

# PROGRAM SZKOLENIA TEORETYCZNEGO DO UZYSKANIA ŚWIADECTWA KWALIFIKACJI PILOTA SAMOLOTU ULTRALEKKIEGO LĄDOWEGO UAP(L)

(54 godz. wykładów i 10 godz. sesji online)

## I. PRAWO LOTNICZE..... 7 godz.

### **Prawo międzynarodowe:**

- Konwencja o międzynarodowym lotnictwie cywilnym (Konwencja Chicagowska) Doc 7300/6 - odpowiednie części następujących rozdziałów:
  - 1) Postanowienia ogólne konwencji;
  - 2) Prawa i obowiązki państw w ramach wykonywania zwierzchnictwa terytorialnego;
  - 3) Część I – Żegluga powietrzna:
    - a) ogólne zasady i zastosowanie Konwencji;
    - b) przelot nad terytorium Umawiających się Państw;
    - c) przynależność państwowa statków powietrznych;
    - d) środki mające na celu ułatwienie żeglugi powietrznej;
    - e) warunki dotyczące statków powietrznych;
    - f) Międzynarodowe normy i zalecane metody postępowania;
    - g) ważność świadectw i licencji posiadających dodatkowe wpisy;
    - h) powiadomienie o różnicach.
  - 4) Część II – Organizacja międzynarodowego lotnictwa cywilnego (ICAO) – organy i przepisy.

### **Przepisy ruchu lotniczego:**

- Załącznik 2 ICAO do Konwencji Chicagowskiej - odpowiednie części załącznika.

### **Służby ruchu lotniczego (ATS) - zarządzanie ruchem lotniczym Doc 4444:**

- Załącznik 11 ICAO do Konwencji Chicagowskiej - odpowiednie części załącznika.

### **Służby informacji lotniczego (AIS):**

- Załącznik 15 ICAO do Konwencji Chicagowskiej - odpowiednie części załącznika.

### **Lotniska, lądowiska, zewnętrzne miejsca startu:**

- Załącznik 14 ICAO do Konwencji Chicagowskiej - odpowiednie części załącznika, tom 1 i 2 Lotniska.

### **Ochrona międzynarodowego lotnictwa cywilnego przed aktami bezprawnej ingerencji:**

- Załącznik 17 ICAO do Konwencji Chicagowskiej - odpowiednie części załącznika.

### **Prawo krajowe:**

- Ustawa – Prawo lotnicze z dnia 3 lipca 2002 roku z późniejszymi zmianami - odpowiednie części następujących rozdziałów:
  - Administracja lotnictwa cywilnego;
  - Urząd Lotnictwa Cywilnego;
  - Statki powietrzne i inny sprzęt lotniczy;
  - Rejestry statków powietrznych;
  - Zdarność statków powietrznych do lotów;
  - Zakładanie i rejestrowanie lotnisk;
  - Eksploatacja lotnisk;
  - Lądowiska i inne miejsca startów i lądowań;
  - Personel lotniczy;
  - Kwalifikacje personelu;
  - Licencje i świadectwa kwalifikacji;
  - Badania lotniczo lekarskie;
  - Badanie wypadków i incydentów lotniczych;
  - Eksploatacja statków powietrznych;
  - Certyfikacja szkolenia lotniczego;
  - Odpowiedzialność za szkody spowodowane przez ruch statków powietrznych;

- Odpowiedzialność dowódcy statku powietrznego: administracyjna, cywilna, karna;
- Przepisy karne;
- Ubezpieczenia lotnicze.

### **Warunki i wymagania dotyczące używania ultralekkich statków**

#### **powietrznych** - wyłączenia z przepisów ogólnych:

- Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 26 marca 2013 r. w sprawie wyłączenia zastosowania niektórych przepisów ustawy – Prawo lotnicze do niektórych rodzajów statków powietrznych - odpowiednie części rozporządzenia:
  - Załącznik nr 4 - spadochrony w zakresie spadochronowych systemów
  - ratowniczych używanych w ultralekkich statkach powietrznych;
  - Załącznik nr 5 - ultralekkie statki powietrzne;
  - Załącznik nr 7 - ubezpieczenia odpowiedzialności cywilnej;
  - Załącznik nr 8 - zasady prowadzenia ewidencji statków powietrznych.

#### **Świadectwo kwalifikacji** - licencjonowanie personelu, badania:

- Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 3 czerwca 2013 r. w sprawie świadectw kwalifikacji - odpowiednie części rozporządzenia:
- Załącznik nr 5 - świadectwo kwalifikacji pilota statku powietrznego o maksymalnej masie startowej (MTOM) do 495 kg (UACP).
- Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 27 maja 2013 r. w sprawie badań lotniczo-lekarskich - odpowiednie części rozporządzenia.

## **II. CZŁOWIEK - MOŻLIWOŚCI I OGRANICZENIA .....3 godz.**

### **Podstawy fizjologii i zachowanie zdrowia:**

- Atmosfera – skład i prawa fizyki gazów (prawa gazowe);
- Układ oddechowy i układ krążenia;
- Układ nerwowy;
- Narząd słuchu i równowagi;
- Wibracje, hałas, ultradźwięki;
- Narząd wzroku;
- Nadwzroczność i krótkowzroczność;
- Astygmatyzm i daltonizm;
- Wpływ przeciążenia na wzrok człowieka i cały organizm;
- Złudzenia wzrokowe;
- Adaptacja wzroku;
- Złudzenia przestrzenne - złudzenia błędnika;
- Higiena i kondycja osobista.

### **Dolegliwości lotnicze:**

- Dolegliwości wynikające z wahań ciśnienia i obniżonego ciśnienia;
- Choroba powietrzna;
- Choroba tlenowa;
- Choroba dekompresyjna;
- Promieniowanie słoneczne;
- Wpływ temperatury na organizm człowieka;
- Czynniki trujące;
- Urazy mechaniczne i poparzenia.

### **Psychologiczne zagadnienia pilotażu:**

- Wysiętek psychiczny pilota;
- Uwarunkowania psychologiczne pilota;
- Podejmowanie i koncepcje podejmowania decyzji;
- Rodzaje uwagi pilota podczas lotu.

#### **Atmosfera ziemiska:**

- Warstwy atmosfery i ich charakterystyka;
- Zmiany zachodzące w atmosferze wraz z wysokością;
- Atmosfera wzorcowa (standardowa).

#### **Termodynamika w meteorologii:**

- Temperatura powietrza - zmiany temperatury, inwersje dolne i górne;
- Ciśnienie atmosferyczne - podział ciśnienia atmosferycznego, poziomy gradient ciśnienia, regulacja wysokościomierza barometrycznego, nastawianie wysokościomierza na QFE i na QNH.

#### **Wilgotność powietrza i opady atmosferyczne, mgły:**

- Wilgotność powietrza;
- Kondensacja pary wodnej;
- Zjawiska występujące w dolnej części atmosfery - rosa, szron, szadź, mgła;
- Gradient adiabaticzny;
- Równowaga stała, chwiejna i obojętna;
- Opad deszczu.

#### **Wiatr:**

- Poziomy ruch powietrza;
- Prędkość wiatru;
- Wiatr porywisty;
- Kierunek wiatru;
- Siła Coriolisa;
- Zawirowania powstałe na skutek opływu góry przez wiatr;
- Wiatry w niżach i wyżach;
- Wiatr gór i dolin, wiatr bora;
- Wiatr halny, bryza.

#### **Fronty atmosferyczne:**

- Front ciepły;
- Front chłodny: opóźniony, przyspieszony i zokludowany.

#### **Układy baryczne:**

- Wyż, klin i wał wysokiego ciśnienia;
- Niż, bruzda i zatoka niskiego ciśnienia;
- Siodło baryczne;
- Kierunek wiatru w obszarze wyżu i niżu.

#### **Termika:**

- Termika wypracowana;
- Termika naniesiona;
- Komin termiczny;
- Prądy opadające i zanik noszenia.

#### **Masy powietrza:**

- Powietrze arktyczno - morskie (PAm);
- Powietrze arktyczno - kontynentalne (PAk);
- Powietrze polarno - morskie (PPm);
- Powietrze polarno - kontynentalne (PPk);
- Powietrze zwrotnikowo - morskie (PZm);
- Powietrze zwrotnikowo - kontynentalne (PZk).

#### **Chmury:**

- Powstawanie chmur;
- Podział chmur;

- Wysokości podstawy chmur.

#### **Meteorologiczne zagrożenia dla lotu:**

- Widzialność pozioma, pionowa i ukośna;
- Turbulencja;
- Oblodzenie;
- Burze;
- Uskok wiatru.
- Dziennik Urzędowy Urzędu Lotnictwa Cywilnego – 17 – Poz. 103

#### **Informacja meteorologiczna – klucze lotniczo-meteorologiczne:**

- Symbole depezy METAR;
- Depesza SPECI;
- Symbole depezy TAF;
- Służba meteorologiczna.

## **IV. ŁĄCZNOŚĆ.....4 godz.**

#### **Fale radiowe i radiostacja pokładowa:**

- Podział fal radiowych;
- Modulacja;
- Budowa radiostacji pokładowej;
- Częstotliwości lotnicze.

#### **Łączność i zasady korespondencji radiowej:**

- Wywołanie radiostacji;
- Alfabet używany w lotnictwie;
- Podawanie i wymawianie liczb;
- Podawanie czasu i standardowe zwroty;
- Zwroty frazeologii lotniczej.

#### **Czynności do podjęcia w przypadku awarii łączności:**

- Częstotliwość zapasowa;
- Sprawdzenie radiostacji, łącznie ze sprawdzeniem mikrofonu i słuchawek;
- Procedury w locie zgodne z klasą przestrzeni powietrznej.

#### **Procedury w sytuacjach niebezpiecznych i nagłych:**

- MAYDAY - sytuacja niebezpieczna (definicja, częstotliwości, nasłuch częstotliwości w sytuacjach niebezpiecznych, sygnały w sytuacjach niebezpiecznych oraz depeze w sytuacjach niebezpiecznych);
- PAN PAN - sytuacja nagła (definicja, częstotliwości, sygnały w sytuacjach nagłych oraz depeze w sytuacjach nagłych).

#### **Korespondencja radiowa:**

- Korespondencja pilota podczas uruchamiania samolotu;
- Korespondencja do kołowania i do startu;
- Korespondencja podczas lotu po trasie;
- Korespondencja podczas powrotu z trasy, lądowanie i wyłączenie silnika;
- Różnice pomiędzy instrukcją a zezwoleniem wydanym przez organ kontroli ruchu lotniczego.

#### **Egzamin na świadectwo radiooperatora:**

- Warunki uzyskania świadectwa ogólnego operatora radiotelefonisty;
- Urząd Komunikacji Elektronicznej w Warszawie.

## **V. NAWIGACJA .....8 godz.**

#### **Podstawy nawigacji:**

- Istota nawigacji lotniczej – istota nawigowania, rodzaje i zadanie;
- Prowadzenie orientacji geograficznej, pozycja statku powietrznego,
- nawigacyjna sytuacja lotu, nawigacyjne parametry lotu;
- Elementy nawigacyjne lotu, główne stany lotu, lot ustalony i nieustalony;

- Ziemia – geoida, elipsoida ziemiska, ruchy ziemi, punkty i linie na powierzchni ziemi, współrzędne geograficzne, jednostki pomiaru odległości, kierunek południka geograficznego, główne kierunki, azymut.

#### **Mapy:**

- Odwzorowania kartograficzne – podział według rodzaju zniekształceń i konstrukcji siatki kartograficznej: walcowe, Mercatora, poprzeczno-walcowe (Gausa), stożkowe, wiernokątne odwzorowanie stożkowe na stożku stycznym,
- wielostożkowe, płaskoizometryczne (azymutalne);
- Mapy lotnicze i ich wymagania - mapy ICAO, skala i podziałka, treść, znaki, przedstawianie rzeźby terenu, wymagania i nomenklatura map, mapy używane w nawigacji lotniczej.

#### **Magnetyzm i busola:**

- Zasady ogólne - magnetyzm ziemski, inklinacja magnetyczna, deklinacja na powierzchni ziemi, elementy magnetyzmu ziemskiego;
- Dewiacja busoli magnetycznej, błędy wskazań busoli magnetycznej.

#### **Czas i jego rodzaje:**

- Doba słoneczna i czas miejscowy;
- Czas strefowy;
- Świt i zmrok.

#### **Nawigacja zliczeniowa:**

- Podstawy nawigacji zliczeniowej - linia drogi, kurs (północ busoli, północ magnetyczna, północ geograficzna), prędkość lotu (IAS, CAS i TAS), prędkość względem ziemi, przewidywany czas przylotu (ETA), kąt znoszenia, poprawka kursowa na wiatr;
- Trójkąt prędkości – kurs, prędkość względem ziemi, prędkość wiatru, linia drogi i kąt znoszenia;
- Wysokość lotu – rodzaje wysokości lotu i jej przeliczanie, stopień barometryczny.

#### **Procedury w przypadku utraty orientacji geograficznej:**

- Przyczyny utraty orientacji;
- Postępowanie podczas utraty orientacji geograficznej.

#### **Globalny nawigacyjny system satelitarny (GNSS):**

- GPS, GLONASS lub GALILEO – zasady działania, działanie, błędy i dokładność, czynniki wpływające na dokładność;
- Transponder pokładowy.

## **VI. PROCEDURY OPERACYJNE .....4 godz.**

#### **Przepisy ogólne:**

- Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 5 listopada 2004 r. w sprawie bezpieczeństwa eksploatacji statków powietrznych oraz obowiązków ich użytkowników – odpowiednie części rozporządzenia:
- Załącznik nr 2 – wymogi dla eksploatacji statków powietrznych w odniesieniu do zdadności do lotu statków powietrznych.

#### **Poszukiwanie i ratownictwo:**

- Załącznik 12 ICAO do Konwencji Chicagowskiej – odpowiednie części załącznika.

#### **Badanie wypadków i incydentów lotniczych:**

- Załącznik 13 ICAO do Konwencji Chicagowskiej - odpowiednie części załącznika.
- Państwowa Komisja Badania Wypadków Lotniczych (PKBWL) – skład, zakres
- działania, upoważnienia.

#### **Zmniejszenie hałasu:**

- Załącznik 16 ICAO do Konwencji Chicagowskiej – Ochrona środowiska:
- Tom I – Hałas statków powietrznych.

#### **Naruszenie przepisów lotniczych:**

- Skutki naruszania przepisów lotniczych.

## VII. OSIĄGI I PLANOWANIE LOTU ..... 4 godz.

### Masa i wyważenie samolotu ultralekkiego:

- Ważenie i ciężar samolotu;
- Wyważenie samolotu;
- Instrukcja użytkownika samolotu i arkusz wyważenia.

### Osiągi samolotu ultralekkiego:

- Osiągi podczas startu i lądowania – wykorzystanie instrukcji użytkownika w locie;
- Wpływ konfiguracji, ciężaru, temperatury i wysokości na osiągi;
- Prędkość przeciągnięcia, szybowanie;
- Mieszanka paliwowa i jej znaczenie;
- Wysokość ciśnieniowa, gęstościowa i nastawienia wysokościomierzy.

### Planowanie i monitorowanie lotu:

- Plan lotu na potrzeby służb ruchu lotniczego;
- Zdobywanie informacji o wykorzystaniu przestrzeni powietrznej przez innych użytkowników;
- Uzyskiwanie informacji o położeniu i aktywności stref przestrzeni powietrznej;
- Obowiązki dowódcy statku powietrznego;
- Zapobieganie kolizjom.

## VIII. ZASADY LOTU ..... 10 godz.

### Zasady lotu samolotu ultralekkiego – aerodynamika prędkości poddźwiękowych:

- Podstawowe pojęcia, prawa i definicje:
  - parametry stanu płynu;
  - pojęcia podstawowe z kinetyki płynów;
  - równanie stałego wydatku;
  - prawo Bernoulliego;
  - liczba Reynoldsa ( $Re$ );
  - siły i momenty aerodynamiczne.
- Parametry geometryczne profilu i skrzydła:
  - parametry geometryczne profilu skrzydła;
  - profile lotnicze;
  - kąt natarcia;
  - charakterystyka profilu skrzydła;
  - zależność siły nośnej i siły oporu od kąta natarcia;
  - biegunowa prędkości;
  - biegunowa profilu klasycznego i laminarnego;
  - ognisko profilu i środek parcia profilu;
  - parametry geometryczne skrzydła;
  - wpływ parametrów geometrycznych profilu na jego charakterystyki aerodynamiczne.
- Opory aerodynamiczne, sloty, trymery:
  - opór aerodynamiczny - lepkość powietrza;
  - opływ płaskiej płytki;
  - opór profilowy;
  - opór indukowany;
  - interferencja aerodynamiczna;
  - sloty (skrzela);
  - klapy;
  - klapka wyważająca i odciążająca;
  - siły występujące na drążku sterowym.
- Rozkład sił działających na samolot, stery:
  - lot i zakręt ustalony;
  - zakręt z wyślizgiem lub ześlizgiem;
  - moc potrzebna do wykonania zakrętu;
  - lot na zniżaniu;
  - lot wznoszący;

- wypadkowa siła aerodynamiczna;
- rozkład sił na statku powietrznym znajdującym się na płycie lotniska;
- usterzenie i ster wysokości;
- usterzenie i ster kierunku.

#### **Śmigła lotnicze, start i lądowanie samolotu ultralekkiego:**

- Kinematyka śmigieł;
- Moc rozporządzalna zespołu śmigło - silnik;
- Etapy startu samolotu;
- Etapy lądowania samolotu.

#### **Stateczność i sterowność samolotu ultralekkiego:**

- Równowaga i stateczność;
- Stateczność statyczna podłużna;
- Wpływ położenia środka ciężkości na stateczność i sterowność;
- Stateczność statyczna poprzeczna i kierunkowa;
- Stateczność dynamiczna poprzeczna;
- Sterowność podłużna, poprzeczna i kierunkowa.

#### **Przecignięcie, korkociąg i drgania samolotu ultralekkiego:**

- Siły działające na samolot - podczas:
  - przecignięcia;
  - korkociągu.
- Drgania samowzbudne:
  - typu FLATTER;
  - typu BUFFETING.

## **IX. BEZPIECZEŃSTWO LOTÓW .....4 godz.**

#### **Podstawowe pojęcia związane z bezpieczeństwem lotów:**

- Bezpieczeństwo lotów, wypadek lotniczy, przesłanka do wypadku lotniczego,
- zdarzenie lotnicze, wskaźnik awaryjności, katastrofa;
- Czynniki awaryjności i czynniki warunkujące bezpieczeństwo lotów – czynnik ludzki.

#### **Ratownictwo spadochronowe:**

- Balistyczny system ratunkowy - (Ballistic Recovery Systems - BRS);
- Budowa spadochronu i jego dokumenty;
- Eksploatacja spadochronu ratowniczego;
- Przechowywanie spadochronu;
- Przygotowanie spadochronu do skoku;
- Skoki ratownicze:
- okoliczności wykonania skoku ratowniczego;
- techniki wykonania skoku ratowniczego;
- minimalna bezpieczna wysokość skoku ze statku powietrznego;
- lądowanie na przeszkody – zwarte zabudowania, las, wodę.

#### **Samolot ultralekki:**

- Regulacja fotela i zabezpieczenie, pasy bezpieczeństwa;
- Zatrucie tlenkiem węgla;
- Środki bezpieczeństwa podczas tankowania samolotu.

#### **Zjawiska mające bezpośredni wpływ na bezpieczeństwo lotów:**

- Turbulencja w śladzie aerodynamicznym;
- Uskok wiatru podczas startu i podejścia do lądowania;
- Ewakuacja z samolotu podczas przymusowego lądowania.

## X. OBSŁUGA STATKU POWIETRZNEGO I WYPOSAŻENIA .....8 godz.

### Zespół napędowy:

- Silniki – wiadomości ogólne:
  - silnik czterosuwowy z wewnętrzną komorą spalania;
  - przyczyny przedwczesnego zapłonu i detonacji w silniku spalinowym (benzynowym);
  - moc wyjściowa, jako funkcja prędkości obrotowej.
- Chłodzenie silnika:
  - zadania układu chłodzenia;
  - układ chłodzenia;
  - wskaźnik temperatury głowic cylindrów (Cylinder Head Temperature - CHT).
- Smarowanie silnika:
  - zadania oleju w układzie smarowania silnika;
  - układ smarowania;
  - klasy i jakość oleju;
  - kontrola temperatury i ciśnienia oleju.
- Instalacja zapłonowa:
  - zadania układu zapłonowego;
  - układ zapłonowy;
  - świece zapłonowe.
- Wytwarzanie mieszanki paliwowej – zasada działania gaźnika pływakowego:
  - utrzymywanie właściwego składu mieszanki;
  - oblodzenie gaźnika;
  - skutki oraz przeciwdziałanie oblodzeniu gaźnika.
- Paliwo do silników lotniczych, klasyfikacja i wymagania;
- Śmigło lotnicze:
  - śmigło lotnicze o stałym skoku;
  - śmigło lotnicze o zmiennym skoku.
- Eksploatacja silnika:
  - zasady bezpieczeństwa podczas pracy silnika;
  - eksploatacja w ekstremalnych warunkach klimatycznych.

### Przyrządy i osprzęt ultralekkiego statku powietrznego:

- Podział przyrządów pokładowych ze względu na przeznaczenie;
- Podział przyrządów pokładowych ze względu na ich zasadę działania;
- Odbiorniki i instalacje ciśnień powietrznych;
- Wysokościomierz barometryczny;
- Prędkościomierz (ASI - Air Speed Indicator);
- Wariometr (VSI - ang. Vertical Speed Indicator);
- Przyrządy żyroskopowe:
  - zasada działania żyroskopu;
  - pion żyroskopowy;
  - sztuczny horyzont.
- Busola magnetyczna.

### Obciążenia i systemy sterowania:

- Wytrzymałość statyczna płatowca;
- Współczynnik bezpieczeństwa;
- Układy systemów sterowania samolotem;
- Elektryczny układ rozruchu i sterowania silnika;
- Systemy sterowania silnikiem.

### Osprzęt i wyposażenie:

- Układ elektryczny statku powietrznego;
- Chemiczne źródła energii elektrycznej;
- Sieć elektryczna samolotu;
- Oświetlenie statku powietrznego;
- Wyposażenie radioelektroniczne.



**Instalacje pokładowe, konstrukcje skrzydeł i kadłuba:**

- Instalacja paliwowa;
- Instalacja hydrauliczna;
- Instalacja pneumatyczna i instalacja klimatyzacyjna;
- Instalacja tlenowa i instalacja przeciwoślodzeniowa;
- Instalacja przeciwpożarowa;
- Budowa skrzydeł i kadłuba:
  - konstrukcja dźwigarowa;
  - konstrukcja skorupowa;
  - konstrukcja półskorupowa;
  - konstrukcje integralne.

**Wiadomości o płatowcu:**

- Rozwiązania konstrukcyjne płatowców;
- Kształt skrzydeł;
- Amortyzacja podwozia;
- Hamulce kół;
- Drgania przedniej nogi podwozia – typu SHIMMY;
- Czynności przedlotowe.

**Obsługa samolotu ultralekkiego:**

- Okresowe przeglądy techniczne według Instrukcji Obsługi Technicznej;
- Prowadzenie dokumentów obsługi samolotu – książka ultralekkiego statku powietrznego;
- Naziemna obsługa samolotu przez pilota – przetaczanie, parkowanie,
- podnoszenie, kotwiczenie, transport i mycie samolotu.