

OPIS PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA

1. Przedmiotem zamówienia jest usługa przeprowadzenia szkolenia NSTS-05 (operacje w zasięgu i poza zasięgiem widoczności wzrokowej (VLOS + BVLOS) z użyciem bezzałogowych statków powietrznych o masie startowej do 4kg wraz z modułem cyfrowej koordynacji lotów Pansa UTM oraz Podstawami Teledetekcji) dla 10 osób na potrzeby Wydziału Inżynierii Lądowej i Środowiska Politechniki Gdańskiej.
2. Nomenklatura (kod) wg CPV: 80510000-2 Usługi szkolenia specjalistycznego.
3. Przedmiot zamówienia przeznaczony będzie na potrzeby realizacji projektu pn. „Odtwarzanie przy użyciu fotogrametrii i druku 3D zabytkowych obiektów mostowych wraz z badaniami modelowymi” realizowanego na Wydziale Inżynierii Lądowej i Środowiska Politechniki Gdańskiej.
4. Szkolenie musi zostać przeprowadzone przez doświadczonego pracownika Wykonawcy i ma zapewnić pracownikom Zamawiającego zdobycie teoretycznej wiedzy i praktycznych umiejętności z zakresu pilotowania drona o wadze do 4kg w zasięgu i poza zasięgiem wzroku, przygotowanie i przeprowadzenie egzaminu końcowego w celu uzyskania certyfikatu kompetencji pilota bezzałogowych statków powietrznych, na loty o średnim ryzyku zgodnie z NSTS-05.
5. Wykonawca przeprowadzi szkolenie pracowników Zamawiającego w następujących formach:
 - a) zajęcia teoretyczne NSTS-05 na platformie e- learningowej- min.16 godzin zegarowych;
 - b) zajęcia Pansa UTM on-line, w czasie rzeczywistym, w formie warsztatów- min. 6 godzin zegarowych;
 - c) zajęcia stacjonarne z podstaw teledetekcji na terenie Trójmiasta (Gdańsk, Sopot, Gdynia)- min.6 godzin zegarowych;
 - d) indywidualne zajęcia praktyczne (naziemne i w locie) na terenie Trójmiasta (Gdańsk, Sopot, Gdynia)- min. 9 godzin zegarowych/ os.
6. Szkolenie powinno objąć jednorazowo całą grupę 10 osób.
7. Szkolenie zostanie przeprowadzone w języku polskim, w miejscu wskazanym przez Wykonawcę w ofercie, w godzinach 8.00-16.00 od poniedziałku do piątku.
8. Zakres tematyczny treści poszczególnych elementów szkolenia:

L.p.	Temat/forma szkolenia	Minimalne wymagane treści szkolenia	Minimalna wymagana liczba godzin szkolenia
1.	zajęcia teoretyczne	<u>Przepisy lotnicze:</u> 1. Wprowadzenie do EASA i systemu lotniczego: -	16

	NSTS-05	<p>podstawowe informacje o EASA, - unifikacja przepisów lotniczych dla bezzałogowych statków powietrznych na terenie Unii Europejskiej.</p> <p>2. Rozporządzenie delegowane Komisji (UE) 2019/945 z dnia 12 marca 2019 r. w sprawie systemów bezzałogowych statków powietrznych oraz operatorów systemów bezzałogowych statków powietrznych z państw trzecich i rozporządzenie 2019/947: - ich zastosowanie w państwach członkowskich UE, - podkategorie w kategorii „otwartej” i powiązane klasy systemów bezzałogowych statków powietrznych C0-C4, - rejestracja operatorów bezzałogowych statków powietrznych, - obowiązki operatora bezzałogowych statków powietrznych, - obowiązki pilota, - incydent - zgłoszenie wypadku; Centralna Baza Zgłoszeń Urzędu Lotnictwa Cywilnego.</p> <p>3. Ustawa z dnia 3 lipca 2002 r. - Prawo lotnicze i akty wykonawcze do niej w zakresie bezzałogowych statków powietrznych.</p> <p>4. System teleinformatyczny dla operacji bezzałogowych, wskazany przez Polską Agencję Żeglugi Powietrznej.</p> <p>5. Wprowadzenie do kategorii „szczególnej”. Dziennik Urzędowy Urzędu Lotnictwa Cywilnego – 7 – Poz. 74</p> <p>6. Instrukcja Operacyjna.</p> <p>7. Ocena ryzyka, koncepcja operacji CONOPS, wprowadzenie do metodologii SORA (Specific Operations Risk Assessment).</p> <p>8. Przegląd standardowych scenariuszy (STS) i predefiniowanych ocen ryzyka (PDRA).</p> <p><u>Ograniczenia możliwości człowieka:</u></p> <p>1. Wpływ środków psychoaktywnych, alkoholu oraz przypadki, gdy pilot jest niezdolny do wykonywania swoich zadań z powodu urazu, zmęczenia, zażywania leków, choroby lub z innych przyczyn.</p> <p>2. Ludzka percepcja: - czynniki wpływające na operacje VLOS i BVLOS, - odległość przeszkód i odległość między bezzałogowymi statkami powietrznymi, a przeszkodami, - ocena prędkości lotu bezzałogowych statków powietrznych, - ocena wysokości lotu bezzałogowych statków powietrznych, - świadomość sytuacyjna, - operacje nocne, - zmęczenie, - czas trwania lotu w godzinach pracy, - rytmy okołodobowe, - presja czasu, - stres w pracy, - naciski związane z realizacją zadań komercyjnych, - uwaga, - eliminowanie czynników rozpraszających, - techniki skanowania przestrzeni powietrznej, - stan zdrowia (środki ostrożności dotyczące zdrowia, alkohol, narkotyki, leki itp.), - czynniki środowiskowe, takie jak zmiana widzenia z orientacji na słońce.</p> <p><u>Procedury operacyjne:</u></p>	
--	---------	---	--

		<p>1. Przed lotem: - ocena obszaru operacji i otoczenia, w tym terenu i potencjalnych przeszkód i zagrożeń dla utrzymania operacji VLOS, potencjalnego przelotu nad ludźmi oraz potencjalnego przelotu nad infrastrukturą krytyczną, - ocena obszaru operacji i otoczenia dla lotu w warunkach BVLOS, - źródła zakłóceń pracy systemu bezzałogowego statku powietrznego i ich identyfikacja, - weryfikacja stref geograficznych, lotniczych, - klasyfikacja przestrzeni powietrznej, - procedury rezerwacji przestrzeni powietrznej, - zbiory informacji lotniczych, Dziennik Urzędowy Urzędu Lotnictwa Cywilnego – 8 – Poz. 74 - NOTAM-y, - planowanie misji, względy przestrzeni powietrznej i ocena ryzyka w miejscu operacji: a) środki mające na celu przestrzeganie ograniczeń i warunków mających zastosowanie do objętości operacyjnej i bufora ryzyka ziemi dla planowanej operacji, b) korzystanie z obserwatorów, - określenie bezpiecznego obszaru, w którym pilot może wykonać lot ćwiczebny, - warunki środowiskowe i pogodowe (np. czynniki, które mogą wpływać na działanie systemu bezzałogowego statku powietrznego, takie jak zakłócenia elektromagnetyczne, wiatr, temperatura itp.); metody uzyskiwania prognoz pogody, - sprawdzenie stanu bezzałogowego statku powietrznego.</p> <p>2. W locie: - procedury normalne, - procedury na wypadek sytuacji awaryjnych (np. w przypadku utraty łączności).</p> <p>3. Po locie: - kontrola po locie, - rejestrowanie szczegółów lotu.</p> <p><u>Techniczne i operacyjne środki ograniczające ryzyko w powietrzu:</u></p> <p>1. Umiejętności pilota bezzałogowego statku powietrznego: - zaawansowane umiejętności lotnicze, - manewry i procedury awaryjne.</p> <p>2. Dziennik pokładowy i związana z nim dokumentacja.</p> <p>3. Dobre praktyki sterowania bezzałogowymi statkami powietrznymi.</p> <p>4. Ogólne informacje o nietypowych warunkach (np. przeciągnięcia, obroty, ograniczenia dla pionowych zmian wysokości, autorotacja, pierścienie wirowe).</p> <p>5. Podejmowanie decyzji w locie.</p> <p>6. Bezpieczeństwo lotnicze: - lekkomyślne zachowanie, środki ostrożności przy operacjach przy użyciu bezzałogowych statków powietrznych i podstawowe wymagania dotyczące towarów niebezpiecznych, - rozpoczynanie lub zatrzymywanie operacji z uwzględnieniem czynników środowiskowych, warunków i ograniczeń bezzałogowych statków powietrznych, ograniczeń pilota i czynnika ludzkiego, - w zakresie operacji w zasięgu widoczności wzrokowej (VLOS) i</p>	
--	--	---	--

		<p>poza zasięgiem widoczności wzrokowej (BVLOS): - zachowywanie bezpiecznej odległości od innych statków powietrznych, przeszkód, pojazdów, zwierząt lub osób, - udział obserwatora przestrzeni powietrznej, - identyfikacja zgromadzeń osób, - zasady postępowania na wypadek, napotkania innego ruchu lotniczego; Dziennik Urzędowy Urzędu Lotnictwa Cywilnego – 9 – Poz. 74 - przestrzeganie ograniczenia wysokości, - w przypadku korzystania z obserwatora bezzałogowego statku powietrznego - obowiązki i komunikacja między obserwatorem bezzałogowego statku powietrznego, a pilotem, - raportowanie zdarzeń lotniczych.</p> <p>7. Ograniczenia przestrzeni powietrznej: - uzyskiwanie i obserwowanie aktualnych informacji o wszelkich ograniczeniach lub warunkach lotów publikowanych przez państwa członkowskie zgodnie z art. 15 rozporządzenia nr 2019/947.</p> <p><u>Ogólna wiedza na temat systemów bezzałogowych statków powietrznych:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Podstawowe zasady lotu. 2. Wpływ warunków środowiskowych na działanie bezzałogowego statku powietrznego. 3. Zasady zdalnego kierowania bezzałogowego statku powietrznego: - przegląd, - częstotliwości i widma łączy danych, - automatyczne tryby lotu, sterowanie ręczne. 4. Zapoznanie się z informacjami zawartymi w instrukcji użytkownika bezzałogowego statku powietrznego, w szczególności w zakresie: - przeglądu głównych elementów bezzałogowego statku powietrznego, - ograniczeń (np. masa, prędkość, środowisko, czas pracy akumulatora i itp.), - kontrolowania bezzałogowego statku powietrznego we wszystkich fazach lotu (np. start, zawis w powietrzu, w stosownych przypadkach, podstawowe manewry w locie i lądowanie), - czynników wpływających na bezpieczeństwo lotu, - ustawiania parametrów procedur Fail-Safe, - ustalania maksymalnej wysokości, - procedur implementacji i aktualizacji danych o strefach geograficznych do systemu świadomości przestrzennej, - procedur wczytywania numeru rejestracyjnego operatora bezzałogowego statku powietrznego do systemu bezpośredniej zdalnej identyfikacji, - bezpieczeństwa: a) instrukcje dotyczące zabezpieczenia ładunku/obciążenia, b) środki ostrożności, aby uniknąć obrażeń od wirników i ostrych krawędzi, c) bezpieczne obchodzenie się z akumulatorami, - instrukcji konserwacji i utrzymania bezzałogowego statku powietrznego w należytym stanie technicznym. 5. Utrata sygnału i protokoły awarii systemu - zrozumienie stanu i planowanie zaprogramowanych reakcji, takich jak powrót do domu, zawis (loiter), 	
--	--	---	--

		<p>natychmiastowe lądowanie.</p> <p>6. Systemy awaryjnego zakończenia lotu.</p> <p>7. Tryby sterowania lotem. Dziennik Urzędowy Urzędu Lotnictwa Cywilnego – 10 – Poz. 74</p> <p><u>Meteorologia:</u></p> <p>1. Wpływ pogody na bezzałogowe statki powietrzne: - wiatr (np. warunki miejskie, turbulencje, rotory), - temperatura, - widzialność, - gęstość powietrza.</p> <p>2. Pozyskiwanie i analiza prognoz pogody.</p> <p>3. Uzyskiwanie i interpretacja zaawansowanych informacji o pogodzie: - zasoby informacyjne dotyczące pogody, - raporty, - prognozy i konwencje meteorologiczne właściwe dla typowych operacji lotniczych przy użyciu bezzałogowego statku powietrznego, - lokalne oceny pogody, - wykresy niskiego poziomu, - METAR, SPECI, TAF.</p> <p><u>Osiągi systemu bezzałogowego statku powietrznego w locie:</u></p> <p>1. Typowa obwiednia operacyjna wiroplatu, płatowca i hybrydowego.</p> <p>2. Masa, wyważenie oraz środek ciężkości (CG): - zmiana wyważenia w zależności od miejsca i sposobu montażu ładunków, - stabilność lotu przy różnym rodzaju obciążeń, - wpływ konstrukcji i typu bezzałogowego statku powietrznego na położenie środka ciężkości.</p> <p>3. Zabezpieczenie ładunku.</p> <p>4. Akumulatory: - zapobieganie potencjalnym niebezpiecznym warunkom, - rodzaje akumulatorów stosowanych w bezzałogowych statkach powietrznych (np. Li-Pol, Li-Ion), - terminologia używana w odniesieniu do baterii (np. efekt pamięci, pojemność, współczynnik c), - wiedza jak działa bateria (np. ładowanie, użytkowanie, niebezpieczeństwo, przechowywanie).</p> <p><u>Techniczne i operacyjne środki ograniczające ryzyko na ziemi:</u></p> <p>1. Funkcje trybu niskiej prędkości.</p> <p>2. Ocena odległości od osób.</p> <p>3. Zasada 1:1.</p> <p>4. Zapoznanie się ze środowiskiem pracy, w szczególności: - w jaki sposób przeprowadzić ocenę obecności niezaangażowanej osoby w obszarze, nad którym prowadzona jest operacja, - informowanie zaangażowanych osób, Dziennik Urzędowy Urzędu Lotnictwa Cywilnego – 11 – Poz. 74 - informowanie niezaangażowanych osób, - zabezpieczenie miejsca startu i lądowania.</p>	
2.	zajęcia Pansa UTM	Pansa UTM + DroneRadar – cyfrowa koordynacja lotów ➤ omówienie koncepcji U-Space oraz DJI GEO Zones	6

	on-line	<ul style="list-style-type: none"> ➤ omówienie kategorii lotów ➤ system rezerwacji i rejestracji lotów ➤ funkcjonalność „DroneRadar” i „PansaUTM” ➤ zakładanie konta, kompleksowa konfiguracja ➤ omówienie schematu planowania misji, uzyskiwania zgód i koordynacji lotów ➤ przegląd obowiązków i ograniczeń dla wszystkich stref geograficznych ➤ zgłaszanie lotów w kategorii otwartej i szczególnej ➤ case study zgłoszenie misji, samodzielne zgłoszenia lotu BSP 	
3.	zajęcia stacjonarne z podstaw teledetekcji	<p>Podstawy Teledetekcji:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ definicje teledetekcji i fotogrametrii ➤ zastosowania teledetekcji ➤ dobór technologii pozyskiwania danych do realizowanego zadania ➤ przykładowe konstrukcje systemów UAV ➤ cyfrowy zapis obrazu fotograficznego ➤ projekt lotu fotogrametrycznego ➤ analiza materiałów ➤ przetwarzanie obrazów cyfrowych 	6
4.	indywidualne zajęcia praktyczne naziemne	Omówienie procedur, budowy drona, zachowania podczas pilotażu, przed lotem, podczas i po locie	1
	indywidualne zajęcia praktyczne w locie	<p>W trakcie szkolenia praktycznego powinny być w pełni wykorzystane możliwości scenariusza i funkcje systemu bezzałogowego statku powietrznego, uwzględniając:</p> <p>a) możliwość lotu manualnego (jeśli posiada),</p> <p>b) możliwość i tryby lotu automatycznego (jeśli posiada),</p> <p>c) możliwość i tryby lotu autonomicznego (jeśli posiada),</p> <p>d) możliwość lotu bez włączonych systemów stabilizacji (jeśli posiada),</p> <p>e) możliwość lotu bez włączonego systemu pozycjonowania (jeśli posiada): - jeżeli system bezzałogowego statku powietrznego nie posiada możliwości wyłączenia systemu pozycjonowania lotu (GPS/GNSS/pozycjonowanie optyczne), manewry w locie oraz sytuacje awaryjne bez aktywnego systemu pozycjonowania należy przeprowadzić na urządzeniu symulującym, - czasu lotu na urządzeniu symulującym nie wlicza się do czasu lotu, f) możliwość lotu w oparciu o widok z pierwszej osoby (FPV) (jeżeli posiada)</p> <p>f) Procedury przed lotem, procedury podczas lotu, procedury po locie.</p>	8

9. Wymagany termin realizacji usługi: **do 60 dni kalendarzowych**, od zawarcia umowy do podpisania protokołu zdawczo- odbiorczego bez zastrzeżeń. Konkretny terminy poszczególnych szkoleń (harmonogram) zostaną doprecyzowane z Wykonawcą po podpisaniu umowy.

10. Wykonawca w ramach powyższego szkolenia powinien zapewnić:
 - wykaz literatury, materiały szkoleniowe na platformie e-learningowej i środki dydaktyczne
 - dostęp do platformy e-learningowej w zakresie szkolenia w okresie 12 miesięcy od daty podpisania protokołu zdawczo-odbiorczego, bez zastrzeżeń.
 - wyposażenie i pomoce dydaktyczne niezbędne do realizacji praktycznej części szkolenia (z zastrzeżeniem 1 stanowisko/1 kursant) tj.: dron, osprzęt do drona, baterie do drona, kamizelka, pachołki.
11. Ponadto Wykonawca zobowiązany jest do bieżącego sprawdzania umiejętności praktycznych kursantów w trakcie szkolenia.
12. Szkolenie powinno zostać zakończone:
 - przeprowadzeniem egzaminu teoretycznego (po zakończeniu części teoretycznej), w języku polskim, wg aktualnie obowiązujących przepisów prawa
 - przeprowadzeniem egzaminu praktycznego (po zakończeniu szkolenia praktycznego), w języku polskim, wg aktualnie obowiązujących przepisów prawa
13. Egzaminy, o których mowa powyżej powinny odbyć się z miejsca, w którym Wykonawca przeprowadzi szkolenie.
14. Wykonawca po przeprowadzeniu każdego z egzaminów zobowiązany jest do wydania zaświadczenia dla każdego uczestnika szkolenia, potwierdzającego ukończenie szkolenia (zgodnie ze wzorem Ministerstwa Edukacji i Nauki) oraz imiennego certyfikatu kompetencji z ULC dla każdego uczestnika, w formie papierowej.
15. Wykonawca zobowiązany jest zrealizować zamówienie na zasadach i warunkach określonych w ogłoszeniu o udzieleniu zamówienia oraz we wzorze projektowanych postanowień umowy, stanowiących załącznik nr 3 do niniejszego ogłoszenia.