management System) – poziom podstawowy)
12. Kwalifikacja: Zapewnianie bezpieczeństwa zgodnie z SMS (SMS - Safety Management System) - poziom zaawansowany
13. Kwalifikacja: Kierowanie zespołem SMS (SMS - Safety Management System) (kierownik bezpieczeństwa)
14. Kwalifikacja: Zarządzanie zapewnieniem zgodności/jakości)(kierownik działu zapewnienia zgodności/jakości)
15. Kwalifikacja: Audytowanie systemów zapewnienia zgodności/jakości (dawniej - audytor wiodący)

Thales Polska sp. z o. o.
ul. Gen. Józefa Zajączka 9, 01-518 Warszawa
tel.: +48 22 63 95 203
e: recepcja@thalesgroup.com , www.thalesgroup.com

16. Kwalifikacja: Audytowanie w strukturach wewnętrznego systemu zapewnienia zgodności/jakości (dawniej audytor wewnętrzny)
17. Kwalifikacja: Zarządzanie małym zespołem ludzkim w organizacji lotnicze

W uzasadnieniu ważności (kolejności) kwalifikacji Rada wskazała następujące priorytety dla poszczególnych kwalifikacji (w tym priorytet średni dla omawianych kwalifikacji 7, 8, 9):

- Priorytet – bardzo wysoki. Kwalifikacje 10 – 13 są kluczowym elementem zarządzania przedsiębiorstwami lotniczymi i monitorowania poziomu bezpieczeństwa z możliwością natychmiastowego podejmowania działań ograniczających ryzyko zagrożeń lub niezgodności po stwierdzeniu.
- Priorytet - wysoki. Kwalifikacje 14 - 16 stanowią element wpływania na poziom bezpieczeństwa operacji lotniczych poprzez działania bezpośrednie.
- Priorytet - wysoki. Kwalifikacja 4 związana miedzy innymi z bieżącymi potrzebami logistyki na potrzeby zwalczania epidemii Covid 19.
- Priorytet – średni. KWALIFIKACJE 7 - 9 są istotne, ze względu na fakt rozwijania się zupełnie nowego sektora na rynku lotniczym. Fragment ten będzie miał stale rosnące znaczenie ze względu na dostępność oraz możliwość obniżania kosztów prowadzenia operacji lotniczych w porównaniu z obiektami załogowymi. Rosnąca liczba dronów w przestrzeni powietrznej będzie w niedalekiej przyszłości intensyfikować możliwość kolizji z innymi obiektami latającymi, co wymaga stałego, systematycznego podnoszenia kompetencji wśród personelu zatrudnionego w tym obszarze działalności lotniczej.
- Priorytet – średni. Kwalifikacje 1 – 3 oraz 5, 6, są realizowane na bieżąco. Ich ważność wynika z powszedniości i natężenia realizowanych usług, a co za tym idzie częstotliwości występowania problemów niewłaściwej obsługi pasażerów i sprzętu lotniczego, co przekłada się bezpośrednio na komfort prowadzenia operacji oraz ich bezpieczeństwo.
- Priorytet – średni. Kwalifikacja 17 wpływa na efektywność funkcjonowania organizacji lotniczych.

Umieszczenie rynkowych kwalifikacji dronowych na liście priorytetowych kwalifikacji potrzebnych w sektorze lotniczym, ich miejsce na liście oraz przypisany priorytet, wskazują na zasadność wdrażania nowych kwalifikacji tego rodzaju. W kontekście dynamicznego rozwoju technologii i rynku BSP wydaje się to konieczne.

8.2. FUNKCJONUJĄCE ORAZ WDRAŻANE OBECNIE RYNKOWE KWALIFIKACJE DRONOWE

Obecnie (kwiecień 2022) w Zintegrowanym Systemie Kwalifikacji nie funkcjonują jeszcze zaakceptowane przez Ministerstwo Infrastruktury kwalifikacje rynkowe związane z rynkiem BSP, natomiast zostały już opracowane, zdefiniowane i zgłoszone do akceptacji następujące kwalifikacje związane z tą branżą:

1. Wykonywanie fotografii i realizacja filmów przy pomocy bezzałogowych statków powietrznych (BSP). Wniosek o włączenie do Zintegrowanego Systemu Kwalifikacji tej kwalifikacji rynkowej został złożony 16.11.2021.
2. Interpretacja pomiarów i analiza danych multispektralnych niskiego pułapu uzyskanych przy użyciu platform bezzałogowych statków powietrznych. Wniosek o włączenie do Zintegrowanego Systemu Kwalifikacji tej kwalifikacji rynkowej został złożony 16.11.2021.
3. Naprawa i uruchamianie wielowirnikowców bezzałogowych. Wniosek o włączenie do Zintegrowanego Systemu Kwalifikacji tej kwalifikacji został złożony 19.10.2021.
4. Interpretacja pomiarów i analiza danych fotogrametrycznych niskiego pułapu uzyskanych przy użyciu platform bezzałogowych statków powietrznych. Wniosek o włączenie do Zintegrowanego Systemu Kwalifikacji tej kwalifikacji rynkowej został złożony 09.04.2021.

9. POTENCJALNE ZAPOTRZEBOWANIE NA KWALIFIKACJE RYNKOWE ZWIĄZANE Z BRANŻĄ BSP W PRZEDSIĘBIORSTWACH I INSTYTUCJACH ZATRUDNIAJĄCYCH ZESPOŁY OSÓB ZAANGAŻOWANYCH W PROCES UŻYTKOWANIA BEZZAŁOGOWYCH STATKÓW POWIETRZNYCH OKREŚLONE W RYNKOWYCH KWALIFIKACJACH WZORCOWYCH

Wśród wzorcowych kwalifikacji rynkowych związanych z branżą BSP, znajdują się zarówno przykłady kwalifikacji rynkowych pro-dronowych, są to:

- Naprawa i uruchamianie wielowirnikowców bezzałogowych
- Eksploatacja i utrzymanie floty wielowirnikowców bezzałogowych w gotowości do wykonywania lotów

jak i przykład kwalifikacji rynkowej anty-dronowej, tj.:

- Administrowanie systemem ochrony wydzielonej przestrzeni powietrznej przed nieuprawnionym wlotem bezzałogowych statków powietrznych

9.1. NAPRAWA I URUCHAMIANIE WIELOWIRNIKOWCÓW BEZZAŁOGOWYCH – POTENCJALNE ZAPOTRZEBOWANIE

9.1.1. POTENCJALNE ZAINTERESOWANIE UZYSKANIEM KWALIFIKACJI

Zdobyciem tej kwalifikacji mogą być zainteresowani:

- obecni użytkownicy BSP chcący poszerzyć (lub potwierdzić) swoje kwalifikacje,
- osoby prowadzące usługi serwisowe urządzeń elektrotechnicznych, które chcą rozszerzyć swoją działalność także na branżę bezzałogowych statków powietrznych.

Osoby, które mogą być zainteresowane uzyskaniem tej kwalifikacji, można także podzielić ze względu na charakter zatrudnienia. Posiadanie tej kwalifikacji umożliwia zarówno wykonywanie prac serwisowych BSP w ramach własnej działalności gospodarczej, jak i ubieganie się o stanowiska (w tym kierownicze) w podmiotach zajmujących się serwisem (lub handlem i serwisem urządzeń – serwis gwarancyjny) urządzeń elektrotechnicznych w zakresie BSP, oraz w podmiotach wykorzystujących BSP w swojej działalności operacyjnej (w szczególności, w podmiotach posiadających floty dronów).

Osoba posiadająca kwalifikację może samodzielnie wykonywać prace serwisowe BSP w podmiotach zajmujących się serwisem urządzeń elektrotechnicznych w zakresie BSP lub w podmiotach wykorzystujących BSP w swojej działalności operacyjnej (w szczególności, w podmiotach posiadających floty dronów).

Posiadanie tej kwalifikacji umożliwi ubieganie się o stanowiska (w tym kierownicze) w podmiotach wykorzystujących BSP w swojej działalności gospodarczej, w szczególności, w podmiotach posiadających floty wielowirnikowców bezzałogowych. Można tu wskazać np. firmy geodezyjne, energetyczne, kurierskie, monitorujące, itp. Dodatkowo zdobyciem tej kwalifikacji mogą być zainteresowane osoby pracujące/służące obecnie (lub chcące podjąć pracę) w instytucjach wykorzystujących BSP do działań operacyjnych (np.: Policja, Straż Pożarna, Wojsko Polskie, itp.).

Posiadacz kwalifikacji może prowadzić działalność na własny rachunek i świadczyć usługi zewnętrzne (outsourcing) na rzecz w/w podmiotów.

Fundusze Europejskie Wiedza Edukacja Rozwój
Rzeczpospolita Polska
Unia Europejska Europejski Fundusz Społeczny

Uwaga:

Kandydaci przystępujący do walidacji muszą spełniać następujące warunki:

- Ukończone 18 lat
- Świadectwo kwalifikacji UAVO co najmniej z uprawnieniem podstawowym VLOS i uprawnieniem dodatkowym UAV(MR)<25kg lub co najmniej uprawnienia do lotów w kategorii szczególnej dla operacji w warunkach VLOS bezzałogowymi statkami powietrznymi o masie startowej nie mniejszej niż 4kg

9.1.2. PRZEWIDYWANE POTENCJALNE ZAPOTRZEBOWANIE NA KWALIFIKACJĘ

Obecnie w Polsce jest zarejestrowanych 92816 pilotów bezzałogowych statków powietrznych. Część nich wykorzystuje drony do celów zawodowych (komercyjnych), jednak znaczna grupa osób wykorzystuje je do celów sportowych i rekreacyjnych. Liczba użytkowników stale rośnie.

Wg Białej Księgi Rozwoju Bezzałogowych Statków Powietrznych rynek BSP będzie się stale rozwijał. W 2017 roku w Europie w użytku cywilnym znajdowało się około 1 mln BSP. Natomiast szacuje się, że w 2026 roku liczba ich wzrośnie do ponad 2 mln. Stale zwiększająca się liczba użytkowników, a co za tym idzie równocześnie dronów pilotowanych przez człowieka, pociąga za sobą narastającą potrzebę wykonywania coraz większej liczby napraw i przeglądów już użytkowanych BSP oraz uruchamiania (doboru nastaw dedykowanych do konkretnych zadań) nowo zakupionych BSP. Jest to niezbędne w celu zachowania bezpieczeństwa innych użytkowników przestrzeni powietrznej (zarówno lotów bezzałogowych jak i załogowych) oraz w celu zapewnienia bezpieczeństwa osób lub mienia, znajdujących się na ziemi w rejonie wykonywania lotów BSP (np.: w przypadku awarii BSP podczas lotu i upadku z wysokości). Dynamiczny rozwój technologii bezzałogowych i kwestia zapewnienia bezpieczeństwa lotów jest już problemem międzynarodowym. Znajduje to odzwierciedlenie zarówno w prawodawstwie krajowym, europejskim, czy nawet międzynarodowym. Niniejszą kwalifikacją mogą być zainteresowani wszyscy użytkownicy BSP, zarówno indywidualni (w tym prowadzący działalność gospodarczą), jak i instytucjonalni - podmioty wykorzystujące BSP do działalności gospodarczej (np. firmy filmowe i fotograficzne, geodezyjne, rolnicze, energetyczne, kurierskie, ochroniarskie, monitorujące, ratownicze, itp.) lub do działań operacyjnych (np.: Policja, Państwowa Straż Pożarna, Ochotnicza Straż Pożarna, Straż Miejska, Straż Graniczna, Główny Inspektorat Ochrony Środowiska, Służba Celno-Skarbowa, Wojsko Polskie, itp.).

Fundusze Europejskie Wiedza Edukacja Rozwój
Rzeczpospolita Polska
Unia Europejska Europejski Fundusz Społeczny

9.2. EKSPLOATACJA I UTRZYMANIE FLOTY WIELOWIRNIKOWCÓW BEZZAŁOGOWYCH W GOTOWOŚCI DO WYKONYWANIA LOTÓW – POTENCJALNE ZAPOTRZEBOWANIE

9.2.1. POTENCJALNE ZAINTERESOWANIE UZYSKANIEM KWALIFIKACJI

Potencjalnych kandydaci, którzy mogą być zainteresowani zdobyciem tej kwalifikacji, to:

- obecni użytkownicy BSP chcący poszerzyć (lub potwierdzić) swoje obecne kwalifikacje oraz osoby zainteresowane technologią BSP, chcące zdobyć nowe kwalifikacje;
- osoby pracujące/służące obecnie (lub chcące podjąć pracę) w instytucjach wykorzystujących BSP do działań operacyjnych (np.: Policja, Straż Pożarna, Wojsko Polskie, itp.);
- osoby zainteresowane świadczeniem usług zewnętrznych (outsourcing) na rzecz:
  - podmiotów wykorzystujących BSP do działalności gospodarczej (np. firmy filmowe, fotograficzne, geodezyjne, rolnicze, energetyczne, kurierskie, ochroniarskie, zajmujące się monitoringiem środowiska, inspekcjami w zakresie szkód ubezpieczeniowych itp.),
  - podmiotów instytucjonalnych do działań operacyjnych (np.: Policja, Państwowa Straż Pożarna, Ochotnicza Straż Pożarna, Straż Miejska, Straż Graniczna, Główny Inspektorat Ochrony Środowiska, Służba Celno-Skarbowa, Wojsko Polskie, władz lokalnych, itp.).

Posiadanie tej kwalifikacji umożliwi ubieganie się o stanowiska (w tym kierownicze) w podmiotach wykorzystujących BSP w swojej działalności gospodarczej, w szczególności, w podmiotach posiadających floty wielowirnikowców bezzałogowych. Można tu wskazać np. firmy geodezyjne, energetyczne, kurierskie, monitorujące, itp. Dodatkowo zdobyciem tej kwalifikacji mogą być zainteresowane osoby pracujące/służące obecnie (lub chcące podjąć pracę) w instytucjach wykorzystujących BSP do działań operacyjnych (np.: Policja, Straż Pożarna, Wojsko Polskie, itp.).

Posiadacz kwalifikacji może prowadzić działalność na własny rachunek i świadczyć usługi zewnętrzne (outsourcing) na rzecz w/w podmiotów.

Uwaga: Występują wymogi poprzedzające przystąpienie do walidacji: to posiadanie Świadectwa kwalifikacji UAVO z uprawnieniem podstawowym BVLOS i co najmniej uprawnieniem dodatkowym UAV<5kg lub co najmniej uprawnienia do lotów w kategorii szczególnej dla operacji w warunkach BVLOS, oraz:

- Posiadanie co najmniej 3 lat doświadczenia w wykonywaniu działań/pracy w branży BSP w zakresie świadczenia usług lotniczych lub prowadzenia szkoleń lub egzaminów UAVO, dodatkowo potwierdzone posiadaniem świadectwo kwalifikacji operatora bezzałogowych statków powietrznych z ważnym (w okresie co najmniej 3 lat) uprawnieniem podstawowym BVLOS (w tym także ważne orzeczenie lotniczo-lekarskie) z co najmniej uprawnieniem dodatkowym UAV<5kg lub co najmniej uprawnienia do lotów w kategorii szczególnej dla operacji w warunkach BVLOS;

lub

- Posiadanie co najmniej 3 lat doświadczenia w wykonywaniu działań/prac związanych z zarządzaniem elementami przestrzeni powietrznej w FIR Warszawa, w tym także w pracy w strukturach FIS lub AMC.

9.2.2. PRZEWIDYWANE POTENCJALNE ZAPOTRZEBOWANIE NA KWALIFIKACJĘ

Bezzałogowe statki powietrzne są coraz powszechniej wykorzystywane zarówno w sektorze cywilnym jak i sektorach związanych ze służbami państwowymi. Rozwój branży można obserwować zarówno w kontekście znacznego przyrostu liczby operatorów SBSP i pilotów BSP, jak i upowszechniania się technologii bezzałogowych do wykonywania prac/zadań, które do tej pory były realizowane przy użyciu załogowych statków powietrznych lub technologii naziemnych. Okazuje się, że użycie bezzałogowców w takich sytuacjach jest znacznie bardziej ekonomiczne – skraca czas wykonywania zadania, jest tańsze i zapewnia nie gorszą lub wyższą jakość efektów wykonanej pracy.

Zgodnie z analizą przeprowadzoną przez Department of Defence Report to Congress, Washington 2009, Unmanned System Integrated Roadmap FY 2009-2034 zakłada się, że do roku 2030, rynek bezzałogowców będzie podzielony następująco:

- 37% - obserwacja Ziemi może być największym rynkiem w dużej mierze dlatego, że w rzeczywistości zawiera wiele rynków w jednym,
- 13% - telekomunikacja,
- 13% - patrolowanie stref przybrzeżnych,
- 12% - patrolowanie pożarów lasów,
- 11% - patrolowanie granic,
- 6% - monitorowanie rurociągów,
- 5% - monitorowanie sieci energetycznych,
- 3% - egzekwowanie prawa.

W każdym z w/w obszarów będzie się rozwijało coraz więcej wyspecjalizowanych podmiotów (lub działów danej instytucji), posiadających floty bezzałogowych statków powietrznych (od kilku, kilkunastu sztuk wzwyż) i zatrudniających wielu pilotów BSP, wykonujących zadania (misje) przy pomocy bezzałogowców z danej floty. Tendencja taka jest widoczna już dziś, szczególnie w branży energetycznej, geodezyjnej, w służbach (wojsko, policja, straż pożarna itp.) oraz innych podmiotach świadczących usługi lotnicze z użyciem bezzałogowych statków powietrznych, posiadających różne jednostki latające do różnych zadań, używane przez kilku pilotów BSP.

Należy także założyć dalszy rozwój technologii wykorzystujących bezzałogowe statki powietrzne (w tym wiele jednostek jednocześnie), których misje realizowane są automatycznie, bez przypisania konkretnego operatora lub pilota do jednej jednostki latającej. W tym kontekście należy zauważyć konieczność utrzymywania gotowości floty bezzałogowych statków powietrznych do lotów setek lub tysięcy jednostek w jednym czasie.

Generuje to konieczność rozwiązywania nowych problemów związanych z utrzymywaniem posiadanej floty BSP w stanie zdatności do lotów (analogicznie jak w przypadku innych, funkcjonujących od lat branżach, np.: lotnictwo załogowe, transport itp.). Wymaga to nowych, obecnie niespotykanych (lub unikatowych i nie zweryfikowanych wcześniej) umiejętności w tym zakresie, ponieważ nie ma jeszcze oficjalnych danych na temat stanowisk pracy związanych z utrzymywaniem posiadanej floty BSP. Odpowiedzią na takie zapotrzebowanie jest wyszkolenie kadr, które będą posiadały kwalifikacje w zakresie eksploatacji i utrzymania floty BSP w stanie zdatności do lotów, oraz opracowanie kryteriów walidacji dla takiej kompetencji.

Jest to także niezbędne w celu zachowania bezpieczeństwa użytkowników przestrzeni powietrznej (dotyczy zarówno lotów bezzałogowych jak i załogowych) oraz w celu zapewnienia bezpieczeństwa osób lub mienia, znajdujących się na ziemi w rejonie wykonywania lotów przez bezzałogowe statki powietrzne (np. w przypadku awarii podczas lotu i upadku z wysokości). Kwestia ta znajduje odzwierciedlenie zarówno w prawodawstwie krajowym, europejskim, czy międzynarodowym.

Fundusze Europejskie Wiedza Edukacja Rozwój
Rzeczpospolita Polska
Unia Europejska Europejski Fundusz Społeczny

9.3. ADMINISTROWANIE SYSTEMEM OCHRONY WYDZIELONEJ PRZESTRZENI POWIETRZNEJ PRZED NIEUPRAWNIONYM WLOTEM BEZZAŁOGOWYCH STATKÓW POWIETRZNYCH – POTENCJALNE ZAPOTRZEBOWANIE

9.3.1. POTENCJALNI ZAINTERESOWANI UZYSKANIEM KWALIFIKACJI

Osobami szczególnie zainteresowanymi uzyskaniem kwalifikacji mogą być osoby opiniujące, audytujące, kierujące podmiotami w zakresie administrowania systemami antydronowymi, zatrudnionymi w szczególności w:

- Agencji Bezpieczeństwa Wewnętrznego,
- Służby Kontrwywiadu Wojskowego,
- Służby Wywiadu Wojskowego,
- Agencji Wywiadu,
- Policji,
- Straży Granicznej,
- Państwowej i Ochotniczej Straży Pożarnej,
- oraz innych instytucji administracji rządowej realizujących zadania na rzecz bezpieczeństwa publicznego.

Uzyskaniem kwalifikacji mogą być również zainteresowani:

- kontrolerzy ruchu lotniczego,
- pracownicy operatorów infrastruktury krytycznej,
- pracownicy służb ruchu lotniczego,
- pracownicy jednostek samorządu terytorialnego w zakresie zarządzania kryzysowego,
- pracownicy agencji ochrony osób i mienia,
- projektanci bezzałogowych systemów lotniczych,
- konstruktorzy bezzałogowych statków powietrznych
- operatorzy (piloci) bezzałogowych statków powietrznych,
- producenci, dostawcy i dystrybutorzy systemów antydronowych,
- operatorzy zarządzający flotami bezzałogowych statków powietrznych,
- pracownicy firm doradczych w zakresie lotnictwa cywilnego i państwowego.

Osoba posiadająca kwalifikację może zarządzać systemami antydronowymi na każdym etapie cyklu życia systemu, zarówno projektowania, jak i bieżącej eksploatacji. Osoba ta może administrować dowolnym systemem antydronowym również u operatora np.: infrastruktury

Fundusze Europejskie Wiedza Edukacja Rozwój
Rzeczpospolita Polska
Unia Europejska Europejski Fundusz Społeczny

krytycznej, zarówno dla obiektów punktowych (np. elektrownie, porty, zakłady chemiczne, jednostki wojskowe, porty lotnicze), jak i obiektów liniowych (np. linie kolejowe, gazociągi, ropociągi, linie energetyczne, linie technologiczne).

Osoba posiadająca kwalifikację może znaleźć zatrudnienie m.in. u operatorów usług kluczowych, w tym zwłaszcza w zakresie transportu lotniczego, w organach administracji publicznej (np.: PAŻP, ULC), w portach lotniczych oraz na lotniskach państwowych i prywatnych, oraz lądowiskach, jak również w służbach specjalnych. Osoba posiadająca kwalifikację może być zatrudniona w operacyjnych centrach bezpieczeństwa - SOC (Security Operations Center). Ich utworzenie jest obowiązkiem operatorów usług kluczowych oraz wynika z dobrych praktyk rynkowych.

W przypadku ubiegania się o pracę w instytucjach administracji publicznej realizujących zadania na rzecz bezpieczeństwa państwa (np.: Policja, Straż Graniczna) mogą być wymagane dodatkowe certyfikaty (np. poświadczenie bezpieczeństwa) lub zaświadczenia (np. o niekaralności) wynikające z przepisów.

Osoba posiadająca kwalifikację może być również zatrudniona w podmiotach świadczących usługi doradcze w zakresie lotnictwa cywilnego i państwowego. Kwalifikacją mogą być zainteresowane osoby zajmujące się ochroną obiektów infrastruktury krytycznej, jak również agencje ochrony specjalizujące się w zabezpieczeniu np.: imprez masowych.

Uwaga: Kandydaci przystępujący do walidacji muszą spełniać następujące warunki:

- Ukończone 18 lat
- Posiadać Świadectwo kwalifikacji UAVO z uprawnieniem podstawowym BVLOS i dodatkowym co najmniej UAV<5kg lub co najmniej uprawnienia do lotów w kategorii szczególnej dla operacji w warunkach BVLOS

9.3.2. PRZEWIDYWANE POTENCJALNE ZAPOTRZEBOWANIE NA KWALIFIKACJĘ

Należy spodziewać się, że wraz ze wzrostem liczby bezzałogowych statków powietrznych będzie rosła potrzeba ochrony przed nimi. Na terenie każdego kraju znajdują się obiekty strategiczne związane z infrastrukturą krytyczną takie jak np.: elektrownie, elektrociepłownie, linie energetyczne, linie kolejowe, które powinny być chronione przez system antydronowy. Jest to tylko fragment listy obiektów, które powinny lub muszą być chronione. Znaczący wzrost liczby cywilnych bezzałogowych statków powietrznych rodzi ryzyko większej liczby incydentów i wypadków oraz konieczności posiadania wiedzy przez właściwe organy państwowe, w szczególności co do miejsc wykonywanych lotów.

Służby państwowe dostrzegły problem zabezpieczenia przed atakiem z użyciem bezzałogowych statków powietrznych. Tym bardziej, że od 2014 roku wielowirnikowce o zasięgu 5km zdolne do uniesienia niebezpiecznego ładunku o masie 500g, można nabyć na wolnym rynku bez żadnych ograniczeń (np.: sklepy z zabawkami, internetowe serwisy aukcyjne, markety AGD). W 2016 roku służby państwowe cywilne i wojskowe (Policja, Straż Pożarna, Służba Ochrony Państwa, Służba Kontrwywiadu Wojskowego) musiały zabezpieczyć przed atakami z powietrza przy użyciu cywilnych bezzałogowców dwie imprezy masowe organizowane na terenie kraju:

1. Szczyt NATO – międzynarodowy szczyt państw członkowskich Sojuszu Północnoatlantyckiego na szczeblu szefów państw i szefów rządów zorganizowany po raz pierwszy w Polsce w dniach 8–9 lipca 2016 r. Posiedzenia organów Sojuszu odbywały się w Warszawie na Stadionie Narodowym. W obradach szczytu wzięło udział 28 delegacji z państw sojuszniczych, 25 z państw partnerskich, a także m.in. przedstawiciele Kwatery Głównej i Strategicznych Dowództw NATO, UE, ONZ i Banku Światowego.
2. 31-sze Światowe Dni Młodzieży – spotkanie młodych katolików, które odbyły się w dniach 26–31 lipca w Krakowie. Światowe Dni Młodzieży 2016 były celem podróży apostolskiej papieża Franciszka do Polski, który oprócz udziału w głównych wydarzeniach odwiedził m.in. sanktuarium na Jasnej Górze i obóz koncentracyjny Auschwitz-Birkenau.

Służby państwowe odpowiedzialne za zabezpieczenie przestrzeni powietrznej FIR Warszawa na własną rękę szukały i weryfikowały pilotów BSP, którzy mogli pomóc w testowaniu systemów antydronowych i poszukiwaniu skutecznych sposobów neutralizacji BSP. Zespół pilotów testujących, powołanych do realizacji tego zadania był złożony z cywilów, ponieważ w kręgach służb państwowych nie było odpowiednio wykwalifikowanego i wyspecjalizowanego personelu.

Fundusze Europejskie Wiedza Edukacja Rozwój
Rzeczpospolita Polska
Unia Europejska Europejski Fundusz Społeczny

Dopiero po zakończeniu imprez międzynarodowych służby zaczęły kształcić własnych pilotów bezzałogowych statków powietrznych zdolnych do realizacji opisanych wyżej zadań.

Stały rozwój technologii bezzałogowych i rosnący, powszechny dostęp do szerokiego spektrum BSP (również dla osób nieprzeszkolonych) stanowi potencjalne zagrożenie dla obiektów na ziemi i wydzielonych obszarów przestrzeni powietrznej. Implikuje to potrzebę rozwoju i doskonalenia środków ochrony, jak również dysponowanie odpowiednio wyszkolonym personelem, które mogą chronić obiekty przed nieuprawnioną ingerencją BSP.

Na koniec marca 2022 r. nie było w Polsce standardu weryfikacji personelu zarządzającego systemami antydronowymi. Walidacja kwalifikacji pomoże zapewnić możliwość zatrudnienia personelu, który będzie posiadać umiejętności administrowania systemem antydronowym w zakresie przygotowania założeń dla wdrażanego systemu, weryfikacji i modyfikacji procedur oraz sprawdzenia pewności działania już zainstalowanego systemu antydronowego np.: u operatora infrastruktury krytycznej, w celu określenia jakości ochrony przestrzeni powietrznej przed nieuprawnionymi BSP. Wynikiem pracy administratora są również rekomendacje dla operatora, zawierające szczegółowe opisy działań, które należy podjąć, aby ochrona przestrzeni powietrznej przed nieuprawnioną ingerencją BSP w wydzielony obszar była pewna i dopasowana do aktualnych zagrożeń.

Włączenie kwalifikacji do Zintegrowanego Systemu Kwalifikacji pozwoli operatorom infrastruktury krytycznej na zatrudnienie osób z pełnym przygotowaniem merytorycznym do realizowania powierzonych im zadań.

10. INFORMATYKA JAKO NIEZBĘDNY KOMPONENT KWALIFIKACJI ZWIĄZANYCH Z BRANŻĄ BSP

Rozwój branży związanej z BSP nie będzie możliwy bez rozwoju kompetencji informatycznych – jest to element kluczowy dla rozwoju zarówno w sferze technologicznej jak i gospodarczej. Należy się spodziewać, że kompetencje będą rozwijane w ramach wszystkich rodzajów uzyskiwanych kwalifikacji (w rozumieniu ustawy o ZSK), czyli zarówno kompetencji pełnych jak i cząstkowych (w tym kwalifikacji rynkowych).

Dodatkowo kompetencje informatyczne będą niezbędne we wszystkich obszarach kwalifikacji, w rozumieniu podziału zaproponowanego w rozdziale 7. SPEKTRUM NOWYCH KWALIFIKACJI RYNKOWYCH ZWIĄZANYCH Z BRANŻĄ BSP, tj. w obszarach:

- wewnątrzbranżowch kwalifikacji rynkowych pro-dronowych,

- okołobranżowych kwalifikacji rynkowych pro-dronowych,
- wewnątrzbranżowych kwalifikacji rynkowych anty-dronowych,
- okołobranżowych kwalifikacji rynkowych anty-dronowych.

Poszczególne, konkretne kwalifikacje informatyczne związane z branżą BSP wymagają szczegółowych analiz.

Potencjalne zapotrzebowanie i jego zakres ukazuje raport stworzony na podstawie badania przeprowadzonego przez Sektorową Radę ds. Kompetencji - Informatyka, we współpracy z Fundacją Instytut Mikromakro pt.: „Informatyka i drony. Analiza zapotrzebowania na kompetencje informatyczne w dziedzinie systemów bezzałogowych", gdzie stwierdzono, że procesy cyfrowej transformacji sprawiają, że techniki informacyjno-komunikacyjne stają się integralnym elementem funkcjonowania wielu różnych dziedzin gospodarki i życia społecznego. Technologia cyfrowa decyduje w coraz większym zakresie o sposobach funkcjonowania firm i instytucji. Powoduje to pojawianie się specyficznych potrzeb w zakresie kompetencji informatycznych, które będą uwzględniały zarówno znajomość technik IT, jak i środowiska ich wykorzystania. Jedną z dziedzin gospodarki, która rozwija się na styku kilku różnych dyscyplin, a jednocześnie tworzy całkiem nowy obszar aktywności społecznej i biznesowej, jest branża dronowa. Drony są tu rozumiane jako element złożonych systemów internetu rzeczy, przemysłu 4.0 i infrastruktury informacyjnej, a poprzez to powinny być traktowane jako czynnik stymulujący rozwój gospodarki cyfrowej.

10.1. WYZWANIA ZWIĄZANE Z INFORMATYCZNĄ OBSŁUGĄ ROZWOJU RYNKU BSP

W opracowaniu wskazano obszary kompetencji informatycznych najbardziej potrzebnych w przyszłości na szeroko pojętym rynku dronowym:

- Przetwarzanie i analiza danych
- Sztuczna inteligencja
- Integracja systemów
- Telekomunikacja
- Programowanie

Do najważniejszych wyzwań związanych z informatyczną obsługą rozwoju rynku dronowego raport zalicza następujące zagadnienia:

- Opracowanie odpowiednich systemów operatorskich, w tym prostych, łatwych w użyciu modułów obsługi, aby korzystanie z drona było dostępne dla jak największej grupy użytkowników, bez potrzeby posiadania zaawansowanych umiejętności. Oprogramowanie do kierowania dronem może mieć z tego powodu niejednokrotnie postać aplikacji webowych, które są obecnie dosyć szeroko rozpowszechnione, a tym samym potrafi z nich korzystać znaczna ilość osób.
- Tworzenie systemów do zarządzania ruchem dronów, zarówno w zasięgu jak i poza zasięgiem wzroku oraz w przestrzeni U-Space. Trzeba wypracować i wdrożyć zasady oraz rozwiązania podobne - chociaż nie takie same - do tych, które obowiązują w tradycyjnym lotnictwie (systemy antykolizyjne, transpondery, systemy telekomunikacyjne), jak również przygotować nowe rozwiązania i narzędzia odpowiadające na specyficzne potrzeby z zakresu zarządzania ruchem obiektów bezzałogowych. Szczególnie przydatne będą tutaj rozwiązania bazujące na technikach informacyjnych i przetwarzaniu dużych ilości danych. Ważną rolę będzie odgrywało oprogramowanie do kontroli lotów i zarządzania ruchem dronów.
- Zapewnienie bezpieczeństwa korzystania z systemów bezzałogowych i wykonywania przez nie poszczególnych zadań, w tym zbierania i przetwarzania danych. Bezpieczeństwo musi być zapewnione tak samo na poziomie korzystania z pojedynczego drona, jak i w odniesieniu do zarządzania całym środowiskiem ruchu BSP w udostępnionej do tego przestrzeni. Kwestie bezpieczeństwa powinny być brane pod uwagę już na poziomie projektowania i przygotowywania oprogramowania dla dronów - od samego początku musi być ono tworzone z uwzględnieniem odpowiednich standardów bezpieczeństwa; konieczne jest także jego testowanie pod kątem wymogów bezpieczeństwa dla obiektów bezzałogowych.
- Stworzenie generalnych procedur weryfikacji przydatności i bezpieczeństwa technologii wykorzystywanych do budowy i użytkowania BSP. Bezpieczeństwo musi być zapewnione już na poziomie projektowania architektury systemu informatycznego. Testowanie rozwiązań związanych z bezpieczeństwem będzie mogło się odbywać m.in. dzięki stosowaniu technik symulacji - ważna będzie tu umiejętność wykorzystania narzędzi bazujących na sztucznej inteligencji, np. *deep learning*. Można bowiem nauczyć model pewnych zachowań, ale nie wszystko da się przewidzieć, trzeba więc będzie testować projektowane rozwiązania przez symulację z użyciem odpowiednich algorytmów sztucznej inteligencji.

- Automatyzacja przetwarzania danych w związku z rosnącą ilością informacji możliwych do pozyskania za pomocą sensorów zainstalowanych na dronach, jak również ze względu na rosnące zapotrzebowanie na ich przetwarzanie i analizę ze strony różnych grup użytkowników i klientów, coraz częściej już z wymogiem przetwarzania w czasie rzeczywistym.
- Przemyślenie odpowiedniego sposobu wykorzystania nowych technologii typu sztuczna inteligencja, internet rzeczy, chmura obliczeniowa i znalezienie optymalnych modeli ich implementacji dla potrzeb związanych z zastosowaniami BSP. Niezbędna stanie się też optymalizacja wielu technologii pod kątem ich wykorzystania dla potrzeb środowiska dronowego. Ważnym zadaniem będzie opracowanie nowych narzędzi informatycznych biorących pod uwagę specyficzne potrzeby dla funkcjonowania dronów (np. do diagnostyki, do symulacji lotów i warunków bezpieczeństwa, do analizy funkcjonalności przyjętych rozwiązań i technologii). Potrzebne jest dobre przemyślenie stosownych rozwiązań już na etapie projektowania architektury systemów.
- Umiejętność integracji systemów i rozwiązań wykorzystywanych do sprawnego, bezpiecznego użytkowania dronów i realizacji coraz bardziej złożonych zadań z wykorzystaniem SBSP, na które będą się składać zarówno BSP wyposażone w odpowiednie sensory, jak i systemy przetwarzania oraz analizy dostarczanych danych, czy też systemy automatycznego sterowania ruchem i wykonywania zleconych misji.
- Automatyzacja i robotyzacja procesów związanych z wykorzystaniem dronów. Niezbędne przy tym będzie zapewnienie skutecznych metod interakcji systemów ze sobą oraz z człowiekiem. Robotyzacja powinna być przeprowadzona w taki sposób, aby człowiek rozumiał działanie algorytmów.

W raporcie zwrócono również uwagę, że dla efektywnego wykorzystania możliwości oferowanych przez bezzałogowe statki powietrzne wraz z ich poszerzającym się stale wyposażeniem cyfrowym potrzebna będzie w coraz większym zakresie praca grupowa. Konieczne staje się tworzenie multidyscyplinarnych zespołów z wzajemnie dopełniającymi się kwalifikacjami i kompetencjami (programiści, integratorzy, analitycy itp.). Coraz większego znaczenia będzie też nabierała umiejętność zbierania wymagań biznesowych i przekładania ich na dostępne rozwiązania technologiczne bazujące na platformach dronowych. Coraz ważniejsze będzie się stawać identyfikowanie konkretnych potrzeb poszczególnych użytkowników i ich zaspokajanie poprzez odpowiednio skonfigurowane rozwiązania i systemy.

Fundusze Europejskie Wiedza Edukacja Rozwój
Rzeczpospolita Polska
Unia Europejska Europejski Fundusz Społeczny

Ten element współpracy z odbiorcami i klientami biznesowymi powinien być również uwzględniony w przyszłym modelu kształcenia specjalistów dla potrzeb dronowego rynku pracy.

10.2. POŻĄDANE MODELE EDUKACJI

Raport Sektorowej Rady ds. Kompetencji – Informatyka wskazuje, że:

- Dla zapewnienia w przyszłości odpowiednich kompetencji i umiejętności dla rynku dronowego konieczne jest jednak odejście od wąskiego patrzenia na potrzeby środowiska dronowego tylko przez pryzmat samych dronów, rozumianych jako bezzałogowe obiekty latające. Drony stają się w coraz większym zakresie bezobsługowymi, coraz bardziej skomputeryzowanymi robotami i w tej perspektywie należy patrzeć na związane z nimi wyzwania edukacyjne, których realizacja będzie służyła zaspokajaniu potrzeb rysujących się na horyzoncie obszarów rynku pracy.
  SBSP należy rozumieć coraz bardziej również jako element generalnie całego środowiska pojazdów autonomicznych i z tego punktu widzenia oceniać potencjalne potrzeby w zakresie kształcenia pożądanych na tym polu kwalifikacji.
- Edukacja powinna być ukierunkowana na takie dziedziny jak: sztuczna inteligencja, internet rzeczy, uczenie maszynowe, deep learning, analiza danych, automatyzacja działań. Chodzi o przekazanie wiedzy istotnej generalnie dla tworzenia i rozwoju rozwiązań potrzebnych dla zapewnienia sprawnego funkcjonowania pojazdów autonomicznych. Uczenie umiejętności i przekazywanie kwalifikacji potrzebnych do tworzenia, rozwoju i obsługi systemów BSP powinno mieć takie same podstawy jak w przypadku samochodów autonomicznych, a być może wręcz powinno być nawet prowadzone wspólnie. Sam BSP nie jest w tej sytuacji tak ważny, jak umiejętność zarządzania autonomicznym systemem BSP.
- To szerokie podejście nie stoi jednak w sprzeczności z potrzebą tworzenia wąskich specjalizacji ukierunkowanych na budowę, wyposażenie i optymalizację wykorzystania dronów oraz wdrażanie potrzebnych w środowisku dronowym rozwiązań. W opinii uczestników badania, tworzy się duży przemysł dronowy, który będzie w coraz większym zakresie potrzebował odpowiednio przygotowanych specjalistów. Podstawą do zdobywania przez nich stosownych, ukierunkowanych na środowisko dronowe kwalifikacji będą jednak wiedza i kompetencje stanowiące generalnie fundament rozwoju pojazdów autonomicznych. Specjalizacja dronowa musi również uwzględniać: sztuczną inteligencję, internet rzeczy, uczenie maszynowe, automatyzację ruchu.

Specyficzne dla branży dronowej umiejętności będą dotyczyć m.in. obsługi i integracji sensorów, testowania oprogramowania pod kątem zapewnienia bezpieczeństwa użytkowania SBSP, tworzenia i obsługi systemów zarządzania ruchem dronów w przestrzeni miejskiej.

- Wysokiej specjalizacji inżynieryjnej powinna jednak towarzyszyć szeroka umiejętność rozumienia sztucznej inteligencji i komunikowania się z systemami bazującymi na algorytmach AI. Znajomość mechanizmów funkcjonowania tej technologii i umiejętność właściwego odczytywania oraz interpretowania efektów jej działania jest podstawowym warunkiem uzyskania możliwości zapanowania nad nią i zapewnienia warunków jej bezpiecznego wykorzystania. Umiejętność rozumienia sztucznej inteligencji i zarządzania nią będzie coraz bardziej potrzebna, gdyż segment bezzałogowych, bezobsługowych, zautomatyzowanych urządzeń będzie się mocno rozrastał. Będzie to dotyczyć nie tylko dronów i samochodów autonomicznych, lecz także wielu innych maszyn i urządzeń.
- „Edukacja powinna być ukierunkowana na takie dziedziny jak: sztuczna inteligencja, internet rzeczy, uczenie maszynowe, *deep learning*, analiza danych, automatyzacja działań. Chodzi o przekazanie wiedzy istotnej generalnie dla tworzenia i rozwoju rozwiązań potrzebnych dla zapewnienie sprawnego funkcjonowania pojazdów autonomicznych”.
- Swoiście pojętą specjalizacją może być w związku z tym umiejętność tworzenia i obsługi autonomicznych SBSP. Będą potrzebni pracownicy, którzy będą orientować się w specyfice komunikacji i interakcji między systemami sztucznej inteligencji, a człowiekiem. Będzie to niezbędne chociażby dla zachowania kontroli nad prawidłowym funkcjonowaniem algorytmów, orientacji, czy system rzeczywiście wykonuje to, co miał wykonać. To wymaga szerszego podejścia, bo nie tylko czynniki technologiczne i inżynieryjne trzeba w tym celu uwzględniać, lecz też cały kontekst funkcjonowania użytych rozwiązań technicznych, niejednokrotnie również społeczny i kulturowy. Coraz większej specjalizacji technicznej w dziedzinie sztucznej inteligencji powinno, więc jednocześnie towarzyszyć coraz szersze spojrzenie na wykorzystanie sztucznej inteligencji, żeby móc dobrze rozumieć zachowanie algorytmów w różnych dziedzinach i różnych sytuacjach. To zrozumienie pozwoli też na coraz lepsze, coraz bardziej użyteczne programowanie algorytmów i tworzenie bazujących na nich rozwiązań.

- Jedna z kluczowych w tym kontekście kompetencji będzie związana z umiejętnością budowania optymalnej architektury systemów wykorzystywanych zarówno przez same systemy bezzałogowe, jak i w ich otoczeniu, na przykład do zarządzania ruchem czy do analizy danych. Zanim powstaną konkretne rozwiązania i aplikacje trzeba będzie zaprojektować odpowiednie dla ich funkcjonowania środowisko, określić gdzie i jak mają działać, co, kiedy i dokąd przesyłać, na jakiej zasadzie i w jakich warunkach ma się odbywać udostępnianie i integracja danych, który program lub aplikacja, na jakich warunkach i w jakim zakresie może z nich korzystać itd. Te wszystkie kwestie należy uwzględnić już na etapie projektowania systemów, które będą się stawać coraz bardziej złożone. Tak samo jak niezbędne stanie się przygotowanie systemu na potencjalne sytuacje awaryjne, gdy na przykład nastąpi zafałszowanie odczytu danych lub dane będą niekompletne.
- Kształcenie dla potrzeb rynku pracy związanego z autonomicznie latającymi pojazdami, powinno mieć charakter interdyscyplinarny. W programie powinny się znaleźć zarówno elementy informatyki, sztucznej inteligencji jak również innych dziedzin, w których drony, czy skomputeryzowane urządzenia bezobsługowe mogą znaleźć zastosowanie.

10.3. FORMY KSZTAŁCENIA

Jeśli chodzi o same formy kształcenia pożądanych na rynku BSP i autonomicznie latających pojazdów (w niedalekiej przyszłości) umiejętności i kwalifikacji, to w raporcie zwrócono uwagę na praktyczne aspekty procesu edukacji. Chodzi o to, by był zapewniony udział w realizacji konkretnych projektów, w trakcie których można nabyć praktyczne doświadczenie w konkretnym środowisku pracy, z konkretnymi wyzwaniami i konkretnymi narzędziami do ich realizacji. Poprzestawanie na samym programie akademickim to za mało, by zdobyć faktycznie użyteczne i potrzebne na rynku pracy kwalifikacje. Stąd m.in. postulat oferowania kursów specjalistycznych organizowanych przez firmy działające na rynku. Mogą się one odbywać w trakcie studiów, ale powinny być prowadzone przez specjalistów z przedsiębiorstw działających w danym obszarze i nastawione na przekazywanie praktycznie użytecznej wiedzy. Student powinien mieć możliwość wzięcia udziału bezpośrednio w tworzeniu i wykorzystaniu w praktyce systemów automatycznych i autonomicznych. Samo studiowanie związanych z tym zagadnień nie wystarczy, gdyż w wielu przypadkach potrzebna jest już dzisiaj specjalistyczna, mocno sprofilowana wiedza, której uczelnie nie posiadają, a jest dostępna w firmach działających na rynku. Rozwiązaniem mogą być tu również praktyki odbywane w firmach związanych z BSP.

Z drugiej strony należy też jednak pamiętać, że dla zdobycia potrzebnych w rozwijającej się branży BSP kompetencji nie wystarczy tylko udział w samych kursach, czy szkoleniach. Branża związana z BSP stała się już bardzo szeroka i zaawansowana. Poziom jej zaawansowania świadczy m.in. o potrzebie powołania studiów, które by uwzględniały jej specyficzne potrzeby. Mogą to być zarówno studia pierwszego jak i drugiego stopnia, czy też studia podyplomowe (od ogółu do szczegółu). Ważne, aby kształciły rzeczywiście specjalistów poszukiwanych na rynku dronowym. Mogą to być m.in. studia ze specjalizacjami dedykowanymi przemysłowi dronowemu, na przykład inżynieria budowy drona z umiejętnościami programowania systemów dronowych.

10.4. VR, AI, ROJE/FLOTY DRONÓW

Niezwykle dynamiczny rozwój branży BSP, np.: w zakresie autonomicznych systemów transportowych wykorzystujących technologie używane w branży BSP, wymaga wprowadzania udoskonalonych lub nowych aplikacji szkoleniowo-treningowych.

Pociąga to za sobą konieczność rozwoju modeli matematycznych odwzorowujących mechanikę lotu różnych rodzajów BSP (w szczególności wielowirnikowców, samolotów/stałopłatów, czy śmigłowców) w różnych warunkach lotu. Modele te muszą uwzględniać warunki środowiskowe, rozumiane jako:

- warunki meteorologiczne (kierunek, siła wiatru, temperatura i wynikające stąd noszenia termiczne, rotory, dysze itp.),
- ukształtowanie terenu, przeszkody terenowe, strefy geograficzne, oświetlenie, pułap,
- okoliczności techniczne wpływające na charakterystykę lotu wynikające z:
    - cech konstrukcyjnych BSP (konstrukcja, wymiary i materiał ramy nośnej lub kadłuba i skrzydeł, rodzaje silników, parametry śmigieł itp.),
    - wybranych parametrów lotu możliwych do ustawienia przez użytkownika danego BSP,
    - zastosowanych ładunków lub urządzeń wykonawczych (np.: kamer, czujników, zasobników) noszonych przez platformę latającą, w szczególności w przypadku możliwości stosowania różnych urządzeń wymiennie (np. kształt z punktu widzenia oporu powietrza, wymiar w tym masa, położenie środka ciężkości urządzenia wykonawczego lub ładunku względem platformy latającej).

Fundusze Europejskie Wiedza Edukacja Rozwój
Rzeczpospolita Polska
Unia Europejska Europejski Fundusz Społeczny

Tworzenie tego rodzaju wirtualnych przestrzeni szkoleniowo-treningowych to zagadnienie wymagające łączenia kompetencji z różnych dziedzin. Doraźna kompilacja kompetencji informatycznych, inżynierskich i pilotażu BSP, wydaje się tu niewystarczająca. Z punktu widzenia zadań informatycznych niezbędna będzie specjalizacja i doświadczenie w tworzeniu przestrzeni VR (Virtual Reality) pod kątem scenariuszy specyficznych dla BSP w kontekście odwzorowania w nich modeli aeronautycznych.

Dodając do powyższych rozważań zagadnienie wykorzystywania w rzeczywistych warunkach przestrzeni powietrznej przez wiele BSP jednocześnie (np.: podczas lotu roju BSP lub wykorzystania floty BSP współpracujących ze sobą), do projektowania wirtualnych trenażerów dochodzi także kwestia umiejętności tworzenia wariantowych scenariuszy potencjalnie możliwych zdarzeń. A więc dochodzą kompetencje charakterystyczne dla specyfiki odwzorowywanych działań konkretnych specjalności lub służb (np.: scenariusze charakterystyczne dla akcji poszukiwawczych policji, lub akcji gaśniczych Straży Pożarnej).

Rozwój i wykorzystanie technologii VR w procesach dedykowanych szkoleń praktycznych dotyczących lotów BSP, jako niezbędny etap przygotowujący do rzeczywistych lotów, są oczywiste. Poniżej przykłady wykorzystania VR:

- do dedykowanych scenariuszy standardowych STS lub narodowych NSTS,
- do szkoleń specjalistycznych związanych z usługą realizowaną przy użyciu BSP (np. naloty fotogrametryczne, naloty NVDI, inspekcje linii energetycznych, obiektów budowlanych lub terenów przemysłowych),
- do szkoleń specyficznych dla wojska lub służb porządku publicznego, gdzie środowiska wirtualnej rzeczywistości będą z pewnością pełnić rolę narzędzia do planowania taktyki działań poszczególnych pilotów, użytkowników systemów bezzałogowych, jak i współpracy z innymi jednostkami.

Technologia VR stosowana jest m.in. do symulacji pola walki. Przykładem konkretnego oprogramowania w tym zakresie może być np. wirtualny trener VBS3*, używany w 59 krajach (w tym krajów NATO), do treningu taktycznego, eksperymentów i prób misji. Wielką zaletą tego oprogramowania są duże zasoby wirtualnego sprzętu wojskowego.

* Producentem tego oprogramowania jest Bohemia Interactive Simulations (BISim) firma programistyczna, specjalizująca się w dziedzinie rozwiązań szkoleniowych symulacyjnych dla organizacji obronnych i cywilnych: https://bisimulations.com/company.

Podczas szkoleń lub wypracowywaniu strategii przeprowadzenia przyszłych misji lotniczych, poprzedzających co do zasady loty rzeczywiste, które są dużo droższe w realizacji i mogą narazić wartościowy sprzęt na uszkodzenie, zasadnym też będzie wykorzystanie sztucznej inteligencji do tworzenia wariantowych scenariuszy.

W omawianym tu obszarze generowane będzie zapotrzebowanie na nowe specjalistyczne kwalifikacje; zarówno pełne, jak i cząstkowe, w tym rynkowe.

11. KLASY SBSP I CERTYFIKACJA SBSP - POTENCJALNE ZAPOTRZEBOWANIE NA NOWE KWALIFIKACJE

Rozporządzenie 2019/945 wprowadza zasadnicze zharmonizowane wymogi techniczne mające zastosowanie do SBSP eksploatowanych zgodnie z zasadami określonymi w rozporządzeniu 2019/947. Rozporządzenie 2019/945 reguluje projektowanie, produkcję oraz wprowadzanie do obrotu na rynek wewnętrzny Unii Europejskiej BSP przeznaczone do wykonywania operacji lotniczych w kategorii otwartej i szczególnej. Wraz z wprowadzeniem wymogów technicznych, BSP zostają objęte nadzorem, którego mechanizmy w Polsce reguluje m.in. ustawa z dnia 13 kwietnia 2016 r. o systemach oceny zgodności i nadzoru rynku (Dz.U. 2016 poz. 542) oraz ustawa z dnia 30 sierpnia 2002 r. o systemie oceny zgodności (Dz.U. 2002 nr 166 poz. 1360).

Ministerstwo Infrastruktury we współpracy z Urzędem Lotnictwa Cywilnego prowadzi prace związane z organizacją systemu oceny zgodności oraz nadzoru rynku w odniesieniu do bezzałogowych statków powietrznych, uwzględniające m.in. powstanie niezbędnych regulacji związanych z funkcjonowanie przyszłego krajowego organu nadzoru rynku w zakresie SBSP oraz organu notyfikującego, zgłaszającego do Komisji Europejskiej akredytowane jednostki oceniające zgodność.

Proces akredytacji jednostek oceniających zgodność ubiegających się o notyfikację w obszarze rozporządzenia 2019/945 przeprowadza Polskie Centrum Akredytacji.

Na dzień 21 kwiecień 2022 jednostką najbardziej zaawansowaną w procesie akredytacji jest Polski Rejestr Statków S.A.
https://www.prs.pl/aktualnosci/2022/prs-akredytowana-jednostka-certyfikujaca-drony

Zgodnie z rozporządzeniem 2022/425, terminem rozpoczęcia stosowania wymagań technicznych w odniesieniu do SBSP określonych klas jest 1 stycznia 2024 r.

Warty odnotowania jest fakt, że wyroby stosowane np. w służbach muszą charakteryzować się należytym poziomem wykonania zapewniającym niezawodność ich stosowania w warunkach specyficznych dla działań służby, odbiegających od warunków optymalnych, charakterystycznych dla działań cywilnych, niezależnie od terminu wprowadzenia w/w regulacji.

W takich okolicznościach, nawet wtedy, gdy przepisy prawa nie nakładają obligatoryjnego wymogu certyfikacji dozwolone jest przeprowadzanie DOBROWOLNEJ oceny zgodności na warunkach uzgodnionych przez zainteresowane strony (na postawie Ustawy z dnia 13 kwietnia 2016 r. o systemach oceny zgodności i nadzoru rynku (Dz.U. 2016 poz. 542 z późn. zm.).

Dla przykładu: w Państwowej Straży Pożarnej nie można pozwolić na powiększone ryzyka związane ze stosowaniem sprzętu, co do którego nie ma pewności. W tym przypadku, choć BSP nie posiadają obecnie żadnej normy wyrobu, to w związku z doświadczeniem CNBOP-PIB w zakresie badań i certyfikacji wyrobów o zwiększonej niezawodności (przede wszystkim tych stosowanych w ochronie przeciwpożarowej), podstawą do certyfikacji dobrowolnej mogą być normy innych wyrobów przywołujące np. badania środowiskowe, które to pozwalają na ocenę zachowania produktu po narażeniu na warunki odbiegające od optymalnych, takie jak na przykład:

- zwiększona wilgoć,
- ciśnienie,
- wpływ promieni ultrafioletowych (UV) na obudowę,
- wpływ S02 na zestyki wewnątrz obudowy BSP,
- odporność obudowy na wnikanie pyłu itp.

Wszystkie ustalone parametry we współpracy z producentem zostają scalone do jednego dokumentu „Warunki badawczo-organizacyjne” stanowiącego podstawę do certyfikacji dobrowolnej z określeniem badań i nadzoru nad wydanym certyfikatem. Dopuszczenie co do zasady oznaczone jest znakiem jednostki wydającej świadectwo dopuszczenia oraz numerem wydanego dopuszczenia łamanym na datę wydania.

Kwestia certyfikacji BSP może być rozważana w kontekście presji rynku na powstanie nowych lub uaktualnienie istniejących kwalifikacji specjalistycznych. Mówimy tu o kwalifikacjach (w rozumieniu przepisów o ZSK) pełnych np. w ramach studiów inżynierskich, oraz kwalifikacji cząstkowych, w tym rynkowych. Presja rynku na rozwój kalifikacji i zwiększenie liczby dostępnych specjalistów wynikać będzie ze zwiększenia potencjalnego wolumenu zleceń oraz z implementacji nowych regulacji prawnych w zakresie certyfikacji.

Fundusze Europejskie Wiedza Edukacja Rozwój
Rzeczpospolita Polska
Unia Europejska Europejski Fundusz Społeczny

Zagadnienie certyfikacji BSP należy rozpatrywać w dwóch płaszczyznach, z punktu widzenia potrzeb kadrowych:

- instytucji certyfikujących bezzałogowe statki powietrzne,
- lub podmiotów ubiegających się o uzyskanie certyfikacji dla danego modelu albo egzemplarza BSP.

W każdym z w/w obszarów będzie występowało zapotrzebowanie na wykwalifikowany personel z nowymi specjalistycznymi kwalifikacjami dronowymi, w zakresie certyfikacji, tj. specjalistów ds. certyfikacji BSP.

12. SZACOWANIE RYZYKA WYKONYWANIA LOTÓW BSP (SORA) – POTENCJALNE ZAPOTRZEBOWANIE NA NOWE KWALIFIKACJE RYNKOWE

Rozwój rynku BSP będzie generował nowe rodzaje operacji lotniczych, które będę wykraczały poza zasady określone w scenariuszach standardowych. W takim wypadku agencja EASA przewidziała możliwość wystąpienia operatora SBSP do nadzoru lotniczego (w Polsce do Prezesa Urzędu Lotnictwa Cywilnego) z wnioskiem o zezwolenie na operacje lotnicze z użyciem BSP. Wniosek ten będzie wymagał modyfikacji instrukcji operacyjnej (dalej: INOP) oraz przygotowania analizy ryzyka np. opartej o metodologię SORA. Opracowanie analizy ryzyka będzie leżało po stronie operatora SBSP i będzie konieczne dla każdej operacji lotniczej z użyciem BSP wykraczającej poza kategorię otwartą lub scenariusze standardowe kategorii szczególnej. Będzie to miało miejsce między innymi, gdy:

- wysokość lotu będzie większa niż 120 m AGL,
- loty będą wykonywane nad zgromadzeniami osób,
- do operacji lotniczej używane są BSP o masie startowej TOM większej niż 25 kg,
- BSP w locie poza zasięgiem wzroku będzie znajdował się dalej niż 2 km od pilota,
- charakterystyczny wymiar BSP używanego do wykonania lotu będzie przekraczał 3 m,
- BSP używany do wykonania operacji będzie miał energię przy uderzeniu większą niż 34 kJ.

Do wniosku o zezwolenie na operację lotnicza z użyciem BSP w kategorii szczególnej wykraczającej poza scenariusze standardowe należy dołączyć opis operacji zawierający co najmniej:

1. Opis koncepcji operacji CONOPS (ang. *CONcept of OperationS*)

2. Identyfikacja ryzyka dla operacji opisanej w CONOPS
3. Opracowania analizy ryzyka np.: zgodnie z metodologią SORA
4. Uwzględnienie operacji w instrukcji operacyjnej

Ad. 1. Opis koncepcji operacji CONOPS

Koncepcja operacji CONOPS to dokument opisujący operację lotniczą z punktu widzenia operatora SBSP, który będzie z niej korzystał. CONOPS służy do przekazywania wszystkim interesariuszom ilościowych i jakościowych cech tej operacji. CONOPS jest szeroko stosowany np.: w wojsku, agencjach rządowych, instytucjach certyfikujących, które wymagają sformalizowanego przedstawienia danego procesu.

Ad. 2. Identyfikacja ryzyka dla operacji opisanej w CONOPS

Analiza ryzyka to działanie skierowane na poszukiwanie zagrożeń i obniżanie ich negatywnego wpływu na operację lotniczą z użyciem BSP poprzez podejmowanie odpowiednich działań służących przeciwdziałaniu i ograniczaniu ryzyka. Proces analizy pozwala na identyfikację, ocenę i monitorowanie poziomu ryzyka w sposób jakościowy i ilościowy, przy wykorzystywaniu określonej metodyki. Analiza ryzyka jest jednym z podstawowych elementów procesu zarządzania ryzykiem.

Ad. 3. Opracowania analizy ryzyka np.: zgodnie z metodologią SORA

Analiza ryzyka według metodologii SORA składa się z kilku kroków, w których należy:

- określić GRC (ang. *Ground Risk Class*), czyli poziom ryzyka lotu dronem dla osób znajdujących się na ziemi,
- określić ARC (ang. *Air Risk Class*), czyli poziom ryzyka lotu dronem dla załogowych statków w przestrzeni powietrznej,
- dobrać TMPR (ang. *Tactical Mitigation Performance Requirement*), przez zastosowanie działań zmniejszających wystąpienie ryzyka określonego w GRC i ARC,
- odczytać SAIL (ang. *Final Specific Assurance and Integrity Levels*), który określa poziom solidności jaki musimy osiągnąć, żeby operacja była pod kontrolą,
- zidentyfikować OSO (ang. *Operational Safety Objectives*) i zapewnić osiągnięcie określonych celów bezpieczeństwa operacyjnego z wymaganym poziomem solidności wynikającym z SAIL.

Thales Polska sp. z o. o.
ul. Gen. Józefa Zajączka 9, 01-518 Warszawa
tel.: +48 22 63 95 203
e: recepcja@thalesgroup.com , www.thalesgroup.com

Metodologia SORA wymaga wykonania analizy w 10 krokach:

1. Krok 01 » koncepcja operacji
2. Krok 02 » klasa bazowego ryzyka na ziemi
3. Krok 03 » klasa końcowego ryzyka na ziemi po zastosowaniu środków ograniczających to ryzyko
4. Krok 04 » klasa początkowego ryzyka w powietrzu
5. Krok 05 » mitygacja ryzyka w powietrzu na poziomie strategicznym
6. Krok 06 » mitygacja ryzyka w powietrzu na poziomie taktycznym
7. Krok 07 » końcowe przyporządkowanie poziomu solidności
8. Krok 08 » identyfikacja celów bezpieczeństwa na poziomie operacyjnym
9. Krok 09 » zdefiniowanie obszaru przyległego i rozważenie ryzyka dla przestrzeni powietrznej sąsiadującej z przestrzenią operacji
10. Krok 10 » kompleksowe portfolio bezpieczeństwa

O poszczególnych krokach można przeczytać na stronie: https://kursnadrony.pl/analiza-ryzyka-sora/.

Ad. 4. Uwzględnienie operacji w instrukcji operacyjnej

Instrukcja operacyjna to dokument wymagany od operatora SBSP określający sposób realizacji operacji z użyciem SBSP przez jego personel. Wymagania dotyczące instrukcji operacyjnej zostały określone w dodatku 5 do rozporządzenia 2019/947.

Podsumowując, przygotowanie instrukcji operacyjnej oraz opracowanie wniosku zawierającego analizę ryzyka operacji to skomplikowany proces wymagający interdyscyplinarnych umiejętności, a w przypadku skomplikowanych operacji lotniczych, zespołowej pracy specjalistów o różnych profesjach. Dlatego można się tutaj również spodziewać nowych kwalifikacji pełnych, rynkowych lub uregulowanych, które można określić wspólną roboczą nazwą: „Specjalista ds. niestandardowych operacji BSP”.

13. ZASADY UZYSKIWANIA/ZDOBYWANIA KWALIFIKACJI RYNKOWYCH – WYCIĄG INFORMACJI

13.1. EFEKTY UCZENIA SIĘ

W polityce dotyczącej edukacji i rynku pracy przyjęto generalna zasadę, że podstawą nadania kwalifikacji jest wykazanie przez daną osobę, że osiągnęła wymagane dla danej kwalifikacji efekty uczenia się. W kontekście nowego systemu kwalifikacji efektami uczenia się nazywamy to, co w wyniku różnego typu aktywności człowiek wie i rozumie (wiedza), oraz co potrafi wykonać (umiejętności), a także jego zdolność do podejmowania określonego rodzaju odpowiedzialności (kompetencje społeczne). Jak wyżej zaznaczono, efekty uczenia się mogą być osiągane w różny sposób: w szkole (edukacja formalna), na kursach, szkoleniach, stażach i praktykach realizowanych poza systemem szkolnym (edukacja pozaformalna), w ramach pracy zawodowej, wolontariatu oraz rozwijania pasji i zainteresowań (uczenie się nieformalne).

13.2. WALIDACJA

W systemie nadawania kwalifikacji, w którym głównym punktem odniesienia są efekty uczenia się, bardzo ważną rolę odgrywa walidacja, inaczej mówiąc – sformalizowany proces sprawdzania, czy wymagane dla kwalifikacji efekty uczenia się zostały osiągnięte. Nadanie większej wagi efektom uczenia się, niż sposobowi zorganizowania procesu kształcenia umożliwiło wyraźniejsze wyodrębnienie walidacji jako końcowego etapu zdobywania kwalifikacji.
W unowocześnionym systemie kwalifikacji, który obowiązuje w Polsce, walidacja powinna być dostępna niezależnie od tego, czy ktoś korzystał ze zorganizowanych form kształcenia i szkolenia. Według nowych zasad walidacja może być rozłożona w czasie, tzn. nie trzeba jednocześnie potwierdzać wszystkich efektów uczenia się wymaganych dla kwalifikacji. Po drugie, walidacja może odbywać się w różnych miejscach, np. u pracodawcy. Po trzecie, do sprawdzania efektów uczenia się mogą być wykorzystane różne metody dobrane stosownie do potrzeb i ograniczeń osób przystępujących do walidacji. Powinno to doprowadzić do sytuacji, w której większa grupa osób zainteresowanych uzyskaniem kwalifikacji będzie mogła przystąpić do sprawdzenia i potwierdzenia uzyskanych efektów uczenia się.

13.3. NIEZALEŻNOŚĆ SPRAWDZANIA I POTWIERDZANIA EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OD SPOSOBU ICH ZDOBYCIA

Ustawa o ZSK definiuje walidację jako sprawdzenie, czy osoba ubiegająca się o nadanie określonej kwalifikacji, niezależnie od sposobu uczenia się tej osoby, osiągnęła wyodrębnioną część lub całość efektów uczenia się wymaganych dla tej kwalifikacji (art. 2 pkt 22). Zgodnie z przytoczoną definicją sprawdzanie i potwierdzanie efektów uczenia się może być niezależne od sposobu ich zdobycia (kształcenia). Tym samym w Polsce zapewniona jest możliwość uznawania efektów uczenia się uzyskanych w edukacji pozaformalnej i przez uczenie się nieformalne.

13.4. BRAK OBOWIĄZKU UKOŃCZENIA SZKOLENIA

W związku z powyższym kwestia obowiązku i szczegółów procesu szkolenia pozostaje otwarta, a z mocy ustawy o ZSK do zdobycia kwalifikacji mogą aspirować osoby, które nie zrealizowały programu kształcenia, ale uzyskały wymagane dla danej kwalifikacji efekty uczenia się w inny sposób – poprzez edukację pozaformalną lub uczenie się nieformalne.

13.5. METODY WALIDACJI I PRZEPROWADZENIE WALIDACJI

Z doświadczeń europejskich wynika, że do podstawowych metod stosowanych w walidacji można zaliczyć:

- testy,
- wywiady,
- debaty,
- prezentacje,
- obserwacje,
- symulacje,
- analizę deklaracji osoby, która przystąpiła do walidacji,
- oraz analizę dowodów przedstawionych przez tę osobę ubiegającą się o uzyskanie certyfikatu potwierdzającego posiadanie umiejętności właściwych dla danej kwalifikacji rynkowej.

Dobór odpowiednich metod w postępowaniu walidacyjnym zależy od kilku czynników, między innymi:

- celu działań zaplanowanych w walidacji (zidentyfikowanie, udokumentowanie,
- zweryfikowanie efektów uczenia się,
- specyfiki danej kwalifikacji,
- zakresu i charakteru efektów uczenia się, które mają zostać poddane walidacji.

Wybór metod warunkuje także zastosowanie konkretnych narzędzi (np.: określonej wersji testu, bazy pytań, zestawu zadań praktycznych itp.).

Walidację przeprowadza instytucja certyfikująca, której uprawnienia do walidacji nadawane są przez właściwego ministra (w przypadku kwalifikacji rynkowych związanych z BSP jest to Minister Infrastruktury). Procedura nadania tych uprawnień jest uruchamiana na wniosek złożony do ministerstwa przez zainteresowaną jednostkę. Z reguły wniosek o nadanie uprawnień do certyfikowania kwalifikacji jest składany przez ten sam podmiot, który składa wniosek o włączenie do Zintegrowanego Systemu Kwalifikacji danej kwalifikacji rynkowej.

Do prawidłowego przeprowadzania walidacji przez instytucję certyfikującą niezbędne jest:

- przygotowanie odpowiedniego scenariusza walidacji,
- dobranie właściwych metod i narzędzi,
- powierzenie prowadzenia walidacji osobom posiadającym odpowiednie kompetencje,
- zapewnienie odpowiednich warunków organizacyjnych oraz lokalowych i technicznych do przeprowadzania walidacji.

14. PRZEDSTAWIENIE PROCESU SZKOLENIA ORAZ WALIDACJI PROWADZĄCEJ DO UZYSKANIA PRZYKŁADOWEJ ZAWODOWEJ KWALIFIKACJI SPECJALISTYCZNEJ POTENCJALNIE UŻYTECZNEJ W PRZEDSIĘBIORSTWACH LUB INSTYTUCJACH ZATRUDNIAJĄCYCH ZESPOŁY OSÓB ZAANGAŻOWANYCH W PROCES UŻYTKOWANIA BEZZAŁOGOWYCH STATKÓW POWIETRZNYCH

Doskonałym przykładem do omówienia zagadnienia procesu szkolenia i walidacji kwalifikacji związanej z branżą BSP, potencjalnie użytecznej w przedsiębiorstwach lub instytucjach zatrudniających zespoły osób zaangażowanych w proces użytkowania bezzałogowych statków powietrznych jest wzorcowa kwalifikacja rynkowa „Eksploatacja i utrzymanie floty wielowirnikowców bezzałogowych w gotowości do wykonywania lotów". Została ona przygotowana przez zespół ekspertów w ramach projektu Inkubatora Kwalifikacji realizowanego przez Instytut Badań Edukacyjnych. Autorzy niniejszego opracowania uczestniczyli w pracach zespołu. Kwalifikacja była opracowana w 2020 roku jako kwalifikacja wzorcowa. Pewne elementy związane z wymaganymi warunkującymi uzyskanie kwalifikacji są już nieaktualne i wymagałyby aktualizacji. Jednak dla porządku zostały pozostawione w wersji źródłowej.

Podmioty jakie mogą być potencjalnie zainteresowane opisanymi wyżej kompetencjami zostały przedstawione w Rozdziale 9.2.1 opracowania.

W przypadku tej kwalifikacji proces szkolenia i walidacji kandydata ma zagwarantować następujące specjalistyczne kompetencje:

Osoba posiadająca taką kwalifikację monitoruje aktualne przepisy lotnicze w kwestii zgodności floty wielowirnikowców bezzałogowych (BSP) z wymogami technicznymi lub formalnymi dotyczącymi tej kategorii BSP lub używania jej do konkretnych rodzajów lotów. Jest przygotowana do samodzielnego przeprowadzania procedur formalnych dotyczących BSP w Urzędzie Lotnictwa Cywilnego (ULC) i w Polskiej Agencji Żeglugi Powietrznej (PAŻP). Osoba posiadająca kwalifikację jest przygotowana do samodzielnej oceny gotowości do lotu wielowirnikowców bezzałogowych na podstawie oględzin lub lotów próbnych, dokumentacji technicznej danego modelu oraz historii serwisowej danego BSP. Osoba taka stwierdza poprawność doboru, stan i przydatność do lotów pakietów zasilających oraz śmigieł, elementów układu zasilania, zespołów napędowych, ramy nośnej, oraz urządzeń wykonawczych współpracujących z danym wielowirnikowcem bezzałogowym. Prowadzi rejestr nalotów i czynności eksploatacyjnych. Nadzoruje proces przechowywania i bieżącej konserwacji BSP.

Thales Polska sp. z o. o.
ul. Gen. Józefa Zajączka 9, 01-518 Warszawa
tel.: +48 22 63 95 203
e: recepcja@thalesgroup.com , www.thalesgroup.com

W razie stwierdzenia konieczności dokonania przeglądów okresowych lub usterek wymagających specjalistycznych napraw kieruje dany BSP do wyspecjalizowanego serwisu. Aktualizuje oprogramowanie podzespołów BSP i dobiera właściwe parametry nastaw. Nadzoruje i monitoruje proces ładowania (w tym dobiera parametry procesu ładowania/rozładowania), przechowywania i kierowania do utylizacji akumulatorów zasilających BSP.

W ramach swoich działań dobiera narzędzia, urządzenia pomiarowe i części zamienne niezbędne do utrzymania floty wielowirnikowców bezzałogowych w gotowości do lotów. Wszystkie czynności wykonuje zgodnie z zapisami INOP, zasadami BHP oraz przepisami prawa lotniczego w zakresie bezzałogowych statków powietrznych. W razie konieczności proponuje zmiany w zapisach Instrukcji Operacyjnej.

Osoba posiadająca kwalifikację może wykonywać w/w czynności samodzielnie lub jako członek zespołu. Może ubiegać się o stanowiska (w tym kierownicze) w podmiotach posiadających floty wielowirnikowców bezzałogowych, gdzie będą organizowane wewnętrzne działy ich utrzymania, lub w specjalistycznych podmiotach świadczących „na zewnątrz" usługi utrzymania floty BSP w gotowości do lotów. Prace może wykonywać także na własny rachunek, samodzielnie prowadząc działalność gospodarczą w tym zakresie.

Należy zaznaczyć, że tym przypadku, warunkiem koniecznym do przystąpienia przez kandydata do walidacji w jest:

1. Posiadanie co najmniej 3 lat doświadczenia w wykonywaniu działań/pracy w branży BSP w zakresie świadczenia usług lotniczych lub prowadzenia szkoleń lub egzaminów UAVO, dodatkowo potwierdzone posiadaniem świadectwo kwalifikacji operatora bezzałogowych statków powietrznych z ważnym (w okresie co najmniej 3 lat) uprawnieniem podstawowym BVLOS (w tym także ważne orzeczenie lotniczo-lekarskie) z co najmniej uprawnieniem dodatkowym UAV<5kg lub co najmniej uprawnienia do lotów w kategorii szczególnej dla operacji w warunkach BVLOS;

lub

2. Posiadanie co najmniej 3 lat doświadczenia w wykonywaniu działań/prac związanych z zarządzaniem elementami przestrzeni powietrznej w FIR Warszawa, w tym także w pracy w strukturach FIS lub AMC.

W czasie weryfikacji kandydat musi posiadać także ważne uprawnienia podstawowe BVLOS i dodatkowe UAV<5kg lub co najmniej uprawnienia do lotów w kategorii szczególnej dla operacji w warunkach BVLOS.

14.1. PROCES SZKOLENIA

Jak już wcześniej wspomniano, w zasadach zdobywania kwalifikacji rynkowych kwestia obowiązku i szczegółów procesu szkolenia pozostaje otwarta, a z ustawy o ZSK nie wynika obowiązek uczestniczenia w określonym programie kształcenia, aby przystąpić do procesu walidacji w celu uzyskania certyfikatu potwierdzającego posiadanie określonych kwalifikacji rynkowych.

Skoro w przypadku danej kwalifikacji rynkowej samo odbycie szkolenia nie jest obowiązkowe, to także proces szkolenia nie jest sformalizowany. Na rynku istnieje jednak zapotrzebowanie na szkolenia specjalistyczne, ukierunkowane na przygotowania kandydata do walidacji, na które odpowiadają firmy szkoleniowe oferujące takie szkolenia.

Organizator takiego szkolenia, choć nie jest związany przepisami co do zawartości i rodzaju szkolenia, powinien zapewnić we własnym zakresie program szkolenia, aby kandydat mógł nabyć umiejętności nie mniejsze niż efekty uczenia się wymagane w procesie walidacji (charakterystyczne dla danej kwalifikacji rynkowej). Wymagane efekty uczenia się są publicznie dostępne i są opublikowane w Zintegrowanych Rejestrze Kwalifikacji po włączeniu danej kwalifikacji do Zintegrowanego Systemu Kwalifikacji.

Należy jednak pamiętać, że zgodnie z regulacjami ZSK do zdobycia kwalifikacji mogą aspirować osoby, które nie ukończyły szkolenia, ale uzyskały wymagane dla danej kwalifikacji efekty uczenia się w inny sposób, a więc także w procesie samokształcenia, stąd kandydat nie musi korzystać ze szkoleń przygotowujących do walidacji. W takim przypadku rozważanie kwestii procesu szkolenia z wykorzystaniem firmy zewnętrznej staje się bezprzedmiotowe.

14.2. PODMIOTY OFERUJĄCE SZKOLENIA

Choć często szkolenia ukierunkowane na przygotowanie kandydata do walidacji są organizowane przez podmiot, będący jednocześnie jednostką certyfikującą dla danej kwalifikacji rynkowej, to nie jest to formalnie wymagane. Szkolenie takie może być prowadzone przez dowolny podmiot. W myśl przepisów o ZSK, w procesie uzyskiwania kwalifikacji rynkowych, rygorowi formalnemu podlegają jedynie podmioty walidujące (z nadanymi przez właściwego Ministra uprawnieniami do certyfikacji), a nie podmioty oferujące szkolenia przygotowujące do walidacji.

Fundusze Europejskie Wiedza Edukacja Rozwój
Rzeczpospolita Polska
Unia Europejska Europejski Fundusz Społeczny

14.3. PRZYKŁADOWY PROGRAM SZKOLENIA

W przypadku programu szkolenia dedykowanego dla kwalifikacji rynkowej „Eksploatacja i utrzymanie floty wielowirnikowców bezzałogowych w gotowości do wykonywania lotów" należałoby na wstępie określić (zgodnie z założeniami danej kwalifikacji) główne dziedziny szkolenia – wyodrębnione zestawy efektów uczenia się, jak niżej:

1. Zarządzenie gotowością operacyjną do lotów floty wielowirnikowców

2. Utrzymywanie składników floty wielowirnikowców bezzałogowych w gotowości do użycia

3. Sprawdzanie poprawności działania wielowirnikowców bezzałogowych w locie

Następnie dla każdej z wyżej wymienionych dziedzin należy określić zagadnienia, które będą omawiane podczas szkolenia, jak w poniższym przykładowym programie szkolenia:

Przykładowy program szkolenia przygotowującego do Kwalifikacji Rynkowej „Eksploatacja i utrzymanie floty wielowirnikowców bezzałogowych w gotowości do wykonywania lotów":

1. Zarządzanie gotowością operacyjną do lotów floty wielowirnikowców bezzałogowych

1.1. Monitorowanie zgodności floty BSP z wymogami technicznymi, formalnymi i prawnymi

- Weryfikowanie procedury i zawartości instrukcji operacyjnej z aktualnymi przepisami;
- Wprowadzanie zaleceń technicznych i eksploatacyjnych dla użytkowników sprzętu (elementów floty BSP) i uwzględnianie ich w instrukcji operacyjnej;
- Procedura rejestracji BSP w ULC;
- Sprawdzanie oznaczeń (np.: numery rejestracyjne, tabliczki znamionowe) wymagane w przepisach lotniczych.

1.2. Nadzorowanie stanu technicznego floty BSP w oparciu o dokumentację techniczną i instrukcję operacyjną oraz prowadzenie wywiadów z operatorami (pilotami) BSP

- Prowadzenie ewidencji sprzętu;
- Prowadzenie rejestru przeglądów okresowych i napraw;
- Analiza zgłaszanych przez operatora (pilota) BSP uwag, co do zauważonych nieprawidłowości w działaniu sprzętu;

- Kwalifikacja usterek do wymiany lub naprawy w wyspecjalizowanym podmiocie;
- Kierowanie sprzętu do przeglądów okresowych w specjalistycznym podmiocie;
- Sprawdzanie dodatkowego wyposażenia wymaganego w przepisach lotniczych dla konkretnego sprzętu latającego;
- Nadzorowanie stan magazynu części eksploatacyjnych/zamiennych.

1.3. Nadzorowanie personelu upoważnionego do używania poszczególnych elementów floty BSP

- Sprawdzanie ważności uprawnień w świadectwach kwalifikacji operatorów (pilotów BSP);
- Sprawdzanie ważności badań lotniczo-lekarskich operatorów (pilotów BSP);
- Sprawdzanie ważności polis ubezpieczeniowych OC dla operatorów (pilotów BSP) oraz dla sprzętu (AC);
- Sprawdzanie znajomości instrukcji operacyjnej przez operatorów (pilotów BSP);
- Prowadzenie szkolenia dla operatorów (pilotów BSP) uwzględniającego zmiany techniczne, organizacyjne, formalne i prawne.

1.4. Określanie zasad przechowywania BSP i jego elementów eksploatacyjnych

- Sposoby przechowywania wielowirnikowców bezzałogowych, aparatur sterujących i urządzeń wykonawczych;
- Sposoby przechowywania akumulatorów (miejsce i przepisy ppoż oraz zasady ich prawidłowej eksploatacji).

2. Utrzymywanie składników floty wielowirnikowców bezzałogowych w gotowości do użycia

2.1. Kontrola elementów BSP

- Sprawdzanie stanu technicznego i oczyszczanie śmigieł;
- Ocena kondycji mechanicznej elementów wielowirnikowców bezzałogowych (w tym aparatur sterujących i urządzeń wykonawczych) oraz sprawdzanie stanu mocowań i połączeń gwintowanych;

- Sprawdzanie stanu technicznego wielowirnikowców bezzałogowych (w tym: śmigła, akumulatory, silniki, ramy, podwozia, czujniki, światła nawigacyjne);
- Sprawdzanie aparatur sterujących, podglądów/tabletów i ich współdziałanie z wielowirnikowcami bezzałogowymi;
- Sprawdzanie urządzeń wykonawczych i ich współdziałania z wielowirnikowcami bezzałogowymi;
- Sprawdzanie aktualności oprogramowania oraz ich aktualizowanie

2.2. Kontrolowanie akumulatorów zasilających elementy BSP

- Sprawdzanie zasilaczy i ładowarek do akumulatorów;
- Sprawdzanie parametrów i stanu akumulatorów, które zasilają: wielowirnikowce bezzałogowe, aparatury sterujące, monitory/tablety i inne elementy wyposażenia floty;
- Ocena stanu akumulatorów i sprzętu elektronicznego pod kątem przekazania zużytych elementów do utylizacji;
- Ładowanie akumulatorów do kolejnego lotu;
- Ustawianie napięcia właściwego do przechowywania akumulatorów w magazynie (tryb storage).

3. Sprawdzanie poprawności działania wielowirnikowców bezzałogowych w locie

3.1. Przygotowanie BSP do misji

- Konfigurowanie BSP do misji;
- Próbny rozruchu zestawów (bez zamontowanych śmigieł) i sprawdzanie wymaganej funkcjonalności.

3.2. Wykonywanie misji testowych, sprawdzających zestawy BSP w locie

- Sprawdzanie zachowania BSP z uwzględnieniem kluczowych elementów potrzebnych do realizacji misji;
- Sprawdzanie prawidłowości działania funkcji *fail-safe*, które mogą być ustawione przez operatora BSP;
- Przeprowadzanie prób funkcjonalnych urządzeń wykonawczych;

- Przygotowywanie dokumentacji misji testowych.

14.4. WALIDACJA

W przypadku wzorcowej kwalifikacji rynkowej „Eksploatacja i utrzymanie floty wielowirnikowców bezzałogowych w gotowości do wykonywania lotów” podmiot przeprowadzający walidację (posiadający uprawnienia do walidacji nadane przez Ministra Infrastruktury) musi spełnić następujące wymagania:

Wymagania dotyczące walidacji i podmiotów przeprowadzających walidację dla kwalifikacji rynkowej „Eksploatacja i utrzymanie floty wielowirnikowców bezzałogowych w gotowości do wykonywania lotów”:

1.1. Metody walidacji.

W czasie walidacji należy zastosować wszystkie wymienione metody:

- test teoretyczny;
- studium przypadku;
- obserwacja w warunkach symulowanych;
- obserwacja w warunkach rzeczywistych;
- wywiad swobodny.

1.2. Zasoby kadrowe.

Komisja walidacyjna składa się z co najmniej trzech członków:

Przewodniczący komisji musi spełniać łącznie następujące warunki:

1. mieć wykształcenie wyższe techniczne, potwierdzone stosownym dyplomem uzyskania tytułu co najmniej inżyniera (VI poziom PRK);

2. posiadać świadectwo kwalifikacji operatora bezzałogowych statków powietrznych z uprawnieniem podstawowym BVLOS i dodatkowym co najmniej UAV<5kg lub co najmniej uprawnienia do lotów w kategorii szczególnej dla operacji w warunkach BVLOS;

3. mieć udokumentowane powołanie przez Prezesa Urzędu Lotnictwa Cywilnego na Egzaminatora Lotniczej Komisji Egzaminacyjnej w zakresie UAVO, przez co najmniej 30 miesięcy, w okresie 8 lat poprzedzających objęcie funkcji przewodniczącego komisji;

lub

co najmniej 3 letnie doświadczenie w wykonywaniu działań/prac związanych z zarządzaniem elementami przestrzeni powietrznej w FIR Warszawa, w tym także w pracy w strukturach FIS lub AMC, w okresie 8 lat poprzedzających objęcie funkcji przewodniczącego komisji, oraz posiadać uprawnienie dodatkowe INS UAVO.

4. mieć udokumentowane minimum 3 letnie doświadczenie w pracy na stanowisku kierowniczym lub w organach podmiotów działających w branży BSP, lub w innych gałęziach branży lotniczej, w okresie 8 lat poprzedzających objęcie funkcji przewodniczącego komisji.

Osoby spełniające w/w warunki mogą pełnić obowiązki każdego z n.w. członków komisji.

Drugi członek komisji musi spełniać warunki j.w., lub łącznie co najmniej następujące warunki:

1. mieć ukończoną szkołę ponadpodstawową lub wyższą o kierunku technicznym, potwierdzoną stosownym świadectwem, zaświadczeniem o uzyskaniu absolutorium lub dyplomem;

2. posiadać świadectwo kwalifikacji operatora bezzałogowych statków powietrznych z uprawnieniem podstawowym BVLOS i dodatkowym co najmniej UAV<5kg lub co najmniej uprawnienia do lotów w kategorii szczególnej dla operacji w warunkach BVLOS;

3. mieć udokumentowane co najmniej 3 letnie doświadczenie w pracy jako instruktor (INS) prowadzący szkolenia UAVO, z uprawnieniem podstawowym BVLOS lub prowadził szkolenia w zakresie teorii i praktyki przez co najmniej 3 lata, co najmniej w kategorii szczególnej dla operacji poza zasięgiem wzroku BVLOS, w okresie 8 lat poprzedzających objęcie funkcji członka komisji.

Trzeci członek komisji musi spełniać warunki j.w., lub łącznie co najmniej następujące warunki:

1. mieć co najmniej wykształcenie średnie, potwierdzone stosownym świadectwem;

2. posiadać świadectwo kwalifikacji operatora bezzałogowych statków powietrznych z uprawnieniem podstawowym BVLOS i dodatkowym co najmniej UAV<5kg lub co najmniej uprawnienia do lotów w kategorii szczególnej dla operacji w warunkach BVLOS;

3. mieć udokumentowane:

1. co najmniej 5-letnie doświadczenie w pracy w branży BSP jako operator BSP lub jako osoba naprawiająca lub konstruująca BSP, okresie 8 lat poprzedzających objęcie funkcji członka komisji;

lub

2. co najmniej 3 letnie doświadczenie w wykonywaniu działań/prac związanych z zarządzaniem elementami przestrzeni powietrznej w FIR Warszawa, w tym także w pracy w strukturach FIS lub AMC, w okresie 8 lat poprzedzających objęcie funkcji członka komisji.

Kolejni członkowie komisji muszą spełniać jeden z w/w zestawów warunków (określonych dla przewodniczącego albo drugiego albo trzeciego członka komisji).

1.3. Sposób prowadzenia walidacji oraz warunki organizacyjne i materialne niezbędne do prawidłowego prowadzenia walidacji.

Instytucja prowadząca walidację zapewnia:

- salę egzaminacyjną (z zapleczem sanitarnym) do przeprowadzenia pisemnego testu teoretycznego lub bezpieczny system online z funkcją elektronicznego potwierdzenia tożsamości kandydata;
- instrukcję operacyjną uzupełnioną o wszystkie informacje potrzebne do przeprowadzenia walidacji i zawierającą listę BSP używanych do walidacji;
- pomieszczenie do sprawdzenia praktycznych efektów uczenia się zgodne z wymogami BHP i PPOŻ);
- stanowisko warsztatowe do przeprowadzenia sprawdzenia efektów uczenia się w drodze obserwacji w warunkach symulowanych, dokumenty w wersji drukowanej lub elektronicznej (instrukcje obsługi dla co najmniej 3 rodzajów BSP tworzących flotę dronów przygotowanych do walidacji);
- kompletne BSP (co najmniej trzy rodzaje różniące się masą startową, funkcjonalnością, stopniem zaawansowania):

1. wielowirnikowiec o masie startowej nie większej niż 2 kg, zbudowany na bazie ramy ze składanymi ramionami (plastikowej, kompozytowej lub mieszanej);

2. wielowirnikowiec o masie startowej nie większej niż 5kg, zbudowany na bazie ramy skorupowej (monolitycznej: plastikowej, kompozytowej lub mieszanej), wyposażony co najmniej w cztery wirniki ze śmigłami o minimalnej średnicy 9”;

3. wielowirnikowiec o masie startowej nie mniejszej niż 5 kg i nie większej niż 25 kg, zbudowany na bazie ramy złożonej z części centralnej oraz mocowanych do niej ramion wykonanych z elementów profilowych (o przekroju np.: okrągłym, eliptycznym, kwadratowym, prostokątnym, wielokątnym) wyposażony co najmniej w cztery wirniki ze śmigłami o minimalnej średnicy 12”;

- elementy zabezpieczające BSP i jego wyposażenie, narzędzia, urządzenia pomiarowe i komputery, materiały eksploatacyjne i pomocnicze dla osób przystępujących do walidacji;
- co najmniej dwa rodzaje ładowarek do akumulatorów litowo-polimerowych wraz z instrukcjami obsługi;
- co najmniej dwa rodzaje aparatur zdalnego sterowania (tzw. kciukowa i pulpitowa);
- zestaw akumulatorów o różnym stopniu użycia (również akumulatory, które powinny być przeznaczone do utylizacji);
- zestaw śmigieł o różnym stopniu zużycia (również śmigła które powinny być przeznaczone do utylizacji);
- zestaw urządzeń wykonawczych (m. in.: kamera światła widzialnego, zasobnik CARGO, oświetlacz LED), które mogą być zamontowane do poszczególnych BSP przygotowanych do walidacji;
- rejon lotów BSP (w tym miejsce startu i lądowania oraz pole manewrowe) do przeprowadzenia sprawdzenia efektów uczenia się w drodze obserwacji w warunkach rzeczywistych, wyznaczony i zabezpieczony z uwzględnieniem przepisów prawa lotniczego i wytycznych Prezesa ULC (np.: w postaci strefy przestrzeni powietrznej wydzielonej na czas walidacji z ogólnodostępnej przestrzeni powietrznej);
- opis misji testowych służących do walidacji zestawu 3: “Sprawdzanie poprawności działania bezzałogowych statków powietrznych w locie”;

Fundusze Europejskie Wiedza Edukacja Rozwój
Rzeczpospolita Polska
Unia Europejska Europejski Fundusz Społeczny

- co najmniej dwa zestawy BSP z aparaturami zdalnego sterowania pracujące w trybie uczeń trener do przeprowadzenie egzaminów w warunkach rzeczywistych w locie;
- infrastruktura do zapewnienia ładowania akumulatorów zasilających (np.: z gniazdka sieciowego 230V AC, z agregatu prądotwórczego, wystarczająca liczba naładowanych akumulatorów).

2. Etap identyfikowania i dokumentowania:

Nie określa się wymogów dla etapu identyfikowania i dokumentowania efektów uczenia się.

Thales Polska sp. z o. o.
ul. Gen. Józefa Zajączka 9, 01-518 Warszawa
tel.: +48 22 63 95 203
e: recepcja@thalesgroup.com , www.thalesgroup.com

15. PRZEWIDYWANE POZIOMY PRK DLA PLANOWANYCH KWALIFIKACJI

W celu przewidzenia poziomów PRK dla nowych kwalifikacji dronowych, autorzy niniejszego opracowania przeanalizowali wzorcowe kwalifikacje rynkowe w zakresie BSP, opracowane w projekcie „Inkubatora Kwalifikacji" dla IBE a dane zebrali w poniższej tabeli.

Kwalifikacja wzorcowa	Efekt uczenia się	Poziom PRK
Naprawa i uruchamianie wielowirnikowców bezzałogowych	Zestaw 1. Testowanie i ocena stanu technicznego bezzałogowego statku powietrznego (BSP)	4
	Zestaw 2. Naprawa lub wymiana uszkodzonych elementów bezzałogowego statku powietrznego	4
	Zestaw 3. Sprawdzenie prawidłowości działania bezzałogowego statku powietrznego w locie	4
Eksploatacja i utrzymanie floty wielowirnikowców bezzałogowych w gotowości do wykonywania lotów	Zestaw 1. Zarządzenie gotowością operacyjną do lotów floty BSP	6
	Zestaw 2. Utrzymywanie składników floty BSP w gotowości do użycia	4
	Zestaw 3. Sprawdzanie poprawności działania BSP w locie	4
Administrowanie systemem ochrony wydzielonej przestrzeni powietrznej przed nieuprawnionym wlotem bezzałogowych statków powietrznych	Zestaw 1. Przygotowanie założeń dla systemu chroniącego wydzielony obszar przestrzeni powietrznej przed nieuprawnionymi BSP	6
	Zestaw 2. Weryfikowanie skuteczności działania systemu antydronowego oraz procedur z nim związanych	7
	Zestaw 3. Bieżąca ochrona wydzielonego obszaru przestrzeni powietrznej przed nieuprawnionymi BSP	6
	Zestaw 4. Przygotowanie raportu opisującego testowany system antydronowy	6

Tabela 3 – efekty uczenia się i poziomy PRK dla wzorcowych kwalifikacji dronowych

Na podstawie powyższej tabeli autorzy opracowania przewidują, że poziomy PRK dla nowych kwalifikacji w zakresie SBSP będę oscylowały w podobnych przedziałach, czyli do 4 do 7. Nie należy jednak odrzucać najwyższego poziomu, ponieważ mogą powstać potrzeby rynkowe związane z BSP, które będę wymagały wysoko specjalizowanych specjalistów, których kwalifikacje będę uzyskiwane w toku studiów doktoranckich.

Przewidywane poziomy PRK dla planowanych nowych kwalifikacji pełnych, rynkowych lub uregulowanych w zakresie SBSP została przedstawiona przez autorów w opracowaniu:

„Identyfikacja i analiza aktualnego rynku zawodowych szkoleń lotniczych w zakresie bezzałogowych statków powietrznych oraz określenie oczekiwanych przez operatorów (pracodawców) kompetencji i kwalifikacji Pilotów BSP, ze szczególnym uwzględnieniem umiejętności realizacji procesu planowania i wykonania lotów w obszarze technicznym, organizacyjnym i prawnym”.

Fundusze Europejskie Wiedza Edukacja Rozwój
Rzeczpospolita Polska
Unia Europejska Europejski Fundusz Społeczny

16. PODSUMOWANIE OPRACOWANIA

W niniejszym opracowaniu przeprowadzono analizę rynku BSP pod kątem kwalifikacji, które już są potrzebne lub potrzeba ich utworzenia może się pojawić w niedalekiej przyszłości. Uwzględniono wcześniejsze doświadczenia autorów opracowania zdobyte podczas działalności w branży BSP (w szczególności: w procesie szkolenia i egzaminowania kandydatów na pilotów BSP), obowiązujące obecnie i oczekiwane nowe regulacje prawne oraz aktualne sygnały dochodzące z rynku. Na bazie przedstawionych materiałów, przygotowano propozycje potencjalnych kwalifikacji rynkowych w różnych obszarach, dla których obserwuje się potencjalne zapotrzebowanie. Należy je potraktować jako drogowskazy dla dalszych działań i szczegółowego definiowania nowych projektów.

Branża bezzałogowych statków powietrznych w sektorze cywilnym będzie się rozwijała dynamicznie również ze względu potwierdzenia skuteczności BSP w sektorze wojskowym, co wyraźnie widać analizując przebieg obecnego konfliktu zbrojnego w Ukrainie. Wojskowe zapotrzebowanie na BSP może więc wygenerować nowe potrzeby na rynku cywilnym.

Nowe specjalistyczne kwalifikacje rynkowe lub uregulowane, łączące technologię BSP z daną branża można podzielić na cztery główne grupy:

1. Wewnątrzbranżowe kwalifikacje rynkowe pro-dronowe
2. Okołobranżowych kwalifikacje rynkowe pro-dronowe
3. Wewnątrzbranżowe kwalifikacje rynkowe anty-dronowe
4. Okołobranżowe kwalifikacje rynkowe anty-dronowe

Autorzy pragną zwrócić uwagę, żeby rozważając zapotrzebowanie na kwalifikacje w każdej z w/w grup, nie zawężać zagadnienia i nie utożsamiać nowych kwalifikacji jedynie z nowymi osobami, które nabywając te kwalifikacje dołączą do szeroko pojętego rynku dronowego.

Należy się spodziewać, że cześć procesów walidacji nowych kwalifikacji będzie wymagała od kandydatów spełnienia warunku wstępnego polegającego na posiadaniu uprawnień do wykonywania operacji lotniczych z użyciem SBSP w ramach kategorii szczególnej (czyli uzyskanie kwalifikacji rynkowej będzie uwarunkowane posiadaniem kwalifikacji uregulowanej – zagadnienie opisane w rozdziale 4.opracowania: KWALIFIKACJE UREGULOWANE JAKO WARUNEK UZYSKANIA PROJEKTOWANYCH KWALIFIKACJI RYNKOWYCH W BRANŻY BSP) lub wcześniejszego doświadczenia związanego z BSP.

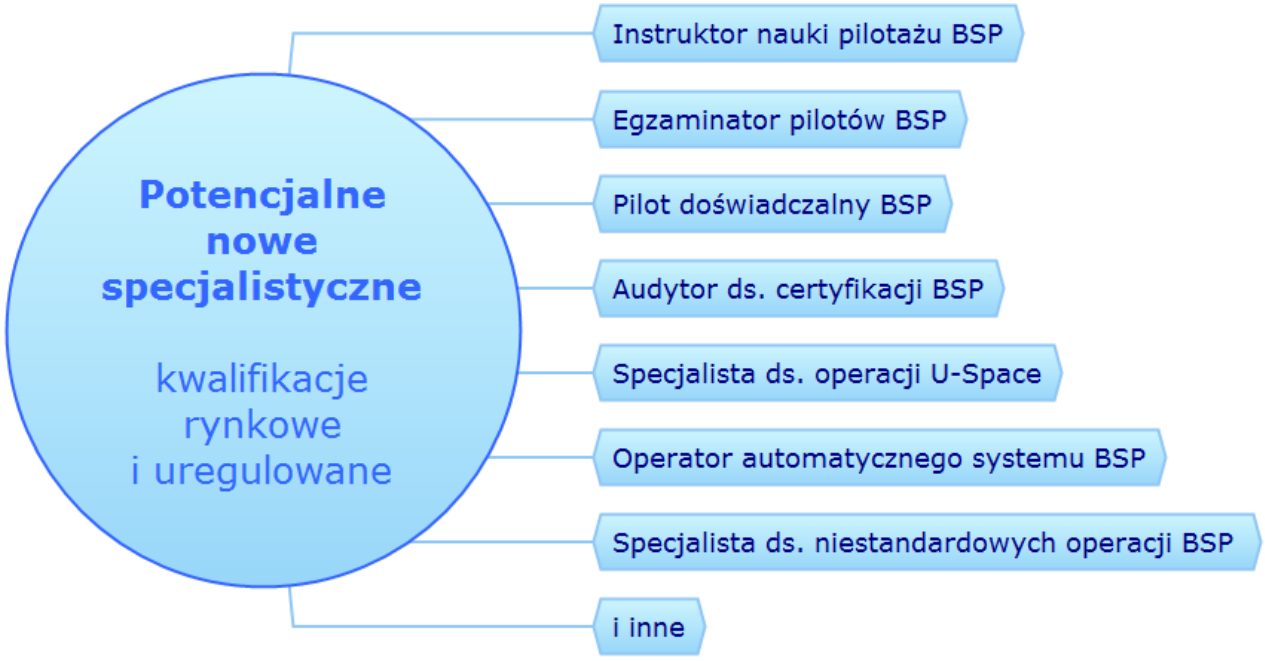
Thales Polska sp. z o. o.
ul. Gen. Józefa Zajączka 9, 01-518 Warszawa
tel.: +48 22 63 95 203
e: recepcja@thalesgroup.com , www.thalesgroup.com

W związku z powyższym, analizując zagadnienie „nowych” kwalifikacji należy zwrócić także uwagę na możliwość wykorzystania już istniejącego w Polsce potencjału wysokich kompetencji dronowych, wynikających z wieloletniego doświadczenia profesjonalnych uczestników tego rynku. Pod tym względem można traktować istniejące w kraju zasoby jako istotne i cenne, szczególnie na tle europejskiego rynku BSP.

Wykorzystanie tego potencjału obrazują przykładowe nowe specjalistyczne kwalifikacje pełne rynkowe lub uregulowane:

- Instruktor nauki pilotażu BSP
- Egzaminator pilotów BSP
- Pilot doświadczalny BSP
- Audytor ds. certyfikacji BSP
- Specjalista ds. operacji U-Space
- Operator automatycznego systemu BSP
- Specjalista ds. niestandardowych operacji BSP
- i inne

Takimi kwalifikacjami mogą być zainteresowane, z jednej strony osoby z dużym doświadczeniem w zakresie BSP zamierzające świadczyć usługi wdrażania technologii bezzałogowej w przedsiębiorstwach i instytucjach, a z drugiej instytucje (w tym regulatorzy rynku lotniczego), zainteresowane standaryzacją procesów szkolenia i walidacji, związanych z nowymi kwalifikacjami. Nowymi kwalifikacjami związanymi z SBSP mogę być również zainteresowane osoby zajmujące kierownicze stanowiska w organach uczelni wyższych, które będą szukać nowych kierunków kształcenie dla swoich studentów i doktorantów.



Thales Polska sp. z o. o.
ul. Gen. Józefa Zajączka 9, 01-518 Warszawa
tel.: +48 22 63 95 203
e: recepcja@thalesgroup.com , www.thalesgroup.com

17. BIBLIOGRAFIA

1. Polska rama kwalifikacji, Autorzy: dr Agnieszka Chłoń-Domińczak dr Stanisław Sławiński prof. dr hab. inż. Andrzej Kraśniewski dr hab. Ewa Chmielecka, prof. SGH Konsultacje merytoryczne: dr hab. Zbigniew Marciniak, prof. UW dr Tomasz Saryusz-Wolski dr Gabriela Ziewiec-Skokowska. Wydawca: Instytut Badań Edukacyjnych, Warszawa 2018. Publikacja współfinansowana przez Unię Europejską ze środków Europejskiego Funduszu Społecznego w ramach projektu: Wspieranie realizacji II etapu wdrażania Zintegrowanego Systemu Kwalifikacji na poziomie administracji centralnej oraz instytucji nadających kwalifikacje i zapewniających jakość nadawanych kwalifikacji.

2. Słownik Zintegrowanego Systemu Kwalifikacji. Autor: dr Stanisław Sławiński, Współpraca: Horacy Dębowski, Konsultacje merytoryczne: dr Agnieszka Chłoń-Domińczak, dr hab. Ewa Chmielecka, prof. SGH, prof. dr hab. Andrzej Kraśniewski, dr inż. Tomasz Saryusz-Wolski, Jolanta Urbanik, Zespół redakcyjny: Emilia Danowska-Florczyk, Karolina Kwiatosz, Henryk Michałowicz, Natalia Skipietrow, Wydawca: Instytut Badań Edukacyjnych, 2017

3. Przypisywanie poziomu PRK do kwalifikacji. Autorzy: dr Gabriela Ziewiec-Skokowska, Wojciech Stęchły, dr Emilia Danowska-Florczyk, Agnieszka Marszałek, dr Stanisław Sławiński. Wydawca: Instytut Badań Edukacyjnych, Warszawa 2020, Wydanie II zaktualizowane. Materiał opracowano w ramach projektu Wspieranie realizacji II etapu wdrażania Zintegrowanego Systemu Kwalifikacji na poziomie administracji centralnej oraz instytucji nadających kwalifikacje i zapewniających jakość nadawania kwalifikacji

4. Biała Księga Rynku Bezzałogowych Statków Powietrznych U-SPACE – RYNEK – WIZJA ROZWOJU, Warszawa, luty 2019 r. Opracowanie: Małgorzata Darowska (MI), Krzysztof Kutwa (PIE). Redakcja: Małgorzata Wieteska, Jakub Nowak. W skład zespołu konsultacyjnego weszli: Magdalena Ostrihansky (ULC), Jarosław Rupiewicz (ULC), Monika Sasak (MI), Filip Sosin (PAŻP), Maciej Włodarczyk (PAŻP). Wydawca: Polski Instytut Ekonomiczny

5. Wykorzystanie bezzałogowych platform powietrznych w operacjach na rzecz bezpieczeństwa publicznego. Redakcja naukowa: bryg. dr inż. Mariusz Feltynowski, Recenzja: prof. dr hab. inż. Andrzej Świątoniowski, dr hab. inż. Leszek Cwojdziński, Przygotowanie do wydania: mgr Elżbieta Muszyńska-Połeć, mgr Katarzyna Szulejewska, mgr Radosław Fellner, Korekty i rewizje: dr Klaudia Pujer. Wydawca: Centrum Naukowo-Badawcze Ochrony Przeciwpożarowej. Józefów 2019. Publikacja opracowana w ramach projektu nr DOB-BIO9/26/04/2018 pt. „Sterowanie autonomicznym dronem za pomocą gogli (monookularu)", finansowanego przez Narodowe Centrum Badań i Rozwoju. Projekt realizowany jest przez konsorcjum naukowe w składzie: SIMPRO Sp. z o.o. (lider) Centrum Naukowo-Badawcze Ochrony Przeciwpożarowej im. Józefa Tuliszkowskiego – Państwowy Instytut Badawczy

6. Informatyka i drony. Analiza zapotrzebowania na kompetencje informatyczne w dziedzinie systemów bezzałogowych. Raport z badania sektorowej rady ds. kompetencji – informatyka. 2019. Lider projektu: PTI Polskie Towarzystwo Informatyczne. Partner projektu: Polska Izba Informatyki i Telekomunikacji. Projekt nr uda-powr.02.12.00-00-0002/16 jest dofinansowany z europejskiego funduszu społecznego w ramach programu operacyjnego wiedza edukacja rozwój 2014-2020]]

7. Walidacja – nowe możliwości zdobywania kwalifikacji. Autorzy: Iwona Gmaj, Joanna Grzeszczak, Aleksandra Leyk, Roksana Pierwieniecka, dr Stanisław Sławiński, Maciej Tauber, Sylwia Walicka.

Redakcja: dr Stanisław Sławiński, Emilia Danowska-Florczyk. Konsultacje merytoryczne: dr Agnieszka Chłoń-Domińczak, dr Tomasz Saryusz-Wolski, Michał Stempień. Wydawca Instytut Badań Edukacyjnych, Warszawa 2016. Publikacja współfinansowana przez Unię Europejską ze środków Europejskiego Funduszu Społecznego w ramach projektu Wspieranie realizacji I etapu wdrażania Zintegrowanego Systemu Kwalifikacji na poziomie administracji centralnej oraz instytucji nadających kwalifikacje i zapewniających jakość nadawania kwalifikacji.

8. Rekomendacja nr 1/2020 Sektorowej Rady ds. Kompetencji Sektora Lotniczo-Kosmicznego wydana uchwałą Rady nr 6 z dnia 9 lipca 2020 r. Analiza stanu sektora z punktu widzenia potrzeb kompetencyjnych, w tym szczegółowe uzasadnienie dotyczące przedstawionych rekomendacji w punkcie 3.

9. Zastosowanie usług świadczonych z wykorzystaniem bezzałogowych statków powietrznych (usługi BSP) dla wzrostu skuteczności i efektywności oraz jakości świadczenia usług publicznych przez samorząd terytorialny. Opracowanie wykonane na zlecenie Ministerstwa Przedsiębiorczości i Technologii w ramach umowy nr DIN/BDG-VIII-POIR-4/18.
Źródło: https://www.gov.pl/attachment/33694348-f0b6-4185-adf9-28411882e142

10. Opisywanie kwalifikacji rynkowej – formularz. Naprawa i uruchamianie wielowirnikowców bezzałogowych.
Źródło: https://kwalifikacje.edu.pl/inkubator-kwalifikacji/ - POZYCJA 2.

11. Opisywanie kwalifikacji rynkowej – formularz. Eksploatacja i utrzymanie floty wielowirnikowców bezzałogowych w gotowości do wykonywania lotów.
Źródło: https://kwalifikacje.edu.pl/inkubator-kwalifikacji/ - POZYCJA 9.

12. Opisywanie kwalifikacji rynkowej – formularz. Administrowanie systemem ochrony wydzielonej przestrzeni powietrznej przed nieuprawnionym wlotem bezzałogowych statków powietrznych.
Źródło: https://kwalifikacje.edu.pl/inkubator-kwalifikacji/ - POZYCJA 23.

13. Strony www:

- https://drony.pl
- https://drony.pl/jakie-sa-obowiazujace-akty-prawne-w-zakresie-lotow-bsp
- https://drony.pl/scenariusze-narodowe-nsts-w-kategorii-szczegolnej
- https://kursnadrony.pl
- https://www.ulc.gov.pl/pl/drony
- https://www.pansa.pl/pansautm_news
- https://esora.online/wprowadzenie
- https://pl.wikipedia.org/wiki/Analiza_ryzyka
- https://pl.qaz.wiki/wiki/Concept_of_operations
- https://www.gov.pl/web/infrastruktura/certyfikacja-i-nadzor-rynku
- https://www.ulc.gov.pl/pl/publikacje/wiadomosci/1491-bezzaogowe-statki-powietrzne-uas

14. Opracowania własne - zostały przygotowane przez branżowych ekspertów: Piotra Kleczyńskiego i Bartłomieja Mroczka, którzy współtworzą branże BSP od początków jej istnienia w Polsce. Właściciele ośrodków szkolenia lotniczego BSP, aktywni instruktorzy, posiadający doświadczenie egzaminatorów Lotniczej Komisji Egzaminacyjnej ULC oraz eksperci współpracujący z Instytutem Badań Edukacyjnych w zakresie wzorcowych kwalifikacji rynkowym opracowanych w ramach Inkubatora Kwalifikacji:

- Piotr Kleczyński - absolwent Politechniki Warszawskiej na Wydziale Elektroniki i Technik Informacyjnych – specjalizacja Inżynieria Biomedyczna. Analityk zagadnień związanych z SBSP. Inżynier konstruktor wielowirnikowych platform latających Hornet. Właściciel ośrodka szkoleń lotniczych w zakresie BSP: KursNaDrony.pl. Ekspert Polskiego Centrum Akredytacji w zakresie SBSP. Jedna z pierwszych osób w Polsce, która uzyskała świadectwo kwalifikacji UAVO. Doświadczony instruktor BSP i egzaminator Lotniczej Komisji Egzaminacyjnej Urzędu Lotnictwa Cywilnego w zakresie egzaminów do uzyskania Świadectwa Kwalifikacji UAVO. Konsultant krajowych przepisów w zakresie bezpieczeństwa i eksploatacji BSP w Urzędzie Lotnictwa Cywilnego. Autor wzorcowego programu szkolenia ULC dla podmiotów szkolących operatorów UAVO. Prezes Stowarzyszenia Bezzałogowe Systemy Latające.
- Bartłomiej Mroczek - absolwent Politechniki Warszawskiej na Wydziale Mechaniki Precyzyjnej – specjalizacja Automatyka Przemysłowa. Analityk zagadnień związanych z SBSP. Zajmuje się szeroko pojętym doradztwem technicznym i operacyjnym w zakresie BSP. Opracowuje m.in. procedury zawarte w instrukcjach operacyjnych i analizy ryzyka operacji lotniczych SBSP wykraczających poza scenariusze standardowe. Jedna z pierwszych osób w Polsce, która uzyskała świadectwo kwalifikacji UAVO. Doświadczony instruktor BSP i egzaminator Lotniczej Komisji Egzaminacyjnej Urzędu Lotnictwa Cywilnego w zakresie egzaminów do uzyskania Świadectwa Kwalifikacji UAVO. Zarządza strefą lotniczą TRA138 dedykowaną do lotów BSP w operacjach BVLOS.

18. SPIS TABEL

Tabela 1 – charakterystyka uprawnień lotniczych w zakresie BSP obowiązujących od 30.12.2020 r.
Tabela 2 – tabela konwersji uprawnień w świadectwie kwalifikacji UAVO
Tabela 3 – efekty uczenia się i poziomy PRK dla wzorcowych kwalifikacji dronowych

Thales Polska sp. z o. o.
ul. Gen. Józefa Zajączka 9, 01-518 Warszawa
tel.: +48 22 63 95 203
e: recepcja@thalesgroup.com , www.thalesgroup.com

19. UŻYWANE SKRÓTY

- A (ang. *Airplane*) – symbol uprawnienia w świadectwie kwalifikacji UAVO do pilotowania samolotów
- A1 – jedna z trzech podkategorii lotów z użyciem SBSP w kategorii otwartej
- A2 – jedna z trzech podkategorii lotów z użyciem SBSP w kategorii otwartej
- A3 – jedna z trzech podkategorii lotów z użyciem SBSP w kategorii otwartej
- AGL (ang. *Above Ground Level*) – wysokość nad poziomem terenu
- ARC (ang. *Air Risk Class*) - poziom ryzyka w przestrzeni powietrznej podczas lotu dronem
- AS (ang. *AeroStat*) – symbol uprawnienia w świadectwie kwalifikacji UAVO do pilotowania balonów lub sterowców bezzałogowych
- BHP – zasady Bezpieczeństwa i Higieny Pracy
- BSP – Bezzałogowy Statek Powietrzny
- BVLOS (ang. *Beyond Visual Line Of Sight*) – loty poza zasięgiem wzroku pilota BSP
- CONOPS (ang. *CONcept of OperationS*) – koncepcja operacji
- EASA (ang. *European Aviation Safety Agency*) – Agencja Unii Europejskiej ds. Bezpieczeństwa Lotniczego
- ERK – Europejskie Ramy Kwalifikacji
- FPV (ang. *First Person View*) – rodzaj wykonywania lotów BSP z użyciem gogli video
- GRC (z ang. *Ground Risk Class*) – poziom ryzyka dla osób i mienia znajdujących się na ziemi
- H (ang. *Helicopter*) – symbol uprawnienia w świadectwie kwalifikacji UAVO do pilotowania śmigłowców
- IBE – Instytut Badań Edukacyjnych
- ICAO (ang. *International Civil Aviation Organization*) – Organizacja Międzynarodowego Lotnictwa Cywilnego
- INOP - INstrukcja OPeracyjna
- INS (ang. *INStructor*) – symbol uprawnienia w świadectwie kwalifikacji UAVO umożliwiający prowadzenie szkoleń teoretycznych i praktycznych w zakresie BSP
- MR (ang. *MultiRotor*) – symbol uprawnienia w świadectwie kwalifikacji UAVO do pilotowania wielowirnikowców bezzałogowych
- NSTS – Narodowy STandardwy Scenariusz
- NSTS-01 – jeden z ośmiu scenariuszy lotów z użyciem SBSP obowiązujących w Polsce w okresie przejściowym
- NSTS-01 – jeden z ośmiu scenariuszy lotów z użyciem SBSP obowiązujących w Polsce w okresie przejściowym
- NSTS-02 – jeden z ośmiu scenariuszy lotów z użyciem SBSP obowiązujących w Polsce w okresie przejściowym
- NSTS-03 – jeden z ośmiu scenariuszy lotów z użyciem SBSP obowiązujących w Polsce w okresie przejściowym
- NSTS-04 – jeden z ośmiu scenariuszy lotów z użyciem SBSP obowiązujących w Polsce w okresie przejściowym
- NSTS-05 – jeden z ośmiu scenariuszy lotów z użyciem SBSP obowiązujących w Polsce w okresie przejściowym
- NSTS-06 – jeden z ośmiu scenariuszy lotów z użyciem SBSP obowiązujących w Polsce w okresie przejściowym
- NSTS-07 – jeden z ośmiu scenariuszy lotów z użyciem SBSP obowiązujących w Polsce w okresie przejściowym
- NSTS-08 – jeden z ośmiu scenariuszy lotów z użyciem SBSP obowiązujących w Polsce w okresie przejściowym
- OSO (ang. *Operational Safety Objectives*) – operacyjne cele bezpieczeństwa
- PAŻP – Polska Agencja Żeglugi Powietrznej
- PRK – Polska Rama Kwalifikacji
- RPAS (ang. *Remotely Piloted Aircraft Systems*) – systemy zdalnie sterowanych statków powietrznych
- UAV (ang. *Unmanned Aerial Vehicle*) – Bezzałogowy Statek Powietrzny (BSP)
- UAV<5kg – symbol uprawnienia wpisywanego do świadectwa kwalifikacji UAVO
- UAV(A)<25kg – symbol uprawnienia wpisywanego do świadectwa kwalifikacji UAVO
- UAV(A)<150kg – symbol uprawnienia wpisywanego do świadectwa kwalifikacji UAVO

Thales Polska sp. z o. o.
ul. Gen. Józefa Zajączka 9, 01-518 Warszawa
tel.: +48 22 63 95 203
e: recepcja@thalesgroup.com , www.thalesgroup.com

- UAV(H)<25kg – symbol uprawnienia wpisywanego do świadectwa kwalifikacji UAVO
- UAV(H)<150kg – symbol uprawnienia wpisywanego do świadectwa kwalifikacji UAVO
- UAV(MR)<25kg – symbol uprawnienia wpisywanego do świadectwa kwalifikacji UAVO
- UAV(MR)<150kg – symbol uprawnienia wpisywanego do świadectwa kwalifikacji UAVO
- UAV(AS)<25kg – symbol uprawnienia wpisywanego do świadectwa kwalifikacji UAVO
- UAV(AS)<150kg – symbol uprawnienia wpisywanego do świadectwa kwalifikacji UAVO
- UAVO (ang. *UAV Operator*) – nazwa świadectwa kwalifikacji w które wpisywane były uprawniania pozwalające na wykonywanie lotów przy pomocy BSP w celach innych niż rekreacyjne lub sportowe
- UAS (ang. *Unmanned Aerial System*) – bezzałogowy system powietrzny lub system bezzałogowego statku powietrznego
- ULC – Urząd Lotnictwa Cywilnego
- TMPR (ang. *Tactical Mitigation Performance Requirement*) – taktyczny wymóg skuteczności łagodzenia skutków operacji z użyciem BSP
- TOM (ang. *Take Of Mass*) – masa startowa statku latającego również bezzałogowego
- TOR (ang. *Test Operator Rating*) – uprawnienie operatora doświadczalnego wpisywane do świadectwa kwalifikacji UAVO, upoważniało do wykonywania lotów na wszystkich kategoriach bezzałogowych statków powietrznych oraz przy dowolnej ich masie
- SAIL (ang. *Final Specific Assurance and Integrity Levels*) – ostateczne poziomy pewności i integralności
- SORA (ang. *Specific Operations Risk Assessment*) – metodologia przeprowadzania analizy ryzyka dla operacji lotniczych z użyciem SBSP
- SBSP – System Bezzałogowego Statku Powietrznego
- STS – STandardwy Scenariusz
- STS-01 – scenariusz standardowy przewidziany w rozporządzeniu 2019/947 dla lotów VLOS
- STS-02 – scenariusz standardowy przewidziany w rozporządzeniu 2019/947 dla lotów BVLOS
- VLOS (ang. *Visual Line Of Sight*) – loty w zasięgiem wzroku pilota lub obserwatora BSP
- ZRK – Zintegrowany Rejestr Kwalifikacji
- ZSK – Zintegrowany System Kwalifikacji

Thales Polska sp. z o. o.
ul. Gen. Józefa Zajączka 9, 01-518 Warszawa
tel.: +48 22 63 95 203
e: recepcja@thalesgroup.com , www.thalesgroup.com