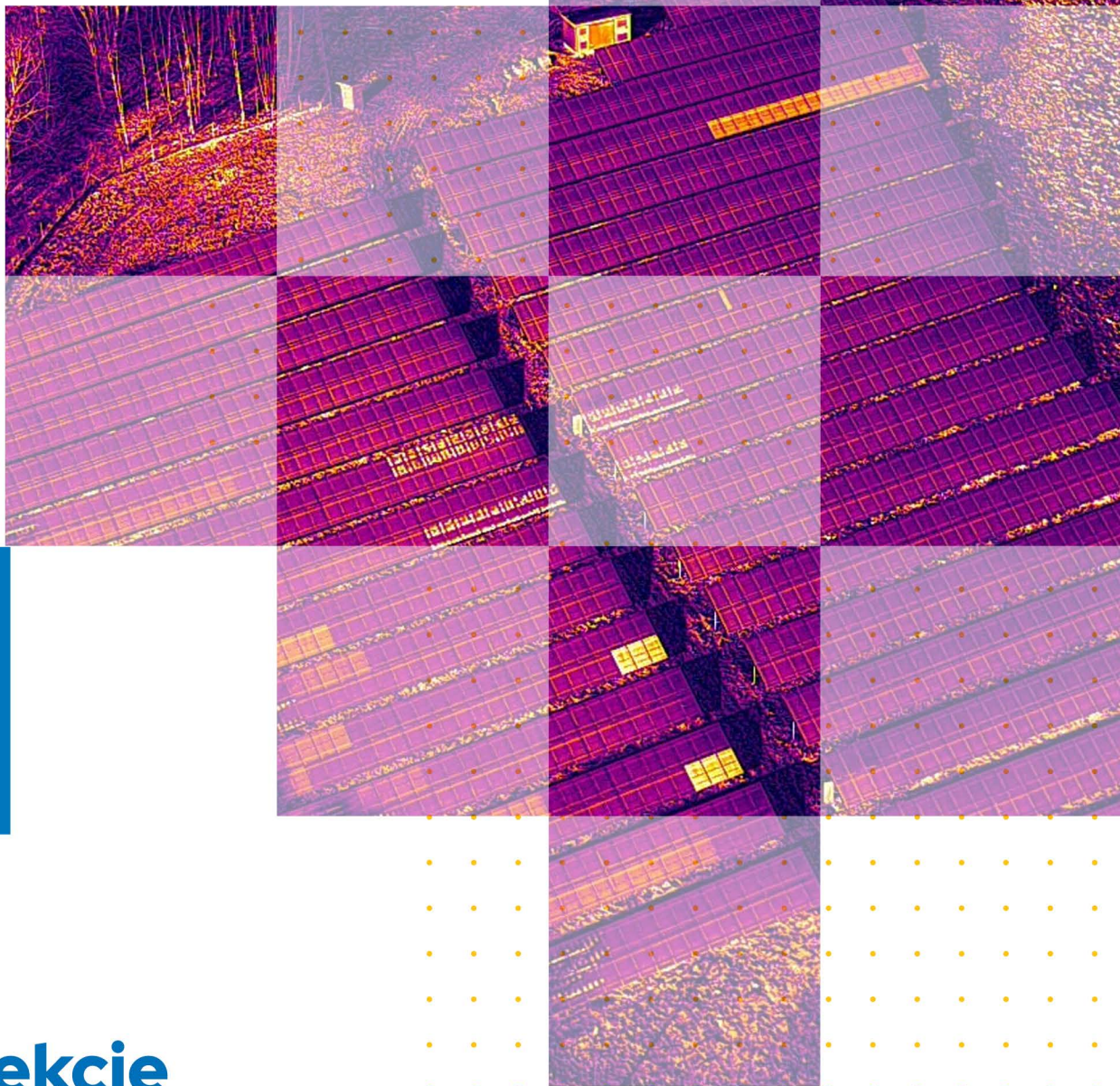




Inspekcje farm fotowoltaicznych z wykorzystaniem dronów i termowizji

Czas trwania: 2 dni

Poziom: zaawansowane



Inspekcje farm fotowoltaicznych z wykorzystaniem dronów i termowizji

Szkolenie „Termowizja z drona – Inspekcje farm fotowoltaicznych z wykorzystaniem dronów” zostało opracowane z myślą o specjalistach, którzy chcą w profesjonalny i kompleksowy sposób wykorzystywać bezzałogowe statki powietrzne (BSP) oraz technologię termowizyjną do oceny stanu technicznego instalacji fotowoltaicznych. Dynamiczny rozwój rynku OZE oraz rosnąca skala farm PV powodują, że nowoczesne, szybkie i precyzyjne metody inspekcji stają się kluczowym elementem efektywnego zarządzania infrastrukturą energetyczną.

Podczas szkolenia uczestnicy zdobędą zarówno zaawansowaną wiedzę teoretyczną, jak i praktyczne umiejętności, niezbędne do planowania, realizacji oraz analizy inspekcji termowizyjnych farm fotowoltaicznych z wykorzystaniem dronów. Program obejmuje zagadnienia z zakresu technologii termowizyjnej, budowy i doboru BSP, obowiązujących przepisów prawa lotniczego, norm i wymagań formalnych, a także metodyki pozyskiwania, analizy i interpretacji danych termograficznych.

Cele szkolenia

Celem szkolenia jest przygotowanie uczestników do samodzielnego i profesjonalnego wykonywania inspekcji farm fotowoltaicznych z wykorzystaniem dronów i technologii termowizyjnej, poprzez:

- zdobycie wiedzy na temat zasad działania i zastosowania termowizji w inspekcjach instalacji PV,
- poznanie budowy, parametrów technicznych oraz doboru bezzałogowych statków powietrznych i kamer termowizyjnych do specyfiki farm fotowoltaicznych,
- zapoznanie się z obowiązującymi przepisami prawa lotniczego, normami oraz wymaganiami formalno-prawnymi dotyczącymi inspekcji BSP,
- nabycie umiejętności planowania i realizacji lotów manualnych oraz automatycznych w warunkach inspekcji farm PV,
- rozwinięcie kompetencji w zakresie pozyskiwania, katalogowania i analizy danych termograficznych z wykorzystaniem specjalistycznego oprogramowania

Inspekcje farm fotowoltaicznych z wykorzystaniem dronów i termowizji

Zakres szkolenia (1 dzień)

Cz. I: Zajęcia teoretyczne

Przepisy lotnicze:

- omówienie aktualnych przepisów prawa lotniczego regulujących wykonywanie lotów BSP,
- przedstawienie kategorii operacji lotniczych oraz zasad wykonywania lotów nad instalacjami PV,
- omówienie obowiązków operatora i pilota BSP,
- wskazanie odpowiedzialności prawnej, karnej i finansowej związanej z wykonywaniem lotów,
- zasady bezpieczeństwa lotów oraz ochrony osób trzecich i mienia

Problematyka pomiarów termowizyjnych w szczególności w ramach inspekcji farm PV

- omówienie celów i zastosowań pomiarów termowizyjnych w instalacjach fotowoltaicznych,
- wskazanie optymalnych warunków wykonywania pomiarów termograficznych,
- omówienie wpływu wyników pomiarów na zarządzanie i eksploatację farm PV,
- interpretacja podstawowych zjawisk termicznych występujących na modułach PV.

Technologia termowizyjna:

- omówienie podstaw fizycznych termowizji i promieniowania podczerwonego,
- charakterystyka kamer termowizyjnych i ich budowy,
- omówienie kluczowych parametrów technicznych kamer (rozdzielczość, czułość, zakres pomiarowy),
- zasady rejestracji i zapisu obrazu termograficznego,
- ograniczenia i błędy pomiarowe w termowizji.

Technologia BSP

- omówienie rodzajów i konstrukcji bezzałogowych statków powietrznych,
- charakterystyka parametrów technicznych dronów wykorzystywanych w inspekcjach PV,
- zasady doboru BSP do warunków środowiskowych i skali farmy fotowoltaicznej,
- porównanie dostępnych na rynku rozwiązań sprzętowych,
- integracja BSP z kamerami termowizyjnymi.

Inspekcje farm fotowoltaicznych z wykorzystaniem dronów i termowizji

Przepisy dot. norm i potrzebnych uprawnień:

- omówienie obowiązujących norm i wytycznych dotyczących inspekcji termowizyjnych,
- wymagania formalne i dokumentacyjne dla inspekcji PV,
- zakres uprawnień wymaganych do wykonywania inspekcji z wykorzystaniem BSP,
- zasady BHP podczas realizacji pomiarów i lotów.

Pozyskiwanie danych kamerą termowizyjną z BSP

- zasady planowania misji pomiarowych,
- konfiguracja kamery termowizyjnej oraz parametrów lotu,
- omówienie czynników środowiskowych wpływających na jakość danych,
- zasady zapewnienia powtarzalności i wiarygodności pomiarów.

Wstęp do oprogramowania

- omówienie narzędzi wykorzystywanych do analizy danych termowizyjnych,
- charakterystyka podstawowych funkcji oprogramowania Pix4Dmapper, QGIS, DJI Thermal Analysis Tool 3
- wprowadzenie do procesów przetwarzania i wizualizacji danych.

Zasady wyliczania strat instalacji PV przez wykryte uszkodzenia:

- omówienie efektywności pracy instalacji fotowoltaicznych,
- wpływ anomalii i uszkodzeń na spadek wydajności modułów,
- metodyka szacowania strat energetycznych i finansowych,
- określanie priorytetów działań naprawczych.

Procedury przygotowawcze przed pomiarami:

- analiza lokalizacji i warunków środowiskowych,
- przygotowanie formalne i organizacyjne inspekcji,
- planowanie harmonogramu działań pomiarowych.

Inspekcje farm fotowoltaicznych z wykorzystaniem dronów i termowizji

Zakres szkolenia (2 dzień)

Cz. I: Zajęcia praktyczne

Prace przygotowawcze przed lotem:

- przygotowanie sprzętu i sensorów,
- sprawdzenie stanu technicznego BSP,
- konfiguracja ustawień lotu i kamery,
- weryfikacja warunków pogodowych i bezpieczeństwa

Lot manualny:

- wykonywanie lotów manualnych BSP,
- pozyskiwanie danych termowizyjnych z ręcznego sterowania,
- ćwiczenia praktyczne w warunkach inspekcyjnych

Lot automatyczny:

- planowanie i programowanie misji automatycznych,
- realizacja lotów autonomicznych,
- procedury awaryjne i symulacje sytuacji kryzysowych.

Czynności po zakończeniu lotu

- zabezpieczenie i archiwizacja danych,
- czynności serwisowe sprzętu,
- formalne zakończenie operacji lotniczej.

Cz. II: Analiza danych

Katalogowanie pozyskanych danych:

- organizacja i strukturyzacja danych pomiarowych,
- przygotowanie danych do dalszej analizy.

Proste analizy pojedynczych termografów:

- analiza pojedynczych zdjęć termowizyjnych,
- identyfikacja podstawowych anomalii.

Inspekcje farm fotowoltaicznych z wykorzystaniem dronów i termowizji

Automatyzacja analizy danych termograficznych:

- tworzenie map termograficznych,
- wykorzystanie specjalistycznego oprogramowania do analizy zbiorczej danych.

Omówienie najczęściej spotykanych usterek/anomalii w instalacjach PV:

- klasyfikacja typowych uszkodzeń modułów PV,
- analiza przyczyn i skutków anomalii,
- wpływ usterek na pracę całej instalacji.

Przygotowanie profesjonalnego raportu z inspekcji termowizyjnej:

- struktura i zawartość raportu,
- prezentacja wyników analizy,
- zgodność raportu z obowiązującymi normami i przepisami.

Cz. III: Podsumowanie i zakończenie szkolenia

- podsumowanie szkolenia, sekcja Q&A
- wręczenie certyfikatów.

Informujemy że wszelkie prawa autorskie i prawa własności intelektualnej do opisów szkoleń, w szczególności do zawartych w nim zdjęć, tekstów, opisów stanowią wyłączną własność firmy NaviGate sp. z o.o. i objęte są ochroną prawnoautorską. Zabronione jest kopiowanie, modyfikowanie oraz wykorzystywanie szczególnie w celach komercyjnych ww. własności firmy NaviGate Sp. z o.o. Niniejsza nota dotyczy również znaków towarowych zawartych w katalogu, chyba że jako właściciel jest oznaczony inny podmiot.