



AKADEMIA
PRZEDSIĘBIORCZO
ŚCI SP. Z O.O.

★★★★★ 4,7 / 5

2 004 oceny

Inspekcja i inwentaryzacja infrastruktury przemysłowej i energetycznej (Termowizja) - szkolenie

Numer usługi 2026/03/11/12918/3396591

- 📍 Warszawa
- 🏢 Usługa szkoleniowa
- 📄 stacjonarna
- 🕒 16:00 h
- 📅 11.06.2026 do 12.06.2026

5 000,00 PLN brutto
5 000,00 PLN netto
312,50 PLN brutto/h
312,50 PLN netto/h
208,33 PLN cena rynkowa ⓘ

Informacje podstawowe

Kategoria	Techniczne / Inżynieria i metrologia
Grupa docelowa usługi	Szkolenie skierowane jest do osób zainteresowanych wykorzystaniem dronów i technologii termowizyjnej w inspekcjach infrastruktury przemysłowej i energetycznej. Adresatami są osoby chcące rozwijać kompetencje w zakresie diagnostyki i analizy infrastruktury z wykorzystaniem nowoczesnych technologii.
Minimalna liczba uczestników	1
Maksymalna liczba uczestników	1
Data zakończenia rekrutacji	02-06-2026
Forma prowadzenia usługi	stacjonarna
Liczba godzin usługi	16
Podstawa uzyskania wpisu do BUR	Certyfikat systemu zarządzania jakością wg. ISO 9001:2015 (PN-EN ISO 9001:2015) - w zakresie usług szkoleniowych

Cel

Cel edukacyjny

Szkolenie przygotowuje uczestnika do samodzielnego planowania i wykonywania inspekcji termowizyjnych infrastruktury przemysłowej i energetycznej z wykorzystaniem bezzałogowych statków powietrznych oraz analizy i raportowania pozyskanych danych pomiarowych

Efekty uczenia się oraz kryteria weryfikacji ich osiągnięcia i Metody walidacji

Efekty uczenia się	Kryteria weryfikacji	Metoda walidacji
omawia zastosowanie bezzałogowych statków powietrznych w inspekcjach termowizyjnych infrastruktury przemysłowej i energetycznej	Opisuje możliwości wykorzystania kamer termowizyjnych oraz wskazuje przykłady zastosowań w diagnostyce instalacji OZE i infrastruktury technicznej	Obserwacja w warunkach symulowanych
rozróżnia podstawowe technologie, urządzenia i oprogramowanie wykorzystywane w inspekcjach termowizyjnych z użyciem BSP	Wymienia rodzaje sensorów IR, parametry kamer termowizyjnych oraz opisuje funkcje wybranych programów do analizy danych i tworzenia raportów	Obserwacja w warunkach symulowanych
przygotowuje plan misji inwentaryzacyjnej i inspekcyjnej z wykorzystaniem BSP oraz kamery termowizyjnej	Wykonuje konfigurację parametrów lotu i ustawień kamery, uwzględniając warunki środowiskowe, punkty referencyjne oraz wymagania dotyczące jakości danych pomiarowych	Obserwacja w warunkach symulowanych
wykonuje analizę zdjęć i danych termowizyjnych pozyskanych podczas lotów BSP	Dokonuje pomiarów temperatury, identyfikuje anomalie na obrazach termograficznych oraz przygotowuje raport z inspekcji z wykorzystaniem specjalistycznego oprogramowania	Obserwacja w warunkach symulowanych
stosuje zasady bezpieczeństwa i odpowiedzialności podczas realizacji lotów inspekcyjnych w pobliżu infrastruktury energetycznej	Dokonuje oceny ryzyka operacji lotniczej oraz uwzględnia wpływ czynników technicznych i środowiskowych na bezpieczeństwo wykonywanych działań	Obserwacja w warunkach symulowanych

Kwalifikacje

Kompetencje

Usługa prowadzi do nabycia kompetencji.

Warunki uznania kompetencji

Pytanie 1. Czy dokument potwierdzający uzyskanie kompetencji lub wyraźnie z nim powiązane inne dokumenty związane ze wsparciem zawierają opis efektów uczenia się?

TAK

Pytanie 2. Czy dokument lub wyraźnie z nim powiązane inne dokumenty związane ze wsparciem potwierdzają, że walidacja została przeprowadzona w oparciu o zdefiniowane w efektach uczenia się kryteria ich weryfikacji i zgodnie z zaplanowanymi metodami walidacji?

TAK

Pytanie 3. Czy dokument lub wyraźnie z nim powiązane inne dokumenty związane ze wsparciem potwierdzają zastosowanie rozwiązań zapewniających rozdzielanie procesów kształcenia i szkolenia od walidacji?

Program

Zajęcia teoretyczne

- Zastosowanie bezzałogowych statków w inspekcjach termowizyjnych.
- ° Ocena stopnia złożoności infrastruktury.
- ° Lista kontrolna i procedury operacyjne.
- ° Wyposażenie statku oraz urządzenia zwiększające bezpieczeństwo.
- ° Kompetencje operatorów – inspektorów.
- ° Planowanie misji inwentaryzacyjnych i misji inspekcyjnych.
- ° Technika wykonywania zdjęć i rejestrowania filmów IR.
- Przegląd dostępnych na rynku bezzałogowych statków powietrznych i sensorów do inspekcji termowizyjnej. Wybór odpowiedniego narzędzia w zależności od rodzaju i zakresu prac.
- Punkty referencyjne, zastosowanie paneli referencyjnych w celu zwiększenia dokładności opracowań termowizyjnych.
- Aspekty prawne wykorzystania dornów w inspekcji termowizyjnej obiektów infrastruktury OZE oraz infrastruktury przemysłowej.

Ćwiczenia – planowanie misji, symulacje lotów, raporty

- Oprogramowanie do planowania misji, dane operacyjne.
- Prawidłowe planowanie misji inwentaryzacyjnej, symulacje realizacji.
- Warunki otoczenia oraz warunki pomiarów, emisyjność.
- Ustawienia oraz kalibracja kamer, punkty referencyjne, błędy pomiaru.
- Zapisywanie i analiza danych z kontrolerów lotu.
- ° Transfer danych z kontrolera lotu (pliki binarne, tekstowe, formaty DAT).
- ° Rozkodowanie i analiza parametrów, raport z przebiegu misji, notyfikacje.
- ° Eksport danych do środowiska GIS.
- Obserwacje długo- i krótkodystansowe przy pomocy kamer IR.
- Pomiary radiometryczne temperatury powierzchni czynnej.
- Konfiguracja oprogramowania oraz interfejsu.
- Eksport danych (CSV, TXT) do programów GIS.

Zajęcia teoretyczne

- Bezpieczeństwo lotów w obrębie infrastruktury energetycznej oraz OZE.
- ° Zakłócenia pracy urządzeń pokładowych BSP, analiza ryzyka GRC.
- ° Jakość sygnału radiowego podczas misji inspekcyjnych.
- ° Podatność elektroniki SBSP na ciepło.

Ćwiczenia - praca z sensorami IR

Konfiguracja kamery termowizyjnej, konfiguracja oprogramowania.

- ° Funkcje Quick Track, Heat Track.
- ° Funkcje gimbała, kalibracja FCC, zoom cyfrowy.
- ° Sposoby wyświetlania danych, VM, IM, PIP, MSX, SM.
- ° Pomiar powierzchniowe, punktowe, ROI.
- ° Opcje palet, zakresy temperatury, sceny DDE, ACE, SSO, izotermy.

Zajęcia praktyczne

- Planowanie i realizacja misji inwentaryzacyjnej wykorzystaniem kamery IR.
- Planowanie i realizacja misji inspekcyjnej z wykorzystaniem sensorów IR.
- Planowanie i realizacja misji fotogrametrycznej z wykorzystaniem sensorów IR.
- Rekonesans i misja terenowa.
- ° misje nad obiektami wolnostojącymi - stacja transformatorowa.
- ° misje nad obiektami zainstalowanymi na ziemi oraz na dachach budynków PV.
- ° misje wokół elektrowni wiatrowych (opcja w zależności od miejsca szkolenia).
- Przegląd repozytorium zdjęć, zawartość pliku EXIF.
- Analiza jakości zdjęć.

Ćwiczenia - analiza zdjęć z sensorów termowizyjnych

- Wstęp do programu FLIR Tools+: wyświetlanie danych, nawigacja, dostosowanie widoku programu, ustawienia.
- Analiza zdjęć w aplikacji FLIR Tools+, funkcje pomiarowe, funkcje różnicowe, panorama, histogram, eksport danych.
- Wstęp do programu SENSE Batch, wyświetlanie danych, nawifacja, ustawienia.
- Analiza zdjęć w aplikacji DJI Thermal Analysis Tool.
- Raporty z inspekcji termowizyjnych.
- Wstęp do aplikacji SENSE Reporting.
- Podstawy tworzenia raportów w aplikacji FLIR Tools+ (wtyczka FLIR MS OFFICE)
- Eksport raportów do formatów zewnętrznych (PDF, TXT, JPG, PNG).

Przetwarzanie zdjęć radiometrycznych w aplikacji Pix4Dmapper

- Wstęp do programu Pix4Dmapper, ustawienia wstępne aplikacji.
- Strumień pracy z obrazami JPEG-R.
- Mozaika TPC.
- Wektoryzacja rastra temperaturowego.
- Eksport danych do środowiska GIS.
- Analiza rastrów w programie QGIS, tworzenie raportów i opracowanie histogramu.

Harmonogram

Liczba pozycji harmonogramu: 5

Przedmiot / temat	Prowadzący	Data realizacji zajęć	Godzina rozpoczęcia	Godzina zakończenia	Liczba godzin
1 z 5 Zajęcia teoretyczne ćwiczenia – planowanie misji, symulacje lotów, raporty	Grzegorz Durło	11-06-2026	08:00	12:00	04:00
2 z 5 Zajęcia teoretyczne ćwiczenia - praca z sensorami IR	Grzegorz Durło	11-06-2026	12:15	16:15	04:00
3 z 5 Zajęcia praktyczne, Ćwiczenia - analiza zdjęć z sensorów termowizyjnych	Grzegorz Durło	12-06-2026	08:00	12:00	04:00
4 z 5 Zajęcia praktyczne, Przetwarzanie zdjęć radiometrycznych w aplikacji Pix4Dmapper	Grzegorz Durło	12-06-2026	12:15	16:15	04:00
5 z 5 Walidacja	-	12-06-2026	16:15	16:30	00:15

Cennik

Cennik

Rodzaj ceny	Cena
Koszt przypadający na 1 uczestnika brutto	5 000,00 PLN
Koszt przypadający na 1 uczestnika netto	5 000,00 PLN
Koszt osobogodziny brutto	312,50 PLN
Koszt osobogodziny netto	312,50 PLN

Prowadzący

Liczba prowadzących: 1



1 z 1

Grzegorz Durło

Absolwent Wydziału Leśnego Uniwersytetu Rolniczego w Krakowie, specjalizacja z zakresu klimatologii i meteorologii oraz ochrony lasu. Ukończył studia podyplomowe z ekologii, zoologii i ochrony środowiska. Posiada kwalifikacje operatora-pilota w kategorii "Otwartej" oraz "Szczególnej". Jest instruktorem systemów bezzałogowych SP do zastosowań środowiskowych i inżynieryjnych. Posiada doświadczenie w projektach badawczych w zakresie modelowania hydrologicznego GIS SWAT zlewni górskich, FHTP (Field-Based High Throughput Phenotyping) szaty roślinnej Texas Agricultural & Mechanical Univeristy, USA; diagnostyka stanu zdrowotnego szaty roślinnej; analiza i interpretacja indeksów wegetacyjnych University of Arizona, USA. W latach 2017-2018 brał udział w projekcie PGL LP nt. wykorzystania UAS do szacowania biomasy drzew oraz oceny stanu zdrowotnego upraw sosnowych na obszarach pokłeskowych. Przeprowadził dziesiątki szkoleń z zakresu Termowizji z drona. Jest certyfikowanym instruktorem oprogramowania Pix4D. Instruktor posiada doświadczenie zawodowe zdobyte nie wcześniej niż 5 lat oraz kwalifikacje nabyte nie wcześniej niż 5 lat przed obowiązywaniem niniejszej usługi rozwojowej

Informacje dodatkowe

Informacje o materiałach dla uczestników usługi

Skrypt szkoleniowy

Na czas realizacji szkolenia organizator zapewnia uczestnikom dostęp do niezbędnego sprzętu, oprogramowania oraz wyposażenia dydaktycznego potrzebnego do prawidłowego przebiegu zajęć teoretycznych i praktycznych. Udostępnione zasoby umożliwiają realizację wszystkich elementów programu szkolenia oraz osiągnięcie zakładanych efektów uczenia się.

Adres

al. Aleje Jerozolimskie 146B

02-305 Warszawa

woj. mazowieckie

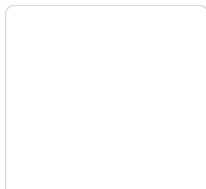
Teoria: al. Jerozolimskie 146B,

(Jerozolimskie Business Park),

02-305 Warszawa

Praktyka: okolice Wybrzeże Gdyńskie 4, 01-531 Warszawa koło Centrum Olimpijskie im. Jana Pawła II

Kontakt



ALEKSANDRA SZPANKOWSKA-CIELICA

E-mail aleksandra.szpankowska@ap.org.pl

Telefon (+48) 797 161 671

