



# Skaning laserowy LiDAR z drona w programie TerraSolid

Czas trwania: 3 dni

Poziom: szkolenie średniozaawansowane



# Skaning laserowy LiDAR z drona w programie TerraSolid

Kompleksowe szkolenie dla osób oraz firm, które chcą poznać możliwości zaawansowanego systemu skanowania LiDAR (Light Detection and Ranging) w celu pozyskania wysokiej jakości danych przestrzennych 3D. Szkolenie składa się z części teoretycznej oraz rozbudowanej części praktycznej i jest prowadzone w formie warsztatów. Ponieważ technologia ta stosowana jest w wielu dziedzinach, szkolenie dedykujemy osobom z branży geodezyjnej, architektury – w tym architektury krajobrazu, górnictwa, geologii, budownictwa, archeologii, leśnictwa, inżynierii, energetyki oraz innych.

W trakcie części teoretycznej warsztatów uczestnik poznaje wszystkie ważne aspekty związane z technologią skanowania laserowego LIDAR tj.: kluczowa terminologia związana z technologią, budowa i działanie skanerów laserowych, rodzaje skanerów, metodyka skanowania, organizacja prac terenowych oraz produkty końcowe. Ponadto, w trakcie warsztatów kursant poznaje zasady kalibracji i konfiguracji sprzętu, planowania, a następnie wykonania misji pomiarowej z wykorzystaniem bezzałogowej platformy latającej. Podczas części warsztatowej, uczestnicy szkolenia realizują pełny proces analizy oraz obróbki danych LiDAR uzyskanych w trakcie lotów w środowisku programów od firmy TerraSolid tj.: TerraScan, TerraModeler, TerraMatch i Spatix, a także w programach OpenSource np. CloudCompare oraz QGIS. Program zajęć obejmuje także informacje na temat formatu danych oraz eksportu produktów wygenerowanych podczas prac kameralnych do środowisk GIS/CAD oraz programów firm trzecich. Szkolenie prowadzi kadra specjalistów z zakresu prawa lotniczego, BSP, LiDAR, fotogrametrii, GIS oraz geodezji, posiadających bogate doświadczenie i praktykę, skupiając się podczas zajęć na praktycznych i realistycznych scenariuszach i ciekawych projektach. Nasi kursanci mogą liczyć nie tylko na otrzymanie gruntownej wiedzy na temat oprogramowania analitycznego oraz platform bezzałogowych, ale także wielu cennych informacji jakie nasz ośrodek uzyskał podczas realizacji projektów.

## Cele szkolenia

- Nabycie podstawowej wiedzy dotyczącej skanowania laserowego LIDAR.
- Nabycie wiedzy w zakresie konfiguracji sprzętu, sensorów, planowania misji pomiarowej i samodzielnego wykonania lotu w celu pozyskania danych.
- Zdobycie umiejętności sprawnego posługiwania się programami komputerowymi do obróbki danych LiDAR.
- Zdobycie umiejętności przetwarzania danych w celu uzyskania produktów, przeprowadzania analiz oraz generowania raportów zbiorczych.

## Tematyka kursu:

- Wprowadzenie do tematyki skanowania laserowego oraz zastosowania systemu LiDAR na platformach bezzałogowych.
- Zastosowanie systemu LiDAR z BSP – od planowania misji w zależności od celu przez uzyskanie gotowych produktów (sklasyfikowana chmura punktów, NMPT, NMT, dane wektorowe, modele 3D itp.).
- Przeprowadzenie post-processingu surowych danych w programach producenta sensorów tj.: DJI Terra
- Kompleksowe szkolenie z specjalistycznych programów do obróbki danych od firmy TerraSolid.
- Wykorzystanie programów typu OpenSource (CloudCompare oraz QGIS) do obróbki oraz wizualizacji danych.
- Analiza danych, formaty wymiany danych, eksport produktów do innych programów środowiska GIS, CAD i nie tylko, generowanie raportów końcowych.

## Szczegółowy program szkolenia

### Zakres szkolenia (1 dzień)

#### Technologia LiDAR - wprowadzenie

- Przedstawienie podstawowych zagadnień i kluczowej terminologii związanych z technologią LiDAR.
- Budowa i działanie skanerów laserowych.
- Różnice między technologią LiDAR a fotogrametrią.
- Podział skanerów laserowych oraz przegląd dostępnych na rynku systemów LiDAR.
- Metodologia i ograniczenia związane z technologią LiDAR.
- Przykładowe zastosowania skanerów.
- Wyniki oraz końcowe produkty danych LiDAR.

#### Przygotowanie sprzętu do wykonywania misji:

- Przygotowywanie bezzałogowego statku powietrznego oraz sensora.
- Konfiguracja i wybór odpowiednich parametrów misji.
- Zaplanowanie obszaru do wykonania nalotu w terenie i w pliku \*.kml wraz z numerycznym modelem terenu.
- Definiowanie parametrów lotu koniecznych do uzyskania odpowiedniego produktu końcowego.

# Skaning laserowy LiDAR z drona w programie TerraSolid

## Wprowadzenie do oprogramowania do postprocessingu surowych danych:

- Prezentacja możliwości oraz funkcji oprogramowania analitycznego
- Przetworzenie danych LiDAR w celu wygenerowania kolorowej chmury punktów.
  - Przedstawienie funkcji obliczeniowych oprogramowania
  - Wstępna analiza dokładności
- Eksport chmury punktów oraz trajektorii lotu

## Wprowadzenie do pakietu programów firmy TerraSolid

Wstęp do oprogramowania CAD - Spatix

- Import chmury punktów oraz trajektorii lotu do oprogramowania TerraScan.
- Przetworzenie danych LiDAR poprzez wykorzystanie automatycznego, dedykowanego narzędzia Wizzard.
  - Wykonanie klasyfikacji chmury punktów
  - Analiza dokładności odwzorowania w oparciu o punkty kontrolne.
  - Eksport danych.

## Zakres szkolenia (2 dzień)

### Cz. I: Zajęcia terenowe

- Przygotowanie BSP do misji; check-lista; zasady bezpieczeństwa.
- Oznaczenie punktów kontrolnych w terenie.
- Planowanie lotu w aplikacji DJI Pilot 2.
- Wykonanie misji / lotów automatycznych w celu pozyskania danych.
- Loty kontrolowane po zaprogramowanej trasie.
  - Przeprowadzenie skanowania manualnego z drona

### Cz. 2: Warsztaty – przetwarzanie danych

- Przetworzenie surowych danych w specjalistycznym oprogramowaniu w celu uzyskania chmury punktów oraz trajektorii lotów
- Import danych oraz ich przetworzenie w środowisku analitycznym TerraSolid.
- Wykorzystanie punktów kontrolnych w celu poprawienia dokładności chmury punktów.
- Generowanie Numerycznego Modelu Terenu/Numerycznego Modelu Pokrycia Terenu.
- Pomiary odległości i długości; generowanie profili oraz przekrojów terenu.
- Pomiar objętości mas ziemnych.



# Skaning laserowy LiDAR z drona w programie TerraSolid

- Pomiar szczegółów terenowych.
- Eksport danych w odpowiednim formacie oraz eksport georeferencji
- Integracja danych z systemu LiDAR z danymi z sensorów optycznych w celu wygenerowania ortofotomapy.

## Zakres szkolenia (3 dzień)

### Cz. I: Opracowywanie danych z nalotów nad różnymi obiektami

- Wykrywanie oraz wektoryzacja przewodów napowietrznych różnych typów.
- Wykorzystanie systemu LiDAR na obiektach liniowych (kolej, drogi).
- Wektoryzowanie oraz otrzymywanie modeli 3D budynków.
- Grupowanie i klasyfikacja danych LiDAR nad obszarem leśnym.
  - Pokazanie zaawansowanych funkcji programów TerraScan, TerraModeler oraz TerraMatch
  - Tworzenie specjalistycznych macr do obróbki danych
- Wykorzystanie programów typu OpenSource (CloudCompare i QGIS) w analizie danych LiDAR.

### Cz. II: Możliwość przystąpienia do sprawdzianu teoretycznego i praktycznego w celu samooceny kursanta.

- Wręczenie certyfikatów

**UWAGA!** W przypadku złych warunków atmosferycznych uniemożliwiających wykonanie nalotów BSP, w trakcie trwania szkolenia praktycznego organizator – firma NaviGate Sp. z o.o. zastrzega sobie możliwość zmiany zakresu i harmonogramu szkolenia, jak również przeprowadzenia części praktycznej na danych przykładowych jako studium przypadków.

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.