# Krajowy Program Odbudowy i Zwiększania Odporności

# Komponent A „Odporność i konkurencyjność gospodarki”

# Inwestycja A3.1.1 „Wsparcie rozwoju nowoczesnego kształcenia zawodowego, szkolnictwa wyższego oraz uczenia się przez całe życie”.

# **RAMOWY PROGRAM NAUCZANIA DLA BRANŻOWEGO SZKOLENIA ZAWODOWEGO**

# **W ZAKRESIE: Transport przesyłek z wykorzystaniem bezzałogowego statku powietrznego (drona)**

# opracowany w ramach konkursu „Utworzenie i wsparcie funkcjonowania 120 Branżowych Centrów Umiejętności (BCU), realizujących koncepcję Centrów Doskonałości Zawodowej (CoVEs)”

# numer przedsięwzięcia EU.042.14.4.2023

Zdzieszowice, 2025

Zamieszczony program nauczania odzwierciedla jedynie stanowisko autorów i instytucja finansująca nie ponosi odpowiedzialności za umieszczoną w nich zawartość merytoryczną.

## **FORMA, CZAS TRWANIA, ORGANIZACJA, WYPOSAŻENIE**

|  |  |
| --- | --- |
| **Nazwa formy kształcenia:** | Szkolenie zawodowe – doskonalenie osób dorosłych |
| **Uczestnicy szkolenia:** | osoby dorosłe (powyżej 24 lat) zainteresowane wykorzystaniem dronów w transporcie i spedycji |
| **Czas trwania:** | Szkolenie realizowane w trybie stacjonarnym. Proponowany harmonogram to 5 dni szkoleniowych po 6 godzin dydaktycznych dziennie – do ustalenia w zależności od potrzeb grupy |
| **Liczba godzin kształcenia:** | 30 godzin dydaktycznych (po 45 minut) |
| **Sposób organizacji szkolenia:** | |
| Zajęcia stacjonarne w salach dydaktycznych Branżowego Centrum Umiejętności (BCU) – Spedycja. Program łączy tradycyjne wykłady interaktywne z ćwiczeniami praktycznymi oraz ćwiczeniami na placu ćwiczeniowym z wykorzystaniem dronów transportowych. Wszystkie zajęcia prowadzone są stacjonarnie, aby umożliwić korzystanie z infrastruktury BCU. | |
| **Wyposażenie:** | |
| * bezzałogowe statki powietrzne * stanowiska komputerowe do planowania i analizy transportu | |

## **WYMAGANIA WSTĘPNE DLA UCZESTNIKÓW**

* znajomość podstaw logistyki i transportu,
* umiejętność pracy z komputerem i podstawowym oprogramowaniem,

## **CELE KSZTAŁCENIA I SPOSOBY ICH OSIĄGANIA**

**Cele ogólne:**

1. Przygotowanie uczestników do praktycznego wykorzystania dronów w transporcie przesyłek
   * Sposoby osiągnięcia: wykład problemowy, analiza studiów przypadków, ćwiczenia praktyczne
2. Zapoznanie z regulacjami prawnymi, technologią i możliwościami BSP
   * Sposoby osiągnięcia: praca z aktami prawnymi, prezentacja multimedialna, dyskusja
3. Rozwój kompetencji cyfrowych i ekologicznych w pracy zawodowej
   * Sposoby osiągnięcia: warsztaty komputerowe, analiza wpływu ekologicznego transportu dronami

**Cele szczegółowe:**

1. Poznanie regulacji prawnych EASA i ULC w zakresie BSP
   * Sposoby osiągnięcia: analiza dokumentów prawnych, quiz sprawdzający znajomość przepisów
2. Nabycie wiedzy o możliwościach technicznych dronów transportowych
   * Sposoby osiągnięcia: pokaz budowy i działania BSP, analiza filmów i instrukcji producentów
3. Opanowanie podstaw planowania transportu przesyłek BSP z wykorzystaniem systemów cyfrowych
   * Sposoby osiągnięcia: warsztat komputerowy – planowanie misji drona w systemie
4. Nabycie praktycznych umiejętności w zakresie obsługi drona
   * Sposoby osiągnięcia: ćwiczenia praktyczne w terenie
5. Poznanie zasad wpływu warunków meteorologicznych na bezpieczeństwo operacji BSP
   * Sposoby osiągnięcia: analiza case study, dyskusja

## **PLAN NAUCZANIA OKREŚLAJĄCY NAZWĘ ZAJĘĆ ORAZ ICH WYMIAR**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Nazwa szkolenia** | **Nazwa bloków tematycznych** | **Liczba godzin kształcenia** |
| **Transport przesyłek z wykorzystaniem bezzałogowego statku powietrznego (drona)** | Regulacje prawne i bezpieczeństwo transportu dronami | 5 h |
| Budowa, rodzaje i możliwości dronów transportowych | 5 h |
| Organizacja i planowanie transportu przesyłek BSP | 4 h |
| Podstawy meteorologii i bezpieczeństwa operacyjnego BSP | 3 h |
| Narzędzia komputerowe wspierające planowanie transportu dronami | 3 h |
| Praktyczne pokazowe ćwiczenia z wykorzystaniem dronów transportowych | 10 h |
| **RAZEM:** | | 30 h |

## **TREŚCI NAUCZANIA W ZAKRESIE POSZCZEGÓLNYCH ZAJĘĆ**

|  |
| --- |
| **Nazwa bloku tematycznego** Regulacje prawne i bezpieczeństwo transportu dronami |
| **Oczekiwane efekty uczenia się: wiedza lub umiejętności zawodowe w zakresie dziedziny zawodowej, przydatne do wykonywania zawodu:** |
| * Wiedza: zna podstawowe przepisy prawa lotniczego w Polsce (Prawo lotnicze, rozporządzenia MI) i UE (Rozporządzenia 2019/947, 2019/945), rozumie zasady klasyfikacji operacji BSP (otwarta, szczególna, certyfikowana), zna procedury BHP i zasady oceny ryzyka. * Umiejętności: potrafi wyszukać i zastosować aktualne przepisy, korzysta z cyfrowych systemów rejestracji operatorów i dronów, planuje lot z uwzględnieniem przepisów i stref geograficznych, stosuje procedury bezpieczeństwa. * Kompetencje społeczne: przestrzega zasad odpowiedzialności prawnej i etycznej, aktualizuje wiedzę prawną, kształtuje postawy proekologiczne. |
| **w tym kształtujące umiejętności cyfrowe:** |
| * Kompetencje cyfrowe: potrafi korzystać z aplikacji do planowania lotów (np. DroneRadar), rozumie zasady wprowadzania danych o misji i analizy wyników oraz zna znaczenie ochrony danych i prywatności w pracy z aplikacjami BSP (RODO, bezpieczeństwo informacji). |
| **w tym kształtujące umiejętności związane z transformacją ekologiczną:** |
| * Kompetencje ekologiczne: analizuje wpływ regulacji na redukcję emisji i ochronę środowiska. |
| **Nazwa bloku tematycznego** Budowa, rodzaje i możliwości dronów transportowych |
| **Oczekiwane efekty uczenia się: wiedza lub umiejętności zawodowe w zakresie dziedziny zawodowej, przydatne do wykonywania zawodu:** |
| * Wiedza: zna budowę i rodzaje dronów transportowych, ich możliwości techniczne, systemy napędu, sterowania i zasilania. * Umiejętności: potrafi rozróżniać typy BSP pod kątem nośności i zastosowań, analizuje dokumentację techniczną producenta. * Kompetencje społeczne: stosuje zasady odpowiedzialnej eksploatacji sprzętu, docenia znaczenie bezpieczeństwa w użytkowaniu BSP. |
| **w tym kształtujące umiejętności cyfrowe:** |
| * Kompetencje cyfrowe: wykorzystuje programy komputerowe do analizy parametrów technicznych dronów. |
| **w tym kształtujące umiejętności związane z transformacją ekologiczną:** |
| * Kompetencje ekologiczne: rozumie wpływ doboru źródeł zasilania (baterie, akumulatory) na środowisko i gospodarkę odpadami. |
| **Nazwa bloku tematycznego** Organizacja i planowanie transportu przesyłek BSP |
| **Oczekiwane efekty uczenia się: wiedza lub umiejętności zawodowe w zakresie dziedziny zawodowej, przydatne do wykonywania zawodu:** |
| * Wiedza: zna zasady planowania tras dronów transportowych, metody kalkulacji kosztów i czasu transportu, podstawy logistyki w kontekście BSP. * Umiejętności: potrafi zaplanować trasę lotu, uwzględniając przepisy, ograniczenia przestrzeni powietrznej i warunki środowiskowe; potrafi przeanalizować koszty transportu BSP. * Kompetencje społeczne: działa zgodnie z zasadami odpowiedzialności zawodowej, współpracuje w grupie przy planowaniu transportu. |
| **w tym kształtujące umiejętności cyfrowe:** |
| * Kompetencje cyfrowe: wykorzystuje komputer do analizy tras na mapach cyfrowych. |
| **w tym kształtujące umiejętności związane z transformacją ekologiczną:** |
| * Kompetencje ekologiczne: porównuje wpływ transportu dronami z tradycyjnymi środkami transportu na emisję i zużycie energii. |
| **Nazwa bloku tematycznego** |
| **Oczekiwane efekty uczenia się: wiedza lub umiejętności zawodowe w zakresie dziedziny zawodowej, przydatne do wykonywania zawodu:** |
| * Wiedza: zna podstawowe pojęcia meteorologiczne (siła i kierunek wiatru, widzialność, opady, chmury, ciśnienie, temperatura) oraz ich wpływ na bezpieczeństwo lotów BSP; zna procedury bezpieczeństwa stosowane przy niekorzystnych warunkach atmosferycznych i sytuacjach awaryjnych. * Umiejętności: potrafi korzystać z prognoz meteorologicznych i aplikacji pogodowych w planowaniu lotów; potrafi ocenić warunki atmosferyczne i podjąć decyzję o wykonaniu lub przerwaniu lotu; stosuje procedury bezpieczeństwa w sytuacjach awaryjnych (np. utrata łączności, nagłe pogorszenie pogody). * Kompetencje społeczne: odpowiedzialnie podejmuje decyzje związane z bezpieczeństwem operacji BSP, wykazuje świadomość zagrożeń dla ludzi i mienia, współpracuje z innymi uczestnikami procesu transportowego. |
| **w tym kształtujące umiejętności cyfrowe:** |
| * Kompetencje cyfrowe: potrafi korzystać z aplikacji pogodowych i systemów monitorowania lotów w celu zwiększenia bezpieczeństwa, analizuje dane meteorologiczne w formie cyfrowej (mapy pogodowe). |
| **w tym kształtujące umiejętności związane z transformacją ekologiczną:** |
| * Kompetencje ekologiczne: rozumie znaczenie właściwego planowania operacji BSP w celu unikania strat energii i ryzyka awaryjnego, uwzględnia ekologiczne aspekty bezpieczeństwa – minimalizacja ryzyka wypadków i odpadów technicznych poprzez świadome korzystanie z warunków pogodowych. |
| **Nazwa bloku tematycznego** Narzędzia komputerowe wspierające planowanie transportu dronami |
| **Oczekiwane efekty uczenia się: wiedza lub umiejętności zawodowe w zakresie dziedziny zawodowej, przydatne do wykonywania zawodu:** |
| * Wiedza: zna podstawowe narzędzia i aplikacje komputerowe służące do planowania lotów BSP (mapy cyfrowe, GPS, symulatory). * Umiejętności: potrafi wykorzystać aplikacje mapowe i narzędzia komputerowe do przygotowania i analizy planu misji BSP. * Kompetencje społeczne: rozumie znaczenie cyfrowych narzędzi w nowoczesnym nauczaniu zawodowym, promuje ich stosowanie w pracy dydaktycznej. |
| **w tym kształtujące umiejętności cyfrowe:** |
| * Kompetencje cyfrowe: obsługuje narzędzia komputerowe do planowania i monitorowania operacji BSP. |
| **w tym kształtujące umiejętności związane z transformacją ekologiczną:** |
| * Kompetencje ekologiczne: potrafi wykorzystać narzędzia cyfrowe do optymalizacji tras w celu redukcji zużycia energii i ograniczenia wpływu na środowisko.. |
| **Nazwa bloku tematycznego** Praktyczne pokazowe ćwiczenia z wykorzystaniem dronów transportowych |
| **Oczekiwane efekty uczenia się: wiedza lub umiejętności zawodowe w zakresie dziedziny zawodowej, przydatne do wykonywania zawodu:** |
| * Wiedza: zna zasady obsługi dronów transportowych i procedury lotu. * Umiejętności: wykonuje starty, loty i lądowania drona, przeprowadza transport przesyłki w warunkach szkoleniowych, analizuje przebieg lotu. * Kompetencje społeczne: odpowiedzialnie przestrzega zasad bezpieczeństwa, współpracuje podczas zajęć praktycznych. |
| **w tym kształtujące umiejętności cyfrowe:** |
| * Kompetencje cyfrowe: korzysta z danych lotniczych zapisanych w komputerze (logi GPS). |
| **w tym kształtujące umiejętności związane z transformacją ekologiczną:** |
| * Kompetencje ekologiczne: rozumie wpływ prawidłowej eksploatacji i konserwacji dronów na ograniczenie odpadów i efektywność energetyczną. |

## **WYKAZ LITERATURY ORAZ NIEZBĘDNYCH ŚRODKÓW I MATERIAŁÓW DYDAKTYCZNYCH**

|  |
| --- |
| **Wykaz literatury** |
| * Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2018/1139 z dnia 4 lipca 2018 r.  sprawie wspólnych zasad w dziedzinie lotnictwa cywilnego i utworzenia Agencji Unii Europejskiej ds. Bezpieczeństwa Lotniczego oraz zmieniające rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) nr 2111/2005, (WE) nr 1008/2008, (UE) nr 996/2010, (UE) nr 376/2014 i dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady 2014/30/UE i 2014/53/UE, a także uchylające rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) nr 552/2004 i (WE) nr 216/2008 i rozporządzenie Rady (EWG) nr 3922/91 * Rozporządzenie Wykonawcze Komisji (UE) 2019/947 z dnia 24 maja 2019 r. w sprawie zasad i procedur eksploatacji bezzałogowych statków powietrznych. * Rozporządzenie Delegowane Komisji (UE) 2019/945 z dnia 12 marca 2019 r. w sprawie wymagań dotyczących bezzałogowych systemów powietrznych i operatorów z państw trzecich. * Ustawa z dnia 3 lipca 2002 r. – Prawo lotnicze (Dz.U. 2002 nr 130 poz. 1112, z późn. zm.). * Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 20 grudnia 2021 r. w sprawie bezzałogowych statków powietrznych. * Wytyczne Urzędu Lotnictwa Cywilnego (ULC) * Dokumenty EASA (European Union Aviation Safety Agency): * AMC/GM do Rozporządzeń 2019/947 i 2019/945 (Acceptable Means of Compliance & Guidance Material), * Standard Scenarios (STS) i Pre-defined Risk Assessment (PDRA) dla operacji BSP, * Drony teoria i praktyka, M. Szczepkowski, B. Bartkiewicz, P. Kruszewski, Wydawnictwo KaBe, Krosno 2020. |
| **Wykaz niezbędnych środków i materiałów dydaktycznych** |
| * bezzałogowe statki powietrzne * stanowiska komputerowe z dostępem do Internetu i oprogramowaniem do obsługi dronów oraz analizy tras * instrukcje obsługi dronów * schematy budowy BSP * materiały multimedialne (filmy, prezentacje) * zestawy ćwiczeniowe dla uczestników (scenariusze planowania misji, karty pracy) * środki ochrony indywidualnej (kamizelki odblaskowe, okulary ochronne, apteczka) |

## **SPOSÓB I FORMA PRZEPROWADZENIA ZALICZENIA ALBO EGZAMINU**

* teoretyczny test z regulacji, meteorologii i organizacji transportu
* praktyczny pokaz obsługi drona

**Autor/rzy programu nauczania (jeśli dotyczy):**

Dr inż. Marzena Graboń-Chałupczak

**Nadzór merytoryczny i metodyczny (jeśli dotyczy):**

Dr inż. Marzena Graboń-Chałupczak

**Opracowanie redakcyjne (jeśli dotyczy):**

Dr inż. Marzena Graboń-Chałupczak