



AKADEMIA  
PRZEDSIĘBIORCZO  
ŚCI SP. Z O.O.

★★★★★ 4,7 / 5

2 004 oceny

## Fotogrametria niskiego pułapu w Pix4D - ortofotomapy i modelowanie 3D z drona - szkolenie

Numer usługi 2026/03/10/12918/3394067

📍 Warszawa

🏢 Usługa szkoleniowa

📄 stacjonarna

🕒 24:00 h

📅 12.05.2026 do 14.05.2026

4 600,00 PLN brutto

4 600,00 PLN netto

191,67 PLN brutto/h

191,67 PLN netto/h

208,33 PLN cena rynkowa ⓘ

## Informacje podstawowe

<b>Kategoria</b>	Techniczne / Inżynieria i metrologia
<b>Grupa docelowa usługi</b>	Szkolenie jest skierowane do osób, które chcą zdobyć lub rozwinąć umiejętności przetwarzania danych z drona i tworzenia ortofotomap oraz modeli 3D z wykorzystaniem oprogramowania Pix4D.
<b>Minimalna liczba uczestników</b>	1
<b>Maksymalna liczba uczestników</b>	1
<b>Data zakończenia rekrutacji</b>	04-05-2026
<b>Forma prowadzenia usługi</b>	stacjonarna
<b>Liczba godzin usługi</b>	24
<b>Podstawa uzyskania wpisu do BUR</b>	Certyfikat systemu zarządzania jakością wg. ISO 9001:2015 (PN-EN ISO 9001:2015) - w zakresie usług szkoleniowych

## Cel

### Cel edukacyjny

Szkolenie przygotowuje do samodzielnego tworzenia ortofotomap i modeli 3D z danych pozyskanych dronem oraz do efektywnego wykorzystania oprogramowania Pix4D w analizach przestrzennych i projektach oraz planowania misji (nalotów fotogrametrycznych) i fotogrametrii.

### Efekty uczenia się oraz kryteria weryfikacji ich osiągnięcia i Metody walidacji

Efekty uczenia się	Kryteria weryfikacji	Metoda walidacji
<p>rozumie przepisy prawa lotniczego i zasady bezpieczeństwa obowiązujące przy wykonywaniu lotów BSP w fotogrametrii.</p> <p>omawia podstawy fotogrametrii niskopułapowej oraz metody pozyskiwania i przetwarzania danych z drona</p>	<p>identyfikuje strefy lotnicze, zasady lotów VLOS i BVLOS oraz wpływ warunków atmosferycznych na realizację misji</p> <p>omawia fotogrametrię klasyczną, niskopułapową, zna zasady aerotriangulacji, osnowy fotogrametrycznej oraz generowania ortofotomap i modeli 3D</p>	<p>Obserwacja w warunkach symulowanych</p> <p>Obserwacja w warunkach symulowanych</p>
<p>planuje i realizuje misje dronowe do pozyskiwania danych fotogrametrycznych</p> <p>przetwarza i analizuje pozyskane dane w oprogramowaniu Pix4Dmapper</p>	<p>Wykonuje loty autonomiczne po zaprogramowanej trasie, przygotowuje sprzęt, oznacza fotopunkty i kontroluje przebieg misji w terenie</p> <p>Generuje ortofotomapy, modele 3D, NMT i NMPT, dokonuje pomiarów odległości, objętości i wysokości oraz eksportuje dane do formatów CAD/GIS</p>	<p>Obserwacja w warunkach symulowanych</p> <p>Obserwacja w warunkach symulowanych</p>
<p>rozwija świadomość odpowiedzialności i bezpieczeństwa podczas realizacji projektów fotogrametrycznych</p>	<p>Uwzględnia wpływ lotów na osoby i przestrzeń wokół misji, stosuje procedury bezpieczeństwa i check-listy podczas przygotowania drona do lotu</p>	<p>Obserwacja w warunkach symulowanych</p>

## 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 rozdzielenie procesów kształcenia i szkolenia od walidacji?

TAK

# Program

## **Prawo lotnicze i bezpieczeństwo**

- Przepisy prawa lotniczego regulujące możliwości zastosowania BSP w fotogrametrii.
- Zasady i wymagania wykonywania lotów VLOS i BVLOS (w zakresie zastosowań BSP w fotogrametrii).
- Weryfikacja obszaru nalotu (strefy lotnicze).
- Wpływ warunków atmosferycznych na realizację misji.

## **Fotogrametria – wprowadzenie**

- Przedstawienie podstawowych zagadnień związanych z fotogrametrią
- Fotogrametria „klasyczna” a „niskopułapowa”.
- Przegląd dostępnych na rynku BSP oraz kamer do fotogrametrii.
- Metody pozyskiwania danych fotogrametrycznych.
- Zależności wysokości nalotu i wzajemnego pokrycia zdjęć w różnych warunkach.
- Aerotriangulacja i samokalibracja.
- Osnowa fotogrametryczna – fotopunkty, punkty kontrolne, punkty wiążące.
- Rodzaje matchingu – automatyczne generowanie punktów wiążących i gęstej chmury punktów.
- Ortorektifikacja i mozaikowanie.
- Porównanie danych uzyskanych z nalotu BSP z systemem RTK i bez systemu RTK.

## **Przygotowanie sprzętu do wykonania misji**

- Przygotowywanie bezzałogowego statku powietrznego oraz kamer.
- Konfiguracja i wybór odpowiednich parametrów misji.
- Przegląd dostępnych aplikacji do planowania misji.
- Porównanie możliwości aplikacji.
- Zaplanowanie obszaru do wykonania nalotu w terenie i w pliku \*.kml.
- Zdefiniowanie parametrów lotu koniecznych do uzyskania założonego produktu końcowego.

## **Wprowadzenie do oprogramowania Pix4Dmapper**

### **Preferowane wymagania sprzętowe do sprawnego przetwarzania danych**

### **Przetwarzanie zdjęć i analiza dokładności w programie Pix4Dmapper – studium**

### **przypadków. Praca na danych obrazowych pozyskanych z BSP bez systemu RTK i z systemem RTK:**

- Wyrównanie bloku zdjęć.
- Markowanie fotopunktów (GCP) i punktów kontrolnych (Check Point).
- Kontrola poprawności aerotriangulacji.
- Generowanie gęstej chmury punktów i jej klasyfikacja.
- Generowanie modelu 3D mesh.

- Generowanie Numerycznego Modelu Pokrycia Terenu i Numerycznego Modelu Terenu.
- Generowanie ortofotomozaiki.
- Eksport danych [ortofotomozaika; model 3D, NMT, NMPT].

#### **Cz. I: Praktyka terenowa – misja pomiarowa / akwizycja danych (obiekty poligonowe – obszary zurbanizowane, tereny otwarte oraz leśne)**

- Przygotowanie BSP do misji; check-lista; zasady bezpieczeństwa.
- Oznaczenie fotopunktów (GCP) i punktów kontrolnych (Check Point) w terenie.
- Planowanie lotu fotogrametrycznego w wybranej aplikacji (DJI Pilot 2, DJI GS RTK, Pix4Dcapture, UgCS i inne)
- Wykonanie misji / lotów autonomicznych w celu pozyskania danych do ortofotomapy oraz modelu 3D.
- Loty kontrolowane po zaprogramowanej trasie.

#### **Cz. II: Warsztaty – przetwarzanie pozyskanych danych**

- Przetwarzanie pozyskanych zdjęć w programie Pix4Dmapper.
- Generowanie gotowych produktów: ortofotomapa; model 3D, NMT, NMPT.
- Możliwość zastosowania różnych formatów wymiany danych.
- Eksport warstw do formatu \*.SHP.
- Pomiary odległości i długości; generowanie profili terenu.
- Pomiar objętości mas.
- Pomiar szczegółów terenowych z wykorzystaniem modelu 3D i zdjęć.
- Eksport zwektoryzowanych danych do programów CAD i GIS.
- Import produktów fotogrametrycznych do innych programów środowiska GIS (ArcGIS, QGIS).
- Wykorzystanie opracowanych danych do prac analitycznych.

#### **Opracowywanie danych z nalołów nad różnymi obiektami**

- Pomiar wysokości budynków, masztów, wież, kominów oraz drzew.
- Pomiar objętości mas kruszyw (betoniarnia).
- Praca na modelu i chmurze punktów (autostrada).
- Pomiar czołówek przyziemia budynków i połączeń dachowych (obszar wiejski).
- Przetwarzanie projektu na potrzeby gospodarki leśnej.

## **Harmonogram**

Liczba pozycji harmonogramu: 8

Przedmiot / temat	Prowadzący	Data realizacji zajęć	Godzina rozpoczęcia	Godzina zakończenia	Liczba godzin
<b>1 z 8</b> Prawo lotnicze i bezpieczeństwo, Fotogrametria – wprowadzenie, Przygotowanie sprzętu do wykonania misji	Piotr Rozenbajgier	12-05-2026	08:00	12:00	04:00
<b>2 z 8</b> Wprowadzenie do oprogramowania Pix4Dmapper, Preferowane wymagania sprzętowe do sprawnego przetwarzania danych,	Piotr Rozenbajgier	12-05-2026	12:15	14:15	02:00
<b>3 z 8</b> Przetwarzanie zdjęć i analiza dokładności w programie Pix4Dmapper – studium przypadków. Praca na danych obrazowych pozyskanych z BSP bez systemu RTK i z systemem RTK	Piotr Rozenbajgier	12-05-2026	14:15	16:15	02:00
<b>4 z 8</b> Praktyka terenowa – misja pomiarowa / akwizycja danych (obiekty poligonowe – obszary zurbanizowane, tereny otwarte oraz leśne)	Piotr Rozenbajgier	13-05-2026	08:00	12:00	04:00
<b>5 z 8</b> Praktyka – przetwarzanie pozyskanych danych	Piotr Rozenbajgier	13-05-2026	12:15	16:15	04:00

Przedmiot / temat	Prowadzący	Data realizacji zajęć	Godzina rozpoczęcia	Godzina zakończenia	Liczba godzin
<b>6 z 8</b> Opracowywanie danych z nalogów nad różnymi obiektami	Piotr Rozenbajgier	14-05-2026	08:00	12:00	04:00
<b>7 z 8</b> Możliwość przystąpienia do sprawdzianu teoretycznego i praktycznego w celu	Piotr Rozenbajgier	14-05-2026	12:15	16:15	04:00
<b>8 z 8</b> Walidacja	-	14-05-2026	16:15	16:30	00:15

## Cennik

### Cennik

Rodzaj ceny	Cena
Koszt przypadający na 1 uczestnika brutto	4 600,00 PLN
Koszt przypadający na 1 uczestnika netto	4 600,00 PLN
Koszt osobogodziny brutto	191,67 PLN
Koszt osobogodziny netto	191,67 PLN

## Prowadzący

Liczba prowadzących: 1



**1 z 1**

### Piotr Rozenbajgier

Absolwent Geodezji i Kartografii na Akademii Górniczo Hutniczej w Krakowie. Specjalizuje się w geodezji inżyniersko-przemysłowej. Pasjonat nowoczesnych technologii pomiarowych i ich wykorzystania w pracach geodezyjnych i inżynierskich. Obsługuje i pilotuje bezzałogowe statki powietrzne nieprzerwanie od 2016 roku. Posiada kwalifikacje operatora-pilota w kategorii "Otwartej" oraz "Szczególnej" zarówno dla typu wielowirnikowiec, jak i płatowniec. Może pochwalić się również wieloletnim doświadczeniem w klasycznych pomiarach geodezyjnych z zakresu 1 (pomiar sytuacyjno-wysokościowe), 2 (rozgraniczenia i podziały nieruchomości) oraz 4 (geodezyjna obsługa inwestycji) jak i w zastosowaniu nowoczesnych technik pomiarowych. Przywiązuje dużą wagę do poprawności wykonywania opracowań i dokładności uzyskiwanych pomiarów, a swoją wiedzę dzieli

się w trakcie szkoleń z fotogrametrii i skanowania LiDAR. 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](mailto:aleksandra.szpankowska@ap.org.pl)

**Telefon** (+48) 797 161 671