



STANDARDY ZAWODOWE

DLA TECHNIKÓW ZAJMUJĄCYCH SIĘ NAPRAWĄ I KONSERWACJĄ UAV

ROZWIJANIE UMIEJĘTNOŚCI ZAWODOWYCH TECHNIKÓW ELEKTROMECHANIKÓW W ZAKRESIE
KONSERWACJI I NAPRAW BEZZAŁOGOWYCH STATKÓW POWIETRZNYCH

2023-1-TR01-KA220-VET-000151085



Co-funded by
the European Union



Celowo pozostawione puste.

Rozwijanie umiejętności zawodowych techników elektromechaników w zakresie konserwacji i napraw bezzałogowych statków powietrznych

REDAKTORZY

Seyhun Durmuş Balıkesir University, Türkiye - **Cumali Yaşar**, Çanakkale Onsekiz Mart University, Türkiye - **Elif Anda**, Mellis Eğitim Teknoloji Ticaret Limited Şirketi, Türkiye

AUTORZY

Seyhun Durmuş i **Abdullah Soykan**, Uniwersytet Balıkesir, Türkiye - **Cumali Yaşar**, **Cafer Türkmen**, **Tülay Durgut Güler**, **Can Aktaş** i **Zafer Karadayı**, Uniwersytet Çanakkale Onsekiz Mart, Türkiye - **Elif Anda**, and **Caner Anda** Mellis Eğitim Teknoloji Ticaret Limited Şirketi, Türkiye - **Łukasz Korcz**, **Ewelina Zawielak**, and **Józef Pacha**, Zespół Szkół Rolniczych imienia generała Jana Henryka Dąbrowskiego w Środzie Wielkopolskiej, Polska - **Vasileios Skliros Vasilios**, **Christos Skliros**, **Afroditi Sakellaropoulou** i **Esmeralda Rouka**, Dronint, Cypr - **Cosmin Daniel Nedelcu**, **Lucia Anișoara Răileanu** i **Robert Mihail Bocan**, Scoala Militara de Maistri Militari si Subofiteri a Fortelor Aeriene "Traian Vuia", Rumunia

PROJEKT GRAFICZNY

Elif Anda

DATA PUBLIKACJI

2024

KOORDYNATOR PROJEKTU

Uniwersytet Balıkesir, Turcja

ORGANIZACJE PARTNERSKIE PROJEKTU

Çanakkale Onsekiz Mart University, Turcja · Zespół Szkół Rolniczych imienia generała Jana Henryka Dąbrowskiego w Środzie Wielkopolskiej, Polska · Dronint, Cypr · Scoala Militara de Maistri Militari si Subofiteri a Fortelor Aeriene "Traian Vuia", Rumunia · Mellis Eğitim Teknoloji Ticaret Limited Şirketi, Turcja

LICENCJA I ZRZECZENIE SIĘ ODPOWIEDZIALNOŚCI

Ta praca jest dostępna na licencji Creative Commons Uznanie autorstwa-Użycie niekomercyjne 4.0 Międzynarodowe (CC BY-NC-SA 4.0).

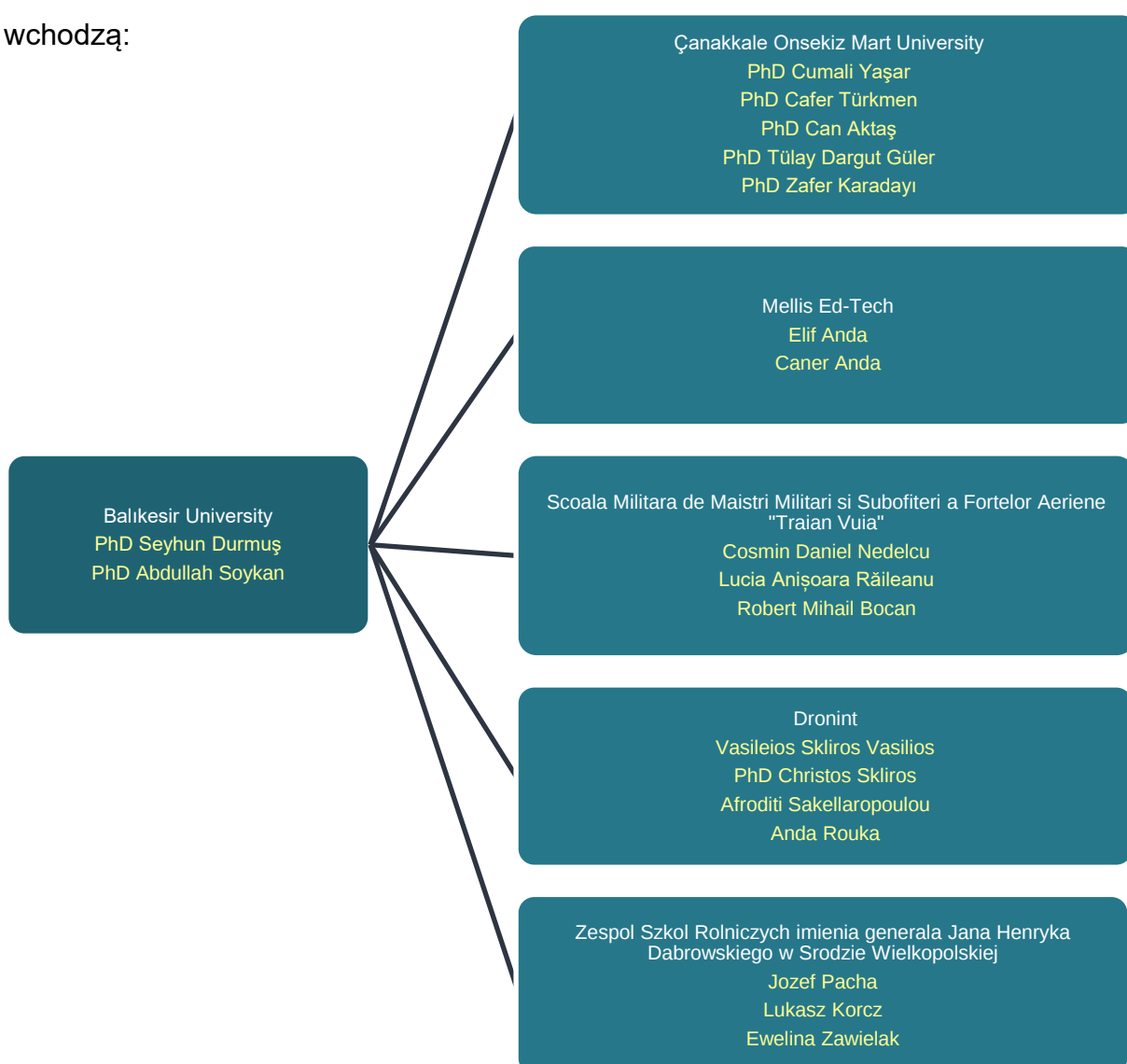
Projekt **Developing Vocational Skills of Electro-Mechanical Technicians for UAV Maintenance and Repair** - 2023-1-TR01-KA220-VET-000151085 jest współfinansowany w ramach programu Erasmus+ na rzecz kształcenia, szkolenia, młodzieży i sportu. Wsparcie Komisji Europejskiej dla stworzenia tej publikacji nie oznacza identyfikacji z treściami, które odzwierciedlają jedynie poglądy autorów, a Komisja nie może być pociągnięta do odpowiedzialności za jakiegokolwiek nieodpowiedzialne wykorzystanie zawartych w niej informacji.

PODZIĘKOWANIA

Ukończenie tej książki nie byłoby możliwe bez nieocenionego wkładu wielu osób i organizacji. Przekazujemy wyrazy wdzięczności każdemu z nich.

Partnerzy Projektu i Członkowie Zespołu

Przekazujemy nasze gorące podziękowania dla cenionych członków zespołu organizacji partnerskich naszego projektu za ich poświęcenie i wiedzę. Ich wkład odegrał kluczową rolę w kształtowaniu treści i kierunku tej książki. W skład naszych organizacji partnerskich wchodzi:



Uczestnicy warsztatów

Dziękujemy uczestnikom warsztatów za ich wnikliwe opinie i aktywne zaangażowanie. Ich wkład i sugestie znacznie podniosły jakość tej pracy.

Partnerzy stowarzyszeni

Składamy serdeczne podziękowania naszym partnerom: MAYFLY Aviation and R&D, UZMAN Bilişim, DRONUJEMY, Gheorghe Asachi Technical University of Iaşi, Faculty of Materials Science and Engineering oraz ROBOSURVEY Ltd. za ich wsparcie i współpracę. Ich wkład odegrał istotną rolę w pomyślnym ukończeniu tej książki.

Zasoby wizualne

Deklarujemy wykorzystanie materiałów wizualnych z [Pixabay](#) i [Pexels](#) na podstawie odpowiednich licencji i dziękujemy pracownikom tych platform za ich wkład i wysiłki w celu zapewnienia nam wysokiej jakości materiałów wizualnych.

Wytyczne dotyczące korzystania z treści

Wizualizacje i informacje zawarte w tej książce można swobodnie wykorzystywać, modyfikować i udostępniać, z zastrzeżeniem, aby "informacje" zawarte w książce nie były wykorzystywane do celów komercyjnych, ponieważ projekt ten został zrealizowany by rozpowszechniać wiedzę i promować otwarty i demokratyczny dostęp do niej.

W przypadku wykorzystania jakichkolwiek informacji zawartych w niniejszym dokumencie, uprzejmie prosimy o przypisanie ich do "Project UAVET" w swoim tekście, używając następującego oświadczenia:

W niniejszym opracowaniu wykorzystano i zaadaptowano informacje z książki "Standardy zawodowe dla techników zajmujących się naprawą i obsługą bezzałogowych statków powietrznych" przygotowanej w ramach projektu "UAVET: Developing Vocational Skills of Electro-Mechanical Technicians for UAV Maintenance and Repair". Dziękujemy za ich wkład i chcielibyśmy zawrzeć w przypisach spostrzeżenia i pomysły pierwotnie przedstawione w ich pracy".

SPIS TREŚCI

PODZIĘKOWANIA.....	4
SPIS TREŚCI	6
WPROWADZENIE	8
<i>Technik napraw i konserwacji UAV</i>	<i>8</i>
<i>Dlaczego standardy zawodowe.....</i>	<i>9</i>
<i>Grupa docelowa</i>	<i>10</i>
OPIS STANOWISKA	11
<i>Zadania, obowiązki i środowisko pracy</i>	<i>11</i>
<i>Wymagane umiejętności i doświadczenie</i>	<i>13</i>
<i>Licencjonowanie i certyfikacja</i>	<i>18</i>
MATRYCE.....	20
<i>Macierz poziomów umiejętności.....</i>	<i>20</i>
<i>Kompetencje</i>	<i>22</i>
PRAKTYKA	23
<i>Zadania i działania</i>	<i>23</i>
<i>Kategoria 1 - Kontrola i obsługa techniczna przed lotem</i>	<i>25</i>
<i>Kategoria 2 - Rozwiązywanie problemów</i>	<i>36</i>
<i>Kategoria 3 - Konserwacja i naprawa podstawowych podzespołów UAV</i>	<i>50</i>
<i>Kategoria 4 - Konserwacja i naprawa płyty kontrolera lotu, czujników i pilota zdalnego sterowania</i>	<i>69</i>
<i>Kategoria 5 - Dokumentacja i komunikacja</i>	<i>84</i>
<i>Oczekiwane wyniki Standardy.....</i>	<i>97</i>
PRZEWODNIK PO DOWODACH	98
1. Oceny praktyczne:	98
2. Wywiady:.....	99
3. Obserwacje	100
4. Recenzje portfolio:	101

5. Testy wiedzy technicznej i egzaminy online	101
6. Biegłość w obsłudze oprogramowania	101
7. Dokumentacja i sprawozdawczość	101
8. Przestrzeganie norm i procedur bezpieczeństwa:.....	102
KRAJOWE RAMY KWALIFIKACJI	103
Obowiązujące przepisy	103
Szczegółowe przepisy dla poszczególnych krajów	103
SŁOWNICZEK	113

WSTĘP

Technik napraw i konserwacji bezzałogowych statków powietrznych

Technik UAV (z angielskiego Unmanned - lub Uncrewed - Aerial Vehicle) to specjalista odpowiedzialny za utrzymanie sprawności i optymalnego funkcjonowania bezzałogowych statków powietrznych UAV.

Ich zakres obowiązków obejmuje:

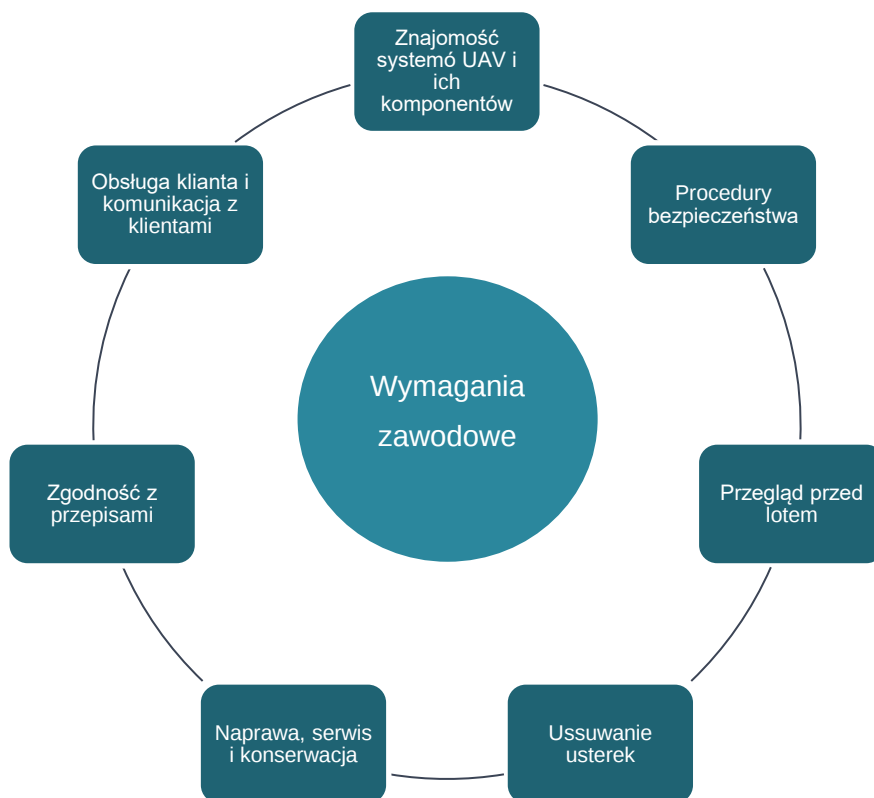
- Przeprowadzanie rutynowych kontroli i konserwacji zapobiegawczej UAV w,
- Diagnostyka i rozwiązywanie problemów,
- Naprawa i/lub wymiana wadliwych komponentów,
- Kalibrowanie i testowanie UAV w celu zapewnienia odpowiednich parametrów lotu,
- Prowadzenie szczegółowej dokumentacji serwisowania i napraw,
- Nieustanne podnoszenie kwalifikacji, bierzące doskonalenie w zakresie nowych technologii i technik napraw UAV.

Technicy UAV powinni posiadać kompetencje w zakresie elektroniki i systemów mechanicznych, umieć diagnozować i naprawiać usterki techniczne, posiadać dobrą sprawność manualną i umiejętności rozwiązywania problemów, znać krajowe przepisy dotyczące obsługi UAV oraz posiadać dobre umiejętności komunikacyjne i interpersonalne.

Dlaczego standardy zawodowe

Wykorzystanie bezzałogowych statków powietrznych w różnych branżach wzrosło w ostatnich latach, tak jak i zapotrzebowanie na osoby posiadające wiedzę i umiejętności w zakresie montażu, naprawy i konserwacji bezzałogowych statków powietrznych. W miarę jak UAV stają się coraz bardziej złożone i wyrafinowane, coraz ważniejsze staje się, aby technicy elektromechanicy posiadali solidną wiedzę na temat technologii oraz umiejętności diagnozowania problemów i naprawy.

Dlatego, zgodnie z priorytetami programu Erasmus+, priorytetem UAVET jest dostosowanie kształcenia i szkolenia zawodowego do potrzeb rynku pracy. Ponieważ jest to nowo rozwijający się obszar zawodowy, standardy zawodowe techników napraw i konserwacji UAV również nie są jasno określone przez krajowe organy ds. kompetencji zawodowych i certyfikacji. UAVET kładzie nacisk na pracę nad wynikami projektu zgodnie z wymaganiami zawodowymi w kontekście:



Docelowi odbiorcy

Technik zajmujący się naprawą i konserwacją UAV to osoba posiadająca doświadczenie w:

- Systemy elektroniczne
- Oprogramowanie i aplikacje diagnostyczne
- Systemy łączności
- Aerodynamika i układy napędowe
- Mechanika
- Czujniki i oprzyrządowanie
- Protokoły i przepisy bezpieczeństwa

Ta praca jest odpowiednia dla techników, którzy lubią pracować rękami, rozwiązywać problemy elektryczne i mechaniczne oraz być na bieżąco z najnowszymi osiągnięciami w technologii UAV.



OPIS STANOWISKA

Zadania, obowiązki i środowisko pracy

Technicy zajmujący się naprawą i konserwacją bezzałogowych statków powietrznych są odpowiedzialni za przeprowadzanie rutynowych inspekcji i konserwacji zapobiegawczej w celu rozwiązania potencjalnych problemów, zanim doprowadzą one do awarii. Obejmuje to inspekcje przed i po locie, zaplanowaną konserwację oraz regularne aktualizacje oprogramowania układowego i oprogramowania, aby zapewnić, że bezzałogowe statki powietrzne są zawsze w optymalnym stanie roboczym.

Kolejnym krytycznym aspektem pracy jest rozwiązywanie problemów i diagnozowanie usterek. Technicy wykorzystują specjalistyczne narzędzia i oprogramowanie, a także swoje doświadczenie do identyfikowania usterek w systemach UAV (problemy z zasilaniem, awarie czujników lub problemy z komunikacją) oraz przeprowadzania ocen wizualnych i funkcjonalnych w celu określenia zakresu uszkodzeń lub zużycia komponentów UAV.

Naprawa i wymiana komponentów to również podstawowe zadania. Technicy naprawiają lub wymieniają uszkodzone części, takie jak silniki, śmigła, kamery, czujniki i systemy sterowania, upewniając się, że wszystkie zamienniki spełniają specyfikacje producenta i normy bezpieczeństwa.

Prowadzenie szczegółowej dokumentacji jest kolejnym kluczowym obowiązkiem. Technicy prowadzą kompleksowe dzienniki wszystkich czynności konserwacyjnych i naprawczych, w tym daty, wykonane zadania i użyte części.

Wreszcie, skuteczna obsługa klienta i komunikacja to kolejny kluczowy obowiązek. Technicy komunikują się z klientami, aby zrozumieć ich potrzeby i oferują wsparcie techniczne oraz wskazówki dotyczące obsługi, konserwacji i rozwiązywania problemów z bezzałogowymi statkami powietrznymi.

Technicy UAV zazwyczaj pracują w różnych środowiskach. Środowiska wewnętrzne mogą obejmować wyspecjalizowane zakłady naprawcze i stacje przeznaczone do naprawy i konserwacji UAV, podczas gdy środowiska zewnętrzne mogą obejmować lokalizacje klienta na miejscu w celu naprawy w terenie, co wymaga dostosowania się do różnych warunków. W środowisku biurowym technicy zarządzają również obowiązkami administracyjnymi,

takimi jak prowadzenie dokumentacji i komunikacja z klientami. Praca może wymagać elastycznych godzin pracy, w tym wieczorów i weekendów, aby zaspokoić potrzeby klientów i odpowiedzieć na pilne prośby o naprawę, a podróże mogą być konieczne w przypadku napraw na miejscu.

Wymagane umiejętności i doświadczenie

Wiedza techniczna i biegłość

Technik UAV powinien posiadać:

- Wiedza i kompleksowe zrozumienie różnych typów bezzałogowych statków powietrznych (w tym stałopłatów, wiroplątów i bezzałogowych statków powietrznych VTOL) i ich komponentów, w tym sprzętu, takiego jak silniki, czujniki, kamery i systemy sterowania lub oprogramowanie.
- Doświadczenie w diagnozowaniu i rozwiązywaniu problemów technicznych w systemach UAV, przy użyciu zarówno technik ręcznych, jak i specjalistycznego oprogramowania diagnostycznego.
- Umiejętności w zakresie naprawy i konserwacji komponentów, ich montażu i demontażu. Wymaga to dobrej koordynacji ręka-oko i zręczności manualnej do precyzyjnych napraw i wymiany komponentów. Niezbędna jest biegłość w wykonywaniu zadań konserwacyjnych oraz naprawie lub wymianie komponentów UAV, takich jak silniki, śmigła, kamery, czujniki i systemy sterowania, przy jednoczesnym zapewnieniu zgodności ze specyfikacjami producenta i normami bezpieczeństwa.
- Wysoki poziom dbałości o szczegóły w celu zapewnienia, że wszystkie czynności konserwacyjne i naprawy są wykonywane dokładnie i starannie.
- Znajomość protokołów i procedur bezpieczeństwa w celu zapewnienia bezpiecznej eksploatacji bezzałogowych statków powietrznych podczas czynności konserwacyjnych i naprawczych. Ponadto bardzo ważna jest znajomość krajowych i międzynarodowych przepisów regulujących eksploatację bezzałogowych statków powietrznych, w tym ograniczeń przestrzeni powietrznej, norm bezpieczeństwa i wymogów certyfikacyjnych.
- Silne zdolności analityczne i rozwiązywania problemów, aby skutecznie adresować i rozwiązywać kwestie techniczne.
- Doświadczenie w naprawie elektroniki, robotyce, konserwacji płatowca lub mechanice. Formalne wykształcenie, szkolenia lub certyfikaty w tych obszarach są korzystne.
- Zdolność do przeprowadzania dokładnych inspekcji przed lotem w celu zapewnienia optymalnego stanu bezzałogowego statku powietrznego przed startem.

- Znajomość krajowych i międzynarodowych przepisów regulujących obsługę i konserwację bezzałogowych statków powietrznych

Umiejętności praktyczne

Technik zajmujący się naprawą i konserwacją bezzałogowych statków powietrznych powinien posiadać następujące umiejętności praktyczne.

- **Naprawa elektroniki**

Umiejętności w zakresie naprawy komponentów i systemów elektronicznych, w tym lutowania i naprawy płytek drukowanych

- **Zdolności mechaniczne**

Zdolność do wykonywania napraw mechanicznych i konserwacji, zapewniająca precyzyjne regulacje i ustawienia.

- **Robotyka i konserwacja płatowca**

Znajomość zasad robotyki i mechaniki lotu, szczególnie w kontekście technologii UAV

Umiejętności miękkie

Następujące umiejętności miękkie są wymagane, aby technik naprawy i konserwacji UAV mógł z powodzeniem wykonywać swoje zadania.

- **Obsługa klienta i komunikacja**

Silne umiejętności komunikacyjne umożliwiające skuteczną interakcję z klientami, zrozumienie ich potrzeb oraz zapewnienie wsparcia technicznego i wskazówek.

- **Rozwiązywanie problemów**

Umiejętność krytycznego myślenia i skutecznego rozwiązywania złożonych problemów technicznych

- **Dbłość o szczegóły**

Dbłość o szczegóły we wszystkich zadaniach, od diagnostyki po prowadzenie dokumentacji, zapewniająca dokładność i jakość w każdym aspekcie pracy.

- **Zdolność adaptacji**

Elastyczność w pracy w różnych środowiskach, w tym w zakładach naprawczych wewnątrz budynków, w lokalizacjach klientów na zewnątrz i w biurach, a także umiejętność dostosowania się do różnych warunków i harmonogramów pracy.

Biegłość w obsłudze narzędzi i sprzętu

Od technika napraw i konserwacji bezzałogowych statków powietrznych wymaga się biegłości w posługiwaniu się następującymi narzędziami i sprzętem.

- **Narzędzia i oprogramowanie diagnostyczne**

Biegłość w korzystaniu ze specjalistycznych narzędzi i oprogramowania do diagnozowania problemów z bezzałogowymi statkami powietrznymi i przeprowadzania ocen funkcjonalnych.

- **Narzędzia naprawcze i pomiarowe**

Umiejętność posługiwania się narzędziami ręcznymi, takimi jak śrubokręty, szczypce, multimetry i lutownice.

- **Narzędzia do prowadzenia dokumentacji**

Kompetencje w zakresie prowadzenia szczegółowych dzienników czynności konserwacyjnych i naprawczych, z wykorzystaniem zarówno ręcznych, jak i cyfrowych systemów prowadzenia dokumentacji.

Bezpieczeństwo pracy i zarządzanie ryzykiem

Technik zajmujący się naprawą i konserwacją bezzałogowych statków powietrznych powinien znać następujące kwestie związane z bezpieczeństwem pracy i zarządzaniem ryzykiem.

- **Obsługa akumulatorów i podzespołów elektrycznych**

Znajomość odpowiednich protokołów bezpieczeństwa dotyczących obchodzenia się z bateriami i komponentami elektrycznymi w celu zapobiegania zagrożeniom, takim jak porażenie prądem, pożary lub wybuchy.

- **Bezpieczeństwo środowiska**

Świadomość środków bezpieczeństwa dotyczących pracy w różnych środowiskach, zapewniających bezpieczeństwo osobiste i klienta podczas napraw i konserwacji w terenie.

Ciągłe uczenie się i rozwój

Technik zajmujący się naprawą i konserwacją bezzałogowych statków powietrznych powinien śledzić najnowsze osiągnięcia w sektorze, aby aktualizować swoje umiejętności zawodowe.

- **Bądź na bieżąco**

Zaangażowanie w śledzenie najnowszych postępów w technologii UAV i technikach napraw, w tym udział w bieżących szkoleniach i możliwościach rozwoju zawodowego.

Licencjonowanie i certyfikacja

Obecnie w Europie istnieje niewiele programów szkoleniowych, które oferują certyfikaty dla techników zajmujących się naprawą i konserwacją bezzałogowych statków powietrznych i koncentrują się one głównie na umiejętnościach pilotażu. Ogólnie rzecz biorąc, wymagania dotyczące licencjonowania i certyfikacji mogą się różnić w zależności od lokalnych, krajowych i międzynarodowych przepisów i norm regulujących operacje UAV. Oto kluczowe aspekty, które należy wziąć pod uwagę:

- Formalne wykształcenie, certyfikacja i szkolenie zawodowe w zakresie naprawy elektroniki, robotyki, konserwacji płatowca lub mechaniki jest korzystne.
- Certyfikat pilota zdalnego i zgodność z Europejską Agencją Bezpieczeństwa Lotniczego (EASA): W Europie większość krajów przestrzega przepisów EASA, które nakładają na każdego pilota UAV obowiązek uzyskania certyfikatu pilota zdalnego. Certyfikat ten jest również korzystny dla techników UAV, ponieważ umożliwia im wykonywanie testów i czynności konserwacyjnych bez przeszkód prawnych. Uzyskanie tego certyfikatu gwarantuje, że technicy są świadomi bezpiecznych procedur obsługi UAV i są zgodni z przepisami dotyczącymi przestrzeni powietrznej.
- Zgodność z lokalnymi przepisami: Technicy UAV muszą być na bieżąco informowani i przestrzegać przepisów obowiązujących w obszarze, w którym zamierzają pracować (lokalnych, krajowych i międzynarodowych), ponieważ odpowiednie ramy mogą się różnić w zależności od miejsca, proponując mniej lub więcej standardów, które należy wziąć pod uwagę. Obejmuje to zrozumienie ograniczeń przestrzeni powietrznej, przepisów dotyczących prywatności i standardów bezpieczeństwa.
- Programy szkoleniowe: Wielu producentów UAV, takich jak DJI, oferuje specjalistyczne programy szkoleniowe i certyfikacyjne dla swoich produktów. Ukończenie tych programów zapewnia, że technicy są zaznajomieni z konkretnymi modelami UAV, nad którymi będą pracować, oraz z protokołami i standardami konserwacji producenta.
- Szkolenie BHP: Technicy UAV powinni ukończyć szkolenie BHP, aby upewnić się, że przestrzegają standardów bezpieczeństwa w miejscu pracy. Szkolenie to obejmuje procedury bezpieczeństwa oraz prawidłową obsługę narzędzi i sprzętu, które mają kluczowe znaczenie dla zapobiegania wypadkom i zapewnienia bezpiecznego środowiska pracy.

Korzyści z certyfikacji

Certyfikowani technicy są uznawani za swoją wiedzę specjalistyczną i przestrzeganie standardów branżowych, co zwiększa zaufanie wśród klientów i pracodawców. Ponadto certyfikacja może prowadzić do możliwości rozwoju kariery, w tym ról na stanowiskach nadzorczych lub wyspecjalizowanych techników. Certyfikacja zapewnia stałą jakość usług, ograniczając ryzyko związane z niewłaściwymi praktykami konserwacyjnymi oraz zwiększając niezawodność i żywotność UAV.

Proces certyfikacji

- **Edukacja i szkolenia**

Ukończenie akredytowanych programów szkoleniowych lub praktyk zawodowych w zakresie naprawy i konserwacji bezzałogowych statków powietrznych.

- **Badanie**

Zdanie egzaminów certyfikacyjnych oceniających wiedzę teoretyczną i umiejętności praktyczne związane z systemami UAV, procedurami konserwacji i protokołami bezpieczeństwa.

- **Ciągła zgodność**

Spełnianie wymogów w zakresie kształcenia ustawicznego i okresowej recertyfikacji w celu dotrzymania kroku branży i utrzymania standardów certyfikacji. Ma to kluczowe znaczenie, ponieważ sektor lotnictwa bezzałogowego szybko się rozwija i wprowadza wiele zmian w częściach UAV i ich funkcjonowaniu, których technicy muszą być świadomi, aby skutecznie wykonywać swoją pracę.

Uznanie branży

Przynależność do profesjonalnych organizacji w branży UAV, które oferują programy certyfikacji i opowiadają się za standardami technicznymi i rozwojem zawodowym, jest wymogiem dla techników UAV. Co więcej, usługi konserwacji UAV powinny współpracować z organami regulacyjnymi w celu ustanowienia i utrzymania wymogów licencyjnych, które zapewnią bezpieczne i skuteczne operacje UAV w ramach prawnych.

MATRYCE

Macierz poziomów umiejętności

Umiejętności/wiedza - rok doświadczenia	Poziom podstawowy (0-1 rok doświadczenia)	Poziom średniozaawansowany (1-3 lata doświadczenia)	Poziom zaawansowany (ponad 3 lata doświadczenia)
Systemy UAV	Identyfikacja podstawowych komponentów UAV (np. płatowiec, silniki, śmigła, kontroler lotu).	Zademonstrowanie dogłębnego zrozumienia głównych podsystemów UAV (np. napędu, nawigacji, komunikacji).	Posiada dogłębną wiedzę na temat zaawansowanych systemów UAV, nowych technologii i produkcji niestandardowych systemów UAV.
Procedury bezpieczeństwa	Zrozumienie i przestrzeganie podstawowych protokołów bezpieczeństwa dotyczących obsługi i naprawy bezzałogowych statków powietrznych.	Przeprowadzanie kompleksowych ocen ryzyka dla operacji bezzałogowych statków powietrznych, w tym ocena czynników środowiskowych i identyfikacja potencjalnych zagrożeń.	Projektowanie i zarządzanie kompleksowymi programami bezpieczeństwa, w tym modułami szkoleniowymi i procesami ciągłego doskonalenia.
Przepisy	Wykazać się podstawową znajomością odpowiednich przepisów lokalnych władz lotniczych dotyczących obsługi bezzałogowych statków powietrznych (jeśli dotyczy).	Wykazać się wszechstronnym zrozumieniem krajowych przepisów dotyczących bezzałogowych statków powietrznych oraz znajomością międzynarodowych standardów i wytycznych.	Wykazać się wiedzą specjalistyczną w zakresie interpretacji przepisów dotyczących bezzałogowych statków powietrznych i wpływania na nie, uczestniczenia w forach regulacyjnych i przyczyniania się do rozwoju polityki.
Oprogramowanie i narzędzia	Wykazanie się znajomością podstawowych narzędzi i oprogramowania do obsługi UAV.	Biegłe korzystanie z różnorodnego oprogramowania diagnostycznego i narzędzi do zaawansowanych napraw.	Zademonstrowanie opanowania zaawansowanych narzędzi i sprzętu do specjalistycznej konserwacji i naprawy UAV oraz bycie na bieżąco z nowymi narzędziami programowymi.
Kalibracja i testowanie	Wykonywanie podstawowych procedur kalibracji zgodnie z instrukcjami producenta.	Biegłe wykonywanie zaawansowanych procedur kalibracji w systemach UAV.	Opracowywanie i wdrażanie niestandardowych technik kalibracji dla specjalistycznych bezzałogowych statków powietrznych.

Konserwacja	Przeprowadzanie regularnych inspekcji bezzałogowych statków powietrznych w celu identyfikacji zużycia podzespołów.	Przestrzeganie szczegółowych harmonogramów konserwacji zgodnie z wytycznymi producenta, w tym konserwacji zapobiegawczej.	Przeprowadzanie dogłębnych inspekcji i przeglądów całego systemu UAV.
Naprawa	Potrafi zidentyfikować i wymienić podstawowe komponenty UAV.	Wykazanie się biegłością w naprawie bardziej złożonych komponentów, takich jak gimble, moduły GPS i ESC.	Zademonstrowanie wiedzy specjalistycznej w zakresie naprawy i wymiany poszczególnych elementów elektronicznych na płytkach drukowanych, takich jak rezystory, kondensatory i mikrokontrolery.
Rozwiązywanie problemów	Potrafi zidentyfikować typowe problemy i objawy zgłaszane przez użytkowników bezzałogowych statków powietrznych lub zaobserwowane podczas kontroli przed lotem.	Umiejętność przeprowadzania analizy przyczyn źródłowych w celu zidentyfikowania podstawowych kwestii przyczyniających się do nieprawidłowego działania bezzałogowego statku powietrznego.	Rozwiązywanie złożonych i rzadkich problemów poprzez kreatywne rozwiązywanie problemów i krytyczne myślenie w sposób ekspercki.
Integracja ładunku	Posiadać wiedzę na temat różnych typów ładunków użytecznych, takich jak kamery, czujniki i systemy dostarczania.	Zademonstrowanie umiejętności integracji niestandardowych ładunków, które nie zostały pierwotnie zaprojektowane dla UAV, w tym modyfikacji mocowań i złączy.	Projektowanie i montaż niestandardowych mocowań i obudów dla specjalistycznych ładunków.
Dokumentacja	Umiejętność prowadzenia podstawowej dokumentacji lotów bezzałogowych statków powietrznych, czynności konserwacyjnych i napraw.	Wykazanie się biegłością w tworzeniu szczegółowej dokumentacji dla operacji UAV, w tym planów lotu i raportów z incydentów.	Wdrożenie zasad systemów zarządzania jakością w celu ustanowienia znormalizowanych procesów dokumentacji.
Komunikacja	Potrafi skutecznie komunikować się z członkami zespołu i klientami, zapewniając, że komunikaty są przekazywane w sposób jasny i zrozumiały.	Zachowanie profesjonalizmu we wszystkich kanałach komunikacji, w tym w wiadomościach e-mail, rozmowach telefonicznych i kontaktach osobistych.	Opracowywanie i wdrażanie strategii komunikacyjnych w celu skutecznego przekazywania złożonych informacji i rozwiązywania problemów interesariuszy.

Kompetencje

Umiejętność	Poziom podstawowy	Poziom średniozaawansowany	Poziom zaawansowany
Rutynowe kontrole	Przeprowadzanie podstawowych inspekcji przed lotem przy użyciu listy kontrolnej	Przeprowadzanie szczegółowych inspekcji i identyfikowanie potencjalnych problemów przed ich wystąpieniem.	Opracowywanie protokołów inspekcji i prowadzenie kompleksowych inspekcji
Konserwacja zapobiegawcza	Wykonywanie zaplanowanych zadań konserwacyjnych zgodnie z instrukcjami	Samodzielne wykonywanie zaplanowanych czynności konserwacyjnych, identyfikacja zużycia	Projektowanie i wdrażanie harmonogramów konserwacji zapobiegawczej
Aktualizacje oprogramowania sprzętowego i oprogramowania	Instalowanie aktualizacji oprogramowania i oprogramowania sprzętowego zgodnie z instrukcjami	Diagnozowanie i rozwiązywanie problemów z oprogramowaniem i oprogramowaniem sprzętowym, regularne przeprowadzanie aktualizacji	Rozwiązywanie złożonych problemów z oprogramowaniem, opracowywanie strategii aktualizacji
Rozwiązywanie problemów i diagnostyka	Identyfikowanie i zgłaszanie podstawowych usterek i problemów	Używanie specjalistycznych narzędzi i oprogramowania do diagnozowania problemów i rozwiązywania typowych problemów.	Diagnozowanie złożonych problemów, zapewnianie specjalistycznych rozwiązań i rozwiązywanie problemów
Naprawa i wymiana podzespołów	Wymiana prostych części, takich jak śmigła lub czujniki, pod nadzorem	Samodzielna naprawa lub wymiana kluczowych komponentów, takich jak silniki i kamery.	Nadzorowanie głównych napraw, zapewnienie, że wszystkie wymiany spełniają standardy bezpieczeństwa i specyfikacje producenta.
Prowadzenie dokumentacji	Prowadzenie podstawowych dzienników wykonywanych zadań i używanych części	Prowadzenie szczegółowej dokumentacji konserwacji i napraw, dokumentowanie dat i konkretnych zadań.	Zarządzanie kompleksową dokumentacją serwisową, analiza danych w celu usprawnienia procesów
Obsługa klienta i komunikacja	Informowanie klientów o podstawowych potrzebach i instrukcjach w zakresie konserwacji	Zapewnienie klientom szczegółowego wsparcia technicznego i wskazówek dotyczących konserwacji	Obsługa złożonych zapytań klientów, oferowanie specjalistycznych porad i wsparcia technicznego.
Zdolność adaptacji do różnych warunków	Praca w kontrolowanym środowisku wewnętrznym przy użyciu standardowego sprzętu	Wykonywanie napraw i konserwacji w różnych środowiskach, w tym na zewnątrz i w terenie.	Zarządzanie operacjami w zróżnicowanych i trudnych warunkach, zapewnianie jakości niezależnie od środowiska.
Obowiązki administracyjne	Pomoc w podstawowych zadaniach administracyjnych, takich jak wprowadzanie danych i planowanie.	Samodzielne wykonywanie obowiązków administracyjnych, zarządzanie komunikacją z klientami	Nadzorowanie operacji administracyjnych, opracowywanie procesów w celu usprawnienia prowadzenia dokumentacji i interakcji z klientami.
Elastyczność i dostępność	Praca w standardowych godzinach z okazjonalnymi nadgodzinami	Elastyczne godziny pracy, w tym wieczory i weekendy, aby sprostać potrzebom klientów	Kierowanie zespołami o elastycznych harmonogramach, zarządzanie pilnymi zleceniami napraw i podróżowanie w celu wykonania napraw na miejscu.

PRAKTYKA

Zadania i działania

Ta sekcja zawiera kompleksowy przegląd zadań, czynności i metod oceny, które są niezbędne do rozwijania biegłości w zakresie naprawy i obsługi technicznej bezzałogowych statków powietrznych.

W tej sekcji uczniowie i ich nauczyciele znajdą szczegółowe opisy praktycznych obowiązków techników zajmujących się naprawą i konserwacją bezzałogowych statków powietrznych, a także wiedzę, umiejętności, narzędzia i sprzęt niezbędny do ich wykonania. Każde z tych zadań jest przedstawione wraz z sugestiami dotyczącymi bezpieczeństwa pracy i środków ostrożności przed potencjalnymi zagrożeniami. Ta sekcja zawiera zadania w 5 głównych kategoriach:



1- Pre-flight Inspection and Maintenance



2- Troubleshooting



3- Maintenance & Repair of Basic UAV Components



4- Maintenance & Repair of Flight Controller Board, Sensors, and Remote Controller



5- Documentation and Communication

Kategoryzacja ta ma kluczowe znaczenie dla standardów zawodowych, ponieważ ustanawia jasne i kompleksowe ramy definiowania ról i obowiązków techników zajmujących się naprawą i konserwacją UAV. To systematyczne podejście pomaga w opracowywaniu spójnych programów szkoleniowych, procesów certyfikacji i ocen wydajności, z których wszystkie są niezbędne do utrzymania standardów w całej branży.

Identyfikacja kluczowych kompetencji i kwalifikacji wymaganych od techników może być wykorzystana do opracowania opisów stanowisk, kryteriów rekrutacji i ścieżek rozwoju kariery.

Kategoria 1 - Kontrola i obsługa techniczna przed lotem

1. Record basic details

2. Clean the chassis from dirt and dust

3. Inspect airframe for cracks, loose components, and signs of wear

4. Check propellers for damage, balance, and secure mounting

5. Verify motor function and power delivery

6. Calibrate sensors and flight controllers

7. Perform firmware updates as required

8. Battery life assessment and charging procedures

9. Ground control system (GCS) and flight app functionality checks

Kategoria nr: 1				
Nazwa kategorii: Kontrola i konserwacja przed lotem				
Zadanie 1: Zapisz w formularzu podstawowe dane (imię i nazwisko technika, datę, nazwę modelu UAV, identyfikator UAV, wagę UAV).				
Częstotliwość wykonywania zadania				
Nigdy	Rzadko	Czasami	Często	Zawsze
		✓		
Znaczenie zadania				
Zupełnie nieistotne	Nieco ważne	Ważne	Bardzo ważne	
		✓		
Złożoność zadania				
Łatwy	Umiarkowany	Złożony		
✓				
Jaka wiedza jest niezbędna do wykonania tego zadania?				
1. Model, identyfikator UAV (może nawet numer UAV) 2. Co jest konieczne do ukończenia i jakie są aktualne przepisy				
Jakie umiejętności są niezbędne do wykonania tego zadania?				
1. Nie są wymagane żadne specjalne umiejętności, wystarczy umiejętność pisania.				
Jakie narzędzia i sprzęt są niezbędne do wykonania tego zadania?				
1. Papier i długopis/ołówek				
Dodatkowe uwagi dotyczące bezpieczeństwa i zagrożeń w miejscu pracy:				
1. Wymagane jest wypełnienie formularza przed operacją.				

Kategoria nr: 1				
Nazwa kategorii: Kontrola i konserwacja przed lotem				
Zadanie 2: Oczyszczenie obudowy z brudu i kurzu				
Częstotliwość wykonywania zadania				
Nigdy	Rzadko	Czasami	Często	Zawsze
			✓	
Znaczenie zadania				
Zupełnie nieistotne	Nieco ważne	Ważne	Bardzo ważne	
		✓		
Złożoność zadania				
Łatwy		Umiarkowany	Złożony	
✓				
Jaka wiedza jest niezbędna do wykonania tego zadania?				
1. Nie jest wymagana żadna specjalna wiedza.				
Jakie umiejętności są niezbędne do wykonania tego zadania?				
1. Nie są wymagane żadne specjalne umiejętności.				
Jakie narzędzia i sprzęt są niezbędne do wykonania tego zadania?				
1. Szczotka 2. Środki ochrony indywidualnej 3. Środki czyszczące				
Dodatkowe uwagi dotyczące bezpieczeństwa i zagrożeń w miejscu pracy:				
1. UAV musi być wyłączony.				

Kategoria nr: 1 Nazwa kategorii: Kontrola i konserwacja przed lotem				
Zadanie 3: Sprawdzenie płatowca pod kątem pęknięć, luźnych elementów i oznak zużycia.				
Częstotliwość wykonywania zadania				
Nigdy	Rzadko	Czasami	Często	Zawsze
				✓
Znaczenie zadania				
Zupełnie nieistotne	Nieco ważne	Ważne	Bardzo ważne	
			✓	
Złożoność zadania				
Łatwy		Umiarkowany		Złożony
✓				
Jaka wiedza jest niezbędna do wykonania tego zadania?				
1. Ocena wizualna 2. Jak działa bezzałogowy statek powietrzny i jak zdemontować niektóre części i sprawdzić je. 3. Konieczna jest dokładna inspekcja. 4. Musisz zrozumieć, że coś jest nie tak, jeśli coś jest nie na swoim miejscu, coś jest poluzowane lub jeśli słyszysz nietypowy dźwięk. 5. Zrozumienie instrukcji producenta dotyczących kontroli i konserwacji.				
Jakie umiejętności są niezbędne do wykonania tego zadania?				
1. Doświadczenie w lotnictwie 2. Dbłość o szczegóły 3. Wiedzieć, jak używać narzędzi 4. Umiejętności obserwacji 5. Praktyczne doświadczenie 6. Zdolność do identyfikowania pęknięć, luźnych części i oznak zużycia poprzez kontrolę wzrokową.				
Jakie narzędzia i sprzęt są niezbędne do wykonania tego zadania?				
1. Wkrętaki do demontażu lub mocowania komponentów. 2. Stała powierzchnia robocza 3. Okulary przeciwsłoneczne 4. Szkło powiększające 5. Środki ochrony indywidualnej 6. Środki czyszczące				
Dodatkowe uwagi dotyczące bezpieczeństwa i zagrożeń w miejscu pracy:				
1. Ważne jest, aby bezzałogowy statek powietrzny był wyłączony podczas kontroli. 2. Należy zachować ostrożność podczas korzystania z narzędzi, ponieważ istnieje ryzyko obrażeń.				

Kategoria nr: 1				
Nazwa kategorii: Kontrola i konserwacja przed lotem				
Zadanie 4: Sprawdź śmigła pod kątem uszkodzeń, wyważenia i bezpiecznego montażu.				
Częstotliwość wykonywania zadania				
Nigdy	Rzadko	Czasami	Często	Zawsze
				✓
Znaczenie zadania				
Zupełnie nieistotne	Nieco ważne	Ważne	Bardzo ważne	
			✓	
Złożoność zadania				
Łatwy	Umiarkowany		Złożony	
✓				
Jaka wiedza jest niezbędna do wykonania tego zadania?				
1. Wiedza techniczna umożliwiająca demontaż śmigieł i sprawdzenie ich wyważenia. 2. Wizualna ocena nierówności, przerw. 3. Prawidłowy sposób montażu (we właściwym kierunku). Śmigła muszą być ustawione w kształcie litery X. 4. Wiedza o lotach 5. Zrozumienie funkcji aerodynamicznych śmigieł i sposobu generowania przez nie ciągu.				
Jakie umiejętności są niezbędne do wykonania tego zadania?				
1. Umiejętności bezpiecznego demontażu i kontroli śmigieł 2. Musi być w stanie zidentyfikować uszkodzenia śmigieł, takie jak pęknięcia lub oznaki zużycia. 3. Dbłość o szczegóły 4. Umiejętności techniczne w zakresie wkręcania i wykręcania śrub				
Jakie narzędzia i sprzęt są niezbędne do wykonania tego zadania?				
1. Wkrętaki 2. Środki czyszczące do usuwania brudu lub kurzu ze śmigieł 3. Środki ochrony indywidualnej 4. Szczotka				
Dodatkowe uwagi dotyczące bezpieczeństwa i zagrożeń w miejscu pracy:				
1. UAV powinien być wyłączony podczas tej procedury. Należy zachować ostrożność podczas demontażu i montażu śmigieł. Ryzyko należy ograniczyć w możliwie największym stopniu.				

Kategoria nr: 1 Nazwa kategorii: Kontrola i konserwacja przed lotem				
Zadanie 5: Weryfikacja działania silnika i dostarczania mocy.				
Częstotliwość wykonywania zadania				
Nigdy	Rzadko	Czasami	Często	Zawsze
				✓
Znaczenie zadania				
Zupełnie nieistotne	Nieco ważne	Ważne	Bardzo ważne	
			✓	
Złożoność zadania				
Łatwy	Umiarkowany		Złożony	
✓				
Jaka wiedza jest niezbędna do wykonania tego zadania?				
1. Nie jest wymagana żadna specjalna wiedza. Po uruchomieniu bezzałogowego statku powietrznego należy sprawdzić wzrokowo, czy nie wydaje on dziwnych dźwięków. 2. Upewnij się, że baterie są w pełni naładowane i w dobrym stanie.				
Jakie umiejętności są niezbędne do wykonania tego zadania?				
1. Nie są wymagane żadne umiejętności.				
Jakie narzędzia i sprzęt są niezbędne do wykonania tego zadania?				
1. Kontroler UAV do sterowania odczytami, gdy jest włączony.				
Dodatkowe uwagi dotyczące bezpieczeństwa i zagrożeń w miejscu pracy:				
1. Należy zachować bezpieczną odległość od bezzałogowego statku powietrznego. Dla bezpieczeństwa czynność ta powinna być wykonywana w obecności 2 osób.				

Kategoria nr: 1 Nazwa kategorii: Kontrola i konserwacja przed lotem				
Zadanie 6: Kalibracja czujników i kontrolerów lotu.				
Częstotliwość wykonywania zadania				
Nigdy	Rzadko	Czasami	Często	Zawsze
		✓		
Znaczenie zadania				
Zupełnie nieistotne	Nieco ważne	Ważne	Bardzo ważne	
		✓		
Złożoność zadania				
Łatwy		Umiarkowany		Złożony
✓				
Jaka wiedza jest niezbędna do wykonania tego zadania?				
1. Nie jest wymagana żadna specjalna wiedza. Postępuj zgodnie z instrukcjami producenta 2. Umiejętność korzystania ze smartfona lub komputera 3. Musi wiedzieć, jak działają czujniki UAV i system kontroli lotu oraz rozpoznawać oznaki braku równowagi lub niedokładności w ruchu lub stabilności UAV. 4. Wiedza o lotach 5. Umiejętność dokładnego wykonywania procedur kalibracji czujników i kontrolera lotu, zgodnie z instrukcjami producenta i przy użyciu odpowiednich narzędzi i oprogramowania. 6. Aby dowiedzieć się, czy w okolicy występują pola magnetyczne				
Jakie umiejętności są niezbędne do wykonania tego zadania?				
1. Ocena wizualna 2. Musisz być w stanie identyfikować problemy. Być w stanie stwierdzić, że coś jest nie tak. 3. Kalibracja wymaga dokładności i dbałości o szczegóły. 4. Musisz być w stanie rozpoznać oznaki braku równowagi lub niestabilności bezzałogowego statku powietrznego.				
Jakie narzędzia i sprzęt są niezbędne do wykonania tego zadania?				
1. Panel kalibracyjny 2. Smartfon 3. Aplikacja UAV 4. Kontroler UAV				
Dodatkowe uwagi dotyczące bezpieczeństwa i zagrożeń w miejscu pracy:				
1. Należy przestrzegać instrukcji producenta dotyczących kalibracji. Należy w jak największym stopniu ograniczyć ryzyko. UAV musi być wyłączony.				

Kategoria nr: 1				
Nazwa kategorii: Kontrola i konserwacja przed lotem				
Zadanie 7: W razie potrzeby wykonaj aktualizację oprogramowania sprzętowego.				
Częstotliwość wykonywania zadania				
Nigdy	Rzadko	Czasami	Często	Zawsze
		✓		
Znaczenie zadania				
Zupełnie nieistotne	Nieco ważne	Ważne	Bardzo ważne	
		✓		
Złożoność zadania				
Łatwy		Umiarkowany	Złożony	
✓				
Jaka wiedza jest niezbędna do wykonania tego zadania?				
1. Nie jest wymagana żadna specjalna wiedza. W razie potrzeby pojawi się powiadomienie o aktualizacji.				
Jakie umiejętności są niezbędne do wykonania tego zadania?				
1. Nie są wymagane żadne umiejętności.				
Jakie narzędzia i sprzęt są niezbędne do wykonania tego zadania?				
1. Kontroler UAV i aplikacja UAV				
2. Połączenie z Internetem				
Dodatkowe uwagi dotyczące bezpieczeństwa i zagrożeń w miejscu pracy:				
Nie dotyczy				

Kategoria nr: 1				
Nazwa kategorii: Kontrola i konserwacja przed lotem				
Zadanie 8: Ocena żywotności baterii i procedury ładowania.				
Częstotliwość wykonywania zadania				
Nigdy	Rzadko	Czasami	Często	Zawsze
				✓
Znaczenie zadania				
Zupełnie nieistotne	Nieco ważne	Ważne	Bardzo ważne	
			✓	
Złożoność zadania				
Łatwy		Umiarkowany	Złożony	
✓				
Jaka wiedza jest niezbędna do wykonania tego zadania?				
1. Sprawdź poziom naładowania baterii z poziomu aplikacji 2. Należy znać typ akumulatorów, sposób ich wyjmowania z bezzałogowego statku powietrznego oraz sposób ich ładowania.				
Jakie umiejętności są niezbędne do wykonania tego zadania?				
1. Nie są wymagane żadne specjalne umiejętności.				
Jakie narzędzia i sprzęt są niezbędne do wykonania tego zadania?				
1. Ładowarki akumulatorów				
Dodatkowe uwagi dotyczące bezpieczeństwa i zagrożeń w miejscu pracy:				
1. Nie należy wyjmować akumulatora, gdy bezzałogowy statek powietrzny jest uruchomiony. Najpierw wyłącz UAV, a następnie wyjmij akumulator. 2. Nie wolno dopuścić do kontaktu akumulatora z cieczą lub łatwopalnym elementem. Jeśli do wnętrza akumulatora dostanie się woda, istnieje ryzyko wybuchu, pożaru lub zwarcia. 3. Nie należy używać baterii innych niż zalecane przez producenta. 4. Należy zawsze przestrzegać instrukcji producenta. 5. Nie należy używać akumulatora, jeśli jego temperatura przekracza dopuszczalne wartości (od -4 °C do 40 °C). 6. Unikaj latania bezzałogowym statkiem powietrznym z mocno uszkodzonym akumulatorem lub po upadku. 7. Aby utrzymać żywotność baterii, należy ładować je zgodnie ze zrównoważonym harmonogramem ładowania. Naładuj go do 100% bez przerwy i używaj do momentu rozładowania. Podczas ładowania należy być obecnym na wypadek, gdyby coś poszło nie tak. 8. Przed każdym lotem należy sprawdzić akumulator pod kątem pęknięć, pęcherzyków, pęcherzy itp. Jeśli cokolwiek zostanie wykryte, nie używaj go i wycofaj.				

Kategoria nr: 1 Nazwa kategorii: Kontrola i konserwacja przed lotem				
Zadanie 9: Sprawdzenie działania systemu kontroli naziemnej (GCS) i aplikacji lotu.				
Częstotliwość wykonywania zadania				
Nigdy	Rzadko	Czasami	Często	Zawsze
				✓
Znaczenie zadania				
Zupełnie nieistotne	Nieco ważne	Ważne	Bardzo ważne	
			✓	
Złożoność zadania				
Łatwy		Umiarkowany		Złożony
✓				
Jaka wiedza jest niezbędna do wykonania tego zadania?				
1. Znajomość podstawowych funkcji i systemów sterowania UAV 2. Znajomość używanego oprogramowania GCS 3. Znajomość sytuacji awaryjnych 4. Znajomość ograniczeń technicznych UAV i normalnych procedur operacyjnych UAV				
Jakie umiejętności są niezbędne do wykonania tego zadania?				
1. Dbłość o szczegóły 2. Dobre postrzeganie otoczenia				
Jakie narzędzia i sprzęt są niezbędne do wykonania tego zadania?				
1. Kontroler UAV i aplikacja UAV. 2. Termometr 3. Połączenie z Internetem (opcjonalnie)				
Dodatkowe uwagi dotyczące bezpieczeństwa i zagrożeń w miejscu pracy:				
1. Należy zwrócić szczególną uwagę na fizjologię przestrzeni operatora. Powinien on znajdować się w chłodnym i zacienionym miejscu, aby jego osąd i percepcja nie zostały zakłócone podczas tej procedury.				

Kategoria 2 - Rozwiązywanie problemów

1. Opening of the maintenance record and ensuring the physical inspection of the UAV.

2. Inspection of connection equipment such as cables and sockets.

3. Diagnosis of the problem with pre-flight maintenance tests.

4. Analysing flight and crash logs.

5. Repairing mechanical failures

6. Troubleshooting sensor errors

7. Debugging with product software (or firmware) updates.

8. Performing basic calibration and adjustments in flight parameters.

9. Implementing and suggesting preventive maintenance actions

10. Post-maintenance test flight

11. Recording troubleshooting details (technician name, date, UAV model name, UAV ID, UAV weight) in a form

Kategoria nr: 2 Nazwa kategorii: Rozwiązywanie problemów				
Zadanie 1: Otwarcie rejestru obsługi technicznej i zapewnienie fizycznej kontroli bezzałogowego statku powietrznego				
Częstotliwość wykonywania zadania				
Nigdy	Rzadko	Czasami	Często	Zawsze
				✓
Znaczenie zadania				
Zupełnie nieistotne	Nieco ważne	Ważne	Bardzo ważne	
			✓	
Złożoność zadania				
Łatwy	Umiarkowany		Złożony	
	✓			
Jaka wiedza jest niezbędna do wykonania tego zadania?				
1. Posiadanie podstawowej wiedzy z zakresu elektroniki i komputerów 2. Posiadanie wiedzy na temat fizycznych komponentów UAV				
Jakie umiejętności są niezbędne do wykonania tego zadania?				
1. Biegła znajomość języka obcego umożliwiająca rozumienie terminów technicznych 2. Zręczność manualna 3. Umiejętności analitycznego myślenia i rozwiązywania problemów 4. Umiejętności komunikacyjne 5. Umiejętności fotograficzne				
Jakie narzędzia i sprzęt są niezbędne do wykonania tego zadania?				
1. Komputerowy system otwierania zapisu formularza 2. Podświetlana lupa 3. Sprzęt fotograficzny 4. Rękawice antystatyczne 5. Gaśnica klasy D				
Dodatkowe uwagi dotyczące bezpieczeństwa i zagrożeń w miejscu pracy:				
1. Ryzyko zapłonu i wybuchu akumulatora UAV 2. Ryzyko obrażeń spowodowanych powierzchniami tnącymi przypominającymi śmigła 3. Ryzyko podrażnienia produktów z włókna węglowego i włókna szklanego				

Kategoria nr: 2 Nazwa kategorii: Rozwiązywanie problemów				
Zadanie 2: Kontrola sprzętu połączeniowego, takiego jak kable i gniazda.				
Częstotliwość wykonywania zadania				
Nigdy	Rzadko	Czasami	Często	Zawsze
				✓
Znaczenie zadania				
Zupełnie nieistotne	Nieco ważne	Ważne	Bardzo ważne	
			✓	
Złożoność zadania				
Łatwy		Umiarkowany		Złożony
				✓
Jaka wiedza jest niezbędna do wykonania tego zadania?				
1. Podstawowa znajomość elektroniki 2. Znajomość sprzętu połączeniowego 3. Znajomość podstawowych komponentów UAV 4. Świadomość podstawowych środków bezpieczeństwa pracy 5. Zrozumienie metod łączenia i konfiguracji komponentów UAV				
Jakie umiejętności są niezbędne do wykonania tego zadania?				
1. Umiejętność analitycznego myślenia i rozwiązywania problemów 2. Zręczność manualna				
Jakie narzędzia i sprzęt są niezbędne do wykonania tego zadania?				
1. Podświetlana lupa 2. Rękawice antystatyczne 3. Gaśnica klasy D 4. Pęseta, kleszcze itp.				
Dodatkowe uwagi dotyczące bezpieczeństwa i zagrożeń w miejscu pracy:				
1. Ryzyko zwarcia komponentów elektronicznych i akumulatora 2. Ryzyko zapłonu baterii i porażenia prądem 3. Skaleczenia i urazy klute 4. Narażenie na chemikalia, oparzenia i wysokie temperatury 5. Urazy oka 6. Zagrożenia ergonomiczne 7. Narażenie na wysoki poziom hałasu 8. Ryzyko uderzenia przez obracające się części ruchome				

Kategoria nr: 2 Nazwa kategorii: Rozwiązywanie problemów				
Zadanie 3: Diagnoza problemu za pomocą testów obsługi technicznej przed lotem.				
Częstotliwość wykonywania zadania				
Nigdy	Rzadko	Czasami	Często	Zawsze
			✓	
Znaczenie zadania				
Zupełnie nieistotne	Nieco ważne	Ważne	Bardzo ważne	
		✓		
Złożoność zadania				
Łatwy		Umiarkowany	Złożony	
			✓	
Jaka wiedza jest niezbędna do wykonania tego zadania?				
1. Podstawowa wiedza na temat lotu dla systemów sterowania 2. Funkcje i metody testowania czujników i serwowatorów 3. Standardowe procedury testów w locie i środki bezpieczeństwa 4. Metody wykrywania i analizy błędów 5. Analiza danych telemetrycznych i identyfikacja źródeł problemów 6. Wykorzystanie oprogramowania kontroli lotu i innego odpowiedniego oprogramowania 7. Protokoły bezpieczeństwa, których należy przestrzegać podczas testów w locie 8. Skuteczne raportowanie wyników testów w locie i współpraca techniczna				
Jakie umiejętności są niezbędne do wykonania tego zadania?				
1. Umiejętność analitycznego myślenia i rozwiązywania problemów 2. Zręczność manualna 3. Umiejętności komunikacyjne 4. Umiejętności pilotażu				
Jakie narzędzia i sprzęt są niezbędne do wykonania tego zadania?				
1. Urządzenie do nagrywania wideo 2. Komputer 3. Urządzenie telemetryczne				
Dodatkowe uwagi dotyczące bezpieczeństwa i zagrożeń w miejscu pracy:				
1. Ryzyko zwarcia komponentów elektronicznych i akumulatora oraz zapłonu akumulatora 2. Ryzyko porażenia prądem elektrycznym 3. Skaleczenia i urazy kłute 4. Narażenie na oparzenia i wysokie temperatury				

5. Urazy oka
6. Narażenie na chemikalia
7. Zagrożenia ergonomiczne
8. Narażenie na wysoki poziom hałasu.
9. Ryzyko uderzenia przez obracające się części ruchome
10. Ryzyko kolizji z ludźmi przez bezzałogowy statek powietrzny

Kategoria nr: 2				
Nazwa kategorii: Rozwiązywanie problemów				
Zadanie 4: Analiza dzienników lotów i katastrof.				
Częstotliwość wykonywania zadania				
Nigdy	Rzadko	Czasami	Często	Zawsze
				✓
Znaczenie zadania				
Zupełnie nieistotne	Nieco ważne	Ważne	Bardzo ważne	
			✓	
Złożoność zadania				
Łatwy	Umiarkowany		Złożony	
			✓	
Jaka wiedza jest niezbędna do wykonania tego zadania?				
1. Wiedza na temat rejestrowania danych 2. Znajomość analizy danych 3. Znajomość czujników 4. Znajomość specyfikacji technicznych urządzenia 5. Znajomość raportowania i dokumentacji technicznej 6. Znajomość oprogramowania lotniczego				
Jakie umiejętności są niezbędne do wykonania tego zadania?				
1. Biegłość w obsłudze komputera 2. Umiejętność korzystania z oprogramowania do analizy logów 3. Umiejętności krytycznego i analitycznego myślenia 4. Umiejętności czytania dokumentów technicznych 5. Umiejętności komunikacyjne				
Jakie narzędzia i sprzęt są niezbędne do wykonania tego zadania?				
1. Komputer 2. Kabel połączeniowy 3. Jednostka przechowywania danych				
Dodatkowe uwagi dotyczące bezpieczeństwa i zagrożeń w miejscu pracy:				
Nie dotyczy				

Kategoria nr: 2				
Nazwa kategorii: Rozwiązywanie problemów				
Zadanie 5: Naprawa usterek mechanicznych				
Częstotliwość wykonywania zadania				
Nigdy	Rzadko	Czasami	Często	Zawsze
			✓	
Znaczenie zadania				
Zupełnie nieistotne	Nieco ważne	Ważne	Bardzo ważne	
			✓	
Złożoność zadania				
Łatwy		Umiarkowany		Złożony
				(W zależności od problemu mechanicznego)
Jaka wiedza jest niezbędna do wykonania tego zadania?				
1. Wiedza z zakresu napraw i montażu 2. Znajomość obsługi urządzeń mechanicznych 3. Znajomość funkcji i rozmieszczenia części i wyposażenia UAV				
Jakie umiejętności są niezbędne do wykonania tego zadania?				
1. Umiejętności motoryczne 2. Biegłość w posługiwaniu się sprzętem mechanicznym 3. Umiejętność określenia, czy sprzęt mechaniczny UAV wymaga naprawy, wymiany lub konserwacji.				
Jakie narzędzia i sprzęt są niezbędne do wykonania tego zadania?				
1. Wyposażenie bezpieczeństwa. 2. Mechaniczne urządzenia kontrolne. 3. Elektroniczne i mechaniczne narzędzia montażowe				
Dodatkowe uwagi dotyczące bezpieczeństwa i zagrożeń w miejscu pracy:				
1. Ryzyko zwarcia komponentów elektronicznych i akumulatora 2. Ryzyko zapłonu baterii lub porażenia prądem 3. Skaleczenia i urazy kłute 4. Narażenie na chemikalia, oparzenia i wysokie temperatury 5. Urazy oka 6. Zagrożenia ergonomiczne 7. Narażenie na wysoki poziom hałasu 8. Ryzyko uderzenia przez obracające się części ruchome				

9. Ryzyko kolizji UAV z ludźmi

Kategoria nr: 2				
Nazwa kategorii: Rozwiązywanie problemów				
Zadanie 6: Rozwiązywanie problemów z błędami czujnika				
Częstotliwość wykonywania zadania				
Nigdy	Rzadko	Czasami	Często	Zawsze
		✓		
Znaczenie zadania				
Zupełnie nieistotne	Nieco ważne	Ważne	Bardzo ważne	
			✓	
Złożoność zadania				
Łatwy		Umiarkowany		Złożony
				✓
Jaka wiedza jest niezbędna do wykonania tego zadania?				
1. Podstawowa wiedza z zakresu elektroniki 2. Znajomość typów i funkcji czujników				
Jakie umiejętności są niezbędne do wykonania tego zadania?				
1. Umiejętność posługiwania się sprzętem elektronicznym i testującym 2. Umiejętność interpretacji wykresów wyjściowych czujników 3. Umiejętności czytania dokumentów technicznych				
Jakie narzędzia i sprzęt są niezbędne do wykonania tego zadania?				
1. Sprzęt testujący (taki jak oscyloskopy, tachometry optyczne, multimetry) 2. Urządzenia elektroniczne (sprzęt lutowniczy, pistolety do klejenia na gorąco itp.) 3. Urządzenia mechaniczne (pęsety antystatyczne, zestawy śrubokrętów itp.) 4. Sprzęt do czyszczenia obwodów (dmuchawy powietrza)				
Dodatkowe uwagi dotyczące bezpieczeństwa i zagrożeń w miejscu pracy:				
1. Stosowanie odpowiedniego sprzętu ochrony osobistej (PPE), takiego jak kaski, gogle, rękawice i solidne obuwie, aby zapewnić ochronę przed zagrożeniami, takimi jak porażenie prądem, skaleczenia i oparzenia. 2. Przestrzeganie procedur bezpiecznej pracy (takich jak izolacja elektryczna, lockout/tagout) i podejmowanie niezbędnych środków ostrożności. 3. Wykonywanie zadań zgodnie z procedurami montażowymi i listami kontrolnymi 4. Korzystanie ze sprzętu ochronnego ESD				

Kategoria nr: 2				
Nazwa kategorii: Rozwiązywanie problemów				
Zadanie 7: Debugowanie za pomocą aktualizacji oprogramowania produktu (firmware).				
Częstotliwość wykonywania zadania				
Nigdy	Rzadko	Czasami	Często	Zawsze
				✓
Znaczenie zadania				
Zupełnie nieistotne	Nieco ważne	Ważne	Bardzo ważne	
			✓	
Złożoność zadania				
Łatwy	Umiarkowany		Złożony	
	✓			
Jaka wiedza jest niezbędna do wykonania tego zadania?				
1. Podstawowa znajomość algorytmów oprogramowania 2. Znajomość interfejsów oprogramowania do kalibracji (takich jak planowanie misji, DJI Fly itp.). 3. Znajomość aktualnych wersji 4. Zrozumienie oprogramowania lotniczego				
Jakie umiejętności są niezbędne do wykonania tego zadania?				
1. Średnio zaawansowana obsługa komputera 2. Podstawowe umiejętności programowania				
Jakie narzędzia i sprzęt są niezbędne do wykonania tego zadania?				
1. Komputery, tablety itp. 2. Połączenie z Internetem 3. Kable połączeniowe 4. Zainstalowane oprogramowanie do kalibracji (DJI Assistant, Mission Planner, Ground Control itp.).				
Dodatkowe uwagi dotyczące bezpieczeństwa i zagrożeń w miejscu pracy:				
1. W środowisku pracy należy podjąć niezbędne środki bezpieczeństwa 2. Możliwość wystąpienia wirtualnych luk w zabezpieczeniach				

Kategoria nr: 2				
Nazwa kategorii: Rozwiązywanie problemów				
Zadanie 8: Przeprowadzenie podstawowej kalibracji i dostosowanie parametrów lotu.				
Częstotliwość wykonywania zadania				
Nigdy	Rzadko	Czasami	Często	Zawsze
				✓
Znaczenie zadania				
Zupełnie nieistotne	Nieco ważne	Ważne	Bardzo ważne	
			✓	
Złożoność zadania				
Łatwy	Umiarkowany		Złożony	
	✓			
Jaka wiedza jest niezbędna do wykonania tego zadania?				
1. Podstawowa znajomość algorytmów oprogramowania 2. Znajomość interfejsów oprogramowania do kalibracji (takich jak Mission Planner, DJI Fly itp.). 3. Zrozumienie oprogramowania lotniczego 4. Świadomość jednostek, które mają zostać skalibrowane (kompas, IMU itp.). 5. Znajomość procedur kalibracji i etapów ich stosowania				
Jakie umiejętności są niezbędne do wykonania tego zadania?				
1. Średnio zaawansowana obsługa komputera 2. Podstawowe umiejętności programowania 3. Umiejętności psychomotoryczne 4. Umiejętności czytania dokumentów technicznych				
Jakie narzędzia i sprzęt są niezbędne do wykonania tego zadania?				
1. Komputery, tablety itp. 2. Połączenie z Internetem 3. Kable połączeniowe 4. Zainstalowane oprogramowanie do kalibracji (DJI Assistant, Mission Planner, QGround Control itp.).				
Dodatkowe uwagi dotyczące bezpieczeństwa i zagrożeń w miejscu pracy:				
1. W środowisku pracy należy podjąć niezbędne środki ostrożności. 2. Zagrożenie dla bezpieczeństwa stwarzane przez stan uzbrojenia oraz obecność lub brak śmigieł. 3. Ryzyko kolizji, obrażeń, pożaru i wybuchu.				

Kategoria nr: 2				
Nazwa kategorii: Rozwiązywanie problemów				
Zadanie 9: Wdrażanie i sugerowanie prewencyjnych działań konserwacyjnych.				
Częstotliwość wykonywania zadania				
Nigdy	Rzadko	Czasami	Często	Zawsze
				✓
Znaczenie zadania				
Zupełnie nieistotne	Nieco ważne	Ważne	Bardzo ważne	
		✓		
Złożoność zadania				
Łatwy		Umiarkowany		Złożony
✓				
Jaka wiedza jest niezbędna do wykonania tego zadania?				
1. Znajomość warunków przechowywania i użytkowania komponentów UAV 2. Znajomość harmonogramów konserwacji sprzętu				
Jakie umiejętności są niezbędne do wykonania tego zadania?				
1. Umiejętności komunikacyjne 2. Wiedza z zakresu montażu mechanicznego i konserwacji				
Jakie narzędzia i sprzęt są niezbędne do wykonania tego zadania?				
1. Torby ochronne Li-Po 2. Wodoodporne ochroniacze sprzętu elektronicznego 3. Osłony ochronne dla kamer i systemów gimbalowych 4. Futerały ochronne dla przewoźników 5. Korek rurki Pitota 6. Osłony śmigieł 7. Pokrywa wlotu powietrza				
Dodatkowe uwagi dotyczące bezpieczeństwa i zagrożeń w miejscu pracy:				
1. Ryzyko pożaru i wybuchu spowodowane uderzeniem i nadmiernym prądem w akumulatorach Li-Po 2. W środowisku pracy należy podjąć niezbędne środki ostrożności.				

Kategoria nr: 2				
Nazwa kategorii: Rozwiązywanie problemów				
Zadanie 10: Lot testowy po konserwacji				
Częstotliwość wykonywania zadania				
Nigdy	Rzadko	Czasami	Często	Zawsze
				✓
Znaczenie zadania				
Zupełnie nieistotne	Nieco ważne	Ważne	Bardzo ważne	
			✓	
Złożoność zadania				
Łatwy		Umiarkowany		Złożony
		✓		
Jaka wiedza jest niezbędna do wykonania tego zadania?				
1. Podstawowa wiedza z zakresu pilotażu UAV 2. Znajomość standardowych charakterystyk lotu				
Jakie umiejętności są niezbędne do wykonania tego zadania?				
1. Umiejętność interpretacji danych lotu 2. Umiejętności pilotażu UAV				
Jakie narzędzia i sprzęt są niezbędne do wykonania tego zadania?				
1. UAV i jego kontroler 2. Komputer 3. Urządzenie telemetryczne				
Dodatkowe uwagi dotyczące bezpieczeństwa i zagrożeń w miejscu pracy:				
1. W przypadku upadku lub utraty kontroli nad bezzałogowym statkiem powietrznym należy podjąć niezbędne środki ostrożności. 2. Konieczne jest zapewnienie bezpieczeństwa obszaru lotu.				

Kategoria nr: 2				
Nazwa kategorii: Rozwiązywanie problemów				
Zadanie 11: Rejestrowanie szczegółów rozwiązywania problemów (imię i nazwisko technika, data, nazwa modelu UAV, identyfikator UAV, waga UAV) w formularzu				
Częstotliwość wykonywania zadania				
Nigdy	Rzadko	Czasami	Często	Zawsze
				✓
Znaczenie zadania				
Zupełnie nieistotne	Nieco ważne	Ważne	Bardzo ważne	
			✓	
Złożoność zadania				
Łatwy		Umiarkowany		Złożony
		✓		
Jaka wiedza jest niezbędna do wykonania tego zadania?				
1. Informacje o marce, modelu i numerze seryjnym naprawianego bezzałogowego statku powietrznego				
Jakie umiejętności są niezbędne do wykonania tego zadania?				
1. Umiejętności raportowania 2. Umiejętności w zakresie archiwizacji 3. Podstawowe umiejętności obsługi komputera				
Jakie narzędzia i sprzęt są niezbędne do wykonania tego zadania?				
1. Komputer 2. Formularz naprawy i konserwacji 3. Materiały biurowe				
Dodatkowe uwagi dotyczące bezpieczeństwa i zagrożeń w miejscu pracy:				
1. Organizacja plików powinna być skrupulatna, a dokumenty nie powinny być pomieszane.				

Kategoria 3 - Konserwacja i naprawa podstawowych komponentów UAV

1. Prepare and use technician checklists for each specified component

2. Track and report on component procurement in parallel with sector developments

3. List and prepare basic tools used for repairing, disassembling, and assembling specified components

4. Adhere to appropriate security protocols while dealing with electronic components

5. Disassemble and assemble UAV components

6. Repair or replace damaged electronic components from the specified components

7. Repair or replace damaged mechanical parts among the specified components

8. Configure custom flight settings and autonomous operating profiles (software fix and update)

9. Perform the installation and configuration of additional components (payload, etc.)

10. Perform post-maintenance calibrations

11. Perform test flights to ensure repairs and parts replacement are performed correctly

12. Ensure control of flight test parameters

13. Perform periodic maintenance

14. Record basic information on the form (technician's name, repair date, repair information, UAV model, UAV ID, weight)

Kategoria nr: 3				
Nazwa kategorii: Konserwacja i naprawa podstawowych komponentów UAV				
Zadanie 1: Przygotowanie i korzystanie z list kontrolnych dla techników dla każdego określonego komponentu				
Częstotliwość wykonywania zadania				
Nigdy	Rzadko	Czasami	Często	Zawsze
				✓
Znaczenie zadania				
Nieważne	Mniej ważne	Ważne	Bardzo ważne	
			✓	
Złożoność zadania				
Łatwy	Umiarkowanie złożony		Złożony	
✓				
Jaka wiedza jest niezbędna do wykonania tego zadania?				
1. Aby posiadać informacje o modelu produktu 2. Biegła znajomość funkcji i struktur komponentów bezzałogowego statku powietrznego.				
Jakie umiejętności są niezbędne do wykonania tego zadania?				
1. Umiejętności wypełniania formularzy technicznych 2. Podstawowe umiejętności obsługi komputera				
Jaki sprzęt i narzędzia są wymagane do wykonania tego zadania?				
1. Urządzenia, np. komputer, tablet itp. 2. Internet				
Dodatkowe uwagi dotyczące procedur bezpieczeństwa pracy i zagrożeń związanych z tym zadaniem:				
1. Listy kontrolne muszą być starannie wypełnione zgodnie z ustalonymi zasadami.				

Kategoria nr: 3				
Nazwa kategorii: Konserwacja i naprawa podstawowych komponentów UAV				
Zadanie 2: Śledzenie i raportowanie zamówień komponentów równoległe z rozwojem sektora				
Częstotliwość wykonywania zadania				
Nigdy	Rzadko	Czasami	Często	Zawsze
		✓		
Znaczenie zadania				
Nieważne	Mniej ważne	Ważne	Bardzo ważne	
		✓		
Złożoność zadania				
Łatwy		Umiarkowanie złożony	Złożony	
		✓		
Jaka wiedza jest niezbędna do wykonania tego zadania?				
1. Posiadanie wiedzy na temat definicji i funkcji komponentów w strukturze pojazdu 2. Posiadanie wiedzy na temat producentów UAV i sprzętu UAV w sektorze				
Jakie umiejętności są niezbędne do wykonania tego zadania?				
1. Podstawowa znajomość obsługi komputera 2. Zdolność interpretacji technicznej				
Jaki sprzęt i narzędzia są wymagane do wykonania tego zadania?				
1. Urządzenia, np. komputer, tablet itp. 2. Internet				
Dodatkowe uwagi dotyczące procedur bezpieczeństwa pracy i zagrożeń związanych z tym zadaniem				
Nie dotyczy				

Kategoria nr: 3				
Nazwa kategorii: Konserwacja i naprawa podstawowych komponentów UAV				
Zadanie 3: Wymień i przygotuj podstawowe narzędzia używane do naprawy, demontażu i montażu określonych komponentów.				
Częstotliwość wykonywania zadania				
Nigdy	Rzadko	Czasami	Często	Zawsze
				✓
Znaczenie zadania				
Nieważne	Mniej ważne	Ważne	Bardzo ważne	
			✓	
Złożoność zadania				
Łatwy		Umiarkowanie złożony	Złożony	
		✓		
Jaka wiedza jest niezbędna do wykonania tego zadania?				
1. Posiadanie wiedzy na temat użytkowania i funkcji narzędzi, które mają być używane na poziomie podstawowym i średniozaawansowanym.				
Jakie umiejętności są niezbędne do wykonania tego zadania?				
1. Umiejętność organizacji				
Jaki sprzęt i narzędzia są wymagane do wykonania tego zadania?				
1. Platformy montażowe i konserwacyjne				
2. Stojaki na sprzęt				
3. Urządzenia sterujące				
Dodatkowe uwagi dotyczące procedur bezpieczeństwa pracy i zagrożeń związanych z tym zadaniem:				
1. Staranne rozmieszczenie materiałów do cięcia i wiercenia				
2. Organizowanie niebezpiecznych chemikaliów zgodnie z protokołami bezpieczeństwa				

Kategoria nr: 3				
Nazwa kategorii: Konserwacja i naprawa podstawowych komponentów UAV				
Zadanie 4: Przestrzeganie odpowiednich protokołów bezpieczeństwa podczas pracy z komponentami elektronicznymi				
Częstotliwość wykonywania zadania				
Nigdy	Rzadko	Czasami	Często	Zawsze
				✓
Znaczenie zadania				
Nieważne	Mniej ważne	Ważne	Bardzo ważne	
			✓	
Złożoność zadania				
Łatwy		Umiarkowanie złożony	Złożony	
		✓		
Jaka wiedza jest niezbędna do wykonania tego zadania?				
1. Znajomość określonych protokołów bezpieczeństwa 2. Posiadanie podstawowej wiedzy elektronicznej 3. Posiadanie wiedzy na temat elektroniki bezzałogowych statków powietrznych (UAV), przeszkolenie w zakresie pozyskiwania informacji o wszystkich zagrożeniach i środkach, które można podjąć przed przystąpieniem do naprawy i konserwacji UAV.				
Jakie umiejętności są niezbędne do wykonania tego zadania?				
1. Umiejętność posługiwania się urządzeniami elektronicznymi i przyrządami pomiarowymi 2. Umiejętności krytycznego i analitycznego myślenia 3. Posiadanie odpowiednich umiejętności psychomotorycznych				
Jaki sprzęt i narzędzia są wymagane do wykonania tego zadania?				
1. Elektroniczne urządzenia pomiarowe (multimetr, miernik LC itp.) 2. Antystatyczny sprzęt ochronny ESD (rękawice, pasek na nadgarstek, fartuch itp.)				
Dodatkowe uwagi dotyczące procedur bezpieczeństwa pracy i zagrożeń związanych z tym zadaniem:				
1. Podejmowanie niezbędnych środków ostrożności w miejscu pracy. 2. Używaj odpowiedniego sprzętu ochrony osobistej (PPE), takiego jak kask, gogle, rękawice i solidne buty, aby zapewnić ochronę przed zagrożeniami, takimi jak porażenie prądem, skaleczenia i oparzenia.				

3. Przestrzeganie procedur bezpiecznej pracy (takich jak cięcie elektryczne, blokowanie i oznaczanie).

Kategoria nr: 3				
Nazwa kategorii: Konserwacja i naprawa podstawowych komponentów UAV				
Zadanie 5: Demontaż i montaż komponentów UAV				
Częstotliwość wykonywania zadania				
Nigdy	Rzadko	Czasami	Często	Zawsze
				✓
Znaczenie zadania				
Nieważne	Mniej ważne	Ważne	Bardzo ważne	
			✓	
Złożoność zadania				
Łatwy		Umiarkowanie złożony	Złożony	
			✓	
Jaka wiedza jest niezbędna do wykonania tego zadania?				
1. Biegła znajomość sprzętu i misji UAV na poziomie średnio zaawansowanym i zaawansowanym. 2. Posiadanie zaawansowanej wiedzy na temat technik montażu				
Jakie umiejętności są niezbędne do wykonania tego zadania?				
1. Umiejętność korzystania z zaawansowanego sprzętu montażowego 2. Umiejętności rozwiązywania problemów 3. Umiejętności analitycznego myślenia				
Jaki sprzęt i narzędzia są wymagane do wykonania tego zadania?				
1. Sprzęt montażowy 2. Platforma montażowa 3. Mechaniczne i elektroniczne urządzenia pomiarowe 4. Wyposażenie bezpieczeństwa				
Dodatkowe uwagi dotyczące procedur bezpieczeństwa pracy i zagrożeń związanych z tym zadaniem:				
1. Używaj odpowiedniego sprzętu ochrony osobistej (PPE), takiego jak kask, gogle, rękawice i solidne buty, aby zapewnić ochronę przed zagrożeniami, takimi jak porażenie prądem, skaleczenia i oparzenia. 2. Przestrzeganie procedur bezpiecznej pracy (takich jak cięcie elektryczne, blokowanie i oznaczanie) oraz podejmowanie niezbędnych środków ostrożności.				

3. Wykonywanie czynności zgodnie z procedurami montażu i listami kontrolnymi.

Kategoria nr: 3				
Nazwa kategorii: Konserwacja i naprawa podstawowych komponentów UAV				
Zadanie 6: Naprawa lub wymiana uszkodzonych elementów elektronicznych z określonych komponentów				
Częstotliwość wykonywania zadania				
Nigdy	Rzadko	Czasami	Często	Zawsze
				✓
Znaczenie zadania				
Nieważne	Mniej ważne	Ważne	Bardzo ważne	
			✓	
Złożoność zadania				
Łatwy		Umiarkowanie złożony	Złożony	
			✓	
Jaka wiedza jest niezbędna do wykonania tego zadania?				
1. Opanowanie średniego i zaawansowanego sprzętu i zadań UAV 2. Znajomość zaawansowanych technik montażu 3. Posiadanie zaawansowanej wiedzy na temat sprzętu elektronicznego UAV 4. Aby dowiedzieć się, czy sprzęt elektroniczny UAV wymaga naprawy, wymiany lub konserwacji				
Jakie umiejętności są niezbędne do wykonania tego zadania?				
1. Umiejętność posługiwania się urządzeniami elektronicznymi i pomiarowymi 2. Musi posiadać umiejętności krytycznego i analitycznego myślenia 3. Dobre umiejętności psychomotoryczne 4. Zdolność do podjęcia decyzji, czy sprzęt elektroniczny UAV wymaga naprawy, wymiany lub konserwacji.				
Jaki sprzęt i narzędzia są wymagane do wykonania tego zadania?				
1. Mechaniczne i elektroniczne urządzenia pomiarowe 2. Wyposażenie bezpieczeństwa 3. Elektroniczne urządzenia sterujące 4. Elektroniczny i mechaniczny sprzęt instalacyjny				
Dodatkowe uwagi dotyczące procedur bezpieczeństwa pracy i zagrożeń związanych z tym zadaniem:				

1. Noszenie odpowiedniego sprzętu ochrony osobistej (PPE), takiego jak kask, gogle, rękawice i solidne buty, w celu ochrony przed zagrożeniami, takimi jak porażenie prądem, skaleczenia i oparzenia.
2. Przestrzeganie procedur bezpiecznej pracy (takich jak odcięcie zasilania, blokowanie i oznaczanie) oraz podejmowanie niezbędnych środków bezpieczeństwa.
3. Wykonywanie czynności zgodnie z procedurami instalacyjnymi i listami kontrolnymi

Kategoria nr: 3				
Nazwa kategorii: Konserwacja i naprawa podstawowych komponentów UAV				
Zadanie 7: Naprawa lub wymiana uszkodzonych części mechanicznych wśród określonych komponentów.				
Częstotliwość wykonywania zadania				
Nigdy	Rzadko	Czasami	Często	Zawsze
				✓
Znaczenie zadania				
Nieważne	Mniej ważne	Ważne	Bardzo ważne	
			✓	
Złożoność zadania				
Łatwy		Umiarkowanie złożony	Złożony	
			✓	
Jaka wiedza jest niezbędna do wykonania tego zadania?				
1. Opanowanie średniego i zaawansowanego sprzętu i zadań UAV 2. Zaawansowana znajomość technik montażu 3. Posiadanie zaawansowanej wiedzy na temat sprzętu mechanicznego UAV 4. Aby wiedzieć, czy sprzęt mechaniczny UAV wymaga naprawy, wymiany lub konserwacji.				
Jakie umiejętności są niezbędne do wykonania tego zadania?				
1. Umiejętność posługiwania się urządzeniami mechanicznymi i pomiarowymi 2. Musi posiadać umiejętności krytycznego i analitycznego myślenia 3. Dobre umiejętności psychomotoryczne 4. Zdolność do decydowania, czy sprzęt mechaniczny UAV wymaga naprawy, wymiany lub konserwacji.				
Jaki sprzęt i narzędzia są wymagane do wykonania tego zadania?				
1. Mechaniczne i elektroniczne urządzenia pomiarowe 2. Wyposażenie bezpieczeństwa 3. Mechaniczne urządzenia sterujące 4. Elektroniczny i mechaniczny sprzęt montażowy				
Dodatkowe uwagi dotyczące procedur bezpieczeństwa pracy i zagrożeń związanych z tym zadaniem:				
1. Noszenie odpowiedniego sprzętu ochrony osobistej (PPE), takiego jak kask, gogle, rękawice i solidne obuwie, w celu ochrony przed zagrożeniami, takimi jak porażenie prądem, skaleczenia i oparzenia.				

2. Przestrzeganie procedur bezpiecznej pracy (takich jak wyłączanie zasilania, blokowanie i oznaczanie) oraz podejmowanie niezbędnych środków ostrożności.
3. Wykonywanie operacji zgodnie z procedurami montażowymi i listami kontrolnymi

Kategoria nr: 3				
Nazwa kategorii: Konserwacja i naprawa podstawowych komponentów UAV				
Zadanie 8: Konfiguracja niestandardowych ustawień lotu i autonomicznych profili operacyjnych (naprawa i aktualizacja oprogramowania)				
Częstotliwość wykonywania zadania				
Nigdy	Rzadko	Czasami	Często	Zawsze
		✓		
Znaczenie zadania				
Nieważne	Mniej ważne	Ważne	Bardzo ważne	
		✓		
Złożoność zadania				
Łatwy		Umiarkowanie złożony	Złożony	
		(W zależności od sytuacji)		
Jaka wiedza jest niezbędna do wykonania tego zadania?				
1. Znajomość programowania 2. Korzystanie z komputera 3. Aktualizacja sprzętu i oprogramowania				
Jakie umiejętności są niezbędne do wykonania tego zadania?				
1. Możliwość aktualizacji oprogramowania 2. Posiadanie umiejętności motorycznych				
Jaki sprzęt i narzędzia są wymagane do wykonania tego zadania?				
1. Porty wejściowe i konwertery, takie jak USB i typu C 2. Pęseta elektroniczna 3. Statyczna opaska na rękę 4. Komputer, który może połączyć się z siecią				
Dodatkowe uwagi dotyczące procedur bezpieczeństwa pracy i zagrożeń związanych z tym zadaniem:				
1. W środowisku pracy należy podjąć niezbędne środki ostrożności.				

Kategoria nr: 3				
Nazwa kategorii: Konserwacja i naprawa podstawowych komponentów UAV				
Zadanie 9: Przeprowadzenie instalacji i konfiguracji dodatkowych komponentów (ładunek itp.).				
Częstotliwość wykonywania zadania				
Nigdy	Rzadko	Czasami	Często	Zawsze
	✓			
Znaczenie zadania				
Nieważne	Mniej ważne	Ważne	Bardzo ważne	
	✓			
Złożoność zadania				
Łatwy		Umiarkowanie złożony	Kompleks	
		✓		
Jaka wiedza jest niezbędna do wykonania tego zadania?				
1. Posiadanie wiedzy na temat dodatkowych składników. 2. Posiadanie wiedzy na temat montowanej części. 3. Wykonywanie zadań w sposób, który nie wpływa na środek ciężkości. 4. Wiedza na temat używanych narzędzi naprawczych				
Jakie umiejętności są niezbędne do wykonania tego zadania?				
1. Posiadanie umiejętności psychomotorycznych 2. Posiadanie umiejętności analitycznego myślenia 3. Posiadanie umiejętności rozwiązywania problemów				
Jaki sprzęt i narzędzia są wymagane do wykonania tego zadania?				
1. Podstawowe wyposażenie 2. Wymagane dodatkowe komponenty				
Dodatkowe uwagi dotyczące procedur bezpieczeństwa pracy i zagrożeń związanych z tym zadaniem:				
1. Aby wykonać to zadanie, technik musi zwracać uwagę na swoje otoczenie i zasady bezpieczeństwa pracy.				

Kategoria nr: 3				
Nazwa kategorii: Konserwacja i naprawa podstawowych komponentów UAV				
Zadanie 10: Przeprowadzenie kalibracji po konserwacji				
Częstotliwość wykonywania zadania				
Nigdy	Rzadko	Czasami	Często	Zawsze
				✓
Znaczenie zadania				
Nieważne	Mniej ważne	Ważne	Bardzo ważne	
			✓	
Złożoność zadania				
Łatwy		Umiarkowanie złożony	Kompleks	
		✓		
Jaka wiedza jest niezbędna do wykonania tego zadania?				
1. Posiadanie informacji o etapach kalibracji odpowiedniej części				
Jakie umiejętności są niezbędne do wykonania tego zadania?				
1. Musi posiadać umiejętności krytycznego i analitycznego myślenia				
2. Dobre umiejętności psychomotoryczne				
Jaki sprzęt i narzędzia są wymagane do wykonania tego zadania?				
1. Sterowanie komputerem i urządzeniami				
2. DJI Assistant 2 itp.				
Dodatkowe uwagi dotyczące procedur bezpieczeństwa pracy i zagrożeń związanych z tym zadaniem:				
1. W środowisku pracy należy podjąć niezbędne środki ostrożności. 2. Przed przystąpieniem do naprawy i konserwacji bezzałogowego statku powietrznego należy przejść szkolenie w celu zapoznania się ze wszystkimi zagrożeniami i środkami ostrożności, które można przed nimi podjąć. 3. Konieczne może być stosowanie odpowiedniego sprzętu ochrony osobistej (PPE), takiego jak kask, gogle, rękawice i solidne obuwie, w celu ochrony przed zagrożeniami, takimi jak porażenie prądem, skaleczenia i oparzenia. 4. Przestrzeganie procedur bezpiecznej pracy (takich jak wyłączanie zasilania, blokowanie i oznaczanie)				

Kategoria nr: 3				
Nazwa kategorii: Konserwacja i naprawa podstawowych komponentów UAV				
Zadanie 11: Przeprowadzenie lotów testowych w celu upewnienia się, że naprawy i wymiana części zostały wykonane prawidłowo.				
Częstotliwość wykonywania zadania				
Nigdy	Rzadko	Czasami	Często	Zawsze
				✓
Znaczenie zadania				
Nieważne	Mniej ważne	Ważne	Bardzo ważne	
			✓	
Złożoność zadania				
Łatwy		Umiarkowanie złożony	Kompleks	
		✓		
Jaka wiedza jest niezbędna do wykonania tego zadania?				
1. Znajomość kontroli przed lotem 2. Posiadanie wiedzy meteorologicznej 3. Znajomość bezpiecznych stref lotu 4. Znajomość procedur lotów testowych				
Jakie umiejętności są niezbędne do wykonania tego zadania?				
1. Umiejętności manualne 2. Umiejętności rozwiązywania problemów 3. Umiejętności analitycznego myślenia 4. Umiejętności komunikacyjne				
Jaki sprzęt i narzędzia są wymagane do wykonania tego zadania?				
1. UAV i kontroler				
Dodatkowe uwagi dotyczące procedur bezpieczeństwa pracy i zagrożeń związanych z tym zadaniem:				
1. W środowisku pracy należy podjąć niezbędne środki ostrożności.				

Kategoria nr: 3				
Nazwa kategorii: Konserwacja i naprawa podstawowych komponentów UAV				
Zadanie 12: Zapewnienie kontroli parametrów testów w locie				
Częstotliwość wykonywania zadania				
Nigdy	Rzadko	Czasami	Często	Zawsze
				✓
Znaczenie zadania				
Nieważne	Mniej ważne	Ważne	Bardzo ważne	
		✓		
Złożoność zadania				
Łatwy		Umiarkowanie złożony	Kompleks	
			✓	
Jaka wiedza jest niezbędna do wykonania tego zadania?				
1. Informacje o typie i modelu 2. Informacje na temat specyfikacji technicznych 3. Czujniki i informacje o sprzęcie 4. Informacje o oprogramowaniu do kontroli naziemnej 5. Informacje o oprogramowaniu sterującym urządzeniem				
Jakie umiejętności są niezbędne do wykonania tego zadania?				
1. Umiejętności manualne 2. Umiejętności rozwiązywania problemów 3. Umiejętności analitycznego myślenia				
Jaki sprzęt i narzędzia są wymagane do wykonania tego zadania?				
1. Oprogramowanie do kontroli naziemnej 2. Oprogramowanie sterujące urządzeniem 3. komputer podłączony do Internetu 4. Multimetr itp. Elektroniczne urządzenia pomiarowe				
Dodatkowe uwagi dotyczące procedur bezpieczeństwa pracy i zagrożeń związanych z tym zadaniem:				
Nie dotyczy				

Kategoria nr: 3				
Nazwa kategorii: Konserwacja i naprawa podstawowych komponentów UAV				
Zadanie 13: Przeprowadzanie okresowej konserwacji				
Częstotliwość wykonywania zadania				
Nigdy	Rzadko	Czasami	Często	Zawsze
		✓		
Znaczenie zadania				
Nieważne	Mniej ważne	Ważne	Bardzo ważne	
			✓	
Złożoność zadania				
Łatwy		Umiarkowanie złożony	Kompleks	
		✓ (Zależy)		
Jaka wiedza jest niezbędna do wykonania tego zadania?				
1. Informacje o czasie lotu 2. Informacje o tym, czy oprogramowanie jest aktualne 3. Informacje o czyszczeniu bezzałogowych statków powietrznych 4. Informacje o czujnikach 5. Informacje o właściwościach części mechanicznych 6. Informacje dotyczące przeglądu zapisów lotu				
Jakie umiejętności są niezbędne do wykonania tego zadania?				
1. Zręczność manualna 2. Umiejętności rozwiązywania problemów 3. Umiejętności analitycznego myślenia				
Jaki sprzęt i narzędzia są wymagane do wykonania tego zadania?				
1. Sprężone powietrze 2. Różne rozwiązania (czyszczące i antykorozyjne) 3. Tkanina z mikrofibry				
Dodatkowe uwagi dotyczące procedur bezpieczeństwa pracy i zagrożeń związanych z tym zadaniem:				
1. Należy wziąć pod uwagę warunki pogodowe, obecność ludzi i zwierząt w obszarze lotu oraz inne potencjalne zagrożenia.				

Kategoria nr: 3				
Nazwa kategorii: Konserwacja i naprawa podstawowych komponentów UAV				
Zadanie 14: Zapisanie podstawowych informacji w formularzu (imię i nazwisko technika, data naprawy, informacje o naprawie, model IHA, IHA ID, waga).				
Częstotliwość wykonywania zadania				
Nigdy	Rzadko	Czasami	Często	Zawsze
				✓
Znaczenie zadania				
Nieważne	Mniej ważne	Ważne	Bardzo ważne	
			✓	
Złożoność zadania				
Łatwy	Umiarkowanie złożony		Kompleks	
	✓			
Jaka wiedza jest niezbędna do wykonania tego zadania?				
1. Informacje o marce, modelu i numerze seryjnym naprawianego bezzałogowego statku powietrznego				
Jakie umiejętności są niezbędne do wykonania tego zadania?				
1. Umiejętność raportowania				
2. Umiejętności w zakresie archiwizacji				
Jaki sprzęt i narzędzia są wymagane do wykonania tego zadania?				
1. Komputer				
2. Formularz naprawy i konserwacji				
3. Materiały biurowe				
Dodatkowe uwagi dotyczące procedur bezpieczeństwa pracy i zagrożeń związanych z tym zadaniem:				
1. Należy zachować ostrożność podczas archiwizacji i unikać niszczenia dokumentów.				

Kategoria 4 - Konserwacja i naprawa płyty kontrolera lotu, czujników i pilota zdalnego sterowania

1. Record basic details (technician's name, date, UAV model name, UAV ID, UAV weight) in the form

2. Prepare the basic tools to be used in the repair, removal, and installation

3. Replace or repair damaged components like motors, ESCs, and flight controllers

4. Solder/Desolder and circuit board repair for basic electronics issues

5. Perform sensor replacements and calibrations

6. Disassemble and reassemble UAV for component access and repair

7. Follow proper safety protocols for handling batteries and electrical components

8. Conduct flight test to ensure the correct repair or replacement operation

Kategoria nr: 4				
Nazwa kategorii: Konserwacja i naprawa płyty kontrolera lotu, czujników i pilota zdalnego sterowania				
Zadanie 1: Zapisz podstawowe dane (imię i nazwisko technika, datę, nazwę modelu UAV, identyfikator UAV, wagę UAV) w formularzu.				
Częstotliwość wykonywania zadania				
Nigdy	Rzadko	Czasami	Często	Zawsze
			✓	
Znaczenie zadania				
Zupełnie nieistotne	Nieco ważne	Ważne	Bardzo ważne	
			✓	
Złożoność zadania				
Łatwy		Umiarkowany		Kompleks
✓				
Jaka wiedza jest niezbędna do wykonania tego zadania?				
1. Podstawowe zrozumienie komponentów i modeli UAV. 2. Znajomość systemów zarządzania zapasami lub oprogramowania do wprowadzania danych. 3. Znajomość standardowych miar i wag				
Jakie umiejętności są niezbędne do wykonania tego zadania?				
1. Dbłość o szczegóły. 2. Umiejętność dokładnego wprowadzania danych. 3. Podstawowa umiejętność obsługi komputera. 4. Dobre umiejętności organizacyjne.				
Jakie narzędzia i sprzęt są niezbędne do wykonania tego zadania?				
1. Komputer lub tablet. 2. Oprogramowanie do zarządzania zapasami lub baza danych. 3. Formularze (cyfrowe lub papierowe). 4. Waga (do pomiaru masy UAV).				
Dodatkowe uwagi dotyczące bezpieczeństwa i zagrożeń w miejscu pracy:				
1. Dbaj o prawidłową postawę podczas wprowadzania danych, aby uniknąć powtarzających się urazów. 2. Z bezzałogowymi statkami powietrznymi należy obchodzić się ostrożnie, aby uniknąć uszkodzeń fizycznych. 3. Utrzymywanie czystego i zorganizowanego miejsca pracy w celu zapobiegania wypadkom.				

Kategoria nr: 4				
Nazwa kategorii: Konserwacja i naprawa płyty kontrolera lotu, czujników i pilota zdalnego sterowania				
Zadanie 2: Przygotowanie podstawowych narzędzi do użycia podczas naprawy, demontażu i montażu.				
Częstotliwość wykonywania zadania				
Nigdy	Rzadko	Czasami	Często	Zawsze
			✓	
Znaczenie zadania				
Zupełnie nieistotne	Nieco ważne	Ważne	Bardzo ważne	
			✓	
Złożoność zadania				
Łatwy	Umiarkowany		Kompleks	
✓				
Jaka wiedza jest niezbędna do wykonania tego zadania?				
1. Zrozumienie różnych modeli UAV i ich specyficznych wymagań dotyczących napraw. 2. Znajomość różnych rodzajów narzędzi wymaganych do naprawy i konserwacji UAV. 3. Znajomość procedur bezpieczeństwa związanych z obsługą i używaniem narzędzi.				
Jakie umiejętności są niezbędne do wykonania tego zadania?				
1. Umiejętności organizacyjne zapewniające przygotowanie i rozliczenie wszystkich niezbędnych narzędzi. 2. Dbłość o szczegóły w celu uniknięcia brakujących lub nieprawidłowych narzędzi. 3. Podstawowe umiejętności obsługi narzędzi. 4. Umiejętności zarządzania czasem w celu efektywnego przygotowywania narzędzi.				
Jakie narzędzia i sprzęt są niezbędne do wykonania tego zadania?				
1. Wkrętaki (różne rozmiary) 2. Szczypce (igłowe, tnące) 3. Lutownica i lut 4. Multimetr 5. Części zamienne (np. śmigła, silniki, śruby) 6. Środki czyszczące (np. szczotki, ściereczki) i sprzęt ochronny (np. rękawice, okulary ochronne)				
Dodatkowe uwagi dotyczące bezpieczeństwa i zagrożeń w miejscu pracy:				
1. Upewnij się, że wszystkie narzędzia są w dobrym stanie i odpowiednio konserwowane, aby uniknąć wypadków. 2. Nosić odpowiedni sprzęt ochrony osobistej (PPE), taki jak rękawice i okulary ochronne.				

3. Podczas obsługi ciężkiego sprzętu należy przestrzegać odpowiednich technik podnoszenia, aby zapobiec urazom.
4. Utrzymuj obszar roboczy w czystości i bez bałaganu, aby zapobiec potknięciom i innym wypadkom.

Kategoria nr: 4				
Nazwa kategorii: Konserwacja i naprawa płyty kontrolera lotu, czujników i pilota zdalnego sterowania				
Zadanie 3: Wymiana lub naprawa uszkodzonych komponentów, takich jak silniki, ESC i kontrolery lotu.				
Częstotliwość wykonywania zadania				
Nigdy	Rzadko	Czasami	Często	Zawsze
			✓	
Znaczenie zadania				
Zupełnie nieistotne	Nieco ważne	Ważne	Bardzo ważne	
			✓	
Złożoność zadania				
Łatwy	Umiarkowany		Kompleks	
			✓	
Jaka wiedza jest niezbędna do wykonania tego zadania?				
1. Dogłębne zrozumienie architektury i komponentów UAV. 2. Znajomość komponentów elektronicznych, w tym silników, ESC (elektronicznych kontrolerów prędkości) i kontrolerów lotu. 3. Znajomość rozwiązywania problemów i diagnozowania awarii komponentów. 4. Zrozumienie zasad bezpieczeństwa elektrycznego i technik lutowania.				
Jakie umiejętności są niezbędne do wykonania tego zadania?				
1. Biegłość w lutowaniu i rozlutowywaniu komponentów elektronicznych. 2. Umiejętność korzystania z narzędzi diagnostycznych, takich jak multimetr. 3. Zręczność manualna umożliwiająca obsługę małych i delikatnych komponentów. 4. Umiejętność rozwiązywania problemów w celu ich identyfikacji i naprawy. 5. Precyzja i dbałość o szczegóły.				
Jakie narzędzia i sprzęt są niezbędne do wykonania tego zadania?				
1. Lutownica i lut. 2. Multimetr. 3. Śrubokręty i szczypce. 4. Części zamienne (silniki, ESC, kontrolery lotu). 5. Rurki termokurczliwe i taśma elektryczna. 6. Antystatyczny pasek na nadgarstek. 7. Pęseta i szkło powiększające.				
Dodatkowe uwagi dotyczące bezpieczeństwa i zagrożeń w miejscu pracy:				

1. Upewnij się, że miejsce pracy jest dobrze wentylowane podczas lutowania, aby uniknąć wdychania oparów.
2. Należy nosić okulary ochronne, aby chronić oczy przed rozpryskami lutowia.
3. Należy używać antystatycznego paska na nadgarstek, aby zapobiec uszkodzeniu elementów elektronicznych przez wyładowania elektrostatyczne.
4. Postępuj zgodnie z odpowiednimi procedurami bezpieczeństwa elektrycznego, aby uniknąć porażenia prądem.
5. Utrzymuj porządek w miejscu pracy, aby zapobiec wypadkom i uszkodzeniom podzespołów.

Kategoria nr: 4				
Nazwa kategorii: Konserwacja i naprawa płyty kontrolera lotu, czujników i pilota zdalnego sterowania				
Zadanie 4: Lutowanie/rozlutowywanie i naprawa płytek drukowanych w przypadku podstawowych problemów z elektroniką				
Częstotliwość wykonywania zadania				
Nigdy	Rzadko	Czasami	Często	Zawsze
			✓	
Znaczenie zadania				
Zupełnie nieistotne	Nieco ważne	Ważne	Bardzo ważne	
			✓	
Złożoność zadania				
Łatwy		Umiarkowany	Kompleks	
		✓		
Jaka wiedza jest niezbędna do wykonania tego zadania?				
1. Podstawowe zrozumienie obwodów i komponentów elektronicznych 2. Znajomość technik lutowania i najlepszych praktyk 3. Znajomość typowych problemów z elektroniką w bezzałogowych statkach powietrznych 4. Zrozumienie procedur bezpieczeństwa związanych z lutowaniem				
Jakie umiejętności są niezbędne do wykonania tego zadania?				
1. Biegłość w lutowaniu i rozlutowywaniu 2. Umiejętność identyfikowania i diagnozowania problemów na płycie drukowanej 3. Zręczność manualna i precyzja 4. Dbłość o szczegóły 5. Umiejętności rozwiązywania problemów				
Jakie narzędzia i sprzęt są niezbędne do wykonania tego zadania?				
1. Lutownica i lut 2. Pompka lub knot do rozlutowywania 3. Multimetr 4. Flux 5. Pęseta 6. Szkło powiększające lub mikroskop 7. Uchwyt płytki drukowanej				

8. Rurki termokurczliwe
9. Okulary ochronne i antystatyczny pasek na nadgarstek

Dodatkowe uwagi dotyczące bezpieczeństwa i zagrożeń w miejscu pracy:

1. Podczas lutowania należy zapewnić odpowiednią wentylację, aby uniknąć wdychania oparów.
2. Nosić okulary ochronne, aby chronić oczy przed rozpryskami lutowia.
3. Należy używać antystatycznego paska na nadgarstek, aby zapobiec uszkodzeniu wrażliwych elementów elektronicznych.
4. Należy przestrzegać odpowiednich procedur obsługi i przechowywania narzędzi i materiałów, aby uniknąć obrażeń.
5. Utrzymywanie obszaru roboczego w czystości i porządku w celu zapobiegania wypadkom i zapewnienia wydajnej pracy.

Kategoria nr: 4				
Nazwa kategorii: Konserwacja i naprawa płyty kontrolera lotu, czujników i pilota zdalnego sterowania				
Zadanie 5: Wymiana i kalibracja czujników				
Częstotliwość wykonywania zadania				
Nigdy	Rzadko	Czasami	Często	Zawsze
			✓	
Znaczenie zadania				
Zupełnie nieistotne	Nieco ważne	Ważne	Bardzo ważne	
			✓	
Złożoność zadania				
Łatwy		Umiarkowany	Kompleks	
		✓		
Jaka wiedza jest niezbędna do wykonania tego zadania?				
1. Zrozumienie różnych typów czujników stosowanych w bezzałogowych statkach powietrznych (np. GPS, żyroskop, akcelerometr, barometr). 2. Znajomość procedur instalacji czujników i technik kalibracji 3. Znajomość dynamiki lotu i systemów sterowania UAV 4. Znajomość narzędzi programowych wymaganych do kalibracji czujników				
Jakie umiejętności są niezbędne do wykonania tego zadania?				
1. Zdolność do ostrożnego obchodzenia się i instalowania wrażliwych komponentów elektronicznych 2. Precyzja i dbałość o szczegóły podczas instalacji i kalibracji 3. Biegłość w korzystaniu z oprogramowania i narzędzi do kalibracji 4. Umiejętności rozwiązywania problemów związanych z czujnikami 5. Podstawowa znajomość programowania (w przypadku kalibracji opartych na oprogramowaniu)				
Jakie narzędzia i sprzęt są niezbędne do wykonania tego zadania?				
1. Wkrętaki i szczypce 2. Wymienne czujniki (np. moduły GPS, IMU) 3. Narzędzia i oprogramowanie do kalibracji 4. Komputer lub tablet do uruchamiania oprogramowania kalibracyjnego 5. Multimetr do testowania połączeń elektrycznych				

6. Mata antystatyczna i pasek na nadgarstek
7. Okulary ochronne

Dodatkowe uwagi dotyczące bezpieczeństwa i zagrożeń w miejscu pracy:

1. Z czujnikami należy obchodzić się ostrożnie, aby uniknąć uszkodzenia wrażliwych podzespołów.
2. Należy używać antystatycznego paska na nadgarstek, aby zapobiec uszkodzeniu części elektronicznych przez wyładowania elektrostatyczne.
3. Postępuj zgodnie z odpowiednimi procedurami kalibracji, aby zapewnić dokładne odczyty czujnika.
4. Utrzymywanie czystego i zorganizowanego środowiska pracy w celu zapobiegania wypadkom.
5. Podczas instalacji czujnika należy nosić okulary ochronne, aby chronić oczy przed potencjalnymi zanieczyszczeniami.

Kategoria nr: 4				
Nazwa kategorii: Konserwacja i naprawa płyty kontrolera lotu, czujników i pilota zdalnego sterowania				
Zadanie 6: Demontaż i ponowny montaż bezzałogowego statku powietrznego w celu uzyskania dostępu do podzespołów i ich naprawy				
Częstotliwość wykonywania zadania				
Nigdy	Rzadko	Czasami	Często	Zawsze
			✓	
Znaczenie zadania				
Zupełnie nieistotne	Nieco ważne	Ważne	Bardzo ważne	
			✓	
Złożoność zadania				
Łatwy		Umiarkowany	Kompleks	
		✓		
Jaka wiedza jest niezbędna do wykonania tego zadania?				
1. Znajomość architektury i komponentów UAV 2. Zrozumienie, w jaki sposób różne części UAV są ze sobą połączone i funkcjonują razem. 3. Znajomość procedur montażu i demontażu specyficznych dla producenta 4. Podstawowe zasady elektroniki i mechaniki				
Jakie umiejętności są niezbędne do wykonania tego zadania?				
1. Zręczność manualna i precyzja 2. Biegłość w posługiwaniu się narzędziami ręcznymi używanymi do demontażu i ponownego montażu 3. Umiejętność śledzenia schematów technicznych i instrukcji obsługi 4. Dbłość o szczegóły w celu uniknięcia uszkodzenia komponentów 5. Umiejętności organizacyjne pozwalające śledzić drobne części i śruby				
Jakie narzędzia i sprzęt są niezbędne do wykonania tego zadania?				
1. Wkrętki (różne rozmiary i typy) 2. Szczypce 3. Pęseta 4. Szpadle i plastikowe narzędzia do otwierania 5. Magnetyczna taca na części 6. Mata antystatyczna i pasek na nadgarstek 7. Instrukcje techniczne i schematy				

8. Okulary ochronne

Dodatkowe uwagi dotyczące bezpieczeństwa i zagrożeń w miejscu pracy:

1. Należy używać antystatycznej opaski na nadgarstek, aby zapobiec uszkodzeniu elementów elektronicznych przez wyładowania elektrostatyczne.
2. Utrzymuj obszar roboczy w czystości i porządku, aby uniknąć zgubienia małych części.
3. Ostrożnie obchodzić się z ostrymi narzędziami, aby uniknąć obrażeń.
4. Podczas demontażu należy nosić okulary ochronne, aby chronić oczy przed potencjalnymi odłamkami.
5. Postępuj zgodnie z wytycznymi producenta, aby zapewnić prawidłowy ponowny montaż i uniknąć słabości strukturalnych.

Kategoria nr: 4				
Nazwa kategorii: Konserwacja i naprawa płyty kontrolera lotu, czujników i pilota zdalnego sterowania				
Zadanie 7: Przestrzeganie odpowiednich protokołów bezpieczeństwa podczas obchodzenia się z bateriami i komponentami elektrycznymi.				
Częstotliwość wykonywania zadania				
Nigdy	Rzadko	Czasami	Często	Zawsze
				✓
Znaczenie zadania				
Zupełnie nieistotne	Nieco ważne	Ważne	Bardzo ważne	
			✓	
Złożoność zadania				
Łatwy		Umiarkowany	Kompleks	
✓				
Jaka wiedza jest niezbędna do wykonania tego zadania?				
1. Zrozumienie zagrożeń związanych z akumulatorami litowo-polimerowymi (LiPo) i innymi typami akumulatorów. 2. Znajomość zasad bezpieczeństwa elektrycznego. 3. Znajomość wytycznych producenta dotyczących obsługi i przechowywania akumulatorów. 4. Świadomość protokołów bezpieczeństwa pożarowego związanych z obsługą baterii.				
Jakie umiejętności są niezbędne do wykonania tego zadania?				
1. Zdolność do przestrzegania szczegółowych instrukcji bezpieczeństwa 2. Precyzja w obsłudze akumulatorów i komponentów elektrycznych 3. Umiejętności rozwiązywania problemów w celu identyfikacji potencjalnych zagrożeń 4. Umiejętności organizacyjne umożliwiające utrzymanie bezpiecznego środowiska pracy				
Jakie narzędzia i sprzęt są niezbędne do wykonania tego zadania?				
1. Ognioodporne torby lub pojemniki do przechowywania baterii 2. Izolowane narzędzia do prac elektrycznych 3. Multimetr do sprawdzania napięcia i stanu baterii 4. Środki ochrony indywidualnej (PPE), takie jak rękawice i okulary ochronne 5. Pojemniki na zużyte baterie 6. Gaśnica (klasy D do pożarów metali)				

Dodatkowe uwagi dotyczące bezpieczeństwa i zagrożeń w miejscu pracy:

1. Nieużywane baterie należy zawsze przechowywać w ognioodpornym pojemniku.
2. Należy unikać przeładowania lub przebicia baterii, co może prowadzić do pożaru lub wybuchu.
3. Używaj izolowanych narzędzi, aby uniknąć porażenia prądem lub zwarcia.
4. Należy postępować zgodnie z odpowiednimi procedurami utylizacji uszkodzonych lub zużytych baterii.
5. Należy nosić środki ochrony indywidualnej, aby zabezpieczyć się przed potencjalnymi wyciekami z akumulatora lub zagrożeniami elektrycznymi.
6. Upewnić się, że gaśnica jest łatwo dostępna w miejscu pracy.

Kategoria nr: 4				
Nazwa kategorii: Konserwacja i naprawa płyty kontrolera lotu, czujników i pilota zdalnego sterowania				
Zadanie 8: Przeprowadzenie testu w locie w celu zapewnienia prawidłowego działania naprawy lub wymiany.				
Częstotliwość wykonywania zadania				
Nigdy	Rzadko	Czasami	Często	Zawsze
			✓	
Znaczenie zadania				
Zupełnie nieistotne	Nieco ważne	Ważne	Bardzo ważne	
			✓	
Złożoność zadania				
Łatwy		Umiarkowany	Kompleks	
		✓		
Jaka wiedza jest niezbędna do wykonania tego zadania?				
1. Zrozumienie dynamiki lotu UAV i systemów sterowania 2. Znajomość list kontrolnych przed lotem i po locie 3. Znajomość rozwiązywania problemów związanych z lotem 4. Znajomość lokalnych przepisów i wytycznych bezpieczeństwa dotyczących obsługi bezzałogowych statków powietrznych				
Jakie umiejętności są niezbędne do wykonania tego zadania?				
1. Biegłość w obsłudze bezzałogowych statków powietrznych 2. Umiejętność identyfikowania i diagnozowania problemów z wydajnością lotu 3. Dbłość o szczegóły podczas kontroli przed i po locie 4. Umiejętności rozwiązywania problemów w celu rozwiązania wszelkich wykrytych kwestii 5. Umiejętności komunikacyjne umożliwiające dokumentowanie i raportowanie wyników testów w locie				
Jakie narzędzia i sprzęt są niezbędne do wykonania tego zadania?				
1. W pełni naładowane baterie UAV, pilot zdalnego sterowania 2. Oprogramowanie do kontroli naziemnej (jeśli dotyczy) 3. Lista kontrolna przed lotem, notatnik lub urządzenie cyfrowe do zapisywania obserwacji 4. Sprzęt ochronny (np. okulary ochronne, rękawice)				
Dodatkowe uwagi dotyczące bezpieczeństwa i zagrożeń w miejscu pracy:				
1. Testy w locie należy przeprowadzać w bezpiecznym, otwartym miejscu, z dala od ludzi i przeszkód.				

2. Upewnij się, że wszystkie kontrole bezpieczeństwa zostały zakończone przed lotem, aby zapobiec wypadkom.
3. Przestrzegaj lokalnych przepisów dotyczących obsługi bezzałogowych statków powietrznych, aby uniknąć problemów prawnych.
4. Bądź przygotowany na sytuacje awaryjne, takie jak utrata kontroli lub awaria zasilania.
5. W razie potrzeby należy używać środków ochrony indywidualnej w celu ochrony przed potencjalnymi zagrożeniami podczas testów w locie.

Kategoria 5 - Dokumentacja i komunikacja

1. Documentations of UAV repair and maintenance activities

2. Property inventory and storage conditions

3. Records of completed flights and reporting incidents

4. Safety regulations and compliance requirements

5. Standard operating procedures (SOP) and work orders (WO)

6. Reporting the condition of drones and recommending maintenance

Kategoria nr: 5 Nazwa kategorii: Dokumentacja i komunikacja				
Zadanie 1: Dokumentacja działań związanych z naprawą i konserwacją bezzałogowych statków powietrznych				
Częstotliwość wykonywania zadania				
Nigdy	Rzadko	Czasami	Często	Zawsze
				✓
Znaczenie zadania				
Zupełnie nieistotne	Nieco ważne	Ważne	Bardzo ważne	
			✓	
Złożoność zadania				
Łatwy		Umiarkowany	Kompleks	
		✓		
Jaka wiedza jest niezbędna do wykonania tego zadania?				
1. Wiedza o tym, jak informować klienta o usterkach 2. Wiedza na temat korzystania z podręczników i instrukcji napraw 3. Znajomość budowy i działania bezzałogowych statków powietrznych 4. Znajomość elektroniki 5. Wiedza na temat pobierania i interpretowania logów 6. Wiedza o tym, jak rejestrować to, co stało się z bezzałogowym statkiem powietrznym 7. Znajomość wcześniejszej historii serwisu i napraw 8. Informacje o użytkowaniu i obsłudze bezzałogowego statku powietrznego 9. Podstawowa znajomość procedur naprawczych i dokumentacji UAV 10. Znajomość języka technicznego/terminologii 11. Znajomość zasad działania bezzałogowych statków powietrznych 12. Znajomość sprzętu, narzędzi, w tym narzędzi specjalistycznych 13. Znajomość materiałów i środków używanych podczas wykonywania napraw i konserwacji UAV 14. Znajomość tworzenia oraz czytania i interpretowania dokumentacji 15. Znajomość harmonogramu i procedur konserwacji 16. Umiejętność czytania podręczników i instrukcji napraw				
Jakie umiejętności są niezbędne do wykonania tego zadania?				
1. Umiejętność korzystania z narzędzi diagnostycznych 2. Umiejętność korzystania z podstawowych narzędzi				

3. Możliwość analizowania logów
4. Umiejętność posługiwania się językiem technicznym podczas zapisywania procedur konserwacji
5. Zdolność do rejestrowania podjętych procedur naprawczych poprzez odpowiednią dokumentację
6. Umiejętność tworzenia odpowiedniej dokumentacji technicznej związanej z serwisem lub naprawą
7. Umiejętność interpretacji i czytania wcześniejszej dokumentacji technicznej związanej z poprzednim serwisem lub naprawą
8. Zdolność do precyzyjnego określenia podjętych procedur naprawczych
9. Staranne prowadzenie dokumentacji
10. Umiejętność obsługi komputera i dedykowanego oprogramowania komputerowego

Jakie narzędzia i sprzęt są niezbędne do wykonania tego zadania?

1. Sprzęt diagnostyczny.
2. Drukarka.
3. Komputer, szafka na dokumenty.
4. Dostęp do dokumentacji.
5. PC, laptop, tablet.
6. Odpowiednie oprogramowanie.
7. Dostęp do Internetu.
8. Sprzęt biurowy i artykuły papiernicze.
9. Fizyczne dzienniki lotów.
10. Dokumenty i sprzęt biurowy.

Dodatkowe uwagi dotyczące bezpieczeństwa i zagrożeń w miejscu pracy:

1. Właściwa i szczegółowa dokumentacja podjętych procedur umożliwi pracownikom sprawną komunikację z klientem.
2. Ważne jest, aby rejestrować szczegółowe kroki podejmowane podczas naprawy drona, zwłaszcza jeśli naprawa drona jest wykonywana przez więcej niż jednego technika.
3. Ważne jest, aby sporządzać notatki ze wszystkich procedur konserwacji i napraw.
4. Często dokumentacja serwisowa jest zaniedbywana lub niejasna. Niejasność dokumentacji może mieć negatywny wpływ na dalsze procedury naprawy i konserwacji bezzałogowych statków powietrznych.
5. Ważne jest, aby upewnić się, że dokumentacja jest przechowywana w bezpiecznym miejscu, a procedury tworzenia kopii zapasowych są regularnie wdrażane.
6. Wypełnianie raportów i formularzy nie wiąże się z żadnym ryzykiem ani niebezpieczeństwem dla technika. Rejestrowanie wszystkich czynności jest niezbędne do obsługi i konserwacji drona. Jest to źródło wiedzy o tym, co zostało zrobione z dronem.
7. Dokumentacja powinna być przygotowana zgodnie z wymogami i ograniczeniami regulacyjnymi.

Kategoria nr: 5 Nazwa kategorii: Dokumentacja i komunikacja				
Zadanie 2: Inwentaryzacja nieruchomości i warunki przechowywania				
Częstotliwość wykonywania zadania				
Nigdy	Rzadko	Czasami	Często	Zawsze
				✓
Znaczenie zadania				
Zupełnie nieistotne	Nieco ważne	Ważne	Bardzo ważne	
		✓		
Złożoność zadania				
Łatwy	Umiarkowany		Kompleks	
✓				
Jaka wiedza jest niezbędna do wykonania tego zadania?				
1. Znajomość zasad BHP związanych z przechowywaniem części UAV 2. Znajomość wewnętrznych zasad i przepisów związanych z procedurami inwentaryzacyjnymi i magazynowymi 3. Znajomość różnych komponentów UAV i ich specyfikacji 4. Znajomość właściwych warunków przechowywania 5. Wiedza, jak czytać i prowadzić właściwą dokumentację inwentaryzacyjną 6. Wiedza na temat dokumentacji dołączonej do przetwarzanych dronów 7. Wiedza, jak czytać i interpretować specyfikacje związane z różnymi UAV 8. Znajomość zasad i przepisów związanych z organizacją magazynowania sprzętu 9. Znajomość konstrukcji i części UAV 10. Znajomość narzędzi, sprzętu, części, substancji wymaganych do konserwacji i naprawy UAV 11. Wiedza na temat przechowywania i używania niebezpiecznych lub łatwopalnych substancji i sprzętu w magazynie 12. Prawidłowe procedury inwentaryzacji podczas przyjmowania sprzętu do magazynu od klienta lub w formie zakupu.				
Jakie umiejętności są niezbędne do wykonania tego zadania?				
1. Bycie skrupulatnym, uporządkowanym, zorganizowanym i sumiennym 2. Umiejętność przestrzegania wewnętrznych zasad i procedur zapewnianych przez firmę 3. Umiejętność rozpoznawania danych technicznych różnych komponentów UAV 4. Zdolność do przestrzegania specyfikacji dostarczonej przez producenta UAV				

5. Umiejętność zarządzania i prowadzenia magazynu oraz korzystania ze sprzętu magazynowego
6. Umiejętność tworzenia dokumentów związanych z przechowywaniem i inwentaryzacją
7. Zdolność do terminowego organizowania obrotu sprzętem
8. Możliwość archiwizowania i katalogowania wszystkich elementów zdemontowanych z drona
9. Możliwość zapobiegania utracie lub uszkodzeniu elementów i części UAV
10. Możliwość zapobiegania omyłkowemu ponownemu montażowi niewłaściwych części w bezzałogowym statku powietrznym
11. Umiejętność przygotowania i utrzymania odpowiednich warunków przechowywania

Jakie narzędzia i sprzęt są niezbędne do wykonania tego zadania?

1. Komputer osobisty, laptop, tablet z niezbędnym oprogramowaniem
2. Plik dokumentu. Drukarka
3. Podstawowe narzędzia mechaniczne
4. Sprzęt do konserwacji i przechowywania akumulatorów LIPO/LION
5. Oprogramowanie do zarządzania magazynem
6. Dostęp do Internetu
7. Właściwa dokumentacja, taka jak karta przyjęcia UAV, określająca szczegółowo części i ich stan podczas przyjmowania sprzętu.
8. Dokumentacja papierowa, długopisy i ołówki

Dodatkowe uwagi dotyczące bezpieczeństwa i zagrożeń w miejscu pracy:

1. Ważne jest, aby firma wyznaczyła dedykowanego pracownika do nadzorowania i zarządzania procedurami inwentaryzacji i przechowywania.
2. Ważne jest, aby odpowiednio przeanalizować przychodzący sprzęt i wprowadzić go do inwentarza.
3. Wskazane są kontrole zapasów i okresowe kontrole.
4. Właściwa organizacja zasad i przepisów dotyczących inwentaryzacji jest niezbędna, aby umożliwić wszystkim członkom zespołu wydajną pracę ze sprzętem.
5. Ważne jest, aby skrupulatnie wyszczególnić wszystkie części otrzymane od klienta wraz z podpisem klienta potwierdzającym listę zapasów przekazanych firmie w celu konserwacji lub naprawy.
6. Wymagane jest ściśle przechowywanie akumulatora elektrycznego zgodnie z przepisami BHP i wymaganiami dostarczonymi przez producenta.
7. Kluczowe znaczenie ma zabezpieczenie dokumentacji przed nieupoważnionym personelem.
8. Ważne jest, aby regularnie wykonywać kopie zapasowe całej dokumentacji używanej w magazynie.
9. Niezbędne jest posiadanie procedur związanych z nieoczekiwanymi zdarzeniami, takimi jak powódź, pożary, włamania.

Kategoria nr: 5 Nazwa kategorii: Dokumentacja i komunikacja				
Zadanie 3: Ewidencja wykonanych lotów i zgłaszanie incydentów				
Częstotliwość wykonywania zadania				
Nigdy	Rzadko	Czasami	Często	Zawsze
				✓
Znaczenie zadania				
Zupełnie nieistotne	Nieco ważne	Ważne	Bardzo ważne	
			✓	
Złożoność zadania				
Łatwy		Umiarkowany	Kompleks	
			✓	
Jaka wiedza jest niezbędna do wykonania tego zadania?				
1. Wiedza na temat zgłaszania incydentów, problemów technicznych, awarii wymaga wiedzy technicznej na temat zasad działania dronów. 2. Znajomość awioniki 3. Znajomość projektowania strukturalnego UAV i systemów UAV 4. Znajomość podstaw elektroniki 5. Znajomość właściwych procedur weryfikacji. 6. Wiedza na temat pobierania i odczytywania logów z lotów 7. Znajomość sposobu raportowania zapisów przed lotem i po locie. 8. Wiedza na temat rejestrowania i odczytywania warunków, w jakich odbywa się lot. 9. Znajomość zasad użytkowania i konserwacji UAV 10. Znajomość procedur operacyjnych 11. Wiedza o tym, jak analizować zapisy lotu i jak interpretować dzienniki diagnostyczne i parametry				
Jakie umiejętności są niezbędne do wykonania tego zadania?				
1. Analiza techniczna. - dla prawidłowego zgłaszania usterek 2. Umiejętność obsługi sprzętu związanego z fotografowaniem i nagrywaniem wideo 3. Umiejętności analizy logów 4. Prawidłowe korzystanie z książki lotów 5. Umiejętność pilotowania bezzałogowego statku powietrznego 6. Możliwość odczytu logów 7. Umiejętność zrozumienia, w jaki sposób dzienniki odpowiadają projektowi UAV				

8. Pracowitość i skrupulatność
9. Możliwość analizowania dzienników lotów
10. Umiejętność wyodrębniania i odczytywania cyfrowych informacji dziennika oraz ich interpretacji
11. Możliwość łączenia się z komputerem UAV i pobierania dzienników
12. Umiejętność korzystania z różnego oprogramowania przeznaczonego do pobierania i przechowywania logów
13. Umiejętność prowadzenia odpowiedniej dokumentacji związanej z użytkowaniem dronów.
14. Umiejętność analizowania, odnotowywania i rejestrowania usterek
15. Umiejętność właściwego przedstawienia klientowi wszystkich usterek.

Jakie narzędzia i sprzęt są niezbędne do wykonania tego zadania?

1. Narzędzia do wyodrębniania i przechowywania logów z autopilota
2. Aparat fotograficzny/kamera filmowa
3. GCS lub radio
4. Komputer PC lub laptop z wymaganym oprogramowaniem
5. Dostęp do Internetu
6. Podstawowy zestaw narzędzi

Dodatkowe uwagi dotyczące bezpieczeństwa i zagrożeń w miejscu pracy:

1. Odpowiednia liczba raportowanych lotów i awarii ma kluczowe znaczenie dla rozwoju i bezpieczeństwa systemu.
2. Każdy lot powinien być wykonywany i analizowany zgodnie z wcześniej przygotowanym planem, aby zweryfikować każdy aspekt działania bezzałogowego statku powietrznego.
3. Potencjalne problemy przed lotem i podczas lotu powinny zostać zidentyfikowane w celu prawidłowego zgłaszania incydentów i organizowania zapisów zidentyfikowanych incydentów do wykorzystania w przyszłości.
4. Kluczowe jest zabezpieczenie dokumentacji i zapobieganie jej utracie.
5. Ważne jest, aby prawidłowo odczytać zapisy, aby powiedzieć klientowi, co jest nie tak z dronem i zasugerować odpowiednie procedury naprawy drona.

Kategoria nr: 5 Nazwa kategorii: Dokumentacja i komunikacja				
Zadanie 4: Przepisy bezpieczeństwa i wymogi zgodności				
Częstotliwość wykonywania zadania				
Nigdy	Rzadko	Czasami	Często	Zawsze
				✓
Znaczenie zadania				
Zupełnie nieistotne	Nieco ważne	Ważne	Bardzo ważne	
			✓	
Złożoność zadania				
Łatwy		Umiarkowany	Kompleks	
		✓		
Jaka wiedza jest niezbędna do wykonania tego zadania?				
1. Znajomość ogólnych zasad bezpieczeństwa, przepisów dotyczących UAV i otoczenia prawnego 2. Znajomość wewnętrznych zasad, przepisów i procedur firmy 3. Znajomość przepisów BHP dotyczących konserwacji, inspekcji i serwisowania bezzałogowych statków powietrznych oraz przepisów prawa związanych z obsługą i konserwacją bezzałogowych statków powietrznych. 4. Znajomość przepisów BHP obowiązujących w miejscu pracy 5. Znajomość budowy, projektowania i obsługi bezzałogowych statków powietrznych 6. Znajomość wymogów zgodności dla części i systemów UAV 7. Znajomość właściwości materiałów i substancji stosowanych w UAV, procesu konserwacji i serwisowania 8. Znajomość przepisów BHP podczas obsługi dronów oraz wyposażenia ochronnego, w tym okularów, kombinezonu i rękawic. 9. Znajomość zasad i procedur wypełniania dokumentacji 10. Znajomość dokumentacji BHP oraz podręczników BHP firmy i producentów 11. Wiedza na temat bezpiecznego testowania, sprawdzania i obsługi dronów 12. Znajomość przepisów dostarczanych przez producentów UAV 13. Znajomość przepisów dotyczących zgodności drona dostarczonych przez producenta 14. Znajomość niebezpiecznych materiałów i narzędzi				
Jakie umiejętności są niezbędne do wykonania tego zadania?				
1. Zdolność do rozumienia i przestrzegania zasad, instrukcji, przepisów, poleceń i zaleceń.				

2. Umiejętność stosowania procedur i przestrzegania zasad i przepisów
3. Umiejętność rozumienia i stosowania przepisów BHP
4. Umiejętność oceny dokumentacji i zgłaszania incydentów
5. Skupienie podczas wykonywania zadań
6. Umiejętność zrozumienia i wdrożenia informacji, zaleceń i procedur dostarczonych przez producenta.
7. Właściwe umiejętności obsługi drona
8. Zdolność do prawidłowego utrzymania magazynu
9. Umiejętność obsługi narzędzi w sposób bezpieczny i zgodny z dobrymi praktykami użytkowania

Jakie narzędzia i sprzęt są niezbędne do wykonania tego zadania?

1. Dokumenty, listy kontrolne, przewodniki i przepisy, których należy przestrzegać
2. Dzienniki konserwacji - komputer PC/laptop/komputer do dokumentacji
3. Dostęp do dokumentacji zarówno w formie papierowej, jak i elektronicznej
4. Odpowiednie oprogramowanie
5. Dostęp do Internetu
6. Wewnętrzne przepisy i praktyki BHP
7. Wyznaczone bezpieczne miejsce do obsługi, analizy, testowania i naprawy drona

Dodatkowe uwagi dotyczące bezpieczeństwa i zagrożeń w miejscu pracy:

1. Jeśli przepisy bezpieczeństwa lub wymogi zgodności są ignorowane, dron nie może być obsługiwany, a- prowadzi do unieważnienia gwarancji producenta.
2. Kluczowe jest przeprowadzanie okresowych szkoleń BHP w celu utrzymania wysokiego poziomu świadomości znaczenia zasad BHP w firmie.
3. Ważne jest stosowanie zasad i przepisów bezpieczeństwa oraz przestrzeganie prawa i procedur wewnętrznych w celu zapobiegania incydentom związanym ze zdrowiem i bezpieczeństwem osób oraz szkodami majątkowymi.
4. Przepisy BHP są często zaniedbywane w firmie i ważne jest, aby zgłaszać wszelkie przypadki nieprzestrzegania zasad przełożonemu i innym członkom zespołu.
5. Oprócz wewnętrznych przepisów BHP ważne jest, aby zrozumieć, że każdy dron jest inny i należy stosować różne wymogi zgodności, oprócz ogólnych zasad stosowanych w firmie.
6. Możliwość bezpiecznej obsługi drona, który został zgłoszony jako wadliwy i/lub podejrzewa się, że jest wadliwy, musi być wykonywana w bezpiecznej przestrzeni, ponieważ nie można przewidzieć, jak będzie działał UAV.

Kategoria nr: 5 Nazwa kategorii: Dokumentacja i komunikacja				
Zadanie 5: Standardowe procedury operacyjne (SOP) i zlecenia pracy (WO)				
Częstotliwość wykonywania zadania				
Nigdy	Rzadko	Czasami	Często	Zawsze
			✓	
Znaczenie zadania				
Zupełnie nieistotne	Nieco ważne	Ważne	Bardzo ważne	
		✓		
Złożoność zadania				
Łatwy	Umiarkowany		Kompleks	
	✓			
Jaka wiedza jest niezbędna do wykonania tego zadania?				
1. Szczegółowa wiedza na temat zasad działania systemu 2. Świadomość zasad bezpieczeństwa 3. Kompleksowa wiedza na temat projektowania i konfiguracji dronów 4. Znajomość narzędzi oraz ogólnych procedur konserwacji i napraw 5. Znajomość zasad projektowania i obsługi bezzałogowych statków powietrznych 6. Znajomość zasad i przepisów dotyczących przeprowadzania inspekcji, napraw i konserwacji UAV 7. Znajomość zasad korzystania z materiałów i substancji wykorzystywanych podczas obsługi dronów 8. Znajomość zasad dotyczących korzystania z towarów niebezpiecznych 9. Znajomość zasad stosowanych w szczególnych sytuacjach 10. Znajomość dokumentacji drona, list kontrolnych i lotów wstępnych 11. Znajomość elementów elektromechanicznych 12. Znajomość zasad i przepisów związanych z certyfikacją 13. Znajomość wewnętrznych procedur stosowanych w firmie 14. Znajomość prawa regulującego loty i obsługę bezzałogowych statków powietrznych 15. Znajomość podręczników konserwacji 16. Znajomość kolejności prac, standardowych procedur operacyjnych oraz procedur testowania i naprawiania dronów				
Jakie umiejętności są niezbędne do wykonania tego zadania?				
1. Umiejętność utrzymywania jasnej komunikacji z klientami i członkami zespołu				

2. Umiejętność jasnego opisywania procesów technicznych bez miejsca na błędną interpretację.
3. Umiejętność czytania dokumentacji
4. Umiejętność wyszukiwania, analizowania i stosowania zasad i przepisów dotyczących użytkowania, konserwacji i obsługi bezzałogowych statków powietrznych, w tym [towarów niebezpiecznych](#).
5. Umiejętność tworzenia i okresowego przeglądu i aktualizacji standardowych procedur operacyjnych (SOP)
6. Umiejętność stosowania odpowiednich systemów konserwacji i obsługi bezzałogowych statków powietrznych, zapewniając zgodność z obowiązującymi przepisami i regulacjami.
7. Umiejętność przestrzegania procedur podczas wykonywania zadań związanych z inspekcją/diagnostyką/naprawą i serwisem
8. Umiejętność wykonywania napraw zgodnie z wewnętrznymi procedurami i regulaminami
9. Umiejętność komunikowania się z innymi członkami zespołu i technikami
10. Umiejętność komunikowania się z kierownictwem

Jakie narzędzia i sprzęt są niezbędne do wykonania tego zadania?

1. Edytor tekstu, zestaw narzędzi graficznych do przygotowywania dokumentacji technicznej
2. Drukarka
3. E-book
4. Dostęp do dokumentacji w formie papierowej i elektronicznej
5. Odpowiednie oprogramowanie
6. Dostęp do Internetu
7. Dokumentacja papierowa

Dodatkowe uwagi dotyczące bezpieczeństwa i zagrożeń w miejscu pracy:

1. Wadliwa procedura SOP może stanowić poważne zagrożenie dla zdrowia i bezpieczeństwa techników i/lub mienia.
2. Wszelkie incydenty dotyczące SOP lub WO powinny być niezwłocznie zgłaszane, a dokumenty zmieniane zgodnie z zasadami BHP i/lub wymaganiami technicznymi dotyczącymi serwisowania i napraw bezzałogowych statków powietrznych.
3. Znaczenie WO w zakresie diagnostyki i kontroli jest kluczowe. Firma powinna posiadać odpowiednie procedury przygotowane i przestrzegane przez wszystkich techników w celu utrzymania wysokiego poziomu usług.
4. Ważne jest, aby komunikować się z przełożonymi i kierownictwem w sprawie wewnętrznych procedur stosowanych w celu ciągłego monitorowania jakości wyników w firmie.
5. SOP i WO muszą być regularnie weryfikowane przez cały zespół w oparciu o zdobyte doświadczenie, a proces oceny musi uwzględniać wiedzę, umiejętności i doświadczenie przekazane przez techników.

Kategoria nr: 5 Nazwa kategorii: Dokumentacja i komunikacja				
Zadanie 5: Raportowanie stanu dronów i zalecanie konserwacji				
Częstotliwość wykonywania zadania				
Nigdy	Rzadko	Czasami	Często	Zawsze
				✓
Znaczenie zadania				
Zupełnie nieistotne	Nieco ważne	Ważne	Bardzo ważne	
			✓	
Złożoność zadania				
Łatwy		Umiarkowany	Kompleks	
			✓	
Jaka wiedza jest niezbędna do wykonania tego zadania?				
1. Szczegółowa wiedza na temat działania dronów, pierwotnego stanu UAV i konstrukcji, w tym awioniki, mechaniki i komunikacji radiowej. 2. Znajomość diagnostyki, inspekcji, napraw i procedur konserwacyjnych, w tym sposobów analizy stanu bezzałogowego statku powietrznego 3. Znajomość procedur dokumentowania wykonywanych zadań, w tym zgłaszania pojedynczych usterek 4. Znajomość częstotliwości zadań konserwacyjnych 5. Znajomość substancji i materiałów wymaganych do wykonywania zadań 6. Znajomość opisu stanowiska i zakresu konserwacji i napraw bezzałogowych statków powietrznych 7. Wiedza na temat pobierania danych lotu z drona na urządzenie do przechowywania danych 8. Znajomość często występujących usterek w komponentach i systemach UAV 9. Znajomość elementów i komponentów, które zostały wymienione lub naprawione w dronie				
Jakie umiejętności są niezbędne do wykonania tego zadania?				
1. Zdolność do izolowania wadliwych stanów drona 2. Możliwość odczytu danych dziennika i raportowania stanu bezzałogowego statku powietrznego 3. Możliwość wyodrębnienia danych lotu 4. Możliwość sprawdzenia stanu fizycznego i technicznego drona i jego komponentów.				

5. Zdolność do wykonywania zadań takich jak inspekcja, naprawa, konserwacja i utrzymanie.
6. Umiejętność korzystania z urządzeń multimedialnych
7. Zdolność do jasnej komunikacji
8. Umiejętność korzystania z oprogramowania komputerowego i narzędzi diagnostycznych
9. Umiejętność rozpoznawania problemów z bezzałogowym statkiem powietrznym i analizowania rodzajów awarii i uszkodzeń drona.
10. Możliwość przeprowadzenia testu drona

Jakie narzędzia i sprzęt są niezbędne do wykonania tego zadania?

1. Narzędzia do ekstrakcji danych lotu
2. Dedykowane narzędzia do konkretnych zadań związanych z konserwacją bezzałogowych statków powietrznych.
3. Narzędzia mechaniczne i elektryczne niezbędne do kontroli stanu bezzałogowego statku powietrznego
4. Zestaw śrubokrętów z różnymi głowicami
5. Szczypce
6. Multimetr
7. Tester baterii
8. Wyważarka śmigła
9. Dostęp do dokumentacji
10. Sprzęt i urządzenia multimedialne
11. Odpowiednie oprogramowanie
12. Dostęp do Internetu
13. Sprzęt biurowy i artykuły papiernicze
14. Laptop, tablet

Dodatkowe uwagi dotyczące bezpieczeństwa i zagrożeń w miejscu pracy:

1. Istnieje ryzyko związane z objawami, które mogą zostać pominięte lub błędnie zinterpretowane.
2. Nieprzeszkolony lub niewykwalifikowany personel może dostarczać niskiej jakości raporty, które zawierają mylące informacje, co prowadzi do marnowania czasu i/lub pieniędzy.
3. Konserwacja drona powinna być wykonywana w wyznaczonym obszarze i bezpiecznym miejscu pracy z łatwym dostępem do wszystkich wymaganych narzędzi.
4. Ważne jest, aby upewnić się, że cały sprzęt i urządzenia diagnostyczne działają prawidłowo, aby uniknąć mylących danych diagnostycznych.
5. Wszystkie dokumenty powinny być zabezpieczone, a kopie zapasowe wykonywane regularnie.

Oczekiwana wydajność Standardy

Poniższy dokument może być wykorzystany do oceny oczekiwanej wydajności technika napraw i konserwacji bezzałogowych statków powietrznych.

Dokładność		
Udana naprawa	☐	TakNie ☐
Zgodność ze specyfikacjami	☐	Tak Nie ☐
Minimalny wpływ na inne systemy	☐	Tak Nie ☐
Wydajność		
Terminowość	☐	TakNie ☐
Minimalny demontaż	☐	Tak Nie ☐
Optymalne wykorzystanie zasobów	☐	Tak Nie ☐
Bezpieczeństwo		
Zgodnie z protokołem	☐	TakNie ☐
Ocena ryzyka	☐	Tak Nie ☐
Kontrola jakości	☐	Tak Nie ☐

PRZEWODNIK PO DOWODACH

Ta sekcja jest przeznaczona do oceny umiejętności i wiedzy techników zajmujących się naprawą i konserwacją bezzałogowych statków powietrznych. Przedstawia różne metody oceny kompetencji technika w różnych obszarach, które są ważne dla produkcji UAV, pilotażu i procesów rekrutacji i trwałości zatrudnienia w firmach usługowych.

1. Oceny praktyczne:

Symulowane zadania naprawy:

Ocena zdolności technika do wykonywania napraw, takich jak montaż i demontaż komponentów, naprawy mechaniczne i elektryczne lub emulowanie rzeczywistych scenariuszy napraw w kontrolowanym środowisku.

Przykłady scenariuszy oceny

a. Montaż i demontaż komponentów:

- **Cel:** Ocena zdolności technika do prawidłowego montażu i demontażu komponentów UAV.
- **Opis zadania:** Technicy otrzymają silnik UAV i zostaną poproszeni o jego demontaż, zidentyfikowanie każdej części, a następnie ponowne prawidłowe złożenie. To zadanie przetestuje ich zręczność manualną i zrozumienie funkcji komponentów.
- **Kryteria oceny:**
 - Prawidłowa identyfikacja komponentów
 - Właściwe korzystanie z narzędzi
 - Dokładność podczas ponownego montażu silnika
 - Czas potrzebny na wykonanie zadania
- **Narzędzie oceny:** Formularz oceny wyników, lista kontrolna.

b. Naprawa układu elektrycznego:

- **Cel:** Ocena umiejętności technika w zakresie diagnozowania i naprawy usterek elektrycznych w bezzałogowych statkach powietrznych.

- **Opis zadania:** Technikom zostanie przedstawiony UAV z usterką elektryczną. Muszą użyć narzędzi diagnostycznych, aby zidentyfikować problem, taki jak zwarcie, a następnie naprawić usterkę.
- **Kryteria oceny:**
 - Dokładność w diagnozowaniu usterki
 - Właściwe użycie sprzętu diagnostycznego
 - Jakość prac naprawczych
 - Środki bezpieczeństwa podjęte podczas naprawy
- **Narzędzie oceny:** Egzamin praktyczny, formularz oceny wyników

Analiza wydajności lotu:

Ocena zrozumienia przez technika, w jaki sposób różne naprawy lub procedury konserwacyjne mogą wpływać na wydajność lotu bezzałogowego statku powietrznego. Aby to określić, technicy muszą wiedzieć, jak analizować dane lub rozwiązywać usterki związane z charakterystyką lotu.

Przykład scenariusza oceny

a. Analiza wydajności lotu:

- **Cel:** Sprawdzenie umiejętności technika w zakresie analizowania danych dotyczących osiągnięć lotu i rozwiązywania związanych z nimi problemów.
- **Opis zadania:** Technicy otrzymają dzienniki danych lotu z bezzałogowego statku powietrznego ze zgłoszonymi problemami z wydajnością. Muszą przeanalizować dane, aby zidentyfikować problem i zasugerować działania naprawcze.
- **Kryteria oceny:**
 - Umiejętność interpretacji danych lotu
 - Prawidłowa identyfikacja problemów z wydajnością
 - Adekwatność sugerowanych rozwiązań
 - Dokumentacja analizy i ustaleń
- **Narzędzie oceny:** Raport z analizy danych lotu, formularz oceny wydajności

2. Wywiady:

Wiedza techniczna

Wykorzystanie pytań z rozmowy kwalifikacyjnej do oceny zrozumienia przez technika systemów bezzałogowych statków powietrznych, ich funkcji oraz sposobu diagnozowania/naprawiania problemów.

Narzędzie oceny: Pytania do wywiadu na temat wiedzy technicznej, formularz oceny.

Umiejętności rozwiązywania problemów

Wykorzystanie pytań podczas rozmowy kwalifikacyjnej, które koncentrują się na tym, jak technicy podchodzą do rozwiązywania problemów, wykorzystując swoje umiejętności rozwiązywania problemów i zdolność do identyfikowania pierwotnej przyczyny usterek.

Narzędzie oceny: Pytania do wywiadu dotyczące rozwiązywania problemów, formularz oceny

Umiejętności komunikacyjne

Wykorzystanie pytań podczas rozmowy kwalifikacyjnej, które oceniają, jak skutecznie technicy mogą przekazywać informacje techniczne, co jest ważne dla pracy z klientami, innymi technikami i dokumentowania napraw.

Narzędzie oceny: Pytania do wywiadu na temat umiejętności komunikacyjnych, formularz oceny

3. Obserwacje

Zachowanie w miejscu pracy

Ocena profesjonalizmu technika, praktyk bezpieczeństwa, komunikacji i współpracy z innymi oraz etyki pracy podczas wykonywania zadań w symulowanym lub rzeczywistym środowisku.

Narzędzie oceny: Formularz obserwacji, lista kontrolna oceny zachowania

Podejście do rozwiązywania problemów

Obserwowanie, w jaki sposób technik rozwiązuje problemy, identyfikuje rozwiązania i skutecznie je wdraża.

Narzędzie oceny: Formularz obserwacji, lista kontrolna oceny rozwiązywania problemów

4. Przeglądy portfolio:

Poprzednie prace naprawcze

Przegląd dokumentacji lub przykładów wcześniejszej pracy technika przy naprawach bezzałogowych statków powietrznych.

Narzędzie oceny: Formularz przeglądu portfolio, ocena poprzedniej pracy

Certyfikaty i szkolenia:

Ocena zaangażowania technika w rozwój zawodowy poprzez przegląd jego certyfikatów, udziału w konferencjach lub innych istotnych wydarzeniach oraz zachęcanie go do doskonalenia umiejętności.

Narzędzie oceny: Formularz oceny certyfikacji i szkoleń, lista kontrolna oceny rozwoju zawodowego.

5. Testy wiedzy technicznej i egzaminy online

Egzaminy pisemne lub online oraz studia przypadków oceniające zrozumienie wiedzy teoretycznej na temat komponentów UAV, elektroniki, oprogramowania i przepisów lotniczych.

Narzędzia oceny: Egzaminy pisemne, studia przypadków

6. Biegłość w obsłudze oprogramowania

Aktualizacje oprogramowania sprzętowego i oprogramowania

Ocena umiejętności dokładnego wykonywania aktualizacji oprogramowania sprzętowego i oprogramowania oraz rozwiązywania wszelkich pojawiających się problemów.

Analiza danych lotu

Ocena danych z dzienników lotów w celu oceny wpływu obsługi technicznej na wydajność i niezawodność.

Korzystanie z oprogramowania diagnostycznego

Ocena biegłości w korzystaniu z narzędzi diagnostycznych do rozwiązywania problemów i konserwacji.

Narzędzia oceny: Oceny oparte na wynikach

7. Dokumentacja i sprawozdawczość

Prowadzenie dokumentacji

Sprawdzanie dokładności i kompletności dzienników konserwacji i raportów.

Zgłaszanie incydentów

Ocena biegłości techników w dokumentowaniu i zgłaszaniu incydentów lub problemów napotkanych podczas konserwacji.

Narzędzia oceny: Zadania pisemne

8. Przestrzeganie norm i procedur bezpieczeństwa:

Zapewnienie zgodności z protokołami i procedurami bezpieczeństwa, minimalizowanie ryzyka podczas konserwacji i operacji.

Narzędzia oceny: Audyty zgodności, listy kontrolne i inspekcje

KRAJOWE RAMY KWALIFIKACJI

Obowiązujące przepisy

Krajowe Ramy Kwalifikacji i obowiązujące przepisy

Szybki rozwój i powszechne stosowanie technologii bezzałogowych statków powietrznych (UAV) wymaga szkolenia kompetentnych techników w tej dziedzinie. W tym kontekście kluczowe znaczenie ma zdefiniowanie kompetencji techników zajmujących się konserwacją i naprawą bezzałogowych statków powietrznych oraz określenie tych kompetencji w krajowych ramach kwalifikacji. Poniżej przedstawiono szczegółową ocenę z uwzględnieniem istniejących przepisów i potrzeb dostosowawczych w poszczególnych krajach.

Obowiązujące przepisy i standardy szkoleniowe

Międzynarodowe standardy ustalone dla techników zajmujących się konserwacją i naprawą bezzałogowych statków powietrznych odgrywają kluczową rolę w podnoszeniu jakości i niezawodności szkoleń w tej dziedzinie. Normy opracowane i przyjęte przez komitet ASTM International F38 określają kryteria, które należy uwzględnić w procesach edukacji i certyfikacji techników obsługi technicznej UAV. Przykładowo, norma ASTM F3266-19 szczegółowo określa wiedzę, umiejętności i kompetencje wymagane od techników obsługi technicznej i napraw bezzałogowych statków powietrznych.

Przepisy Federalnej Administracji Lotnictwa (FAA) określone w 14 CFR część 147 określają zakres i wymagania dotyczące szkolenia w zakresie obsługi technicznej płatowca. Przepisy te nie były jednak kompleksowo aktualizowane od ponad 50 lat, co sprawia, że są one niewystarczające dla nowoczesnych technologii UAV. Przyjęcie nowych standardów szkoleniowych wraz z nowym standardem certyfikacji mechaników lotniczych FAA (ACS) jest znaczącym krokiem w kierunku aktualizacji edukacji w tym obszarze.

Szczegółowe przepisy dla poszczególnych krajów

Szczegółowe przepisy na Cyprze

Technicy zajmujący się naprawą i konserwacją UAV w Europie, w tym na Cyprze, muszą przestrzegać przepisów **Agencji Bezpieczeństwa Lotniczego Unii Europejskiej (EASA)**. EASA odgrywa znaczącą rolę w ustanawianiu przepisów i standardów szkoleniowych dla techników zajmujących się naprawą i konserwacją UAV (bezzałogowych statków

powietrznych). Na przepisy te mają wpływ szersze ramy regulacyjne dotyczące lotnictwa i UAV i obejmują one zasady eksploatacji UAV w Unii Europejskiej, w tym przepisy dotyczące projektowania, produkcji i konserwacji UAV. Cypr przestrzega tych przepisów za pośrednictwem Departamentu Lotnictwa Cywilnego, zapewniając zgodność zarówno z normami krajowymi, jak i unijnymi.

Rozporządzenia EASA, które należy wziąć pod uwagę przy tworzeniu krajowych ram kwalifikacji to:

Rozporządzenie (UE) 2019/947 określające zasady eksploatacji bezzałogowych statków powietrznych w Unii Europejskiej. Kluczowe aspekty obejmują:

- Kategorie operacji
Definiuje trzy kategorie oparte na ryzyku - otwartą, szczegółową i certyfikowaną. Kategoria Open jest przeznaczona dla operacji niskiego ryzyka, Specific dla operacji średniego ryzyka, a Certified dla operacji wysokiego ryzyka.
- Zezwolenia operacyjne
Operatorzy kategorii specjalnej i certyfikowanej muszą uzyskać zezwolenia od odpowiednich władz lotniczych.
- Kompetencje pilota zdalnego sterowania
Określa wymagania szkoleniowe i certyfikacyjne dla pilotów zdalnych.

Rozporządzenie (UE) 2019/945, które koncentruje się na wymaganiach technicznych i normach dotyczących produktów dla bezzałogowych statków powietrznych. Kluczowe aspekty obejmują:

- Projektowanie i produkcja
Normy dotyczące projektowania, produkcji i ochrony środowiska UAV.
- Certyfikacja
Procesy certyfikacji bezzałogowych statków powietrznych, w tym wymogi dotyczące zdolności do lotu i bezpieczeństwa.

Część 145, która ma kluczowe znaczenie dla organizacji zajmujących się obsługą techniczną statków powietrznych, w tym bezzałogowych statków powietrznych. Zapewnia ona, że organizacje zajmujące się obsługą techniczną spełniają rygorystyczne standardy bezpieczeństwa i jakości. Chociaż część 145 nie została specjalnie zaprojektowana do obsługi technicznej UAV (bezzałogowych statków powietrznych), niektóre zasady i praktyki

z tego rozporządzenia można zastosować do obsługi technicznej UAV w celu zapewnienia bezpieczeństwa i niezawodności. Kluczowe elementy obejmują:

- System jakości
Organizacje muszą posiadać solidny system jakości, aby nadzorować działania konserwacyjne.
- Wymagania dotyczące personelu
Pracownicy obsługi technicznej muszą posiadać odpowiednie kwalifikacje i przeszkolenie.
- Obiekty i wyposażenie
Do wykonywania zadań konserwacyjnych muszą być dostępne odpowiednie urządzenia i sprzęt.
- Procedury konserwacji
Jasne i udokumentowane procedury przeprowadzania konserwacji, w tym prowadzenia dokumentacji i raportowania.

W odniesieniu do standardów szkoleniowych EASA promuje oparte na kompetencjach szkolenia i oceny dla personelu obsługi technicznej lotnictwa, w tym techników UAV. Gwarantuje to, że poszczególne osoby posiadają umiejętności i wiedzę niezbędne do bezpiecznego i skutecznego wykonywania zadań związanych z obsługą techniczną. Ponadto programy szkoleniowe muszą być prowadzone przez organizacje zatwierdzone przez EASA, zapewniając, że program nauczania spełnia wymogi regulacyjne i standardy branżowe.

Opracowanie specjalistycznego programu nauczania dla techników obsługi technicznej bezzałogowych statków powietrznych powinno być zgodne z wymogami regulacyjnymi EASA i cypryjskimi normami krajowymi. Program nauczania musi obejmować szeroki zakres tematów, aby zapewnić kompleksowe szkolenie i kompetencje w zakresie obsługi technicznej i naprawy bezzałogowych statków powietrznych. Niezwykle ważne jest uwzględnienie szkolenia w zakresie standardów bezpieczeństwa, protokołów i przepisów, aby zapewnić bezpieczną obsługę i konserwację UAV zgodnie z przepisami EASA.

Jeśli chodzi o certyfikaty, po ukończeniu programu szkoleniowego technicy powinni otrzymać certyfikat od zatwierdzonej organizacji szkoleniowej. Certyfikat ten wskazuje, że technik spełnił wymagane standardy kompetencji w zakresie obsługi technicznej bezzałogowych statków powietrznych.

Szczegółowe przepisy w Turcji

Instrukcje SHT-IHA Aerial Vehicle Systems zostały opublikowane przez turecką Dyрекcję Generalną Lotnictwa Cywilnego (SHGM) w 2020 r.

(https://web.shgm.gov.tr/documents/sivilhavacilik/files/mevzuat/sektorel/talimatlar/2020/SH-T-IHA_Rev-04.pdf). W niniejszej instrukcji podręcznik obsługi technicznej statku powietrznego (AMM) i dokument programu obsługi technicznej (MPD) są podstawowymi dokumentami związanymi z obsługą techniczną. Wymagania dotyczące obsługi technicznej i napraw zostały określone w Artykule 9.

Najbardziej uderzającym punktem rozporządzenia jest to, że cała odpowiedzialność za konserwację spoczywa na pilocie UAV. ***"Pilot UAV jest odpowiedzialny za konserwację i naprawę UAV i jego systemów zgodnie z instrukcjami opublikowanymi przez producentów"***.

W przypadku klas UAV0 i UAV1 konserwacja i naprawy muszą być wykonywane przez certyfikowane osoby. Pilot UAV zapewnia zgodność ze standardami producenta. Wszystkie czynności i dokumenty zakupu wymienianych części są rejestrowane i przechowywane przez trzy lata. Wymieniane części muszą być certyfikowane zgodnie ze standardami producenta.

W przypadku bezzałogowych statków powietrznych klasy UAV2, oprócz zasad UAV1, zastosowanie mają następujące zasady:

- Narzędzia i sprzęt używane podczas konserwacji muszą być testowane i kalibrowane zgodnie z przepisami.
- Wdrażane są biuletyny serwisowe i wytyczne projektanta, producenta lub Dyrekcji Generalnej.
- Części o ograniczonej żywotności są monitorowane i wymieniane na czas.
- Program obsługi technicznej jest ustanawiany przez operatora/właściciela/pilota w celu zapewnienia zdolności do lotu.

W przypadku bezzałogowych statków powietrznych klasy UAV3, oprócz zasad UAV2, zastosowanie mają następujące zasady:

- Konserwacja i naprawy są przeprowadzane przez organizację upoważnioną przez Dyрекcję Generalną.

- Organizacja wydaje certyfikat dopuszczenia do eksploatacji, potwierdzający zgodność ze standardami i procedurami producenta.
- Dokumentacja dotycząca techników, narzędzi, sprzętu i używanych części jest przechowywana przez co najmniej trzy lata zarówno przez organizację, jak i pilota bezzałogowego statku powietrznego.

Wykorzystanie i konserwacja technologii UAV muszą być dostosowane do przepisów i potrzeb każdego kraju. W Turcji standardy określone przez Dyрекcję Generalną Lotnictwa Cywilnego (DGCA) powinny być brane pod uwagę przy tworzeniu krajowych ram kwalifikacji. Kluczowe czynniki do rozważenia w tym procesie obejmują:

1. Opracowanie programu nauczania i certyfikacja:

Rozwój programu nauczania

Należy opracować program nauczania zgodny z krajowymi przepisami lotniczymi i standardami szkoleniowymi. W Turcji specjalistyczny program nauczania dla techników obsługi UAV powinien zostać przygotowany zgodnie ze standardami określonymi przez DGCA (SHGM). Na przykład program nauczania powinien obejmować takie tematy, jak montaż komponentów, naprawy układu elektrycznego i analiza osiągnięć lotu lub praktyczne lekcje powinny być zapewnione technikom, aby wyposażyć ich w umiejętności wykonywania montażu i demontażu silnika na UAV.

Programy certyfikacji

Należy ustanowić krajowe programy certyfikacji, które potwierdzają kompetencje techników obsługi technicznej UAV. Certyfikaty te powinny być uznawanymi na całym świecie dokumentami weryfikującymi wiedzę i umiejętności techników. Programy certyfikacji powinny obejmować egzaminy praktyczne i teoretyczne w celu kompleksowej oceny kompetencji techników. Jako przykładową praktykę sugerujemy, aby technicy zdobywali doświadczenie poprzez wykonywanie konserwacji i napraw UAV przez określony czas, a następnie otrzymywali certyfikację na podstawie oceny.

[Szczegółowe przepisy w Polsce](#)

Najważniejszą instytucją w Polsce regulującą lotnictwo, w tym bezzałogowe statki powietrzne (drony), jest Urząd Lotnictwa Cywilnego (ULC). ULC odpowiada za regulację, nadzór i rozwój lotnictwa cywilnego w Polsce. Instytucja ta zajmuje się wdrażaniem przepisów, rejestracją dronów, operatorów, szkoleniami, certyfikacją i nadzorem.

Polskie przepisy dotyczące bezzałogowych statków powietrznych są spójne zarówno z regulacjami Unii Europejskiej, jak i prawem krajowym. Wszystkie regulacje unijne dotyczące dronów są w Polsce implementowane do przepisów krajowych lub stosowane bezpośrednio.

Najważniejsze przepisy krajowe obejmują: Prawo lotnicze. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 8 sierpnia 2016 r. w sprawie bezzałogowych statków powietrznych i modeli latających. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 20 kwietnia 2020 r. w sprawie szczegółowych warunków technicznych i eksploatacyjnych dla systemów bezzałogowych statków powietrznych.

W zakresie kategorii operacji, klasyfikacji dronów, rejestracji dronów, ich certyfikacji, certyfikacji operatorów, certyfikacji zezwoleń operacyjnych, w Polsce obowiązują przepisy Unii Europejskiej oraz przepisy krajowe z 2016 roku.

W Polsce wszystkie drony o wadze powyżej 250 gramów muszą być zarejestrowane w Urzędzie Lotnictwa Cywilnego (ULC).

Operacje

Każdy lot dronem w polskiej przestrzeni powietrznej powinien odbywać się po uprzednim poinformowaniu Polskiej Agencji Żeglugi Powietrznej o zamiarze wykonania lotu za pośrednictwem systemu teleinformatycznego wskazanego przez Agencję.

Operator UAV ponosi pełną odpowiedzialność za wykonywaną operację i przed jej wykonaniem musi sprawdzić dostępność przestrzeni powietrznej za pośrednictwem strony internetowej DroneMap (podając parametry planowanego lotu). W niektórych przypadkach może być wymagana zgoda zarządcy przestrzeni powietrznej (lub miejsca).

W kategorii Open (niskie ryzyko) nie ma potrzeby składania deklaracji ani uzyskiwania zezwoleń od Urzędu Lotnictwa Cywilnego. W tej kategorii operacje mogą być wykonywane w zasięgu wzroku pilota lub z pomocą obserwatora (VLOS), dronami o wadze poniżej 25 gramów, w odległości nie większej niż 120 metrów od najbliższego punktu powierzchni ziemi. Rejestracja w Systemie jest wymagana od operatorów UAV, którzy posiadają drony ważące ponad 250 gramów lub są wyposażone w czujnik gromadzenia danych (np. kamerę).

W kategorii specjalnej (średnie ryzyko) wykonanie operacji będzie wymagało weryfikacji, a w niektórych przypadkach zgody Urzędu Lotnictwa Cywilnego. W przypadku wykonywania

operacji w kategorii specjalnej operatorzy UAV muszą być zarejestrowani w Systemie. W kategorii specjalnej operacje SUAV mogą być wykonywane po spełnieniu wybranego wariantu:

- a. zgłoszenie operacji zgodnej ze scenariuszem standardowym (STS - Standard Scenarios) lub krajowym scenariuszem standardowym (NSTS - National Standard Scenarios);
- b. otrzymanie zezwolenia na operacje w kategorii specjalnej;
- c. uzyskanie certyfikatu ULC.

W kategorii certyfikowanej (wysokiego ryzyka) operacje wymagają certyfikacji UAV zgodnie z rozporządzeniem (UE) 2019/945.

Przestrzeganie stref lotu

Drony nie mogą latać w określonych obszarach bez uprzedniego zezwolenia. Obszary te obejmują: bliskość lotnisk, obszary zaludnione oraz strategiczne i chronione lokalizacje.

Maksymalna wysokość lotu

Drony nie mogą latać wyżej niż 120 metrów (400 stóp) nad poziomem gruntu. Limit ten ma na celu zminimalizowanie ryzyka kolizji z samolotami operującymi na wyższych wysokościach.

Ubezpieczenie

W przypadku lotów komercyjnych operatorzy dronów muszą posiadać ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej. Obejmuje ono szkody wyrządzone przez drona osobom trzecim, zapewniając, że ofiary potencjalnych wypadków otrzymają odpowiednie odszkodowanie.

Ochrona prywatności

Operatorzy dronów muszą przestrzegać przepisów o ochronie danych osobowych i unikać naruszania prywatności innych osób. Jest to szczególnie ważne w przypadku dronów wyposażonych w kamery wideo, które mogą rejestrować obraz bez zgody filmowanych osób [Rozporządzenie (UE) 2016/679, RODO, Art. 5, zasady przetwarzania danych osobowych].

Rejestracja i licencjonowanie operatorów

Rejestracja Operatorów Systemów Bezzałogowych Statków Powietrznych jest bezpłatna i dostępna na stronie drony.gov.pl. Rejestracji podlegają następujące podmioty: Operatorzy UAV, którzy wykonują operacje w kategorii "open", z pewnymi wyjątkami. Każdy, kto chce latać dronem ważącym 250 g lub więcej, musi ukończyć szkolenie i zdać test online przed lotem. Piloci, którzy chcą latać w kategorii specjalnej, muszą przejść szkolenie i zdać egzamin przeprowadzony przez upoważnione instytucje.

[Szczegółowe przepisy w Rumunii](#)

Regulacje prawne dotyczące bezzałogowych statków powietrznych w Rumunii

W ostatnich latach wykorzystanie bezzałogowych statków powietrznych znacznie wzrosło, zarówno w celach rekreacyjnych, jak i komercyjnych. Ta szybka ekspansja spowodowała konieczność wprowadzenia rygorystycznych przepisów w celu zapewnienia bezpieczeństwa przestrzeni powietrznej, ochrony prywatności i zgodności z przepisami bezpieczeństwa. W Rumunii przepisy te są zarządzane przez Rumuński Urząd Lotnictwa Cywilnego (AACR) i są zgodne z dyrektywami Agencji Bezpieczeństwa Lotniczego Unii Europejskiej (EASA).

1. Klasyfikacja bezzałogowych statków powietrznych

Bezzałogowe statki powietrzne są klasyfikowane na podstawie ich wagi i przeznaczenia. Główne kategorie to:

- Poniżej 250 gramów: Te bezzałogowe statki powietrzne są uważane za mniej niebezpieczne i mają łagodniejsze wymagania regulacyjne.
- Od 250 gramów do 25 kilogramów: Te bezzałogowe statki powietrzne wymagają rejestracji, a w niektórych przypadkach specjalnego zezwolenia.
- Powyżej 25 kilogramów: Korzystanie z tych bezzałogowych statków powietrznych jest ściśle regulowane i wymaga specjalnych zezwoleń, zazwyczaj do celów komercyjnych lub przemysłowych.

2. Rejestracja UAV

W Rumunii wszystkie bezzałogowe statki powietrzne o masie przekraczającej 250 gramów muszą zostać zarejestrowane w AACR. Proces rejestracji obejmuje dostarczenie informacji o UAV i operatorze oraz uzyskanie świadectwa rejestracji. Środek ten pozwala władzom monitorować wykorzystanie UAV i interweniować w przypadku incydentów.

3. Wymóg autoryzacji

Do obsługi bezzałogowych statków powietrznych w rumuńskiej przestrzeni powietrznej wymagane jest zezwolenie od AACR, zwłaszcza w przypadku lotów komercyjnych lub lotów wykonywanych w obszarach o ograniczonym dostępie. Zezwolenie wydawane jest na podstawie oceny ryzyka i zgodności z normami bezpieczeństwa. Na przykład loty w pobliżu lotnisk, baz wojskowych lub innych strategicznych miejsc wymagają specjalnych zezwoleń.

4. Przestrzeganie stref lotu

Bezzałogowe statki powietrzne nie mogą latać w określonych obszarach bez uprzedniej autoryzacji. Obszary te obejmują:

- Bliskość lotnisk: Aby zapobiec zakłóceniom komercyjnego ruchu lotniczego.
- Obszary zaludnione: Loty nad tłumami są ściśle regulowane, aby zapobiec wypadkom.
- Miejsca strategiczne i obszary chronione: Zapewnienie bezpieczeństwa i ochrony środowiska.

5. Maksymalna wysokość lotu

Zasadniczo bezzałogowe statki powietrzne nie mogą latać wyżej niż 120 metrów (400 stóp) nad poziomem gruntu. Limit ten ma na celu zminimalizowanie ryzyka kolizji z samolotami operującymi na wyższych wysokościach.

6. Ubezpieczenie

W przypadku lotów komercyjnych operatorzy bezzałogowych statków powietrznych muszą posiadać ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej. Obejmuje ono szkody wyrządzone przez UAV osobom trzecim, zapewniając, że ofiary potencjalnych wypadków otrzymają odszkodowanie.

7. Ochrona prywatności

Operatorzy bezzałogowych statków powietrznych muszą przestrzegać przepisów o ochronie danych i unikać naruszania prywatności innych osób. Ma to kluczowe znaczenie

w przypadku korzystania z bezzałogowych statków powietrznych wyposażonych w kamery wideo, które mogą rejestrować obrazy bez zgody filmowanych osób.

8. Licencjonowanie operatorów

Aby obsługiwać bezzałogowe statki powietrzne w określonych kategoriach i celach, operatorzy muszą posiadać licencję wydaną przez AACR. Uzyskanie takiej licencji wymaga ukończenia szkolenia i zdania egzaminu potwierdzającego umiejętności niezbędne do bezpiecznej obsługi bezzałogowego statku powietrznego.

9. Zasady bezpieczeństwa

Bezpieczeństwo jest priorytetem w operacjach UAV. Operatorzy muszą przestrzegać najlepszych praktyk, takich jak utrzymywanie bezpośredniej linii wzroku z UAV podczas lotu i unikanie lotów nad tłumami. Ponadto operatorzy powinni sprawdzać stan techniczny UAV przed każdym lotem, aby upewnić się, że wszystkie systemy są sprawne.

SŁOWNICZEK

Płatowiec: Główna struktura UAV, wspierająca wszystkie inne komponenty, takie jak silniki, śmigła i ładunek.

System zarządzania baterią (BMS): System elektroniczny, który monitoruje i zarządza baterią w bezzałogowym statku powietrznym, zapewniając jej bezpieczne i wydajne działanie.

Kalibracja: Proces dostosowywania czujników i innych komponentów w UAV w celu zapewnienia dokładności i optymalnej wydajności.

Łącze komunikacyjne: Metoda używana do przesyłania i odbierania danych między bezzałogowym statkiem powietrznym a jego naziemną stacją kontroli.

Komponent: Pojedyncza część systemu UAV, taka jak silnik, śmigło lub kontroler lotu.

Rejestrowanie danych: Rejestrowanie danych lotu z bezzałogowego statku powietrznego, w tym informacji takich jak wysokość, pozycja i stan baterii.

Zakłócenia elektromagnetyczne (EMI): Zakłócenia powodowane przez pola elektryczne lub magnetyczne, które mogą zakłócać działanie systemów elektronicznych bezzałogowego statku powietrznego.

Federalna Administracja Lotnictwa (FAA): Amerykańska agencja rządowa odpowiedzialna za regulację działania UAV w Stanach Zjednoczonych.

Kontroler lotu: Komputer pokładowy sterujący lotem bezzałogowego statku powietrznego, odbierający sygnały z czujników i wysyłający polecenia do silników i innych podzespołów.

Globalny system nawigacji satelitarnej (GNSS): System satelitów zapewniający informacje o pozycji i czasie, wykorzystywany przez UAV do nawigacji.

IMU (Inertial Measurement Unit): Czujnik mierzący przyspieszenie, orientację i obrót UAV.

LiDAR (Light Detection and Ranging): Technologia wykorzystująca lasery do pomiaru odległości i tworzenia map 3D. Używana w niektórych bezzałogowych statkach powietrznych do zastosowań takich jak pomiary i mapowanie.

Konserwacja: Rutynowe zadania wykonywane na UAV w celu zapewnienia jego prawidłowego działania i bezpieczeństwa, takie jak czyszczenie, inspekcje i aktualizacje oprogramowania.

Ładunek użyteczny: Ładunek przenoszony przez UAV, który może obejmować kamery, czujniki lub inny sprzęt.

Kontrola przed lotem: Kontrola wizualna i funkcjonalna przeprowadzana przed każdym lotem bezzałogowym statkiem powietrznym w celu zidentyfikowania potencjalnych problemów i zapewnienia bezpiecznego działania.

Śmigło: Obracające się ostrze, które generuje ciąg napędzający UAV do przodu.

Przepisy: Zasady i wytyczne ustanowione przez agencje rządowe lub organizacje branżowe, które regulują działanie bezzałogowych statków powietrznych.

Naprawa: Proces naprawy nieprawidłowo działającego komponentu lub systemu w UAV.

Czujnik: Urządzenie, które wykrywa i mierzy warunki fizyczne lub środowiskowe, dostarczając dane do kontrolera lotu.

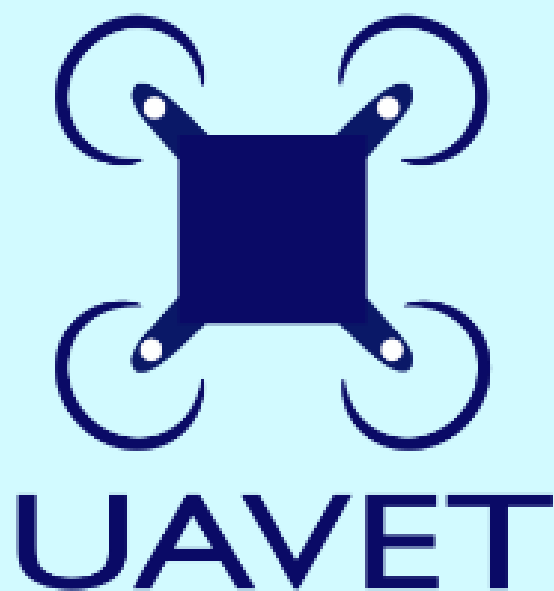
Oprogramowanie: Programy komputerowe, które kontrolują działanie różnych systemów UAV.

Telemetria: Transmisja danych z bezzałogowego statku powietrznego do naziemnej stacji kontroli, dostarczająca informacji o statusie lotu i innych parametrach.

Rozwiązywanie problemów: Proces identyfikowania i rozwiązywania problemów z bezzałogowym statkiem powietrznym, który nie działa prawidłowo.

UAV (Unmanned/Uncrewed Aerial Vehicle): Inny termin oznaczający drona; statek powietrzny obsługiwany bez pilota na pokładzie.

Wizualna linia wzroku (VLOS): Zdolność operatora bezzałogowego statku powietrznego do utrzymywania kontaktu wzrokowego z bezzałogowym statkiem powietrznym podczas lotu.



ROZWIJANIE UMIEJĘTNOŚCI ZAWODOWYCH TECHNIKÓW ELEKTROMECHANIKÓW W
ZAKRESIE KONSERWACJI I NAPRAWY BEZZAŁOGOWYCH STATKÓW POWIETRZNYCH

Wsparcie Komisji Europejskiej przy tworzeniu niniejszej publikacji nie stanowi poparcia dla treści, które odzwierciedlają jedynie poglądy autorów, a Komisja nie może być pociągana do odpowiedzialności za jakiekolwiek wykorzystanie zawartych w niej informacji.

Licencjonowane na podstawie



Co-funded by
the European Union