

Warszawa, dnia 6 lutego 2019 r.

Poz. 12

**OGŁOSZENIE NR 7
PREZESA URZĘDU LOTNICTWA CYWILNEGO**

z dnia 6 lutego 2019 r.

w sprawie programów szkoleń do uzyskania świadectwa kwalifikacji członków personelu lotniczego oraz wpisywanych do nich uprawnień prowadzonych przez pomioty szkolące

Na podstawie § 33 ust. 1 rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 3 czerwca 2013 r. w sprawie świadectw kwalifikacji (Dz. U. z 2017 r. poz. 288) oraz art. 23 ust. 2 pkt 5 ustawy z dnia 3 lipca 2002 r. – Prawo lotnicze (Dz. U. z 2018 r. poz. 1183, 1629 i 1637) ogłasza się:

- 1) Program szkolenia teoretycznego i praktycznego do uzyskania świadectwa kwalifikacji operatora bezzałogowego statku powietrznego używanego w celach innych niż rekreacyjne lub sportowe (UAVO) z uprawnieniem podstawowym do wykonywania lotów w zasięgu i poza zasięgiem wzroku (BVLOS), stanowiący załącznik nr 1 do ogłoszenia;
- 2) Program szkolenia teoretycznego i praktycznego do uzyskania świadectwa kwalifikacji operatora bezzałogowego statku powietrznego używanego w celach innych niż rekreacyjne lub sportowe (UAVO) z uprawnieniem podstawowym do wykonywania lotów jedynie w zasięgu wzroku (VLOS), stanowiący załącznik nr 2 do ogłoszenia.

wz. Prezesa Urzędu Lotnictwa Cywilnego
Wiceprezes ds. Standardów Lotniczych

Michał Witkowski

Załącznik nr 1 do ogłoszenia nr 7
Prezesa Urzędu Lotnictwa Cywilnego
z dnia 6 lutego 2019 r.



Urząd Lotnictwa Cywilnego

Program szkolenia UAVO BVLOS

Program szkolenia teoretycznego i praktycznego do uzyskania świadectwa kwalifikacji operatora bezzałogowego statku powietrznego używanego w celach innych niż rekreacyjne lub sportowe (UAVO) z uprawnieniem podstawowym do wykonywania lotów w zasięgu i poza zasięgiem wzroku (BVLOS)

WARSZAWA 2019

Wydanie I

POŚWIADCZENIE WPROWADZENIA DO UŻYTKU

programu szkolenia teoretycznego i praktycznego do uzyskania świadectwa kwalifikacji operatora bezzałogowego statku powietrznego używanego w celach innych niż rekreacyjne lub sportowe (UAVO) z uprawnieniem podstawowym do wykonywania lotów w zasięgu i poza zasięgiem wzroku (BVLOS), stanowiącego załącznik nr 1 do ogłoszenia nr 7 Prezesa Urzędu Lotnictwa Cywilnego z dnia 6 lutego 2019 r., wydanie I.

PONIŻSZY PROGRAM SZKOLENIA

został wprowadzony do stosowania w podmiocie szkolącym

o nazwie

w dniu

.....

(data i podpis Kierownika Szkolenia)

Informacje ogólne

Program obejmuje szkolenie do świadectwa kwalifikacji operatora bezzałogowego statku powietrznego używanego w celach innych niż rekreacyjne lub sportowe (UAVO) z uprawnieniem podstawowym do lotów w zasięgu i poza zasięgiem wzroku BVLOS oraz uprawnieniami dodatkowymi wpisywanymi do tego świadectwa.

Program określa konieczne minimum wiedzy i umiejętności, które kursant powinien przyswoić podczas szkolenia. Program został stworzony z myślą zarówno o kursantach nie posiadających wcześniejszego doświadczenia w wykonywaniu lotów BSP jak i kursantach posiadających już uprawnienie podstawowe do lotów jedynie w zasięgu wzroku (VLOS). Wszelkie skróty i zasady dostosowywania programu do potrzeb szkoleniowych osób posiadających już doświadczenie lotnicze, określone są w odrębnych przepisach. **W przypadku szkolenia osoby posiadającej już uprawnienie podstawowe VLOS, szkolenie do uprawnienia podstawowego BVLOS obejmuje jedynie różnice programowe (program szkolenia BVLOS zawiera w sobie kompletne szkolenie VLOS), jednak wymagane jest zaliczenie egzaminu wstępnego z zakresu VLOS w podmiocie szkolącym.** Egzamin wstępny potwierdza posiadanie przez kandydata na szkolenie BVLOS, kompletu wiedzy teoretycznej i umiejętności praktycznych z zakresu uprawnień VLOS.

Egzamin wstępny dla osób posiadających uprawnienie podstawowe VLOS

Egzamin wstępny z zakresu VLOS składa się z części teoretycznej (test jednokrotnego wyboru z zakresu pięciu przedmiotów zawartych w programie VLOS, sumarycznie minimum 60 pytań) oraz praktycznej (znajomość przepisów, wiedza operacyjna, bezpieczny sposób obsługi BSP, planowanie misji, przygotowanie sprzętu do lotu, wykonanie lotu, bezpieczne lądowanie, zakończenie misji) i ma formę weryfikacji wiedzy i umiejętności z zakresu uprawnienia VLOS. Podmiot szkolący umieszcza w dokumentacji kursanta, informację o przeprowadzeniu egzaminu wstępnego, dniu jego przeprowadzenia oraz wyniku.. W przypadku niezaliczenia egzaminu wstępnego w podmiocie szkolącym, kursant może przystąpić jedynie do kompletnego, całościowego szkolenia BVLOS.

Szkolenie BVLOS

Szkolenie składa się z dwóch zasadniczych części:

- 1) Ze szkolenia teoretycznego, w tym ćwiczeń w postaci analizy przypadków.
- 2) Ze szkolenia praktycznego na ziemi i w locie.

Szkolenie teoretyczne i praktyczne może być prowadzone równoległe, zgodnie z ustalonym przez podmiot szkolący harmonogramem.

Każdy kursant przystępujący do szkolenia powinien zostać zapoznany z obowiązującym w podmiocie szkolącym programem szkolenia.

Szkolenie teoretyczne

Szkolenie teoretyczne może być prowadzone przez podmiot następującymi metodami:

- stacjonarną,
- seminaryjną,
- e-learningu,
- samokształcenia kierowanego.

Szkolenie teoretyczne obejmuje swoim zakresem następujące przedmioty:

- 1) Prawo lotnicze: przepisy dotyczące uzyskiwania świadectwa kwalifikacji operatora (UAVO), przepisy i procedury ruchu lotniczego, służby i organy ruchu lotniczego, klasyfikacja przestrzeni powietrznej, skutki naruszenia przepisów lotniczych.
- 2) Meteorologia.
- 3) Człowiek jako operator bezzałogowego statku powietrznego.
- 4) Nawigacja.
- 5) Procedury operacyjne.
- 6) Osiągi i planowanie lotu.

- 7) Obsługa, budowa i działanie systemów, podzespołów bezzałogowego statku powietrznego oraz zasady wykonywania lotów bezzałogowego statku powietrznego.
- 8) Zasady wykonywania lotów w zasięgu wzroku (VLOS) i poza zasięgiem wzroku (BVLOS).
- 9) Bezpieczeństwo wykonywania lotów i sytuacje niebezpieczne.

Sumaryczny czas trwania szkolenia teoretycznego, w tym ćwiczeń w postaci analizy przypadków, **nie może być krótszy niż 25 godzin zegarowych w przypadku kursanta nieposiadającego uprawnień VLOS i 12 godzin zegarowych dla kursantów posiadających już uprawnienia VLOS.** Czas trwania zajęć z poszczególnych przedmiotów określa podmiot szkolący. Podczas wykonywania ćwiczeń w części szkolenia teoretycznego, wykładowca prowadzący szkolenie odgrywa rolę organu państwa lub służby ruchu lotniczego, którego ćwiczenie bezpośrednio dotyczy.

Szczegółowy zakres szkolenia teoretycznego rozpisano w formie rozdziałów I-IX.

Szkolenie praktyczne

Szkolenie praktyczne składa się ze szkolenia praktycznego na ziemi i ćwiczeń w locie. Ćwiczenia w locie powinny zostać poprzedzone ćwiczeniami na symulatorze oraz szkoleniem praktycznym na ziemi. **Minimalny czas szkolenia praktycznego na ziemi wynosi 3h zegarowe w przypadku kursanta nieposiadającego uprawnień VLOS i 2h zegarowe dla kursantów posiadających uprawnienia VLOS.** Ilość godzin ćwiczeń na symulatorze określa podmiot szkolący.

Szkolenie praktyczne może być realizowane jedynie przez instruktora posiadającego świadectwo kwalifikacji UAVO z ważnym uprawnieniem INS.

Podczas szkolenia praktycznego w locie jeden instruktor nadzoruje jednego kursanta.

Ćwiczenia w locie obejmują następującą ilość godzin zegarowych:

- co najmniej 10 godzin lotu (nie wliczając symulatora) w przypadku szkolenia na BSP o masie startowej nieprzekraczającej 5kg, przy czym minimum 4 godziny lotu muszą

zostać zrealizowane w warunkach VLOS i minimum 6 godzin lotu musi zostać zrealizowane w warunkach BVLOS.

- co najmniej 18 godzin lotu (nie wliczając symulatora) w przypadku szkolenia na BSP o masie startowej w przedziale od 5kg do 25kg. Minimum 10 godzin lotu musi zostać zrealizowane w warunkach VLOS, przy czym minimum 6 godzin musi zostać zrealizowane na BSP o masie startowej w przedziale od 5kg do 25kg. Minimum 8 godzin lotu musi zostać zrealizowane w warunkach BVLOS, przy czym minimum 3 godziny lotu muszą zostać zrealizowane na BSP o masie startowej w przedziale od 5kg do 25kg.
- co najmniej 28 godzin lotu (nie wliczając symulatora) w przypadku szkolenia na BSP o masie startowej w przedziale od 25kg do 150kg. Minimum 14 godzin lotu musi zostać zrealizowane w warunkach VLOS, przy czym minimum 8 godzin musi zostać zrealizowane na BSP o masie startowej w przedziale od 25kg do 150kg. Minimum 14 godzin lotu musi zostać zrealizowane w warunkach BVLOS, przy czym minimum 8 godzin lotu musi zostać zrealizowane na BSP o masie startowej w przedziale od 25 kg do 150kg.

W przypadku posiadaczy uprawnień VLOS:

1. Kursant posiada VLOS UAV<5kg i podchodzi do szkolenia BVLOS UAV<5kg:

- realizuje minimum 6h lotu BVLOS.

2. Kursant posiada VLOS UAV<5kg i przystępuje do szkolenia BVLOS MR/A/H/AS<25kg:

- realizuje minimum 6h lotu VLOS na BSP o masie od 5kg do 25kg i minimum 8h lotu BVLOS, przy czym minimum 3 godziny lotu BVLOS muszą zostać zrealizowane na BSP o masie startowej w przedziale od 5kg do 25kg.

3. Kursant posiada VLOS UAV<5kg, MR/A/H/AS<25kg i przystępuje do szkolenia BVLOS MR/A/H/AS<25kg:

Taka sama kategoria statku powietrznego:

- realizuje minimum 8 godzin lotu BVLOS, przy czym minimum 3 godziny lotu muszą zostać zrealizowane na BSP o masie startowej w przedziale od 5kg do 25kg.

Inna kategorii statku powietrznego:

- realizuje minimum 6h lotu VLOS na BSP o masie od 5kg do 25kg i minimum 8h lotu

BVLOS, przy czym minimum 3 godziny lotu BVLOS muszą zostać zrealizowane na BSP o masie startowej w przedziale od 5kg do 25 kg.

4. Kursant posiada VLOS UAVO<5kg i przystępuje do szkolenia BVLOS MR/A/H/AS<150kg:

- realizuje minimum 10h lotu VLOS, przy czym minimum 8h lotu na BSP o masie od 25kg do 150kg i minimum 14h lotu BVLOS, przy czym minimum 8 godzin lotu BVLOS musi zostać zrealizowane na BSP o masie startowej w przedziale od 25kg do 150kg.

5. Kursant posiada VLOS UAV<5kg, MR/A/H/AS<25kg i przystępuje do szkolenia BVLOS MR/A/H/AS<150kg:

Taka sama kategoria statku powietrznego:

- realizuje minimum 8h lotu VLOS na BSP o masie od 25kg do 150kg i minimum 14h lotu BVLOS, przy czym minimum 8 godzin lotu BVLOS musi zostać zrealizowane na BSP o masie startowej w przedziale od 25kg do 150kg.

Inna kategorii statku powietrznego:

- realizuje minimum 10h lotu VLOS, przy czym minimum 8h godzin lotu musi zostać zrealizowane na BSP o masie od 25kg do 150kg i minimum 14h lotu BVLOS, przy czym minimum 8 godzin lotu BVLOS musi zostać zrealizowane na BSP o masie startowej w przedziale od 25kg do 150kg.

6. Kursant posiada VLOS UAV<5kg, MR/A/H/AS<150kg i przystępuje do szkolenia BVLOS MR/A/H/AS<150kg:

Taka sama kategoria statku powietrznego:

- realizuje minimum 14 godzin lotu BVLOS, przy czym minimum 8 godzin lotu musi zostać zrealizowane na BSP o masie startowej w przedziale od 25kg do 150kg.

Inna kategorii statku powietrznego:

- realizuje minimum 10h lotu VLOS, przy czym minimum 8h godzin lotu musi zostać zrealizowane na BSP o masie od 25kg do 150kg i minimum 14h lotu BVLOS, przy czym minimum 8 godzin lotu BVLOS musi zostać zrealizowane na BSP o masie startowej w przedziale od 25kg do 150kg.

Do godzin lotu nie wlicza się szkolenia praktycznego na ziemi ani szkolenia na symulatorze.

Szkolenie praktyczne obejmuje swoim zakresem następujące zagadnienia:

- 1) Przygotowanie do lotu bezzałogowego statku powietrznego.

- 2) Obsługę naziemną i ocenę jego zdolności do lotu.
- 3) Umiejętności bezpiecznego wykonywania czynności lotniczych.
- 4) Wykonywanie procedur pilotażowych normalnych oraz procedur mających zastosowanie w sytuacjach niebezpiecznych i awaryjnych.

Szczegółowy zakres szkolenia praktycznego rozpisano w formie rozdziałów I-IV.

Kolejność ćwiczeń ustala instruktor prowadzący szkolenie. Podmiot szkolący może dodatkowo wprowadzać do szkolenia własne ćwiczenia mogące pomóc w opanowaniu ćwiczeń wskazanych w szczegółowym zakresie szkolenia praktycznego.

W czasie szkolenia praktycznego instruktor powinien stale monitorować postępy kursanta w szkoleniu. O dopuszczaniu do kolejnych etapów szkolenia decyduje instruktor.

Sprawdzenie wiedzy i umiejętności kursanta oraz zaliczenie szkolenia

Po odbyciu szkolenia, podmiot szkolący sprawdza kwalifikacje lotnicze nabyte w procesie szkolenia teoretycznego oraz praktycznego, poddając go egzaminowi wewnętrznemu, uwzględniając przy tym wszystkie przedmioty i ćwiczenia realizowane podczas szkolenia.

Część teoretyczną egzaminu (test jednokrotnego wyboru) uważa się za zaliczoną, jeżeli egzaminowany udzielił minimum 75% poprawnych odpowiedzi w każdym przedmiocie. Łączną sumę pytań określa podmiot szkolący, przy założeniu minimum 108 pytań na wszystkie 9 przedmiotów. W przypadku niezaliczenia egzaminu (poniżej 75% poprawnych odpowiedzi z któregośkolwiek z przedmiotów), prowadzący szkolenie określa przebieg doszkolenia kursanta, wskazując zakres wiedzy, która wymaga niezbędnego uzupełnienia przed ponownym przystąpieniem do egzaminu wewnętrznego. Ponowne podejście obejmuje jedynie te przedmioty, które nie zostały zaliczone.

Warunkiem przystąpienia do wewnętrznego egzaminu praktycznego jest zaliczony wewnętrzny egzamin teoretyczny. Podczas części praktycznej egzaminu kursant musi wykazać się znajomością przepisów, wiedzą operacyjną oraz tym, że potrafi w bezpieczny sposób obsługiwać BSP, czyli zaplanować misję, przygotować sprzęt do lotu, wykonać lot, bezpiecznie wylądować, zakończyć misję. Poprawne wykonywanie lotu obejmuje: utrzymywanie zadanej

wysokości lotu, utrzymywanie zadanej pozycji, utrzymywanie zadanej prędkości lotu, utrzymywanie zadanego kursu, zachowanie bezpieczeństwa w każdej fazie lotu, rozumienie zjawisk fizycznych działających na BSP. W przypadku niezaliczenia egzaminu praktycznego, instruktor przeprowadzający egzamin określa zakres umiejętności, które wymagają niezbędnego uzupełnienia przed ponownym przystąpieniem do egzaminu praktycznego. Ponowny egzamin praktyczny odbywa się po uzupełnieniu wymaganego zakresu umiejętności.

Egzamin wewnętrzny powinien:

- 1) Odbywać się w taki sposób, aby można było wykonać wszystkie wymagane w części praktycznej szkolenia ćwiczenia, przeznaczając odpowiednią ilość czasu na każde z nich, uwzględniając przy tym warunki meteorologiczne, aktualną sytuację ruchową w danym rejonie i procedury lokalne;
- 2) Przebiegać z wykorzystaniem sprzętu dającego możliwość sprawdzenia wiedzy i umiejętności kursanta, a zatem sprzętu pozwalającego na lot bez aktywnych systemów geopozycjonowania (np. GPS lub utrzymywanie pozycji przy pomocy czujników).

Zakres egzaminu wewnętrznego obejmuje:

- 1) Część teoretyczną pisemną w formie testu jednokrotnego wyboru, obejmującą zakres wiedzy i umiejętności wymaganych do uzyskania wnioskowanego uprawnienia.
- 2) Część praktyczną składającą się z:
 - a) części ustnej na ziemi z zakresu ogólnej wiedzy o statku powietrznym, jego osiąгах, wyposażeniu, planowaniu, zasadach wykonywania lotów i procedurach operacyjnych, w tym informacje meteorologiczne;
 - b) odprawy przed lotem, w której między innymi obowiązkowo należy podać osobie egzaminowanej liczbę i kolejność sprawdzanych elementów egzaminu praktycznego, egzaminu praktycznego wewnętrznego lub sprawdzenia umiejętności oraz zasady bezpieczeństwa;

- c) obsługi naziemnej;
- d) ćwiczeń w locie w formie figur egzaminacyjnych VLOS obejmujących wykonywanie procedur pilotażowych normalnych oraz procedur mających zastosowanie w sytuacjach niebezpiecznych i awaryjnych;
- e) ćwiczeń w locie w formie procedur pilotażowych normalnych oraz procedur mających zastosowanie w sytuacjach niebezpiecznych i awaryjnych w automatycznym i manualnym locie BVLOS;
- f) Odprawę po locie, w której obowiązkowo należy podać kursantowi ocenę końcową egzaminu praktycznego, oraz wypełnić dokumentację egzaminacyjną.

Instruktor przeprowadzający egzamin:

- 1) Powinien nadzorować wszystkie aspekty związane z przygotowaniem do lotu wykonywanego na potrzeby przeprowadzanego egzaminu;
- 2) Planuje egzamin, zgodnie z wymaganiami rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 3 czerwca 2013 r. w sprawie świadectw kwalifikacji;
- 3) Powinien przeprowadzać dziennie nie więcej niż 10 egzaminów praktycznych.

Dokumentowanie przebiegu szkolenia

Przebieg szkolenia teoretycznego i praktycznego, w tym czasy lotów realizowanych podczas szkolenia oraz przebieg egzaminów wewnętrznych są dokumentowane przez podmiot szkolący prowadzący szkolenie, zgodnie z posiadanymi procedurami planowania, prowadzenia i dokumentowania przebiegu szkolenia.

Procedury prowadzenia i dokumentowania przebiegu szkolenia powinny uwzględniać następujące dokumenty:

- Kartę szkolenia
- Listę obecności na szkoleniu
- Zaświadczenie o ukończeniu szkolenia

Wzór karty szkolenia stanowi załącznik nr 1 do niniejszego programu szkolenia. Dopuszcza się stosowanie własnego wzoru, z zastrzeżeniem, iż musi on zawierać co najmniej informacje, które są wymagane w załączniku nr 1.

Kopię zaświadczenia o ukończeniu szkolenia z podpisem kursanta potwierdzającym odbiór, należy załączyć do dokumentacji szkolenia przechowywanej w podmiocie szkolącym.

Potwierdzenie ukończenia szkolenia

Potwierdzeniem ukończenia szkolenia z wynikiem pozytywnym jest wystawienie przez podmiot szkolący zaświadczenia o ukończeniu szkolenia. Dopuszcza się oddzielne wystawianie zaświadczeń dotyczących ukończenia szkolenia teoretycznego lub praktycznego.

Uczestnikowi szkolenia przysługuje prawo do zmiany podmiotu szkolącego na dowolnym etapie szkolenia. Dotychczasowy podmiot szkolący zobowiązany jest wydać kursantowi dokument potwierdzający odbycie szkolenia w całości lub też w części, z wyraźnym zaznaczeniem, które elementy zostały zaliczone na egzaminie wewnętrznym. Elementy zaliczone na egzaminie wewnętrznym, mogą zostać pominięte w nowym podmiocie szkolącym jeżeli zastosuje on indywidualny tok szkolenia.

Szczegółowy zakres szkolenia teoretycznego

I. PRAWO LOTNICZE: PRZEPISY DOTYCZĄCE UZYSKIWANIA ŚWIADECTWA KWALIFIKACJI OPERATORA (UAVO), PRZEPISY I PROCEDURY RUCHU LOTNICZEGO, SŁUŻBY I ORGANY RUCHU LOTNICZEGO, KLASYFIKACJA PRZESTRZENI POWIETRZNEJ, SKUTKI NARUSZENIA PRZESTRZENI POWIETRZNEJ

1. Przepisy i administracja lotnicza:

1.1 Ogólne omówienie roli ULC, PAŻP, PKBWL, EASA i ICAO.

- rola i wpływ wydawanych przepisów na loty bezzałogowe

1.2 Ogólne omówienie ustawy Prawo lotnicze.

1.3 Badanie wypadków i incydentów lotniczych:

- procedury operacyjne podczas wypadku lotniczego
- procedury operacyjne podczas naruszenia przepisów ruchu lotniczego

2. Loty bezzałogowe w polskiej przestrzeni powietrznej:

2.1 Ogólne omówienie następujących artykułów ustawy Prawo lotnicze i wydanych na ich podstawie przepisów w zakresie BSP:

- Art. 126 (loty bezzałogowe w polskiej przestrzeni powietrznej)
- Art. 33 ust 2 (wyłączenia z ustawy Prawo lotnicze, loty w zasięgu wzroku operatora oraz ubezpieczenie OC)
- Art. 53c (dopuszczenie do lotów bezzałogowych statków powietrznych o masie startowej większej niż 25kg). Jedynie w przypadku szkolenia na BSP o masie startowej przekraczającej 25kg.

2.2 Klasyfikacja porównawcza krajowej i międzynarodowej przestrzeni powietrznej.

3. Licencjonowanie personelu lotniczego:

3.1 Omówienie przepisów z zakresu licencjonowania personelu lotniczego:

- Art. 94 ust 1-4 ustawy Prawo lotnicze (licencjonowanie – przepisy ogólne)
- Art. 95 ust 1-2 ustawy Prawo lotnicze (świadectwa kwalifikacji)

3.2 Omówienie zasad uzyskiwania świadectwa kwalifikacji UAVO, (uprawnień podstawowych i dodatkowych, okresów ważności, zasady przedłużania oraz uzyskiwania kolejnych uprawnień).

3.3 Art. 100 ustawy Prawo lotnicze (cofnięcie lub zawieszenie świadectwa kwalifikacji).

3.4 Badania lotniczo-lekarskie, rodzaj wymaganych badań i okres ich ważności (jeżeli są wymagane).

4. Skutki naruszenia przepisów lotniczych:

4.1 Omówienie ustawy Prawo lotnicze w zakresie przepisów karnych oraz przepisów dotyczących zapobiegania bezprawnemu wykorzystaniu BSP.

II. METEOROLOGIA

1. Podstawy meteorologii lotniczej

2. Ocena warunków meteorologicznych na podstawie publikowanych informacji

meteorologicznych:

- TAF
- METAR
- GAMET
- inne dostępne źródła informacji meteorologicznych

3. Ocena zgodności aktualnych warunków atmosferycznych z warunkami eksploatacji bezzałogowego statku powietrznego.

4. Ocena i wpływ niebezpiecznych zjawisk meteorologicznych na wykonanie lotu bezzałogowego.

5. Ćwiczenia w formie analizy przypadków:

5.1 Analiza przewidywanych zmian meteorologicznych na wybranej trasie przelotu na podstawie dostępnych narzędzi.

5.2 Analiza TAF, METAR, GAMET.

5.3 Interpretacja graficznych form prognoz meteorologicznych.

III. CZŁOWIEK JAKO OPERATOR BEZZAŁOGOWEGO STATKU POWIETRZNEGO

1. Czynniki ludzkie w lotnictwie:

1.1 Główne przyczyny błędów w obsłudze, związane z czynnikiem ludzkim w lotnictwie.

2. Wpływ chorób, leków, alkoholu, środków psychoaktywnych oraz innych czynników zewnętrznych na operatora wykonującego loty.

IV. NAWIGACJA

1. Podstawy nawigacji lotniczej.

2. Omówienie podstawowych definicji geograficznych stosowanych w lotnictwie.

3. Systemy nawigacji satelitarnej:

- rodzaje
- zasady działania
- wskazania i ich interpretacja
- obszar pokrycia
- błędy i dokładność
- czynniki wpływające na zasięg i dokładność

4. Nawigacyjne przygotowanie lotu.

- wyznaczanie i używanie punktów nawigacyjnych
- nawigacyjny trójkąt prędkości

5. Systemy i przyrządy nawigacyjne zastosowane w bezałogowym statku powietrznym użytym do szkolenia praktycznego.

6. Obsługa naziemnej stacji kontroli:

- nawigacja wg danych z systemów zastosowanych do obsługi bezałogowego statku powietrznego używanego podczas szkolenia praktycznego

7. Nawigacja na podstawie obrazu z kamery wideo.

8. Nawigacja z wykorzystaniem innych źródeł danych.

9. Ćwiczenia w formie analizy przypadków:

- 9.1 Obliczanie odległości na podstawie skali mapy.

9.2 Obliczanie kursu rzeczywistego i kursu busoli.

9.3 Wyznaczanie kierunków geograficznych.

V. PROCEDURY OPERACYJNE

1. Wydzielanie strefy do lotów BVLOS:

- wydzielenie strefy
- rezerwacja strefy
- aktywacja strefy
- dezaktywacja strefy

1.1 Ćwiczenia w formie analizy przypadków:

- wypełnienie wniosku o wydzielenie strefy do lotów BVLOS

2. Współpraca ze służbami ratunkowymi.

3. Środki łączności w lotnictwie bezzałogowym.

4. UTM:

- funkcjonalność systemu
- otrzymywanie zgody na lot
- koordynacja lotu z operatorem systemu UTM
- perspektywy rozwoju UTM i planowane funkcjonalności

VI. OSIĄGI I PLANOWANIE LOTU

1. Ciężar i wyważenie bezzałogowego statku powietrznego.

2. Osiągi bezzałogowego statku powietrznego w locie:

2.1 Wpływ czynników zewnętrznych na osiągi BSP w locie.

3. Zasięg i długotrwałość lotu:

3.1 Wpływ czynników zewnętrznych na zasięg i długotrwałość lotu BSP.

4. Zespół napędowy i jego efektywne wykorzystanie.

5. Planowanie startu, lotu i lądowania w lotach manualnych i automatycznych:

5.1 Błędy systemów pomiarowych w planowaniu startu, lotu i lądowania BSP.

5.2 Identyfikacja zagrożeń występujących na trasie przelotu.

6. Ćwiczenia w formie analizy przypadków:

6.1 Określenie miejsca lądowania z uwzględnieniem błędu systemów pomiarowych.

6.2 Obliczanie czasu lotu z uwzględnieniem czynników zewnętrznych.

6.3 Określenie zagrożeń występujących na przykładowej trasie przelotu.

VII. OBSŁUGA, BUDOWA I DZIAŁANIE SYSTEMÓW, PODZESPOŁÓW BEZZAŁOGOWEGO STATKU POWIETRZNEGO ORAZ ZASADY WYKONYWANIA LOTÓW BEZZAŁOGOWEGO

STATKU POWIETRZNEGO

1. Ogólne informacje o różnych kategoriach BSP (A, H, AS, MR):

1.1 Zasady działania.

1.2 Zasady sterowania.

1.3 Ograniczenia występujące w różnych kategoriach BSP.

2. Urządzenia i systemy stosowane w BSP:

2.1 Układy napędowe.

2.2 Powierzchnie nośne i sterowe (jeżeli występują).

2.3 Źródła zasilania.

2.4 Bezpieczna eksploatacja akumulatorów i ładowarek:

- ładowanie
- przechowywanie akumulatorów
- akumulatory dedykowane (stosowane w zestawach RTF)

2.5 Budowa i funkcje aparatury do zdalnego sterowania.

2.6 Kamera w lotach VLOS, FPV i BVLOS.

2.7 Elementy toru radiowego i propagacja fal radiowych:

- nadajnik, odbiornik (TX, RX, VTX, VRX)
- rozchodzenie się fal radiowych
- sygnał radiowy i jego wskazania
- anteny i ich wpływ na zasięg transmisji radiowej

- okoliczności i zjawiska mające wpływ na propagację fali radiowej

2.8 Urządzenia elektroniczne oraz ich podatność na czynniki zewnętrzne:

- wpływ temperatury i wilgotności
- wpływ wysokości i ciśnienia atmosferycznego
- wpływ zewnętrznego promieniowania elektromagnetycznego

2.9 Komputery pokładowe, systemy pozycjonowania i autopiloty z systemem nawigacji satelitarnej:

- czujniki stosowane w komputerach pokładowych
- omówienie jednostki IMU/AHRS i jej wpływu na zachowanie BSP
- fizyczne ograniczenia dokładności systemów pozycjonowania BSP

3. Nasiemna stacja kontroli lotu:

3.1 Budowa i eksploatacja.

3.2 Funkcje, możliwości i ograniczenia.

3.3 Postępowanie w sytuacjach szczególnych.

4. Szczegółowe informacje odnośnie kategorii BSP, na którym prowadzone będzie szkolenie:

4.1 Budowa BSP.

4.2 Zasady działania BSP.

4.3 Zasada sterowania BSP.

4.4 Ograniczenia występujące w BSP.

4.5 Budowa i funkcje naziemnej stacji kontroli lotu:

- omówienie aplikacji do obsługi BSP
- funkcje lotu automatycznego

4.6 Systemy i przyrządy nawigacyjne BSP.

4.7 Obsługa i użytkowanie urządzeń wspomagających start BSP (jeżeli są stosowane).

4.8 Obsługa i użytkowanie systemów awaryjnych.

VIII.ZASADY WYKONYWANIA LOTÓW W ZASIĘGU WZROKU (VLOS) I POZA ZASIĘGIEM WZROKU (BVLOS)

1. Omówienie załącznika 6, 6a i 6b rozporządzenia w sprawie wyłączenia zastosowania niektórych przepisów ustawy Prawo lotnicze do niektórych rodzajów statków

powietrznych oraz określenia warunków i wymagań dotyczących używania tych statków:

- 1.1 Odpowiedzialności operatora bezzałogowego statku powietrznego.
- 1.2 Zasady wykonywania lotów przy pomocy BSP (szczegółowe omówienie).
- 1.3 Zasady eksploatacji bezzałogowych statków powietrznych.
- 1.4 Instrukcja operacyjna INOP.

2. Służby i organy ruchu lotniczego:

- 2.1 Omówienie roli PAŻP (ASM1/2/3, TWR, FIS) w lotach bezzałogowych.
- 2.2 Omówienie APP, ACC, ALRS.

3. Struktura przestrzeni powietrznej:

- 3.1 Omówienie polskiej przestrzeni powietrznej (FIR Warszawa).
 - 3.1.1 Stałe struktury przestrzeni powietrznej.
 - 3.1.2 Elastyczne struktury przestrzeni powietrznej.

4. Uzyskiwanie informacji o strukturach przestrzeni powietrznej oraz ich aktywności:

- 4.1 Źródła informacji (AIP, AUP, NOTAM, inne).
 - 4.1.1 Ćwiczenia w formie analizy przypadków:
 - pozyskiwanie informacji w praktyce i określenie możliwości wykonania lotu z wykorzystaniem informacji aeronautycznych w AIP, AUP i NOTAM (każdy kursant opracowuje samodzielnie wskazane przypadki, następnie omawia je z wykładowcą / instruktorem)
 - 4.2 Uzyskiwanie wymaganych zgód i kontakt ze służbami ruchu lotniczego:
 - 4.2.1 Ćwiczenia w formie analizy przypadków:
 - opracowanie wzoru zgłoszenia lotu do FIS, przy określonych parametrach nalotu (miejsce lotu, masa startowa BSP, wysokość lotu)
 - komunikacja z ATC
 - zgłaszanie lotu w RMZ
 - komunikacja z ATZ, MCTR i MATZ w sprawie zgody na lot
 - wypełnienie wniosku o określenie warunków lotu w CTR
 - wypełnienie wniosku do SOP
 - zgłoszenie wypadku lotniczego
 - uzyskanie zgody na lot BVLOS bez wymogu wydzielenia strefy

5. Planowanie lotów:

5.1 Ogólne omówienie innych, niewynikających z Prawa lotniczego przepisów prawa, wpływających na wykonywanie lotów bezałogowych:

- ustawa Prawo geodezyjne i kartograficzne
- ustawa Prawo atomowe
- ustawa o ochronie osób i mienia
- ustawa Kodeks karny
- ustawa Kodeks wykroczeń
- ustawa o prawie autorskim i prawach pokrewnych
- ustawa o ochronie przyrody

6. U-SPACE (ogólna charakterystyka i założenia funkcjonowania).

IX. BEZPIECZEŃSTWO WYKONYWANIA LOTÓW I SYTUACJE NIEBEZPIECZNE

1. Zagrożenia dla innych statków powietrznych, ludzi i mienia podczas używania BSP:

- 1.1 Energia potencjalna i jej konwersja w energię kinetyczną uderzenia.
- 1.2 Kolidzja z innym użytkownikiem przestrzeni powietrznej.
- 1.3 Uderzenie w przeszkodę.
- 1.4 Upadek BSP na osoby postronne.

2. Bezpieczna odległość:

- 2.1 Odległość od innych użytkowników przestrzeni powietrznej.
- 2.2 Odległość od przeszkód terenowych.
- 2.3 Odległość od osób i mienia.

3. Przeciwdziałanie zagrożeniom, które mogą mieć wpływ na bezpieczeństwo lotu:

- 3.1 Wybór miejsca startu i lądowania.
- 3.2 Elementy w obszarze lotu, które mogą zakłócić jego przebieg (stacje bazowe BTS, sieci Wi-Fi, przewody wysokiego, średniego i niskiego napięcia).
- 3.3 Zakłócenie pracy urządzeń pokładowych.
- 3.4 Uwzględnienie zmian wysokości terenu na obszarze wykonywania lotu.
- 3.5 Kalibracja magnetometru (kompasu cyfrowego, sondy magnetycznej) i jej wpływ na

zachowanie BSP.

3.6 Wibracje w układzie napędowym.

4. Błędy operatora i zawodność sprzętu lotniczego:

4.1 Niezamierzona utrata kontaktu wzrokowego z BSP.

4.2 Ustalenie orientacji BSP względem operatora podczas lotu VLOS.

4.3 Zakłócenie pracy urządzeń pokładowych.

4.4 Utrata orientacji w terenie podczas lotu BVLOS.

5. Zasada działania i obsługa systemów awaryjnych oraz uwzględnienie ich w planowaniu lotów:

5.1 Strefa startu i lądowania (lądowanie automatyczne).

5.2 Świadome wykorzystanie systemów awaryjnych:

- ustawienie systemów awaryjnych w zależności od charakteru wykonywanej operacji lotniczej i otoczenia

5.3 Uwzględnienie terenu w automatycznym powrocie do miejsca startu.

6. Procedury wykonywane w sytuacjach awaryjnych i niebezpiecznych:

6.1 Wykorzystanie automatycznych i półautomatycznych trybów lotu w sytuacjach awaryjnych i niebezpiecznych.

6.2 Postępowanie w przypadku wystąpienia kursu kolizyjnego z innym uczestnikiem ruchu powietrznego.

6.3 Postępowanie w przypadku utraty łączności radiowej.

6.4 Postępowanie w przypadku awarii układu zasilania.

6.5 Postępowanie w przypadku awarii układu napędowego.

6.6 Awaryjne lądowanie z uwzględnieniem minimalizacji szkód.

7. Analiza ryzyka:

- SORA jako narzędzie stworzone przez organizację JARUS do analizy ryzyka
- zarządzanie ryzykiem w lotach bezzałogowych
- analiza ryzyka i środki zapobiegawcze

8. Warunki meteorologiczne w lotach bezzałogowych:

- analiza warunków meteorologicznych i ich wpływu na lot BSP

9. Ćwiczenia w formie analizy przypadków:

- analiza warunków meteorologicznych w wybranej lokalizacji

Szczegółowy zakres szkolenia praktycznego

I. PRZYGOTOWANIE DO LOTU BEZZAŁOGOWEGO STATKU POWIETRZNEGO

1. Przygotowanie operacyjne do lotu:

1.1 Załącznik 6a i 6b rozporządzenia w sprawie wyłączenia zastosowania niektórych przepisów ustawy Prawo lotnicze do niektórych rodzajów statków powietrznych oraz określenia warunków i wymagań dotyczących używania tych statków:

- znajomość zagadnień związanych z odpowiedzialnością operatora
- znajomość zasad wykonywania lotów
- znajomość zasad eksploatacji BSP

2. Analiza przestrzeni powietrznej i określenie możliwości wykonania lotu:

- procedury przy uzyskiwaniu zgody na lot
- procedury przy uzyskiwaniu warunków do planowanego lotu
- procedury przy zgłaszaniu lotu

3. Ocena miejsca wykonywania lotów:

- 3.1** Analiza prognozy pogody, bieżąca ocena warunków pogodowych i przewidywanie zmian warunków meteorologicznych na trasie przelotu.
- 3.2** Ocena terenu, w obrębie którego będą wykonywane loty.
- 3.3** Identyfikacja potencjalnych zagrożeń i przeszkód terenowych.

4. Wyznaczenie i zabezpieczenie miejsca startu i lądowania:

- międzylądowanie w lotach BVLOS

5. Przygotowanie się operatora i obserwatora (jeżeli bierze udział w lotach) do wykonania lotów.

6. Korzystanie z narzędzi zwiększających poziom bezpieczeństwa w przestrzeni powietrznej.

II. BEZPIECZNE WYKONYWANIE CZYNNOŚCI LOTNICZYCH

1. BHP w lotnictwie bezzałogowym:

1.1 Unikanie sytuacji mogących spowodować urazy podczas eksploatacji BSP.

2. Udział obserwatora w lotach VLOS:

2.1 Podział zadań.

2.2 Ustalenie kompetencji i zakresu czynności wspierających operatora BSP.

3. Wykorzystanie kontrolnej listy startowej (check list), zawartej w instrukcji operacyjnej INOP, jako dobrej praktyki w procesie wykonywania operacji lotniczych przy pomocy BSP.

4. Czynności w sytuacjach niebezpiecznych i awaryjnych:

4.1 Prawidłowe reakcje na wystąpienie niebezpiecznych warunków zewnętrznych.

4.2 Ustalenie orientacji i odzyskanie kontroli nad BSP.

4.3 Postępowanie w przypadku niezamierzonej utraty kontaktu wzrokowego z BSP w locie VLOS.

4.4 Postępowanie w przypadku utraty łączności radiowej z BSP.

4.5 Postępowanie w przypadku utraty wizji w lotach FPV i BVLOS.

4.6 Zmiana trybu lotu (GPS/ATTI) w sytuacji awarii urządzeń pokładowych.

III. OBSŁUGA NAZIEMNA I OCENA ZDATNOŚCICO LOTU

1. Kontrola konstrukcji mechanicznej ramy, podwozia, stanu śmigieł oraz układu napędowego i źródła zasilania.

2. Kontrola urządzeń zdalnego sterowania i transmisji radiowej.

3. Kontrola reakcji BSP na sygnały urządzeń zdalnego sterowania.

4. Kalibracja czujników i urządzeń nawigacyjnych.

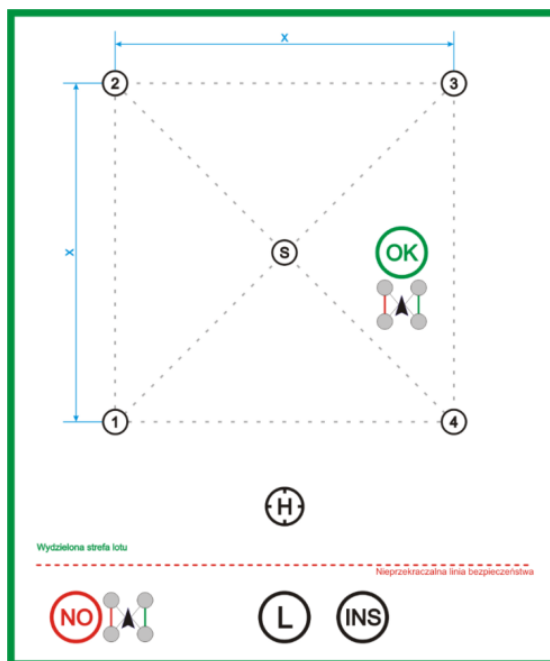
5. Kontrola systemu transmisji video, wskazań nawigacyjnych i telemetrycznych.

6. Programowanie systemu Fail Safe oraz pozostałych systemów ratunkowych i awaryjnych, jeśli występują w BSP na którym prowadzone jest szkolenie.

IV. WYKONYWANIE PROCEDUR PILOTAŻOWYCH NORMALNYCH ORAZ PROCEDUR MAJĄCYCH ZASTOSOWANIE W SYTUACJACH NIEBEZPIECZNYCH I AWARYJNYCH

Teren ćwiczeń i egzaminów wewnętrznych

1. W przypadku kategorii wielowirnikowiec lub śmigłowiec, powinien być to wyznaczony teren, nie mniejszy niż kwadrat o wymiarach 30m x 30m.
2. W przypadku kategorii samolot lub aerostat, powinien być to wyznaczony teren, nie mniejszy niż prostokąt o wymiarach 40m x 100m.
3. Na wyznaczonym terenie powinny znajdować się wyraźnie zaznaczone punkty orientacyjne (co najmniej cztery wierzchołki plus środkowy punkt "S") oraz lądowisko, tworzące razem pole treningowe służące do wykonania wskazanych ćwiczeń i figur egzaminacyjnych.
4. Odległości "x" pomiędzy punktami orientacyjnymi: 1, 2, 3, 4, "S" oraz rozmiar lądowiska, powinny zostać dostosowane do kategorii BSP, jego masy startowej oraz warunków meteorologicznych. Przykład ilustruje rysunek nr 1.
5. Lot musi być wykonywany w wydzielonej strefie lotu poza linią bezpieczeństwa, za którą stoi uczestnik szkolenia oznaczony literą "L" i instruktor prowadzący zajęcia praktyczne (oznaczony "INS") Przykład ilustruje rysunek nr 1.
6. Najbliższe obiekty, w tym drogi publiczne, przeszkody, budynki, drzewa, słupy i linie energetyczne, oraz inne mogące mieć wpływ na bezpieczeństwo wykonywanych lotów lub takie dla których wykonywane loty mogą stanowić zagrożenie nie powinny znajdować się w bezpiecznej odległości od granicy wyznaczonego terenu.
7. W wyznaczonym terenie ćwiczeń i egzaminów wewnętrznych może przebywać jedynie osoba odbywająca ćwiczenia lub egzamin, osoba prowadząca ćwiczenia lub egzamin i oraz osoba upoważniona do nadzoru przez Prezesa Urzędu Lotnictwa Cywilnego, w tym ewentualnie kandydat na egzaminatora.



Rysunek nr 1

1. Wykonywanie procedur pilotażowych normalnych – Ćwiczenia w locie. AUTOPILOT UTRZYMUJĄCY POZYCJĘ I INTELIGENTNE TRYBY ORIENTACJI – WYŁĄCZONE

Ćwiczenie 1: Start i lądowanie

Ćwiczenie polega na starcie i lądowaniu BSP z wyznaczonego miejsca. Wznoszenie po starcie wykonuje się do wysokości 4m AGL. Ćwiczenie ma na celu nabycie umiejętności stabilnego wznoszenia, opadania oraz właściwego przyziemienia w czasie manewrów startu i lądowania. W czasie ćwiczenia kursant powinien nabyć również umiejętność natychmiastowego wyłączenia silników po lądowaniu.

Błędy:

- Zbyt gwałtowny start;
- Prędkości wznoszenia nie jest stała;
- W przypadku kategorii "MR" i "H", brak utrzymania zadanej pozycji przy wznoszeniu do wysokości co najmniej 4m AGL;

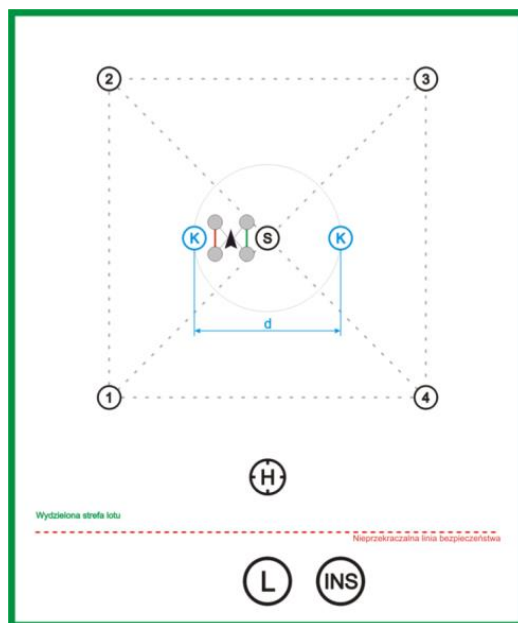
- W przypadku kategorii "MR" i "H", brak utrzymania zadanej pozycji przy opadaniu do lądowania;
- Zbyt gwałtowne przyziemienie;
- Przewrócenie BSP podczas lądowania lub startu;
- Brak natychmiastowego wyłączenia silników po lądowaniu;
- Przekroczenie linii bezpieczeństwa;
- Wylot poza teren ćwiczeń.

Ćwiczenie 2: Zawis (kategoria "MR", "H")

Po starcie należy wprowadzić BSP w stabilny zawis. Zawis należy wykonać we wszystkich orientacjach BSP względem operatora. Zmiana orientacji BSP następuje na komendę instruktora i obejmuje cztery warianty: tyłem, lewym bokiem, przodem i prawym bokiem do operatora. Zmiany orientacji o 90 stopni wykonywane są konsekwentnie w tym samym kierunku obrotu, którego użyto do pierwszej zmiany orientacji. Każda zmiana orientacji powinna zostać zakończona utrzymaniem BSP przez przynajmniej 2 sekundy w stabilnym zawisie. Zawis wykonywany jest nad wyznaczonym punktem orientacyjnym (na rys. 2 punkt "S"). Ćwiczenie ma na celu nabycie umiejętności utrzymywania stabilnego zawisu BSP w różnych orientacjach względem operatora. Aby ułatwić ocenę utrzymania pozycji w zawisie, należy posłużyć się dodatkowymi punktami kontrolnymi (na rys. 2 punkty „k”). Odległość pomiędzy punktami kontrolnymi (średnica okręgu w którym zawis ma być utrzymywany - na rys. 2 linia „d”) jest ustalana przez instruktora w zależności od warunków atmosferycznych i masy startowej BSP.

Błędy:

- Obrót w złym kierunku, przeciwnym do użytego przy pierwszej zmianie orientacji;
- Wylot poza okrąg w którym zawis ma być utrzymywany;
- Brak zatrzymania BSP w zawisie pomiędzy zmianami orientacji;
- Mimowolne zmiany wysokości podczas wykonywania zmiany orientacji.
- Przekroczenie linii bezpieczeństwa;
- Wylot poza teren ćwiczeń.



Rysunek nr 2

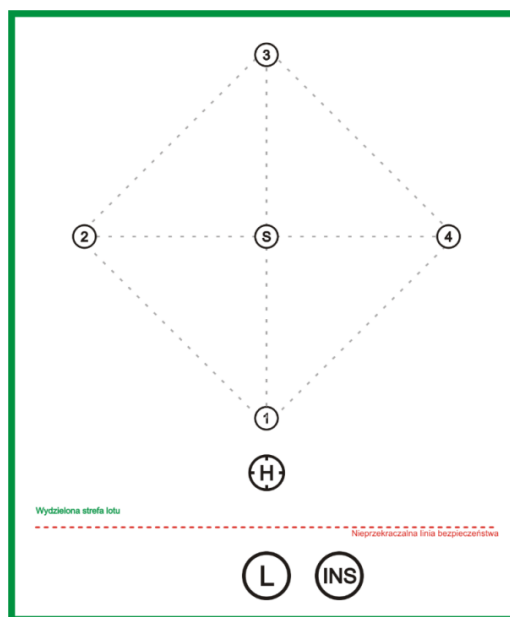
Ćwiczenie 3: Loty w linii prostej na stałej wysokości

Ćwiczenie polega na wykonywaniu lotów w linii prostej, na stałej wysokości w różnych orientacjach BSP względem operatora. Ćwiczenie wykonuje się z wykorzystaniem pola treningowego z zaznaczonymi wierzchołkami (punkty 1, 2, 3, 4) i punktem środkowym (S). Warianty ćwiczenia obejmują zatrzymanie i zawis minimum 2 sekundy nad wskazanymi punktami docelowymi oraz lot bez wykonywania zatrzymania i zawisu. Ćwiczenie ma na celu nabycie umiejętności lotu ze stałą prędkością w linii prostej z utrzymywaniem poprawki na wiatr, zatrzymania w wyznaczonym miejscu oraz panowania nad BSP w różnych orientacjach względem operatora. W przypadku szkolenia na BSP o masie startowej poniżej 5kg, manewry wykonuje się ze stanowiska operatora ustawionego przy jednym z boków pola treningowego (rysunek nr 1). W przypadku szkolenia na BSP o masie startowej równej i większej 5kg, manewry wykonuje się również ze stanowiska operatora ustawionego przy jednym z wierzchołków pola treningowego, zgodnie z rysunkiem nr 3. Ćwiczenie wykonywane jest

również w locie FPV, jeżeli masa startowa BSP na którym prowadzone jest szkolenie nie przekracza 2kg.

Błędy:

- Lot w trajektorii innej niż linia prosta;
- Zatrzymanie przed punktem docelowym;
- Zatrzymanie za punktem docelowym;
- Przekroczenie linii bezpieczeństwa;
- Wylot poza teren ćwiczeń.



Rysunek nr 3

Ćwiczenie 4: Loty w linii prostej ze zmianami wysokości

Ćwiczenie polega na wykonywaniu lotów w linii prostej ze zmianami wysokości w różnych orientacjach BSP względem operatora. Ćwiczenie wykazuje się z wykorzystaniem pola treningowego z zaznaczonymi wierzchołkami (punkty 1, 2, 3, 4) i punktem środkowym (S). Warianty ćwiczenia obejmują zatrzymanie i zawis minimum 2 sekundy nad wskazanymi punktami docelowymi oraz lot bez wykonywania zatrzymania i zawisu. Ćwiczenie ma na celu nabycie umiejętności lotu ze stałą prędkością w linii prostej, ze zmianami wysokości oraz z utrzymywaniem poprawki na wiatr. W czasie ćwiczenia kursant powinien nabyć również umiejętność zatrzymania w wyznaczonym miejscu oraz panowania nad BSP w różnych orientacjach względem operatora. Zmiany wysokości wykonywane są jednostajnie, bez zatrzymywania, przez całą długość lotu pomiędzy punktami A i B. W przypadku szkolenia na

BSP o masie startowej poniżej 5kg, manewry wykonuje się ze stanowiska operatora ustawionego przy jednym z boków pola treningowego (rysunek nr 1). W przypadku szkolenia na BSP o masie startowej równej i większej 5kg, manewry wykonuje się również ze stanowiska operatora ustawionego przy jednym z wierzchołków pola treningowego (rysunek nr 3). Ćwiczenie wykonywane jest również w locie FPV, jeżeli masa startowa BSP na którym prowadzone jest szkolenie nie przekracza 2kg.

Błędy:

- Lot w trajektorii innej niż linia prosta;
- Niejednostajne zmiany wysokości podczas lotu.
- Zatrzymanie przed punktem docelowym;
- Zatrzymanie za punktem docelowym;
- Przekroczenie linii bezpieczeństwa;
- Wylot poza teren ćwiczeń.

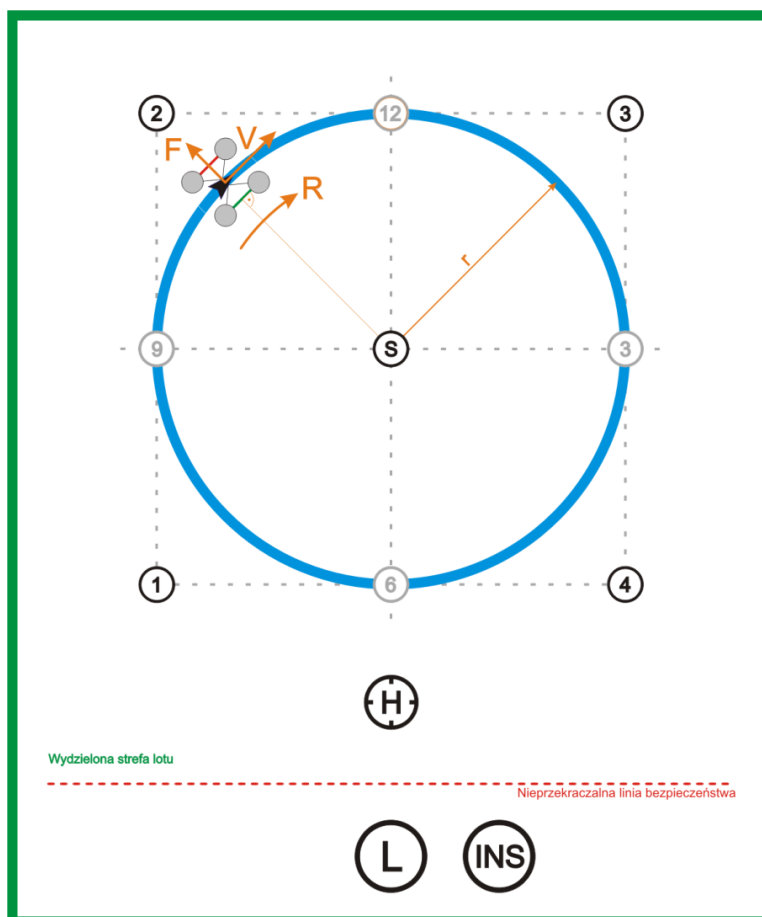
Ćwiczenie 5: Krążenie poziome

Ćwiczenie polega na wykonywaniu lotów po okręgu. Ćwiczenie obejmuje dwa warianty w postaci lotu po okręgu skoordynowanym z zatrzymaniem w miejscu startu, jak również serii okręgów o stałych parametrach lotu. Ćwiczenie ma na celu nabycie umiejętności lotu ze stałą kontrolą prędkości postępowej, prędkości rotacji, pojawiającej się siły odśrodkowej oraz umiejętności utrzymania stałego środka i promienia okręgu z uwzględnieniem wpływu wiatru. W przypadku kategorii "MR" i "H" okrąg ma być styczny w czterech punktach do boków kwadratu wyznaczonego w obszarze pola treningowego. BSP powinien być ustawiony bokiem (prostopadle) do promienia okręgu, na każdym etapie lotu, zgodnie z rysunkiem nr.4. Dla ułatwienia oceny punktów styczności można ustawić dodatkowe punkty kontrolne (na rysunku nr 4 punkty 3, 6, 9, 12). W przypadku kategorii "A" oraz "AS", ćwiczenie nie jest wykonywane w obszarze wyznaczonym przez pole treningowe.

Błędy:

- Brak stałej prędkości postępowej;
- Brak kontroli prędkości rotacji;
- Brak stałej korekty pojawiającej się siły odśrodkowej;
- Brak utrzymania stałego środka "S";
- Brak utrzymania stałego promienia okręgu "r";

- Brak uwzględnienia wpływu wiatru;
- Brak styczności okręgu w czterech punktach do boków kwadratu wyznaczonego w obszarze pola treningowego (kategoria "A" oraz "AS");
- Przekroczenie linii bezpieczeństwa;
- Wylot poza teren ćwiczeń.



Rysunek nr 4

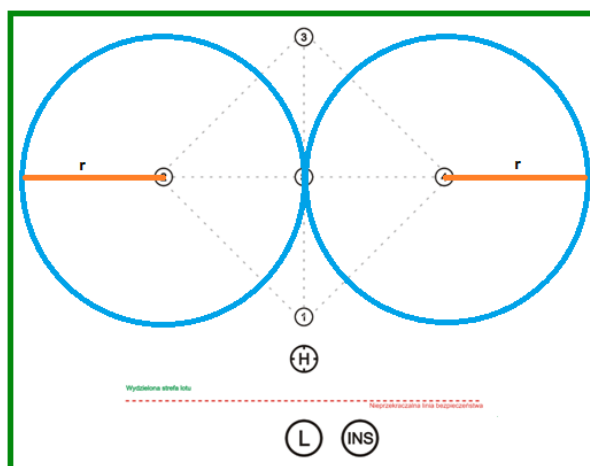
Ćwiczenie 6: Ósemka pozioma (kategoria MR >5kg, H, A, AS)

Ćwiczenie polega na wykonywaniu lotów na planie ósemki. Ósemka powinna być powtórzona co najmniej dwa razy (bez zatrzymania), przodem do kierunku lotu z zachowaniem symetrii figury. Ćwiczenie składa się z dwóch zakrętów skoordynowanych z miejscem przecięcia nad punktem środkowym pola treningowego (na rys. 5 punkt „S”). Ćwiczenie ma na celu nabycie umiejętności lotu ze stałą kontrolą prędkości postępowej, prędkości rotacji i pojawiającej się siły odśrodkowej. Kursant powinien również zdobyć umiejętności utrzymania stałego środka i promienia okręgu z uwzględnieniem wpływu wiatru oraz płynnego przejścia z zakrętu w zakręt o przeciwnym kierunku. Manewr wykonuje się ze stanowiska operatora ustawionego przy

jednym z wierzchołków pola treningowego (na rys. 5 punkt „H”). Ćwiczenie wykonywane jest jedynie podczas lotów BSP "MR", o masie startowej równej i większej 5kg. W przypadku kategorii "H", "A" oraz "AS" ćwiczenie wykonywane jest niezależnie od masy BSP, a obszar wykonywania nie jest ograniczony przez pole treningowe.

Błędy:

- Brak stałej prędkości postępowej;
- Brak kontroli prędkości rotacji;
- Brak stałej korekty pojawiającej się siły odśrodkowej;
- Brak utrzymania stałego środka przecięcia trajektorii lotu (punkt „S” na rys. 5);
- Brak utrzymania stałego promienia okręgów (promień okręgu „r” na rys. 5);
- Brak uwzględnienia wpływu wiatru;
- Brak umiejętności płynnej zmiany kierunku zakrętu skoordynowanego;
- Przekroczenie linii bezpieczeństwa;
- Wylot poza teren ćwiczeń.



Rysunek nr 5

Ćwiczenie 7: Nawrót skoordynowany (kategoria "MR", "H")

Ćwiczenie polega na wykonywaniu odlotu ze wznoszeniem poza obszar wyznaczony polem treningowym oraz nawrotu w zakręcie skoordynowanym i powrotu z opadaniem przodem do operatora. Manewr uznaje się za prawidłowy, gdy po wykonaniu nawrotu w zakręcie skoordynowanym, BSP znajduje się przodem do operatora oraz w jego osi (na wprost). Zmiany wysokości powinny być jednostajne, przez całą odległość lotu od i do operatora. Podczas nawrotu w zakręcie skoordynowanym należy utrzymać stałą wysokość. Zakończenie figury następuje w środkowym punkcie pola treningowego, maksymalnie 2m AGL nad punktem "S".

Ćwiczenie ma na celu nabycie umiejętności lotu ze stałą kontrolą prędkości postępowej oraz prędkości wznoszenia i opadania, wykonania zakrętu skoordynowanego po zaprzestaniu zmiany wysokości oraz lotu przodem do operatora w jego osi ze zmianą wysokości i zatrzymaniem w wyznaczonym punkcie.

Błędy:

- Brak stałej prędkości postępowej;
- Brak kontroli prędkości rotacji;
- Brak korekty pojawiającej się siły odśrodkowej;
- Niejednostajne zmiany wysokości podczas lotu;
- Zmiany wysokości podczas wykonywania nawrotu skoordynowanego;
- Brak uwzględnienia wpływu wiatru;
- Zatrzymanie przed punktem docelowym;
- Zatrzymanie za punktem docelowym;
- Zatrzymanie się nad punktem środkowym "S" powyżej wysokości 2m AGL;
- Przekroczenie linii bezpieczeństwa;
- Wylot poza teren ćwiczeń.

Ćwiczenie 8: Podejście do lądowania (kategoria "A" i "AS")

Ćwiczenie polega na wykonywaniu podejścia do lądowania, niskiego przelotu nad pasem lądowiska i odejścia na drugi krąg. Procedurę lądowania należy przerwać na komendę instruktora. Przelot nad pasem lądowiska należy wykonać na wysokości nie większej niż 2m AGL. Ćwiczenie ma na celu nabycie umiejętności prawidłowego rozpoczęcia procedury lądowania oraz przerwania jej w sposób bezpieczny.

Błędy:

- Zbyt wysoki przelot nad pasem lądowiska, maksymalna wysokość 2m AGL;
- Przekroczenie linii bezpieczeństwa;
- Wylot poza teren ćwiczeń.

2. Wykonywanie procedur pilotażowych normalnych w manualnym locie BVLOS -

Ćwiczenia w locie

AUTOPILOT UTRZYMUJĄCY POZYCJĘ WŁĄCZONY, INTELIGENTNE TRYBY ORIENTACJI -

WYŁĄCZONE

Ćwiczenie 1: Start i lądowanie

Ćwiczenie polega na wykonywaniu startu i lądowania w wyznaczonym obszarze. Obszar dobierany jest rozmiarem do BSP na którym prowadzone jest szkolenie. Ćwiczenie ma na celu zdobycie umiejętności startu i lądowania oraz oceny odległości w locie BVLOS.

Błędy:

- Lądowanie poza wyznaczonym obszarem;
- Przekroczenie linii bezpieczeństwa;
- Wylot poza teren ćwiczeń;
- Przewrócenie BSP podczas lądowania lub startu.

Ćwiczenie 2: Loty po prostej na stałej wysokości

Ćwiczenie polega na wykonywaniu lotów po prostej z punktu A do punktu B, przodem do kierunku lotu, na stałej wysokości i w linii prostej. Odległości pomiędzy punktami nawigacyjnymi powinny zostać dostosowane do kategorii BSP, masy startowej oraz warunków meteorologicznych. Ćwiczenie ma na celu zdobycie umiejętności precyzyjnego lotu BVLOS.

Błędy:

- Lot w trajektorii innej niż linia prosta;
- Lot w innej orientacji niż przodem do kierunku lotu.
- Zatrzymanie przed punktem docelowym;
- Zatrzymanie za punktem docelowym;
- Przekroczenie linii bezpieczeństwa;
- Wylot poza teren ćwiczeń.

Ćwiczenie 3: Loty po prostej ze zmianami wysokości

Ćwiczenie polega na wykonywaniu lotów po prostej z punktu A do punktu B, przodem do kierunku lotu, ze zmianami wysokości. Odległości pomiędzy punktami nawigacyjnymi powinny zostać dostosowane do kategorii BSP, masy startowej oraz warunków meteorologicznych. Ćwiczenie ma na celu zdobycie umiejętności precyzyjnego lotu BVLOS.

Błędy:

- Lot w trajektorii innej niż linia prosta;
- Lot w innej orientacji niż przodem do kierunku lotu.

- Niejednostajne zmiany wysokości podczas lotu.
- Zatrzymanie przed punktem docelowym;
- Zatrzymanie za punktem docelowym;
- Przekroczenie linii bezpieczeństwa;
- Wylot poza teren ćwiczeń.

Ćwiczenie 4: Krążenie

Ćwiczenie polega na wykonywaniu lotów po okręgu wokół wyznaczonego punktu nawigacyjnego. Ćwiczenie należy wykonywać utrzymując stały promień okręgu z kamerą skierowaną na punkt nawigacyjny, utrzymywany w środku kadru. Ćwiczenie ma na celu zdobycie umiejętności precyzyjnego lotu BVLOS.

Błędy:

- Brak utrzymania stałego promienia okręgu;
- Brak utrzymania obserwowanego punktu nawigacyjnego w środku kadru;
- Brak utrzymania stałej wysokości podczas krążenia;
- Przekroczenie linii bezpieczeństwa;
- Wylot poza teren ćwiczeń.

Ćwiczenie 5: Ósemka pozioma

Ćwiczenie polega na wykonywaniu lotów na planie ósemki. Lot wykonywany przodem do kierunku lotu z wykorzystaniem dwóch punktów nawigacyjnych wskazujących miejsca nawrotu oraz środkowego punktu wyznaczającego przecięcie linii lotu. Wymagane utrzymanie stałej wysokości oraz prędkości. Ćwiczenie ma na celu zdobycie umiejętności precyzyjnego lotu BVLOS.

Błędy:

- Brak utrzymania stałej prędkości
- Brak utrzymania stałej wysokości
- Brak przecięcia linii lotu w punkcie środkowym
- Przekroczenie linii bezpieczeństwa;
- Wylot poza teren ćwiczeń.

3. Wykonywanie procedur pilotażowych normalnych w automatycznym i manualnym locie BVLOS - Ćwiczenia w locie

AUTOPILOT UTRZYMUJĄCY POZYCJĘ – WŁĄCZONY Z MOŻLIWOŚCIĄ

WYŁĄCZENIA NA KOMENDĘ INSTRUKTORA.

INTELIĞENTNE TRYBY ORIENTACJI – WYŁĄCZONE

Ćwiczenie 1. Programowanie misji oraz jej wykonanie – start (startowy punkt kontrolny), lot po punktach ze zmianami wysokości lotu z wykorzystaniem wszelkich dostępnych narzędzi zapewniających bezpieczeństwo wykonywanego lotu, lądowanie (końcowy punkt kontrolny przed lądowaniem). Misja może zawierać przeszkody terenowe umowne (wymyślone), które muszą zostać uwzględnione na każdym jej etapie.

Ćwiczenie 2. Modyfikacja wykonywanej misji.

Ćwiczenie 3. Przerywanie lotu automatycznego i odzyskanie manualnej kontroli nad BSP.

Ćwiczenie 4. Powrót do miejsca startu w oparciu o dostępne przyrządy nawigacyjne (możliwość symulowania awarii).

4. Wykonywanie procedur mających zastosowanie w sytuacjach niebezpiecznych i awaryjnych – ćwiczenia w locie

AUTOPILOT UTRZYMUJĄCY POZYCJĘ – MOŻE BYĆ WYŁĄCZONY

INTELIĞENTNE TRYBY ORIENTACJI – WYŁĄCZONE

Ćwiczenia wykonywane w odległości umożliwiającej instruktorowi określenie orientacji BSP w przestrzeni powietrznej, nie dalej niż 100 m od operatora.

Ćwiczenie 1. Zmiany trybu lotu (ATTI/GPSS/ATTI) podczas lotu.

Ćwiczenie 2. Aktywacja i dezaktywacja systemu Fail Safe i systemów awaryjnych, jeśli występują w BSP.

Ćwiczenie 3. Lądowanie na komendę instruktora prowadzącego szkolenie (symulacja awaryjnego lądowania; w przypadku kategorii "A" może być wykonywana z wyłączonym napędem).

Ćwiczenie 4. Odejście w górę (np.: w przypadku pojawienia się człowieka na lądowisku).

Ćwiczenie 5. Unik z opadaniem (zwiększenie prędkości postępowej) z uwzględnieniem orientacji BSP względem statku powietrznego, któremu ustępuje się pierwszeństwa przelotu.

Ćwiczenie 6. Nagła zmiana kierunku i wysokości lotu jako zapobieganie kolizji.

Ćwiczenie 7. Autorotacja(w szkoleniu na kategorii „H”, ćwiczenie można prowadzić z wykorzystaniem symulatora).

Ćwiczenie 8. Odzyskanie orientacji BSP względem operatora w locie VLOS.

Ćwiczenie 9. Odzyskiwanie orientacji terenowej w locie BVLOS.

Ćwiczenie 10. Procedura awaryjna w locie BVLOS.

9.1 Awaria:

- podglądu FPV
- sygnału zdalnego sterowania
- wskazań telemetrycznych
- pozycjonowania GPS
- mapy

Słownik pojęć występujących w programie szkolenia:

UAV – Unmanned Aerial Vehicle – Bezzałogowy Statek Powietrzny

UAVO – Unmanned Aerial Vehicle Operator – Operator Bezzałogowego Statku Powietrznego

VLOS – Visual Line of Sight – Loty w zasięgu wzroku

BVLOS – Beyond Visual Line of Sight – Loty poza zasięgiem wzroku

FPV – First Person View – Operacje, w których operator pilotuje model latający, nie utrzymując z nim bezpośredniego kontaktu wzrokowego, określając jego położenie w przestrzeni powietrznej przez obraz przekazywany w czasie rzeczywistym na ziemię przez urządzenia zamontowane na pokładzie modelu latającego

BSP – Bezzałogowy Statek Powietrzny

ULC – Urząd Lotnictwa Cywilnego

PAŻP – Polska Agencja Żeglugi Powietrznej

PKBWL – Państwowa Komisja Badania Wypadków Lotniczych

EASA – European Aviation Safety Agency – Europejska Agencja Bezpieczeństwa Lotniczego

ICAO – International Civil Aviation Organization – Organizacja Międzynarodowego Lotnictwa Cywilnego

JARUS – Joint Authorities for Rulemaking on Unmanned Systems – Zrzeszenie nadzorów lotniczych

- do tworzenia przepisów w sprawie systemów bezzałogowych
- SORA** – Specific Operational Risk Assessment – Szczegółowa ocena ryzyka operacyjnego
- U-SPACE** – Koncepcja wspólnej przestrzeni powietrznej dla dużej ilości bezzałogowych statków powietrznych
- UTM** – Unmanned Traffic Management – Systemem zarządzania ruchem bezzałogowych statków powietrznych
- INOP** – Instrukcja Operacyjna
- ASM** – Airspace Management – Zarządzanie Przestrzenią Powietrzną
- TWR** – Tower – Służba Kontroli Lotniska
- FIS** – Flight Information Service – Służba Informacji Powietrznej
- APP** – Approach - Służba Kontroli Zbliżania
- ACC** – Area Control Centre – Służba Kontroli Obszaru
- ALRS** – Alarm Service – Służba Alarmowa
- FIR WARSZAWA** – Flight Information Region – Rejon Informacji Powietrznej
- AIP** – Aeronautical Information Publication – Zbiór Informacji Lotniczych
- AUP** – Airspace Use Plan – Plan Użytkowania Przestrzeni
- NOTAM** – Notice To AirMen – Wydawana na żądanie zwięzła depesza rozpowszechniana za pomocą środków telekomunikacyjnych, zawierająca informacje ustanowienia, stanie lub zmianach urzędów lotniczych, służb, procedur, a także o utrudnieniach i niebezpieczeństwie, których znajomość we właściwym czasie jest istotna dla personelu związanego z operacjami lotniczymi.
- ATC** – Air Traffic Control – Kontrola Ruchu Lotniczego
- RMZ** – Radio Mandatory Zone – Strefa obowiązkowej łączności radiowej
- ATZ** – Aerodrome Traffic Zone – Strefa Ruchu Lotniskowego
- CTR** – Control Zone – Strefa Kontrolowana Lotniska
- SOP** – Służba Ochrony Państwa
- KATEGORIA BSP MR** – Multirotor – Wielowirnikowiec
- KATEGORIA BSP A** – Aeroplane – Samolot
- KATEGORIA BSP H** – Helicopter – Helikopter
- KATEGORIA BSP AS** – Aerostat
- RTF** – Ready To Fly – Zestawy gotowe do lotu
- RC** – Radio Control – Sterowania przy pomocy fal radiowych
- OSD** – On Screen Display – Informacje wyświetlane na ekranie
- AGL** – Above Ground Level – Wysokość nad poziomem gruntu

Załącznik do

Programu szkolenia UAVO BVLOS

KARTA SZKOLENIA UAVO

Rodzaj szkolenia: VLOS/BVLOS/INS/ITS*

MTOM: <5kg/<25kg/<150kg*

Data rozpoczęcia szkolenia:..... Data zakończenia szkolenia:.....

DANE OSOBY SZKOLONEJ:

Imię:..... Nazwisko:.....

Pesel:.....

Adres zamieszkania:.....

Numer telefonu:..... Adres e-mail:.....

**Data ważności badań lotniczo-lekarskich: od __ / __ / ____ do __ / __ / ____ i numer
orzeczenia lotniczo lekarskiego**OŚWIADCZENIE OSOBY SZKOLONEJ:**Ja, oświadczam, że podmiot szkolący
przedstawił mi szczegółowy program szkolenia i zapoznałem się z nim.

Czytelny podpis:

OŚWIADCZENIE OSOBY SZKOLONEJ:

(jedynie w przypadku szkolenia VLOS <5kg)

Ja, oświadczam, że mój stan zdrowia
pozwala na bezpieczne wykonywanie czynności lotniczych.

Czytelny podpis:

**Dotychczas posiadane uprawnienia wpisywane do świadectwa kwalifikacji
personelu lotniczego nr. (jeżeli wydano świadectwo kwalifikacji)**

Rodzaj uprawnienia, data ważności:

1)....., __ / __ / ____ 2)....., __ / __ / ____ 3)....., __ / __ / ____
4)....., __ / __ / ____ 5)....., __ / __ / ____ 6)....., __ / __ / ____**SZKOLENIE ITS:**Doświadczenie lotnicze osoby szkolonej (dołączyć załączniki potwierdzające kwalifikacje):
.....
.....**OŚWIADCZENIE INSTRUKTORA:**

OŚWIADCZENIE INSTRUKTORA PROWADZĄCEGO EGZAMIN WEWNĘTRZNY KOŃCOWY

Stwierdzam, że kandydat spełnia wymogi przepisów w zakresie szkolenia lotniczego i może zostać dopuszczony do **egzaminu państwowego/wydania świadectwa kwalifikacji z wpisem VLOS UAV <5kg.***

Czytelny podpis instruktora prowadzącego egzamin wewnętrzny końcowy:

* zaznaczyć właściwe

** jeśli wymagane

Załącznik nr 2 do ogłoszenia nr 7
Prezesa Urzędu Lotnictwa Cywilnego

z dnia 6 lutego 2019 r.



Urząd Lotnictwa Cywilnego

Program szkolenia UAVO VLOS

Program szkolenia teoretycznego i praktycznego do uzyskania świadectwa kwalifikacji operatora bezzałogowego statku powietrznego używanego w celach innych niż rekreacyjne lub sportowe (UAVO) z uprawnieniem podstawowym do wykonywania lotów jedynie w zasięgu wzroku (VLOS)

WARSZAWA 2019

Wydanie I

POŚWIADCZENIE WPROWADZENIA DO UŻYTKU

programu szkolenia teoretycznego i praktycznego do uzyskania świadectwa kwalifikacji operatora bezzałogowego statku powietrznego używanego w celach innych niż rekreacyjne lub sportowe (UAVO) z uprawnieniem podstawowym do wykonywania lotów jedynie w zasięgu wzroku (VLOS), stanowiącego załącznik nr 2 do ogłoszenia nr 7 Prezesa Urzędu Lotnictwa Cywilnego z dnia 6 lutego 2019 r., wydanie I z 2019 r.

PONIŻSZY PROGRAM SZKOLENIA

został wprowadzony do stosowania w podmiocie szkolącym

o nazwie

w dniu

.....

(data i podpis Kierownika Szkolenia)

Informacje ogólne

Program obejmuje szkolenie do świadectwa kwalifikacji operatora bezzałogowego statku powietrznego używanego w celach innych niż rekreacyjne lub sportowe (UAVO) z uprawnieniem podstawowym do lotów jedynie w zasięgu wzroku VLOS i uprawnieniami dodatkowymi wpisywanymi do tego świadectwa. Program obejmuje również swoim zakresem loty FPV przy użyciu BSP o masie startowej nie przekraczającej 2kg.

Program określa konieczne minimum wiedzy i umiejętności, które kursant powinien przyswoić podczas szkolenia. Program został stworzony z myślą o kursantach nie posiadających wcześniejszego doświadczenia w wykonywaniu lotów BSP. Wszelkie skróty i zasady dostosowywania programu do potrzeb szkoleniowych osób posiadających już doświadczenie lotnicze, określone są w odrębnych przepisach.

Szkolenie składa się z dwóch zasadniczych części:

- 1) Ze szkolenia teoretycznego, w tym ćwiczeń w postaci analizy przypadków.
- 2) Ze szkolenia praktycznego na ziemi i w locie.

Szkolenie teoretyczne i praktyczne może być prowadzone równoległe, zgodnie z ustalonym przez podmiot szkolący harmonogramem.

Każdy kursant przystępujący do szkolenia powinien zostać zapoznany z obowiązującym w podmiocie szkolącym programem szkolenia.

Szkolenie teoretyczne

Szkolenie teoretyczne może być prowadzone przez podmiot następującymi metodami:

- stacjonarną,
- seminaryjną,
- e-learningu,
- samokształcenia kierowanego.

Szkolenie teoretyczne obejmuje swoim zakresem następujące przedmioty:

- 1) Prawo lotnicze: przepisy dotyczące uzyskiwania świadectwa kwalifikacji operatora (UAVO), przepisy i procedury ruchu lotniczego, służby i organy ruchu lotniczego, klasyfikacja przestrzeni powietrznej, skutki naruszenia przepisów lotniczych.
- 2) Zasady wykonywania lotów w zasięgu wzroku (VLOS).
- 3) Człowiek jako operator bezzałogowego statku powietrznego.
- 4) Bezpieczeństwo wykonywania lotów i sytuacje niebezpieczne.
- 5) Obsługa, budowa i działanie systemów, podzespołów bezzałogowego statku powietrznego oraz zasady wykonywania lotów bezzałogowego statku powietrznego.

Sumaryczny czas trwania szkolenia teoretycznego, w tym ćwiczeń w postaci analizy przypadków **nie może być krótszy niż 14 godzin zegarowych**. Czas trwania zajęć z poszczególnych przedmiotów określa podmiot szkolący. Podczas wykonywania ćwiczeń w części szkolenia teoretycznego, wykładowca prowadzący szkolenie odgrywa rolę organu państwa lub służby ruchu lotniczego, którego ćwiczenie bezpośrednio dotyczy.

Szczegółowy zakres szkolenia teoretycznego rozpisano w formie rozdziałów I-V.

Szkolenie praktyczne

Szkolenie praktyczne składa się ze szkolenia praktycznego na ziemi i ćwiczeń w locie. Ćwiczenia w locie powinny zostać poprzedzone ćwiczeniami na symulatorze oraz szkoleniem

praktycznym na ziemi. **Minimalny czas szkolenia praktycznego na ziemi wynosi 2h. Ilość godzin ćwiczeń na symulatorze określa podmiot szkolący.**

Szkolenie praktyczne może być realizowane jedynie przez instruktora posiadającego świadectwo kwalifikacji UAVO z ważnym uprawnieniem INS. Podczas szkolenia praktycznego w locie, jeden instruktor nadzoruje jednego kursanta.

Ćwiczenia w locie obejmują następującą ilość godzin zegarowych:

- co najmniej 4 godziny lotu (nie wliczając symulatora) w przypadku szkolenia na BSP o masie startowej nieprzekraczającej 5kg.
- co najmniej 10 godzin lotu (nie wliczając symulatora) w przypadku szkolenia na BSP o masie startowej w przedziale od 5 kg do 25kg, przy czym minimum 6 godzin lotu musi zostać zrealizowane na BSP o masie startowej w przedziale od 5 kg do 25 kg.
- co najmniej 14 godzin lotu (nie wliczając symulatora) w przypadku szkolenia na BSP o masie startowej w przedziale od 25kg do 150kg, przy czym minimum 8 godzin lotu musi zostać zrealizowane na BSP o masie startowej w przedziale od 25kg do 150kg.

Do godzin lotu nie wlicza się szkolenia praktycznego na ziemi ani szkolenia na symulatorze

Szkolenie praktyczne obejmuje swoim zakresem następujące zagadnienia:

- 1) Przygotowanie do lotu bezzałogowego statku powietrznego.
- 2) Obsługę naziemną i ocenę jego zdatności do lotu.
- 3) Umiejętności bezpiecznego wykonywania czynności lotniczych.
- 4) Wykonywanie procedur pilotażowych normalnych oraz procedur mających zastosowanie w sytuacjach niebezpiecznych i awaryjnych.

Szczegółowy zakres szkolenia praktycznego rozpisano w formie rozdziałów I-IV.

Kolejność ćwiczeń ustala instruktor prowadzący szkolenie. Podmiot szkolący może dodatkowo wprowadzać do szkolenia własne ćwiczenia mogące pomóc w opanowaniu ćwiczeń wskazanych w szczegółowym zakresie szkolenia praktycznego.

W czasie szkolenia praktycznego instruktor powinien stale monitorować postępy kursanta w szkoleniu. O dopuszczaniu do kolejnych etapów szkolenia decyduje instruktor.

Sprawdzenie wiedzy i umiejętności kursanta oraz zaliczenie szkolenia

Po odbyciu szkolenia, podmiot szkolący sprawdza kwalifikacje lotnicze nabyte w procesie szkolenia teoretycznego oraz praktycznego, poddając go egzaminowi wewnętrznemu, uwzględniając przy tym wszystkie przedmioty i ćwiczenia realizowane podczas szkolenia.

Część teoretyczną egzaminu (test jednokrotnego wyboru) uważa się za zaliczoną, jeżeli egzaminowany udzielił minimum 75% poprawnych odpowiedzi w każdym przedmiocie. Łączną sumę pytań określa podmiot szkolący, przy założeniu minimum 60 pytań na wszystkie 5 przedmiotów. W przypadku niezaliczenia egzaminu (poniżej 75% poprawnych odpowiedzi z któregośkolwiek z przedmiotów), prowadzący szkolenie określa przebieg doszkalenia kursanta, wskazując zakres wiedzy, która wymaga niezbędnego uzupełnienia przed ponownym przystąpieniem do egzaminu wewnętrznego. Ponowne podejście obejmuje jedynie te przedmioty, które nie zostały zaliczone.

Warunkiem przystąpienia do wewnętrznego egzaminu praktycznego jest zaliczony wewnętrzny egzamin teoretyczny. Podczas części praktycznej egzaminu kursant musi wykazać się znajomością przepisów, wiedzą operacyjną oraz tym, że potrafi w bezpieczny sposób obsługiwać BSP, czyli zaplanować misję, przygotować sprzęt do lotu, wykonać lot, bezpiecznie wylądować, zakończyć misję. Poprawne wykonywanie lotu obejmuje: utrzymywanie zadanej wysokości lotu, utrzymywanie zadanej pozycji, utrzymywanie zadanej prędkości lotu, utrzymywanie zadanego kursu, zachowanie bezpieczeństwa w każdej fazie lotu, rozumienie zjawisk fizycznych działających na BSP.

W przypadku niezaliczenia egzaminu praktycznego, instruktor przeprowadzający egzamin określa zakres umiejętności, które wymagają niezbędnego uzupełnienia przed ponownym przystąpieniem do egzaminu praktycznego. Ponowny egzamin praktyczny odbywa się po uzupełnieniu wymaganego zakresu umiejętności.

Zaleca się aby sprawdzenie kwalifikacji lotniczych przeprowadzanych w procesie szkolenia teoretycznego oraz praktycznego określonych w programach szkolenia w przypadku świadectwa kwalifikacji UAVO z uprawnieniem podstawowym VLOS i uprawnieniem dodatkowym UAV < 5kg zwanych dalej „egzaminem wewnętrznym” było realizowane przez osobę:

- a) posiadającą uprawnienie instruktora INS wpisane do świadectwa kwalifikacji UAVO przynajmniej od roku lub,
- b) która ukończyła z wynikiem pozytywnym szkolenie dotyczące zagadnień związanych ze sprawdzaniem kwalifikacji w procesie szkolenia na świadectwo kwalifikacji UAVO VLOS <5 kg. przeprowadzone przez Prezesa Urzędu Lotnictwa Cywilnego w przypadku osoby posiadającej uprawnienie instruktora INS wpisane do świadectwa kwalifikacji UAVO krócej niż od roku lub,
- c) posiada ważne upoważnienie egzaminatora państwowego do przeprowadzania egzaminów państwowych na świadectwo kwalifikacji UAVO z uprawnieniem podstawowym VLOS wydane przez Prezesa Urzędu Lotnictwa Cywilnego.
- d) nie będącą małżonkiem, krewnym, powinowatym kandydata do drugiego stopnia lub gdy istnieją inne okoliczności ograniczające jego obiektywizm.

Egzamin wewnętrzny powinien:

- 1) Odbywać się w taki sposób, aby można było wykonać wszystkie wymagane w części praktycznej szkolenia ćwiczenia, przeznaczając odpowiednią ilość czasu na każde z nich, uwzględniając przy tym warunki meteorologiczne, aktualną sytuację ruchową w danym rejonie i procedury lokalne;
- 2) Przebiegać z wykorzystaniem sprzętu dającego możliwość sprawdzenia wiedzy i umiejętności kursanta, a zatem sprzętu pozwalającego na lot bez aktywnych systemów geopozycjonowania (np. GPS lub utrzymywanie pozycji przy pomocy czujników).

Zakres egzaminu wewnętrznego obejmuje:

- 1) Część teoretyczną pisemną w formie testu jednokrotnego wyboru, obejmującą zakres wiedzy i umiejętności wymaganych do uzyskania wnioskowanego uprawnienia.

2) Część praktyczną składającą się z:

- a) części ustnej na ziemi z zakresu ogólnej wiedzy o statku powietrznym, jego osiąгах, wyposażeniu, planowaniu, zasadach wykonywania lotów i procedurach operacyjnych, w tym informacje meteorologiczne;
- b) odprawy przed lotem, w której między innymi obowiązkowo należy podać osobie egzaminowanej liczbę i kolejność sprawdzanych elementów egzaminu praktycznego, egzaminu praktycznego wewnętrznego lub sprawdzenia umiejętności oraz zasady bezpieczeństwa;
- c) obsługi naziemnej;
- d) ćwiczeń w locie w formie figur egzaminacyjnych VLOS obejmujących wykonywanie procedur pilotażowych normalnych oraz procedur mających zastosowanie w sytuacjach niebezpiecznych i awaryjnych;
- e) Odprawę po locie, w której obowiązkowo należy podać kursantowi ocenę końcową egzaminu praktycznego, oraz wypełnić dokumentację egzaminacyjną.

Instruktor przeprowadzający egzamin:

- 1) Powinien nadzorować wszystkie aspekty związane z przygotowaniem do lotu wykonywanego na potrzeby przeprowadzanego egzaminu;
- 2) Planuje egzamin, zgodnie z wymaganiami rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 3 czerwca 2013 r. w sprawie świadectw kwalifikacji;
- 3) Powinien przeprowadzać dziennie nie więcej niż 10 egzaminów praktycznych.

Dokumentowanie przebiegu szkolenia

Przebieg szkolenia teoretycznego i praktycznego, w tym czasy lotów realizowanych podczas szkolenia oraz przebieg egzaminów wewnętrznych są dokumentowane przez podmiot szkolący prowadzący szkolenie, zgodnie z posiadanymi procedurami planowania, prowadzenia i dokumentowania przebiegu szkolenia.

Procedury prowadzenia i dokumentowania przebiegu szkolenia powinny uwzględniać następujące dokumenty:

- Kartę szkolenia kursanta
- Listę obecności na szkoleniu
- Zaświadczenie o ukończeniu szkolenia

Wzór karty szkolenia stanowi załącznik nr 1 do niniejszego programu szkolenia. Dopuszcza się stosowanie własnego wzoru z zastrzeżeniem, iż musi on zawierać co najmniej informacje, które są wymagane w załączniku nr 1.

Kopię zaświadczenia o ukończeniu szkolenia z podpisem kursanta potwierdzającym odbiór, należy załączyć do dokumentacji szkolenia przechowywanej w podmiocie szkolącym.

Potwierdzenie ukończenia szkolenia

Potwierdzeniem ukończenia szkolenia z wynikiem pozytywnym jest wystawienie przez podmiot szkolący zaświadczenia o ukończeniu szkolenia. Dopuszcza się oddzielne wystawianie zaświadczeń dotyczących ukończenia szkolenia teoretycznego lub praktycznego. Uczestnikowi szkolenia przysługuje prawo do zmiany podmiotu szkolącego na dowolnym etapie szkolenia. Dotychczasowy podmiot szkolący zobowiązany jest wydać kursantowi dokument potwierdzający odbycie szkolenia w całości lub też w części z wyraźnym zaznaczeniem, które elementy zostały zaliczone na egzaminie wewnętrznym. Elementy zaliczone na egzaminie wewnętrznym, mogą zostać pominięte w nowym podmiocie szkolącym jeżeli zastosuje on indywidualny tok szkolenia.

Szczegółowy zakres szkolenia teoretycznego

I. PRAWO LOTNICZE: PRZEPISY DOTYCZĄCE UZYSKIWANIA ŚWIADECTWA KWALIFIKACJI OPERATORA (UAVO), PRZEPISY I PROCEDURY RUCHU LOTNICZEGO, SŁUŻBY I ORGANY RUCHU LOTNICZEGO, KLASYFIKACJA PRZESTRZENI POWIETRZNEJ, SKUTKI NARUSZENIA PRZESTRZENI POWIETRZNEJ

1. Przepisy i administracja lotnicza:

1.1 Ogólne omówienie roli ULC, PAŻP, PKBWL, EASA i ICAO.

- rola i wpływ wydawanych przepisów na loty bezzałogowe

1.2 Ogólne omówienie ustawy Prawo lotnicze.

1.3 Badanie wypadków i incydentów lotniczych:

- procedury operacyjne podczas wypadku lotniczego
- procedury operacyjne podczas naruszenia przepisów ruchu lotniczego

2. Loty bezzałogowe w polskiej przestrzeni powietrznej:

2.1 Ogólne omówienie następujących artykułów ustawy Prawo lotnicze i wydanych na ich podstawie przepisów w zakresie BSP:

- Art. 126 (loty bezzałogowe w polskiej przestrzeni powietrznej)
- Art. 33 ust 2 (wyłączenia z ustawy Prawo lotnicze, loty w zasięgu wzroku operatora oraz ubezpieczenie OC)
- Art. 53c (dopuszczenie do lotów bezzałogowych statków powietrznych o masie startowej większej niż 25 kg). Jedynie w przypadku szkolenia na BSP o masie startowej przekraczającej 25 kg.

2.2 Klasyfikacja porównawcza krajowej i międzynarodowej przestrzeni powietrznej.

3. Licencjonowanie personelu lotniczego:

3.1 Omówienie przepisów z zakresu licencjonowania personelu lotniczego:

- Art. 94 ust 1-4 ustawy Prawo lotnicze (licencjonowanie – przepisy ogólne)
- Art. 95 ust 1-2 ustawy Prawo lotnicze (świadectwa kwalifikacji)

3.2 Omówienie zasad uzyskiwania świadectwa kwalifikacji UAVO, (uprawnień

podstawowych i dodatkowych, okresy ich ważności, zasady przedłużania oraz uzyskiwania kolejnych uprawnień).

3.3 Art. 100 ustawy Prawo lotnicze (cofnięcie lub zawieszenie świadectwa kwalifikacji).

3.4 Badania lotniczo-lekarskie, rodzaj wymaganych badań i okres ich ważności (jeżeli są wymagane).

4. Skutki naruszenia przepisów lotniczych:

4.1 Omówienie ustawy Prawo lotnicze w zakresie przepisów karnych oraz przepisów dotyczących zapobiegania bezprawnemu wykorzystaniu BSP.

II. ZASADY WYKONYWANIA LOTÓW W ZASIĘGU WZROKU (VLOS)

1. Omówienie załącznika 6 i 6a rozporządzenia w sprawie wyłączenia zastosowania niektórych przepisów ustawy Prawo lotnicze do niektórych rodzajów statków powietrznych oraz określenia warunków i wymagań dotyczących używania tych statków:

1.1 Odpowiedzialności operatora bezzałogowego statku powietrznego.

1.2 Zasady wykonywania lotów przy pomocy BSP (szczegółowe omówienie).

1.3 Zasady eksploatacji bezzałogowych statków powietrznych.

1.4 Instrukcja operacyjna INOP.

2. Służby i organy ruchu lotniczego:

2.1 Omówienie roli PAŻP (ASM1/2/3, TWR, FIS) w lotach bezzałogowych.

2.2 Omówienie APP, ACC, ALRS.

3. Struktura przestrzeni powietrznej:

3.1 Omówienie polskiej przestrzeni powietrznej (FIR Warszawa).

3.1.1 Stałe struktury przestrzeni powietrznej.

3.1.2 Elastyczne struktury przestrzeni powietrznej.

4. Uzyskiwanie informacji o strukturach przestrzeni powietrznej oraz ich aktywności:

4.1 Źródła informacji (AIP, AUP, NOTAM, inne).

4.1.1 Ćwiczenia w formie analizy przypadków:

- pozyskiwanie informacji w praktyce i określenie możliwości wykonania lotu z wykorzystaniem informacji aeronautycznych w AIP, AUP i NOTAM (każdy kursant opracowuje samodzielnie wskazane przypadki, następnie omawia je z wykładowcą /

instruktorem)

4.2 Uzyskiwanie wymaganych zgód i kontakt ze służbami ruchu lotniczego:

4.2.1 Ćwiczenia w formie analizy przypadków:

- opracowanie wzoru zgłoszenia lotu do FIS, przy określonych parametrach nalotu (miejsce lotu, masa startowa BSP, wysokość lotu)
- komunikacja z ATC
- zgłaszanie lotu w RMZ
- komunikacja z ATZ, MCTR i MATZ w sprawie zgody na lot
- wypełnienie wniosku o określenie warunków lotu w CTR
- wypełnienie wniosku do SOP
- zgłoszenie wypadku lotniczego

5. Planowanie lotów:

5.1 Ogólne omówienie innych, niewynikających z Prawa lotniczego przepisów prawa, wpływających na wykonywanie lotów bezzałogowych:

- ustawa Prawo geodezyjne i kartograficzne
- ustawa Prawo atomowe
- ustawa o ochronie osób i mienia
- ustawa Kodeks karny
- ustawa Kodeks wykroczeń
- ustawa o prawie autorskim i prawach pokrewnych
- ustawa o ochronie przyrody

6. U-SPACE (ogólna charakterystyka i założenia funkcjonowania)

III. CZŁOWIEK JAKO OPERATOR BEZZAŁOGOWEGO STATKU POWIETRZNEGO

1. Czynniki ludzkie w lotnictwie:

1.1 Główne przyczyny błędów w obsłudze, związane z czynnikiem ludzkim w lotnictwie.

2. Wpływ chorób, leków, alkoholu, środków psychoaktywnych oraz innych czynników zewnętrznych na operatora wykonującego loty.

IV. BEZPIECZEŃSTWO WYKONYWANIA LOTÓW I SYTUACJE NIEBEZPIECZNE

1. Zagrożenia dla innych statków powietrznych, ludzi i mienia podczas używania BSP:

- 1.1 Energia potencjalna i jej konwersja w energię kinetyczną uderzenia.
- 1.2 Kolidacja z innym użytkownikiem przestrzeni powietrznej.
- 1.3 Uderzenie w przeszkodę.
- 1.4 Upadek BSP na osoby postronne.

2. Bezpieczna odległość:

- 2.1 Odległość od innych użytkowników przestrzeni powietrznej.
- 2.2 Odległość od przeszkód terenowych.
- 2.3 Odległość od osób i mienia.

3. Przeciwdziałanie zagrożeniom, które mogą mieć wpływ na bezpieczeństwo lotu:

- 3.1 Wybór miejsca startu i lądowania.
- 3.2 Elementy w obszarze lotu, które mogą zakłócić jego przebieg (stacje bazowe BTS, sieci Wi-Fi, przewody wysokiego, średniego i niskiego napięcia).
- 3.3 Zakłócenie pracy urządzeń pokładowych.
- 3.4 Uwzględnienie zmian wysokości terenu na obszarze wykonywania lotu.
- 3.5 Kalibracja magnetometru (kompasu cyfrowego, sondy magnetycznej) i jej wpływ na zachowanie BSP.
- 3.6 Wibracje w układzie napędowym.

4. Błędy operatora i zawodność sprzętu lotniczego:

- 4.1 Niezamierzona utrata kontaktu wzrokowego z BSP.
- 4.2 Ustalenie orientacji BSP względem operatora podczas lotu VLOS.
- 4.3 Zakłócenie pracy urządzeń pokładowych.

5. Zasada działania i obsługa systemów awaryjnych oraz uwzględnienie ich w planowaniu lotów:

- 5.1 Strefa startu i lądowania (lądowanie automatyczne).
- 5.2 Świadome wykorzystanie systemów awaryjnych:
 - ustawienie systemów awaryjnych w zależności od charakteru wykonywanej operacji lotniczej i otoczenia
- 5.3 Uwzględnienie terenu w automatycznym powrocie do miejsca startu.

6. Procedury wykonywane w sytuacjach awaryjnych i niebezpiecznych:

- 6.1 Wykorzystanie automatycznych i półautomatycznych trybów lotu w sytuacjach awaryjnych i niebezpiecznych.
- 6.2 Postępowanie w przypadku wystąpienia kursu kolizyjnego z innym uczestnikiem ruchu powietrznego.
- 6.3 Postępowanie w przypadku utraty łączności radiowej.
- 6.4 Postępowanie w przypadku awarii układu zasilania.
- 6.5 Postępowanie w przypadku awarii układu napędowego.
- 6.6 Awaryjne lądowanie z uwzględnieniem minimalizacji szkód.

7. Analiza ryzyka:

- SORA jako narzędzie stworzone przez organizację JARUS do analizy ryzyka
- zarządzanie ryzykiem w lotach bezzałogowych
- analiza ryzyka i środki zapobiegawcze

8. Warunki meteorologiczne w lotach bezzałogowych:

- analiza warunków meteorologicznych i ich wpływu na lot BSP

9. Ćwiczenia w formie analizy przypadków:

- analiza warunków meteorologicznych w wybranej lokalizacji

V. OBSŁUGA, BUDOWA I DZIAŁANIE SYSTEMÓW, PODZESPOŁÓW BEZZAŁOGOWEGO STATKU POWIETRZNEGO ORAZ ZASADY WYKONYWANIA LOTÓW BEZZAŁOGOWEGO STATKU POWIETRZNEGO

1. Ogólne informacje o różnych kategoriach BSP (A, H, AS, MR):

- 1.1 Zasady działania.
- 1.2 Zasady sterowania.
- 1.3 Ograniczenia występujące w różnych kategoriach BSP.

2. Urządzenia i systemy stosowane w BSP:

- 2.1 Układy napędowe.
- 2.2 Powierzchnie nośne i sterowe (jeżeli występują).
- 2.3 Źródła zasilania.
- 2.4 Bezpieczna eksploatacja akumulatorów i ładowarek:

- ładowanie
- przechowywanie akumulatorów
- akumulatory dedykowane (stosowane w zestawach RTF)

2.5 Budowa i funkcje aparatury do zdalnego sterowania.

2.6 Kamera w lotach VLOS i FPV.

2.7 Elementy toru radiowego i propagacja fal radiowych:

- nadajnik, odbiornik (VX, RX, VTX, VRX)
- rozchodzenie się fal radiowych
- sygnał radiowy i jego wskazania
- anteny i ich wpływ na zasięg transmisji radiowej
- okoliczności i zjawiska mające wpływ na propagację fali radiowej

2.8 Urządzenia elektroniczne oraz ich podatność na czynniki zewnętrzne:

- wpływ temperatury i wilgotności
- wpływ wysokości i ciśnienia atmosferycznego
- wpływ zewnętrznego promieniowania elektromagnetycznego

2.9 Komputery pokładowe, systemy pozycjonowania i autopiloty z systemem nawigacji satelitarnej:

- czujniki stosowane w komputerach pokładowych
- omówienie jednostki IMU/AHRS i jej wpływu na zachowanie BSP
- fizyczne ograniczenia dokładności systemów pozycjonowania BSP

3. Naziemna stacja kontroli lotu:

3.1 Budowa i eksploatacja.

3.2 Funkcje, możliwości i ograniczenia.

3.3 Postępowanie w sytuacjach szczególnych.

4. Szczegółowe informacje odnośnie kategorii BSP, na którym prowadzone będzie szkolenie:

4.1 Budowa BSP.

4.2 Zasady działania BSP.

4.3 Zasada sterowania BSP.

4.4 Ograniczenia występujące w BSP.

4.5 Budowa i funkcje naziemnej stacji kontroli lotu.

- omówienie aplikacji do obsługi BSP.

4.6 Systemy i przyrządy nawigacyjne BSP.

4.7 Obsługa i użytkowanie urządzeń wspomagających start BSP (jeżeli są stosowane).

4.8 Obsługa i użytkowanie systemów awaryjnych.

Szczegółowy zakres szkolenia praktycznego

I. PRZYGOTOWANIE DO LOTU BEZZAŁOGOWEGO STATKU POWIETRZNEGO

1. Przygotowanie operacyjne do lotu:

1.1 Załącznik 6a rozporządzenia w sprawie wyłączenia zastosowania niektórych przepisów ustawy Prawo lotnicze do niektórych rodzajów statków powietrznych oraz określenia warunków i wymagań dotyczących używania tych statków:

- znajomość zagadnień związanych z odpowiedzialnością operatora
- znajomość zasad wykonywania lotów
- znajomość zasad eksploatacji BSP

2. Analiza przestrzeni powietrznej i określenie możliwości wykonania lotu

- procedury przy uzyskiwaniu zgody na lot
- procedury przy uzyskiwaniu warunków do planowanego lotu
- procedury przy zgłaszaniu lotu

3. Ocena miejsca wykonywania lotów:

- 3.1** Analiza prognozy pogody i bieżąca ocena warunków pogodowych.
- 3.2** Ocena terenu, w obrębie którego będą wykonywane loty.
- 3.3** Identyfikacja potencjalnych zagrożeń i przeszkód terenowych.

4. Wyznaczenie i zabezpieczenie miejsca startu i lądowania.

5. Przygotowanie się operatora i obserwatora (jeżeli bierze udział w lotach) do wykonania lotów.

6. Korzystanie z dostępnych narzędzi zwiększających poziom bezpieczeństwa w przestrzeni powietrznej.

II. BEZPIECZNE WYKONYWANIE CZYNNOŚCI LOTNICZYCH

1. BHP w lotnictwie bezzałogowym:

1.1 Unikanie sytuacji mogących spowodować urazy podczas eksploatacji BSP.

2. Udział obserwatora w lotach VLOS:

2.1 Podział zadań.

2.2 Ustalenie kompetencji i zakresu czynności wspierających operatora BSP.

3. Wykorzystanie kontrolnej listy startowej (check list), zawartej w instrukcji operacyjnej INOP, jako dobrej praktyki w procesie wykonywania operacji lotniczych przy pomocy BSP.

4. Czynności w sytuacjach niebezpiecznych i awaryjnych:

4.1 Prawidłowe reakcje na wystąpienie niebezpiecznych warunków zewnętrznych.

4.2 Ustalenie orientacji i odzyskanie kontroli nad BSP.

4.3 Postępowanie w przypadku niezamierzonej utraty kontaktu wzrokowego z BSP w locie VLOS.

4.4 Postępowanie w przypadku utraty łączności radiowej z BSP.

4.5 Postępowanie w przypadku utraty wizji w lotach FPV.

4.6 Zmiana trybu lotu (GPS/ATTI) w sytuacji awarii urządzeń pokładowych.

III. OBSŁUGA NAZIEMNA I OCENA ZDATNOŚCI DO LOTU

1. Kontrola konstrukcji mechanicznej ramy, podwozia, stanu śmigieł oraz układu napędowego i źródła zasilania.

2. Kontrola urządzeń zdalnego sterowania i transmisji radiowej.

3. Kontrola reakcji BSP na sygnały urządzeń zdalnego sterowania.

4. Kalibracja czujników i urządzeń nawigacyjnych.

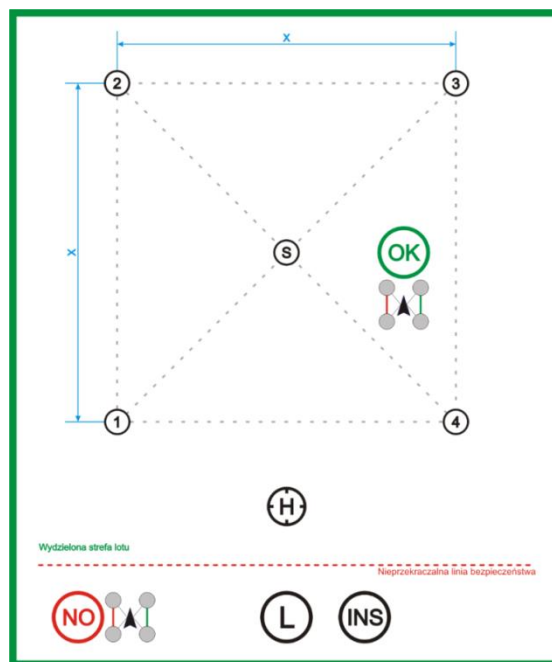
5. Kontrola systemu transmisji video, wskazań nawigacyjnych i telemetrycznych.

6. Programowanie systemu Fail Safe oraz pozostałych systemów ratunkowych i awaryjnych, jeśli występują w BSP na którym prowadzone jest szkolenie.

IV. WYKONYWANIE PROCEDUR PILOTAŻOWYCH NORMALNYCH ORAZ PROCEDUR MAJĄCYCH ZASTOSOWANIE W SYTUACJACH NIEBEZPIECZNYCH I AWARYJNYCH

Teren ćwiczeń i egzaminów wewnętrznych

1. W przypadku kategorii wielowirnikowiec lub śmigłowiec, powinien być to wyznaczony teren, nie mniejszy niż kwadrat o wymiarach 30m x 30m.
2. W przypadku kategorii samolot lub aerostat, powinien być to wyznaczony teren, nie mniejszy niż prostokąt o wymiarach 40m x 100m.
3. Na wyznaczonym terenie powinny znajdować się wyraźnie zaznaczone punkty orientacyjne (co najmniej cztery wierzchołki plus środkowy punkt "S") oraz lądowisko, tworzące razem pole treningowe służące do wykonania wskazanych ćwiczeń i figur egzaminacyjnych.
4. Odległości "x" pomiędzy punktami orientacyjnymi: 1, 2, 3, 4, "S" oraz rozmiar lądowiska, powinny zostać dostosowane do kategorii BSP, jego masy startowej oraz warunków meteorologicznych. Przykład ilustruje rysunek nr 1.
5. Lot musi być wykonywany w wydzielonej strefie lotu poza linią bezpieczeństwa, za którą stoi uczestnik szkolenia oznaczony literą "L" i instruktor prowadzący zajęcia praktyczne (oznaczony "INS") Przykład ilustruje rysunek nr 1.
6. Najbliższe obiekty, w tym drogi publiczne, przeszkody, budynki, drzewa, słupy i linie energetyczne, oraz inne mogące mieć wpływ na bezpieczeństwo wykonywanych lotów lub takie dla których wykonywane loty mogą stanowić zagrożenie nie powinny znajdować się w bezpiecznej odległości od granicy wyznaczonego terenu.
7. W wyznaczonym terenie ćwiczeń i egzaminów wewnętrznych może przebywać jedynie osoba odbywająca ćwiczenia lub egzamin, osoba prowadząca ćwiczenia lub egzamin i oraz osoba upoważniona do nadzoru przez Prezesa Urzędu Lotnictwa Cywilnego, w tym ewentualnie kandydat na egzaminatora.



Rysunek nr 1

1. Wykonywanie procedur pilotażowych normalnych - Ćwiczenia w locie. AUTOPILOT UTRZYMUJĄCY POZYCJĘ I INTELIGENTNE TRYBY ORIENTACJI - WYŁĄCZONE

Ćwiczenie 1: Start i lądowanie

Ćwiczenie polega na starcie i lądowaniu BSP z wyznaczonego miejsca. Wznoszenie po starcie wykonuje się do wysokości 4m AGL. Ćwiczenie ma na celu nabycie umiejętności stabilnego wznoszenia, opadania oraz właściwego przyziemienia w czasie manewrów startu i lądowania. W czasie ćwiczenia kursant powinien nabyć również umiejętność natychmiastowego wyłączenia silników po lądowaniu.

Błędy:

- Zbyt gwałtowny start;
- Prędkości wznoszenia nie jest stała;
- W przypadku kategorii "MR" i "H", brak utrzymania zadanej pozycji przy wznoszeniu do wysokości co najmniej 4m AGL;
- W przypadku kategorii "MR" i "H", brak utrzymania zadanej pozycji przy opadaniu do lądowania;
- Zbyt gwałtowne przyziemienie;
- Przewrócenie BSP podczas lądowania lub startu;

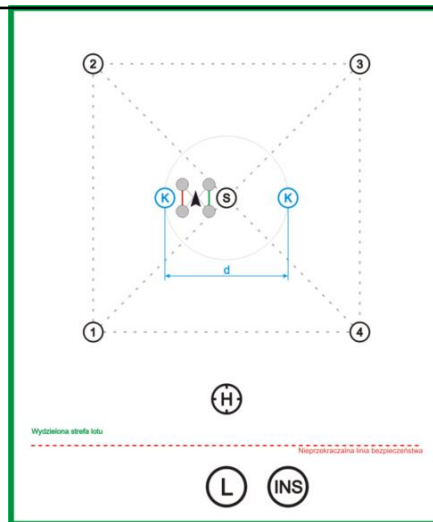
- Brak natychmiastowego wyłączenia silników po lądowaniu;
- Przekroczenie linii bezpieczeństwa;
- Wylot poza teren ćwiczeń.

Ćwiczenie 2: Zawis (kategoria "MR", "H")

Po starcie należy wprowadzić BSP w stabilny zawis. Zawis należy wykonać we wszystkich orientacjach BSP względem operatora. Zmiana orientacji BSP następuje na komendę instruktora i obejmuje cztery warianty: tyłem, lewym bokiem, przodem i prawym bokiem do operatora. Zmiany orientacji o 90 stopni wykonywane są konsekwentnie w tym samym kierunku obrotu, którego użyto do pierwszej zmiany orientacji. Każda zmiana orientacji powinna zostać zakończona utrzymaniem BSP przez przynajmniej 2 sekundy w stabilnym zawisie. Zawis wykonywany jest nad wyznaczonym punktem orientacyjnym (na rys. 2 punkt "S"). Ćwiczenie ma na celu nabycie umiejętności utrzymywania stabilnego zawisu BSP w różnych orientacjach względem operatora. Aby ułatwić ocenę utrzymania pozycji w zawisie, należy posłużyć się dodatkowymi punktami kontrolnymi (na rys. 2 punkty „k”). Odległość pomiędzy punktami kontrolnymi (średnica okręgu w którym zawis ma być utrzymywany - na rys. 2 linia „d”) jest ustalana przez instruktora w zależności od warunków atmosferycznych i masy startowej BSP.

Błędy:

- Obrót w złym kierunku, przeciwnym do użytego przy pierwszej zmianie orientacji;
- Wylot poza okrąg w którym zawis ma być utrzymywany;
- Brak zatrzymania BSP w zawisie pomiędzy zmianami orientacji;
- Mimowolne zmiany wysokości podczas wykonywania zmiany orientacji.
- Przekroczenie linii bezpieczeństwa;
- Wylot poza teren ćwiczeń.

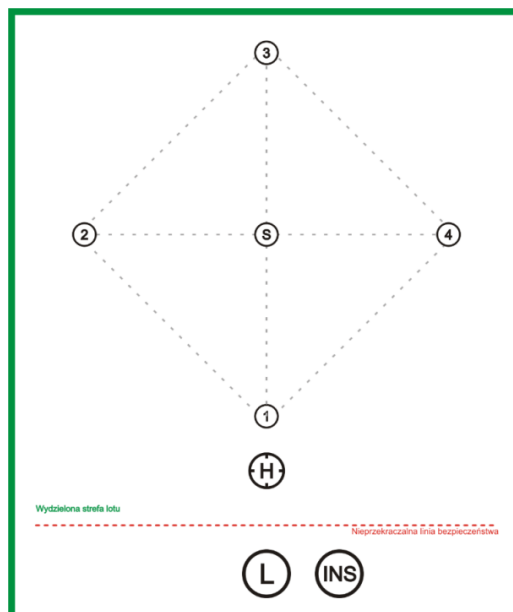
**Rysunek nr 2**

Ćwiczenie 3: Loty w linii prostej na stałej wysokości

Ćwiczenie polega na wykonywaniu lotów w linii prostej, na stałej wysokości w różnych orientacjach BSP względem operatora. Ćwiczenie wykonuje się z wykorzystaniem pola treningowego z zaznaczonymi wierzchołkami (punkty 1, 2, 3, 4) i punktem środkowym (S). Warianty ćwiczenia obejmują zatrzymanie i zawis minimum 2 sekundy nad wskazanymi punktami docelowymi oraz lot bez wykonywania zatrzymania i zawisu. Ćwiczenie ma na celu nabycie umiejętności lotu ze stałą prędkością w linii prostej z utrzymywaniem poprawki na wiatr, zatrzymania w wyznaczonym miejscu oraz panowania nad BSP w różnych orientacjach względem operatora. W przypadku szkolenia na BSP o masie startowej poniżej 5kg, manewry wykonuje się ze stanowiska operatora ustawionego przy jednym z boków pola treningowego (rysunek nr 1). W przypadku szkolenia na BSP o masie startowej równej i większej 5kg, manewry wykonuje się również ze stanowiska operatora ustawionego przy jednym z wierzchołków pola treningowego, zgodnie z rysunkiem nr 3. Ćwiczenie wykonywane jest również w locie FPV, jeżeli masa startowa BSP na którym prowadzone jest szkolenie nie przekracza 2kg.

Błędy:

- Lot w trajektorii innej niż linia prosta;
- Zatrzymanie przed punktem docelowym;
- Zatrzymanie za punktem docelowym;
- Przekroczenie linii bezpieczeństwa;
- Wylot poza teren ćwiczeń.



Rysunek nr 3

Ćwiczenie 4: Loty w linii prostej ze zmianami wysokości

Ćwiczenie polega na wykonywaniu lotów w linii prostej ze zmianami wysokości w różnych orientacjach BSP względem operatora. Ćwiczenie wykonywane jest z wykorzystaniem pola treningowego z zaznaczonymi wierzchołkami (punkty 1, 2, 3, 4) i punktem środkowym (S). Warianty ćwiczenia obejmują zatrzymanie i zawis minimum 2 sekundy nad wskazanymi punktami docelowymi oraz lot bez wykonywania zatrzymania i zawisu. Ćwiczenie ma na celu nabycie umiejętności lotu ze stałą prędkością w linii prostej, ze zmianami wysokości oraz z utrzymywaniem poprawki na wiatr. W czasie ćwiczenia kursant powinien nabyć również umiejętność zatrzymania w wyznaczonym miejscu oraz panowania nad BSP w różnych orientacjach względem operatora. Zmiany wysokości wykonywane są jednostajnie, bez zatrzymywania, przez całą długość lotu pomiędzy punktami A i B. W przypadku szkolenia na BSP o masie startowej poniżej 5kg, manewry wykonuje się ze stanowiska operatora ustawionego przy jednym z boków pola treningowego (rysunek nr 1). W przypadku szkolenia na BSP o masie startowej równej i większej 5kg, manewry wykonuje się również ze stanowiska operatora ustawionego przy jednym z wierzchołków pola treningowego (rysunek nr 3). Ćwiczenie wykonywane jest również w locie FPV, jeżeli masa startowa BSP na którym prowadzone jest szkolenie nie przekracza 2kg.

Błędy:

- Lot w trajektorii innej niż linia prosta;

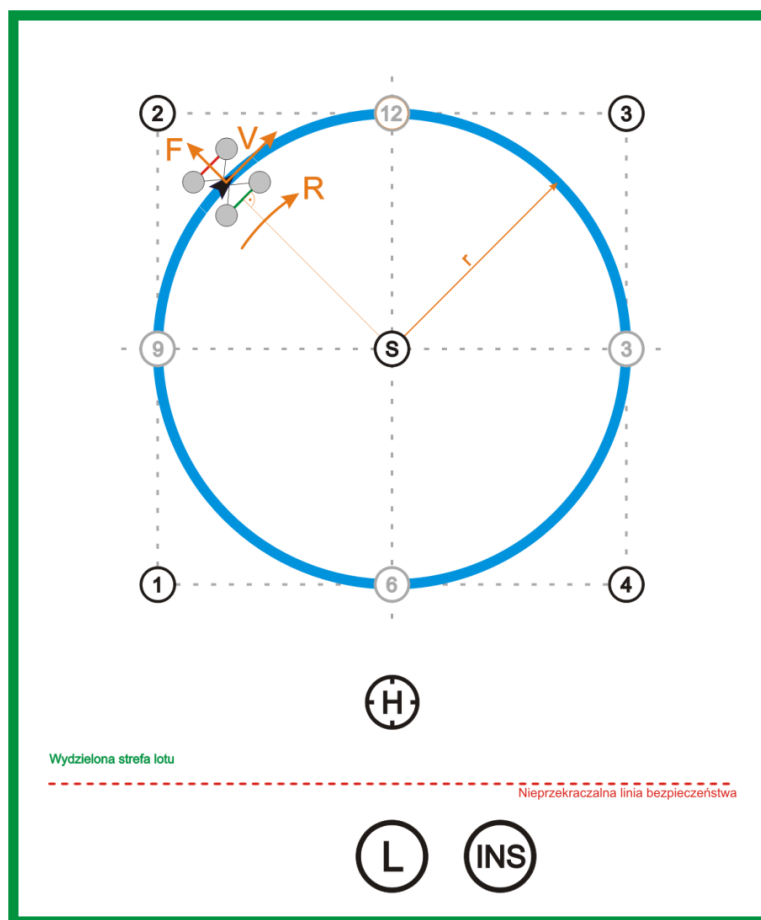
- Niejednostajne zmiany wysokości podczas lotu.
- Zatrzymanie przed punktem docelowym;
- Zatrzymanie za punktem docelowym;
- Przekroczenie linii bezpieczeństwa;
- Wylot poza teren ćwiczeń.

Ćwiczenie 5: Krążenie poziome

Ćwiczenie polega na wykonywaniu lotów po okręgu. Ćwiczenie obejmuje dwa warianty w postaci lotu po okręgu skoordynowanym z zatrzymaniem w miejscu startu, jak również serii okręgów o stałych parametrach lotu. Ćwiczenie ma na celu nabycie umiejętności lotu ze stałą kontrolą prędkości postępowej, prędkości rotacji, pojawiającej się siły odśrodkowej oraz umiejętności utrzymania stałego środka i promienia okręgu z uwzględnieniem wpływu wiatru. W przypadku kategorii "MR" i "H" okrąg ma być styczny w czterech punktach do boków kwadratu wyznaczonego w obszarze pola treningowego. BSP powinien być ustawiony bokiem (prostopadle) do promienia okręgu, na każdym etapie lotu, zgodnie z rysunkiem nr 4. Dla ułatwienia oceny punktów styczności można ustawić dodatkowe punkty kontrolne (na rysunku nr 4 punkty 3, 6, 9, 12). W przypadku kategorii "A" oraz "AS", ćwiczenie nie jest wykonywane w obszarze wyznaczonym przez pole treningowe.

Błędy:

- Brak stałej prędkości postępowej;
- Brak kontroli prędkości rotacji;
- Brak stałej korekty pojawiającej się siły odśrodkowej;
- Brak utrzymania stałego środka "S";
- Brak utrzymania stałego promienia okręgu "r";
- Brak uwzględnienia wpływu wiatru;
- Brak styczności okręgu w czterech punktach do boków kwadratu wyznaczonego w obszarze pola treningowego (kategoria "A" oraz "AS");
- Przekroczenie linii bezpieczeństwa;
- Wylot poza teren ćwiczeń.



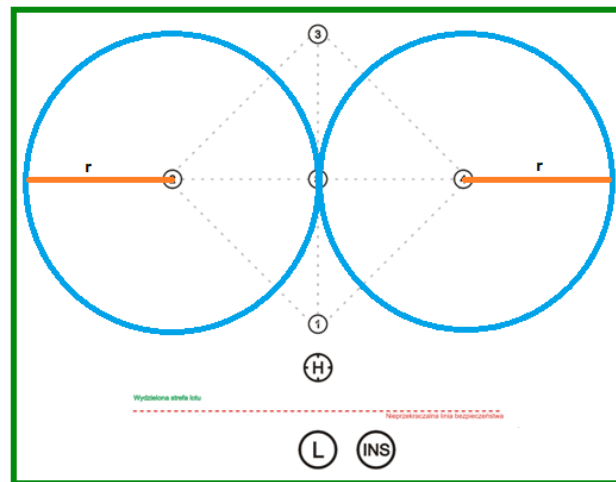
Rysunek nr 4

Ćwiczenie 6: Ósemka pozioma (kategoria MR >5kg, H, A, AS)

Ćwiczenie polega na wykonywaniu lotów na planie ósemki. Ósemka powinna być powtórzona co najmniej dwa razy (bez zatrzymania), przodem do kierunku lotu z zachowaniem symetrii figury. Ćwiczenie składa się z dwóch zakrętów skoordynowanych z miejscem przecięcia nad punktem środkowym pola treningowego (na rys. 5 punkt „S”). Ćwiczenie ma na celu nabycie umiejętności lotu ze stałą kontrolą prędkości postępowej, prędkości rotacji i pojawiającej się siły odśrodkowej. Kursant powinien również zdobyć umiejętności utrzymania stałego środka i promienia okręgu z uwzględnieniem wpływu wiatru oraz płynnego przejścia z zakrętu w zakręt o przeciwnym kierunku. Manewr wykonuje się ze stanowiska operatora ustawionego przy jednym z wierzchołków pola treningowego (na rys. 5 punkt „H”). Ćwiczenie wykonywane jest jedynie podczas lotów BSP "MR", o masie startowej równej i większej 5kg. W przypadku kategorii "H", "A" oraz "AS" ćwiczenie wykonywane jest niezależnie od masy BSP, a obszar wykonywania nie jest ograniczony przez pole treningowe.

Błędy:

- Brak stałej prędkości postępowej;
- Brak kontroli prędkości rotacji;
- Brak stałej korekty pojawiającej się siły odśrodkowej;
- Brak utrzymania stałego środka przecięcia trajektorii lotu (punkt „S” na rys. 5);
- Brak utrzymania stałego promienia okręgów (promień okręgu „r” na rys. 5);
- Brak uwzględnienia wpływu wiatru;
- Brak umiejętności płynnej zmiany kierunku zakrętu skoordynowanego;
- Przekroczenie linii bezpieczeństwa;
- Wylot poza teren ćwiczeń.

**Rysunek nr 5****Ćwiczenie 7: Nawrót skoordynowany (kategoria "MR", "H")**

Ćwiczenie polega na wykonywaniu odlotu ze wznoszeniem poza obszar wyznaczony polem treningowym oraz nawrotu w zakręcie skoordynowanym i powrotu z opadaniem przodem do operatora. Manewr uznaje się za prawidłowy, gdy po wykonaniu nawrotu w zakręcie skoordynowanym, BSP znajduje się przodem do operatora oraz w jego osi (na wprost). Zmiany wysokości powinny być jednostajne, przez całą odległość lotu od i do operatora. Podczas nawrotu w zakręcie skoordynowanym należy utrzymać stałą wysokość. Zakończenie figury następuje w środkowym punkcie pola treningowego, maksymalnie 2m AGL nad punktem "S". Ćwiczenie ma na celu nabycie umiejętności lotu ze stałą kontrolą prędkości postępowej oraz prędkości wznoszenia i opadania, wykonania zakrętu skoordynowanego po zaprzestaniu zmiany wysokości oraz lotu przodem do operatora w jego osi ze zmianą wysokości i zatrzymaniem w wyznaczonym punkcie.

Błędy:

- Brak stałej prędkości postępowej;
- Brak kontroli prędkości rotacji;
- Brak korekty pojawiającej się siły odśrodkowej;
- Niejednostajne zmiany wysokości podczas lotu;
- Zmiany wysokości podczas wykonywania nawrotu skoordynowanego;
- Brak uwzględnienia wpływu wiatru;
- Zatrzymanie przed punktem docelowym;
- Zatrzymanie za punktem docelowym;
- Zatrzymanie się nad punktem środkowym "S" powyżej wysokości 2m AGL;
- Przekroczenie linii bezpieczeństwa;
- Wylot poza teren ćwiczeń.

Ćwiczenie 8: Podejście do lądowania (kategoria "A" i "AS")

Ćwiczenie polega na wykonywaniu podejścia do lądowania, niskiego przelotu nad pasem lądowiska i odejścia na drugi krąg. Procedurę lądowania należy przerwać na komendę instruktora. Przelot nad pasem lądowiska należy wykonać na wysokości nie większej niż 2m AGL. Ćwiczenie ma na celu nabycie umiejętności prawidłowego rozpoczęcia procedury lądowania oraz przerywania jej w sposób bezpieczny.

Błędy:

- Zbyt wysoki przelot nad pasem lądowiska, maksymalna wysokość 2m AGL;
- Przekroczenie linii bezpieczeństwa;
- Wylot poza teren ćwiczeń.

2. Wykonywanie procedur mających zastosowanie w sytuacjach niebezpiecznych i awaryjnych – ćwiczenia w locie.**AUTOPILOT UTRZYMUJĄCY POZYCJĘ – MOŻE BYĆ WYŁĄCZONY****INTELIGENTNE TRYBY ORIENTACJI – WYŁĄCZONE**

Ćwiczenia wykonywane w odległości umożliwiającej instruktorowi określenie orientacji BSP w przestrzeni powietrznej, nie dalej niż 100 m od operatora.

Ćwiczenie 1. Zmiany trybu lotu (ATTI/GPS/ATTI) podczas lotu.

Ćwiczenie 2. Aktywacja i dezaktywacja systemu Fail Safe i systemów awaryjnych, jeśli występują w BSP.

Ćwiczenie 3. Lądowanie na komendę instruktora prowadzącego szkolenie (symulacja awaryjnego lądowania; w przypadku kategorii "A" może być wykonywana z wyłączonym napędem).

Ćwiczenie 4. Odejście w górę (np.: w przypadku pojawienia się człowieka na lądowisku).

Ćwiczenie 5. Unik z opadaniem (zwiększenie prędkości postępowej) z uwzględnieniem orientacji BSP względem statku powietrznego, któremu ustępuje się pierwszeństwa przelotu.

Ćwiczenie 6. Nagła zmiana kierunku i wysokości lotu jako zapobieganie kolizji.

Ćwiczenie 7. Autorotacja (w szkoleniu na kategorii „H”, ćwiczenie można prowadzić z wykorzystaniem symulatora).

Ćwiczenie 8. Odzyskanie orientacji BSP względem operatora w locie VLOS.

Ćwiczenie 9. Procedura awaryjna w locie VLOS.

9.1 Awaria:

- podglądu FPV
- wskazań telemetrycznych
- mapy
- sygnału zdalnego sterowania
- pozycjonowania GPS

Słownik pojęć występujących w programie szkolenia:

UAV – Unmanned Aerial Vehicle – Bezzałogowy Statek Powietrzny

UAVO – Unmanned Aerial Vehicle Operator – Operator Bezzałogowego Statku Powietrznego

VLOS – Visual Line of Sight – Loty w zasięgu wzroku

FPV – First Person View – Operacje, w których operator pilotuje model latający, nie utrzymując z nim bezpośredniego kontaktu wzrokowego, określając jego położenie w przestrzeni powietrznej przez obraz przekazywany w czasie rzeczywistym na ziemię przez urządzenia zamontowane na pokładzie modelu latającego

BSP – Bezzałogowy Statek Powietrzny

ULC – Urząd Lotnictwa Cywilnego

- PAŻP** – Polska Agencja Żeglugi Powietrznej
- PKBWL** – Państwowa Komisja Badania Wypadków Lotniczych
- EASA** – European Aviation Safety Agency – Europejska Agencja Bezpieczeństwa Lotniczego
- ICAO** – International Civil Aviation Organization – Organizacja Międzynarodowego Lotnictwa Cywilnego
- JARUS** – Joint Authorities for Rulemaking on Unmanned Systems – Zrzeszenie nadzorów lotniczych do tworzenia przepisów w sprawie systemów bezzałogowych
- SORA** – Specific Operational Risk Assessment – Szczegółowa ocena ryzyka operacyjnego
- UTM** – Unmanned Traffic Management – Systemem zarządzania ruchem bezzałogowych statków powietrznych
- INOP** – Instrukcja Operacyjna
- ASM** – Airspace Management – Zarządzanie Przestrzenią Powietrzną
- TWR** – Tower – Służba Kontroli Lotniska
- FIS** – Flight Information Service – Służba Informacji Powietrznej
- APP** – Approach – Służba Kontroli Zbliżania
- ACC** – Area Control Centre – Służba Kontroli Obszaru
- ALRS** – Alarm Service – Służba Alarmowa
- FIR WARSZAWA** – Flight Information Region – Rejon Informacji Powietrznej
- AIP** – Aeronautical Information Publication – Zbiór Informacji Lotniczych
- AUP** – Airspace Use Plan – Plan Użytkowania Przestrzeni
- NOTAM** – Notice To AirMen – Wydawana na żądanie zwięzła depesza rozpowszechniana za pomocą środków telekomunikacyjnych, zawierająca informacje ustanowienia, stanie lub zmianach urządzeń lotniczych, służb, procedur, a także o utrudnieniach i niebezpieczeństwie, których znajomość we właściwym czasie jest istotna dla personelu związanego z operacjami lotniczymi.
- ATC** – Air Traffic Control – Kontrola Ruchu Lotniczego
- RMZ** – Radio Mandatory Zone – Strefa obowiązkowej łączności radiowej
- ATZ** – Aerodrome Traffic Zone – Strefa Ruchu Lotniskowego
- CTR** – Control Zone – Strefa Kontrolowana Lotniska
- SOP** – Służba Ochrony Państwa
- KATEGORIA BSP MR** – Multirotor – Wielowirnikowiec
- KATEGORIA BSP A** – Aeroplane – Samolot
- KATEGORIA BSP H** – Helicopter – Helikopter
- KATEGORIA BSP AS** – Aerostat
- RTF** – Ready To Fly – Zestawy gotowe do lotu
- RC** – Radio Control – Sterowania przy pomocy fal radiowych
- OSD** – On Screen Display – Informacje wyświetlane na ekranie
- AGL** – Above Ground Level – Wysokość nad poziomem gruntu

Załącznik do

Programu szkolenia UAVO VLOS

KARTA SZKOLENIA UAVO

Rodzaj szkolenia: VLOS/BVLOS/INS/ITS*

MTOM: <5kg/<25kg/<150kg*

Data rozpoczęcia szkolenia:..... Data zakończenia szkolenia:.....

DANE OSOBY SZKOLONEJ:

Imię:..... Nazwisko:.....

Pesel:.....

Adres zamieszkania:.....

Numer telefonu:..... Adres e-mail:.....

**Data ważności badań lotniczo-lekarskich: od __/__/__ do __/__/__ i numer
orzeczenia lotniczo lekarskiego**OŚWIADCZENIE OSOBY SZKOLONEJ:**Ja, oświadczam, że podmiot szkolący
przedstawił mi szczegółowy program szkolenia i zapoznałem się z nim.

Czytelny podpis:

OŚWIADCZENIE OSOBY SZKOLONEJ:

(jedynie w przypadku szkolenia VLOS <5kg)

Ja, oświadczam, że mój stan zdrowia
pozwala na bezpieczne wykonywanie czynności lotniczych.

Czytelny podpis:

**Dotychczas posiadane uprawnienia wpisywane do świadectwa kwalifikacji
personelu lotniczego nr. (jeżeli wydano świadectwo kwalifikacji)**

Rodzaj uprawnienia, data ważności:

1)....., __/__/__ 2)....., __/__/__ 3)....., __/__/__

4)....., __/__/__ 5)....., __/__/__ 6)....., __/__/__

SZKOLENIE ITS:Doświadczenie lotnicze osoby szkolonej (dołączyć załączniki potwierdzające kwalifikacje):
.....
.....**OŚWIADCZENIE INSTRUKTORA:**

