

NaviGate

**dji** ENTERPRISE  
AUTORYZOWANY DYSTRYBUTOR



# DRONY W LASACH PAŃSTWOWYCH

# Dlaczego

# NaviGate

NaviGate to firma ekspercka, która zajmuje się wdrażaniem nowoczesnych rozwiązań technologicznych w pozyskiwaniu informacji o środowisku przy użyciu bezzałogowych platform latających. Swoje usługi świadczy kompleksowo, zapewnia doradztwo i wsparcie ekspertów na każdym etapie pracy z nowoczesną technologią oraz oferuje najlepszy sprzęt dostępny na rynku.

Kompetencje NaviGate potwierdza status Złotego Partnera marki DJI Enterprise – światowego lidera z branży bezzałogowych statków powietrznych i sensorów, którego produkty cieszą się wysoką jakością, skutecznością oraz bezpieczeństwem. Firma NaviGate to również autoryzowany dystrybutor sensorów MicaSense i SHARE, oprogramowania Pix4D, 3Dsurvey oraz Terrasolid, a także rozwiązań marki CHCNAV.

Centrum Szkoleniowe NaviGate zapewnia profesjonalne szkolenia umożliwiające zdobycie Licencji Pilota Drona, a także kursy z zastosowań dronów. Dzięki temu, każdy Klient który skorzystał z usług NaviGate z powodzeniem może realizować projekty z wykorzystaniem zaawansowanych aplikacji fotogrametrycznych oraz teledetekcyjnych, wspieranych przez najnowsze sensory optoelektroniczne i oprogramowanie do analizy danych obrazowych. Ponadto, NaviGate oferuje również najwyższej jakości serwis gwarancyjny i pogwarancyjny, a także kompleksowe wsparcie techniczne.



[www.navigate.pl](http://www.navigate.pl)  
[www.szkolenia.navigate.pl](http://www.szkolenia.navigate.pl)





## Leśnicy korzystają z systemów bezzałogowych

Bezzałogowe statki powietrzne, potocznie zwane dronami, są coraz bardziej popularnym narzędziem pracy leśników. Znajdują wykorzystanie między innymi w urządzaniu lasu, inżynierii leśnej, hodowli oraz ochronie lasu. Współczesne systemy bezzałogowe dysponują ogromnym potencjałem w zakresie gromadzenia i przetwarzania informacji stanowiącej źródło danych wykorzystywanych do bezpośredniego zarządzania na obszarach leśnych. Posiadają one liczne zalety w stosunku do satelitów czy załogowych statków powietrznych. Przede wszystkim, mogą być rozmieszczone szybko i wielokrotnie w tych samych lokalizacjach; są mniej kosztowne i bezpieczniejsze niż pilotowane samoloty; są elastyczne pod względem wysokości lotu i czasu trwania misji, nadto mogą uzyskać zdjęcia w rozdzielczości pod-decymetrowej.

### **Bezzałogowe systemy powietrzne pozwalają między innymi na:**

- analizę stanu posiadania,
- aktualizację leśnej mapy numerycznej,
- monitorowanie realizacji zadań Planu Urządzania Lasu,
- analizę stanu zdrowotnego lasu,
- inwentaryzację wielkopowierzchniową,
- inwentaryzację szkód spowodowanych przez czynniki abiotyczne i biotyczne,
- inwentaryzację zwierzyny,
- wykrywanie pożarów w lesie,
- kontrolę realizacji inwestycji,
- promocję i reklamę.

## Analiza stanu posiadania

Jednym z głównych obszarów wykorzystania danych z systemów bezzałogowych statków powietrznych jest informacja o aktualnym stanie posiadania w zakresie ewidencji gruntów, budynków oraz lokali i nieruchomości należących do PGL LP. Uzyskane dane w postaci zdjęć, map oraz raportów i rejestrów spełniają wymagania

w zakresie ewidencjonowania jednostek Lasów Państwowych. Podstawowym zasobem informacji w tym obszarze jest leśna mapa numeryczna oraz bazodanowy system informacji o cechach geometrycznych obiektów i innych danych przestrzennych pozwalających na dokładne odwzorowanie zasobów leśnych.



Fragment ortofotomapy z drzewostanem oraz linią podziału powierzchniowego (Phantom 4 RTK 280 m AGL).

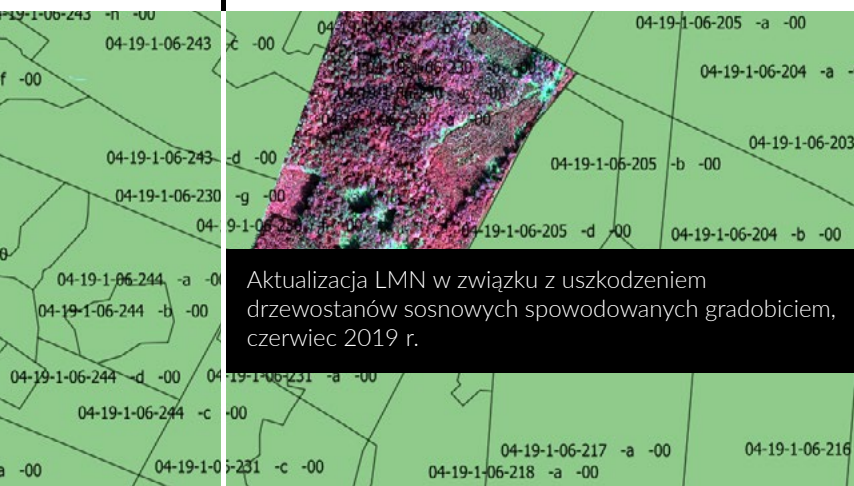
## Wyniki opracowań

- Ortofotomapy (GSD  $\leq$  5 cm/pix)
- Mapy rastrowe i wektorowe
- Ortoobrazy
- Modele terenu oraz modele pokrycia terenu
- Mapy klasyfikacyjne (skład gatunkowy, zagęszczenie, zwarcie, wysokość, stan zdrowotny)

## Aktualizacja leśnej mapy numerycznej

Zachodzące na przestrzeni lat, a w krótszym okresie nawet sezonów, miesięcy lub tygodni zmiany w środowisku leśnym wymagają aktualizacji leśnej mapy numerycznej oraz powiązania jej z aktualną bazą SILP. Personel lotniczy PGL LP posiadający zasoby umożliwiające pozyskanie w krótkim czasie danych obrazowych znakomicie sprawdzi się wszędzie tam, gdzie występuje silna presja ze strony czynników biotycznych i abiotycznych

oraz antropogenicznych, jak również w sytuacjach wymagających natychmiastowej reakcji Służby Leśnej w związku z klęskami żywiołowymi. Bez wątplenia, zdjęcia z pokładu platform bezzałogowych znajdą zastosowanie w trakcie realizacji inwestycji o charakterze ponadregionalnym związanym np. z budową dróg krajowych i autostrad, węzłów komunikacyjnych oraz linii kolejowych i innych obiektów na gruntach skarbu państwa.



Aktualizacja LMN w związku z uszkodzeniem drzewostanów sosnowych spowodowanych gradobiciem, czerwiec 2019 r.

## Wyniki opracowań

- Ortofotomapy
- Mapy rastrowe i wektorowe
- Mapy klasyfikacyjne
- Mapy uszkodzeń
- Modele numeryczne

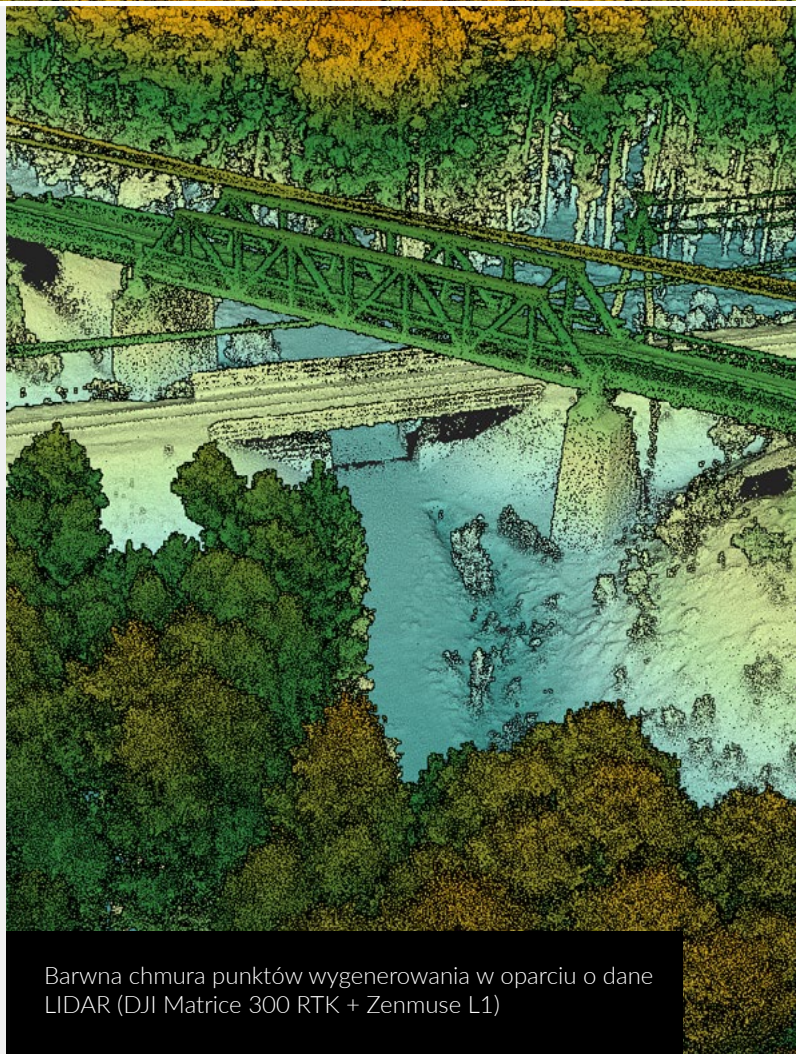


# Urządzanie lasu i dendrometria

Nie ma lepszego sposobu na dokładną inwentaryzację oraz ocenę stanu ekosystemu leśnego jak wykorzystanie zaawansowanych technik skanowania laserowego, które znakomicie uzupełniają, a w niektórych wypadkach zastępują tradycyjne metody opisywania lasu. Dane z lotniczego skanowania LIDAR z pokładu drona pozwalają na automatyczny pomiar wysokości drzew, określenie liczby drzew na jednostkę powierzchni oraz ocenę struktury i warunków biosocjalnych panujących w zbiorowisku leśnym. Dzięki temu leśnicy uzyskują dokładny i pełny obraz zjawisk zachodzących w ekosystemie leśnym.

## Wyniki opracowań

- Chmura punktów
- Model terenu
- Modele wysokościowe drzewostanów
- Mapa pokrycia terenu



Barwna chmura punktów wygenerowana w oparciu o dane LIDAR (DJI Matrice 300 RTK + Zenmuse L1)

# Monitorowanie realizacji PUL

Bez wątpienia, techniki fotodetekcyjne stanowią znakomity materiał weryfikujący aktualny stan robót wykonywanych na powierzchni leśnej w ramach realizacji bieżących zadań gospodarczych. Geotagowane zdjęcia wysokiej rozdzielczości uzyskane z kamer RGB pozwalają nie tylko na ocenę zaawansowania prac, ale również na inwentaryzację efektów i zgodności przestrzennej z planem. Systemy bezzałogowe sprawdzają się najlepiej w zakresie monitorowania pozyskania drewna, składowania i zabezpieczenia surowca, sadzenia drzew, udatności upraw, postępu zabiegów trzebieżowych, cięć sanitarnych, zabiegów pielęgnacyjnych, fitomelioracyjnych oraz wszelkich prac związanych z infrastrukturą. Wszędzie tam, gdzie konieczna jest wysoka jakość opracowania oraz dokładność wskazania pozycji w terenie wspomagana zautomatyzowanymi procedurami zliczania i opisywania atrybutów z pewnością systemy bezzałogowe okażą wydajniejsze od tradycyjnych metod.

## Wyniki opracowań

- Ortofotomapa
- Warstwy wektorowe (punkty, linie, poligony, wielopoligony)
- Tabele atrybutów
- Analiza geostatystyczna (rozkład danych)





# Analiza stanu zdrowotnego lasu

Bezzałogowe Statki Powietrzne w połączeniu z możliwościami cyfrowego przetwarzania obrazu są bardzo skutecznym narzędziem wspierającym diagnostykę i monitoring środowiska, znacznie skracającym czas wymagany do pozyskania danych, co wydatnie obniża koszty jego analizy. Leśnicy stosują metody analizowania zdjęć wysokiej rozdzielczości w celu monitorowania zjawisk, których skutki są ważne lub mogą w przyszłości być istotne

dla prawidłowego funkcjonowania i stabilności ekosystemu leśnego. Do najbardziej popularnych należą monitorowanie stanu zdrowotnego drzew, ocena stopnia defoliacji wywołanej czynnikami biotycznymi, monitorowanie stopnia uszkodzenia aparatu asymilacyjnego spowodowanego gradem lub innymi czynnikami abiotycznymi, w tym niepowołanych działań człowieka.

## Wyniki opracowań

- Raster wielokanałowy
- Mapy wskaźników wegetacyjnych
- Mapy CIR
- Mapy uszkodzeń aparatu asymilacyjnego
- Mapy pojawów fenologicznych
- Mapy zasięgu gradacji szkodników



Mapa CIR prezentująca posusz jałowy w drzewostanach iglastych (DJI Matrice 200 V2 + ALTUM).





Identyfikacja drzew zasiedlonych przez przypłaszczka granatka w drzewostanie sosnowym (DJI Matrice 200 V2 + Zenmuse XT2).

## Wyniki opracowań

- Raster LWIR
- Mapy rozkładu temperatury powierzchni czynnej
- Mapy gorących punktów
- Mapy wskaźników stresu wodnego CWSI
- Mapy parowania potencjalnego
- Mapy klasyfikacji temperaturowej (przymrozki, zmrozowiska)

## Inwentaryzacja szkód łowieckich

Na granicy rolno-leśnej dochodzi do około 70% uszkodzeń spowodowanych przez zwierzynę łowną. Nieco niższe, lecz również wysokie wskaźniki uszkodzeń notowane są na niegrodzonych uprawach leśnych oraz w nadleśnictwach odnawiających powierzchnie w terenach górskich. Jedną z najważniejszych roślin uprawnych w Europie jest rzepak. Jej nasiona zawierają 45% tłuszczu, niestety jest także najchętniej zgryzaną przez zwierzęta rośliną. Cieszy się ogromną popularnością wśród jeleniowatych. Straty w plonach rzepaku mogą osiągać nawet 80%.

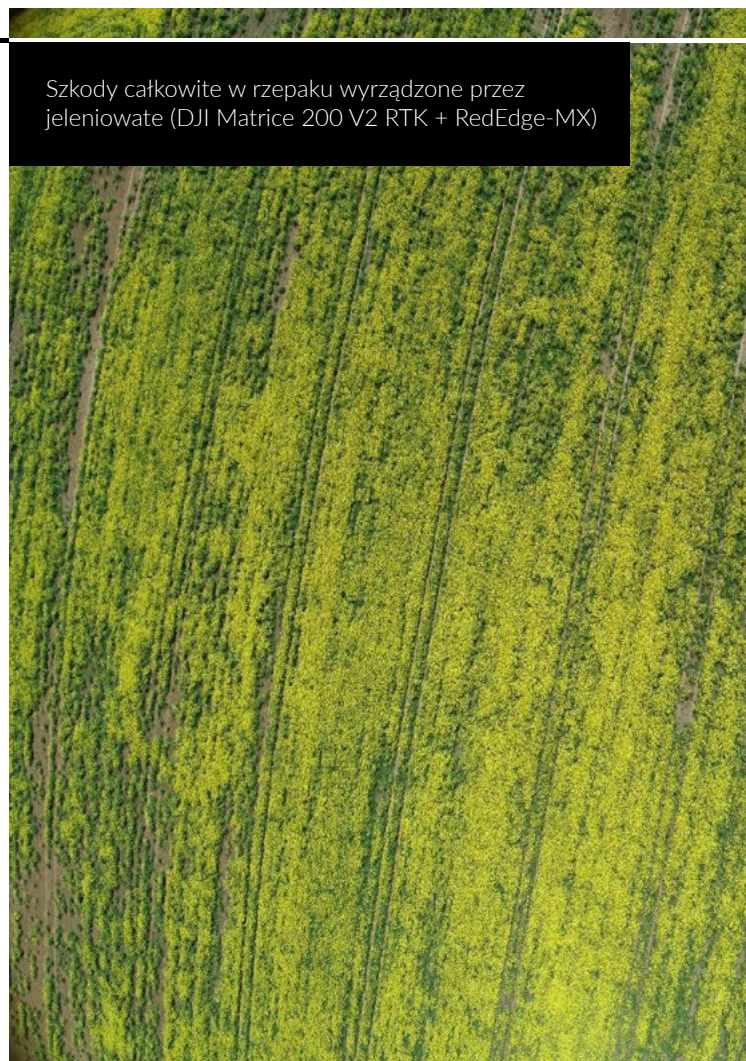
## Wyniki opracowań

- Raster RGB oraz wielokanałowy
- Mapy reflektancji
- Mapy gorących punktów
- Mapy wskaźników stresu wodnego CWSI
- Mapy parowania potencjalnego
- Mapy klasyfikacji uszkodzeń

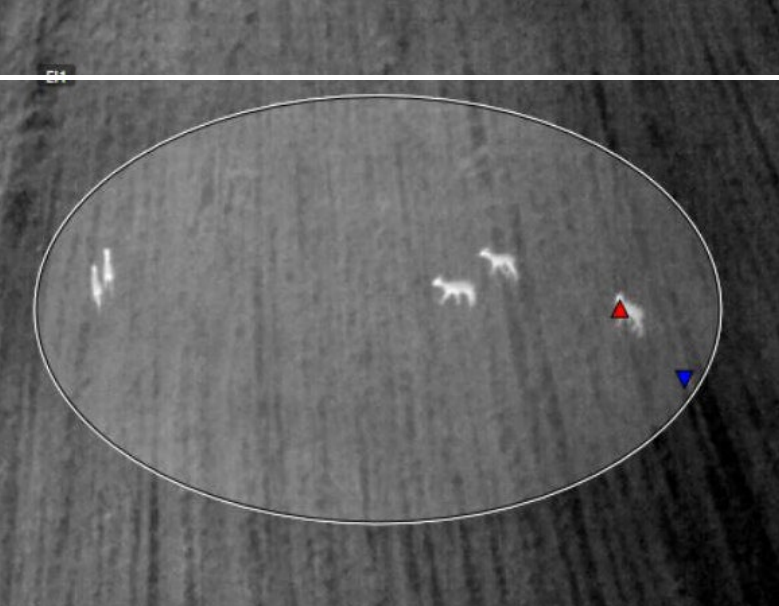
## Ochrona lasu

Zaawansowane techniki skanowania lasu przy użyciu kamer IR pozwalają na wczesne diagnozowanie zagrożeń ze strony czynników biotycznych, szczególnie w zakresie aktywności biologicznej owadów. Szczególnie przydatne w diagnostyce lasu są kamery pozwalające na wykonywanie zdjęć w różnej orientacji, co ułatwia gromadzenie danych. Wykonywanie misji fasadowych prowadzonych wzdłuż ściany lasu ułatwia poszukiwania oznak zasiedlenia drzew przez szkodniki, a misje autonomiczne wewnątrz lasu pozwalają jeszcze głębiej wnikać w ekosystem w poszukiwaniu ewentualnych zagrożeń. Nowoczesna technologia antykolizyjna oraz system APAS zwiększają możliwości pracy statków bezałogowych pod okapem drzewostanu.

Szkody całkowite w rzepaku wyrządzone przez jeleniowate (DJI Matrice 200 V2 RTK + RedEdge-MX)





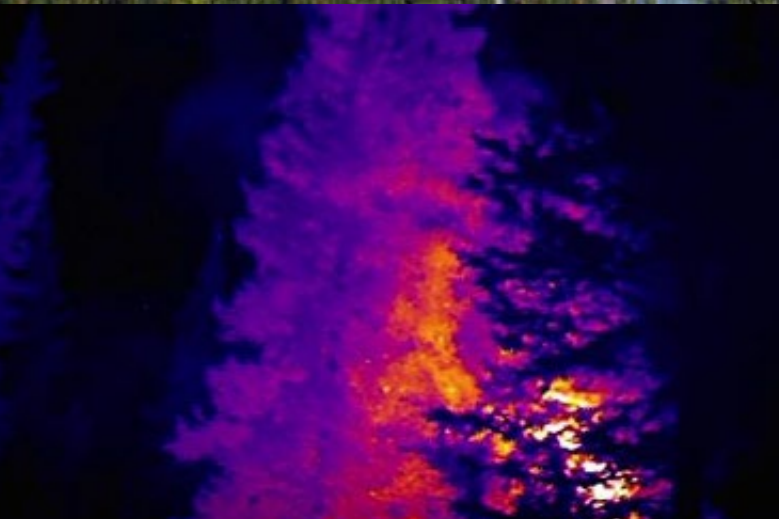


## Inwentaryzacja zwierzyny

Jedną z coraz powszechniej stosowanych bezpośrednich metod wyznaczania liczby zwierząt w biotopach jest inwentaryzacja lotnicza z wykorzystaniem bezzałogowych statków powietrznych. Dzięki dużej elastyczności technologii, wysokiej jakości zdjęć oraz niemal nieograniczonym możliwościom operacyjnym leśnicy mogą na bieżąco monitorować stan pogłowia zwierzyny. Wykorzystanie zdjęć wykonanych przy pomocy sensorów RGB oraz kamer termowizyjnych znacznie zwiększa dokładność liczenia, redukuje liczbę pędzeń i tropień, a jednocześnie daje obiektywny i pełny obraz inwentarza. Największą skuteczność metod inwentaryzacji lotniczej uzyskujemy dla gatunków terytorialnych takich jak sarna, wilk, bóbr oraz tam, gdzie populacja jest ściśle związana z lokalną bazą pokarmową.

### Wyniki opracowań

- Liczebność zwierzyny w biotopach
- Udział poszczególnych gatunków zwierząt
- Preferencje terytorialne i żywieniowe ssaków



## Działania przeciwpożarowe

Nie tylko jako uzupełnienie, ale także wsparcie systemu ochrony przeciwpożarowej leśnictwa, platformy bezzałogowe wyposażone w kamery z obiektywami pozwalającymi na dostrzeżenie dymu z dużej odległości, nawet 6000 m. Drony stanowią świetne rozwiązanie w rejonach pozbawionych systemów wizyjnych, w trakcie lotu mogą na bieżąco przekazywać obraz do centrów zarządzania kryzysowego z obszaru o powierzchni od 1 do 5 km<sup>2</sup>. Z pewnością zalety bezzałogowych statków docenią również obserwatorzy wieżowi. Ponadto, te same systemy mogą znacznie usprawnić organizację i przebieg akcji ratowniczej na obszarach objętych pożarem, lub nadzorować przebieg ewakuacji ludności z terenów zagrożonych.

### Obszary zastosowań

- Zdjęcia panoramiczne górnej warstwy koron drzew
- Zdjęcia z dużym zbliżeniem na drzewa górujące
- Zdjęcia ognisk pożaru
- Mapy rozprzestrzeniania się ognia



## Kontrola realizacji inwestycji

Nowe obiekty budowlane, modernizacje i remonty starych, wszelkie zmiany w zasobach nieruchomości leśnych, także budowle inżynierii leśnej oraz inne obiekty towarzyszące takie jak hale, magazyny, wiaty, namioty foliowe, przechowalnie, chłodnie i in. Wymagają stałego nadzoru inwestorskiego. Dużą przydatność platform bezzałogowych uzyskano w trakcie inwestycji związanych z budową i remontami dróg leśnych różnego typu, dojazdów do dróg publicznych, parkingów oraz miejsc parkowania maszyn i ciągników leśnych. Ponadto, nadzoru nad stanem szlaków turystycznych, stokówek, składnic, szlaków zrywkowych oraz wiat i miejsc rekreacyjnych zlokalizowanych na obszarach leśnych.



## Wyniki opracowań

- Ortofotomapa
- Modele 3D obiektów
- Mapa pokrycia terenu
- Mapa zagospodarowania terenu
- Objętość mas ziemnych
- Naruszenia i kradzieże
- Akty wandalizmu

## Precyzyjne pomiary GNSS w Lasach Państwowych

Oprócz załogowych i bezzałogowych statków powietrznych, od wielu lat nieocenioną pomoc w inwentaryzacji zasobów leśnych stanowią odbiorniki GNSS RTK. Obecnie dzięki nim pozyskuje się informacje na temat danych geometrycznych niezbędnych do weryfikacji i aktualizacji zasobów GIS, w tym obiektów Leśnej Mapy Numerycznej. Ponadto, urządzenia GNSS wspomagają prace terenowe związane z zakładaniem osnowy polowej, jako uzupełnienie lotów fotogrametrycznych na niskim pułapie.

Obserwacje GNSS prowadzone przez pracowników PGL Lasów Państwowych są istotne z wielu powodów. Przede wszystkim pozwalają na dokładne kartowanie terenów leśnych – szczególnie ważne dla monitorowania zmian zachodzących w środowisku przyrodniczym – oraz dokumentowanie działań związanych z realizacją planu urządzania lasu.

Odbiorniki GNSS RTK są powszechnie używane do pozyskiwania informacji o lokalizacji elementów przestrzeni leśnej (punktowych, liniowych oraz poligonowych) z bardzo wysoką dokładnością. Dane gromadzone w ten sposób wspierają planowanie, realizację oraz nadzór inwestorski w zakresie prac inżynierskich, hodowlanych i ochronnych.



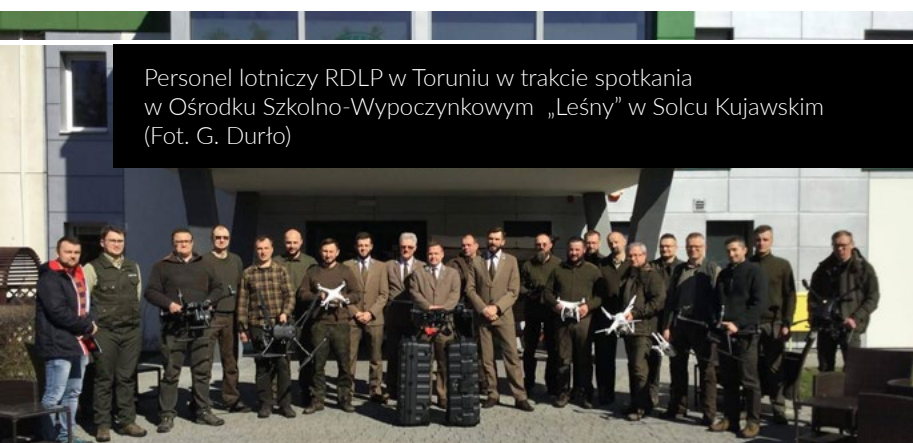


Postęp technologiczny, jaki obserwujemy w ostatnich latach jest bardzo dynamiczny. Obecnie nie musimy już posiadać dużego i niepraktycznego urządzenia, aby wykonywać precyzyjne pomiary w terenach leśnych. W ofercie firmy NaviGate można znaleźć zarówno wygodne w użyciu, poręczne smartfony i tablety RTK, zapewniające decymetrową dokładność pomiaru, jak i zminiaturyzowane odbiorniki geodezyjne montowane w sposób klasyczny na dwumetrowej tyczce geodezyjnej.



## Wyniki opracowań

- Leśna Mapa Numeryczna (LMN)
- Warstwy wektorowe (punkty, linie, poligony, wielopoligony)
- Szkice sytuacyjne
- Numeryczny Model Terenu (NMT)
- Precyzyjne określenie położenia fotopunktów przy pomiarach fotogrametrycznych



Personel lotniczy RDLP w Toruniu w trakcie spotkania w Ośrodku Szkolno-Wypoczynkowym „Leśny” w Solcu Kujawskim (Fot. G. Durto)

## Promocja i reklama

Filmowa oraz fotograficzna dokumentacja z kamer zainstalowanych na statkach bezzałogowych to doskonały sposób na prezentację obiektów gospodarstwa leśnego, przede wszystkim lasu, ale także infrastruktury rekreacyjnej, wypoczynkowej, turystycznej oraz edukacyjnej. Szczególnie ta ostatnia odgrywa ważną rolę w upowszechnianiu w społeczeństwie wiedzy o środowisku leśnym, wielofunkcyjnej i zrównoważonej gospodarce leśnej oraz budowaniu zaufania społecznego do leśników. Wysokiej jakości materiały wizualne o wiele

lepiej przemawiają do wyobraźni odbiorców aniżeli jakiegokolwiek informacje podane w formie drukowanej. Wykorzystanie dronów pozwala znacznie lepiej wyeksponować atuty obiektu leśnego, dotrzeć do miejsc, które są niedostępne dla fotografa posługującego się tradycyjną techniką. Szeroka perspektywa oraz możliwości płynnych zmian parametrów obrazu pozwalają uchwycić niepowtarzalne cechy zbiorowisk roślinnych w różnych etapach ich rozwoju.

## Rodzaje materiałów promocyjnych

- Zdjęcia wysokiej rozdzielczości
- Filmy w rozdzielczości 5k
- Panoramy i szerokie plany
- Filmy promocyjne, edukacyjne i relacje ze spotkań w terenie
- Animacje, cyfrowe kalendarze, foto-blogi etc.



# Dane fotogrametryczne w Systemie Informatycznym Lasów Państwowych

Formaty wymiany danych, jakie oferują aplikacje fotogrametryczne Pix4Dmapper czy 3DSurvey są w pełni kompatybilne z systemem informatycznym (SWDL) używanym do opisu atrybutów obiektów leśnych przez pracowników Lasów Państwowych. Dzięki temu, leśnicy otrzymują rzeczywisty i aktualny obraz cech taksacyjnych drzewostanu, przebiegu granic jednostek leśnych, zakresu i rozmiarów czynności gospodarczych w tym zabiegów ochronnych. Na szczególną uwagę zasługują materiały dostarczające informacji o zasięgu zjawisk kłęskowych przy wyznaczaniu powierzchni oraz obliczaniu wielkości poniesionych strat w surowcu drzewnym.

Produkty fotogrametryczne uzyskane w wyniku przetwarzania zdjęć wysokiej rozdzielczości spełniają wszystkie wymogi leśnej mapy numerycznej i znajdują zastosowanie w wielu obszarach gospodarki leśnej tj. urządzenie lasu, ochrona lasu, hodowla lasu, stan posiadania, inżynieria leśna, łowiectwo oraz infrastruktura i zagospodarowanie.





# Szkolenia specjalistyczne dla leśników



Firma NaviGate oferuje szeroką gamę szkoleń specjalistycznych dedykowanych do pracy w gospodarstwie leśnym, ze szczególnym uwzględnieniem teledetekcji, fotogrametrii, diagnostyki stanu zdrowotnego lasu oraz nadzorowania różnego typu inwestycji inżynierskich. W naszej ofercie znajdują Państwo kompleksowe usługi oraz wsparcie w realizacji projektów branżowych, obsługi sprzętu i aparatury, jak również pomoc specjalistów w zakresie wykorzystania oprogramowania do obróbki zdjęć lotniczych. Każde ze szkoleń możemy przygotować pod indywidualne potrzeby danej grupy.

## Oferta szkoleń obejmuje następujące zagadnienia

- Zastosowanie dronów w leśnictwie
- Fotogrametria niskiego pułapu
- Teledetekcja wielospektralna
- Zastosowanie dronów w inspekcji termowizyjnej
- System LIDAR na platformach bezzałogowych

## Oprogramowanie oraz aplikacje narzędziowe wykorzystywane w trakcie szkoleń

- Pix4Dmapper
- Pix4Dreact
- Pix4Dfields
- Pix4Dmatic
- Pix4Dsurvey
- 3Dsurvey
- DJI Terra
- FLIR Tools+
- IR Thermal Analysis Tools
- CloudCompare



PIX4D**mapper**



PIX4D**react**



PIX4D**fields**



PIX4D**matic**



PIX4D**survey**



DJI **TERRA**



3D**survey**



**FLIR**



**sense**  
software



**QGIS**

# Rekomendowane rozwiązania NaviGate dla Lasów Państwowych

Bezzałogowe statki powietrzne firmy DJI Enterprise swoim zasięgiem objęły już blisko 75% światowego rynku, nie bez powodu. Wciąż rozwijana technologia oraz innowacyjne rozwiązania sprawiają, że DJI Enterprise jest w wielu przypadkach poza zasięgiem konkurencji. Klienci darzą statki bezzałogowe firmy DJI Enterprise ogromnym zaufaniem, ponieważ ich produkty spełniają najwyższe wymagania jakościowe oraz standardy bezpieczeństwa. Prostota obsługi i możliwość zastosowania w wielu dziedzinach sprawia, że są idealne zarówno dla początkujących jak i tych którzy, „spędzili” w powietrzu setki godzin. Głównymi produktami przeznaczonymi do wykorzystania w leśnictwie są platformy: DJI Mavic 3 Enterprise i Thermal, DJI Matrice 350 RTK oraz seria DJI Matrice 30.

## 1. Stan posiadania

- Mavic 3 Enterprise
- Matrice 350 RTK + Zenmuse P1
- Matrice 350 RTK + Share6100 / Share 102S

## 2. Diagnostyka

- Matrice 350 RTK + Altum PT
- Matrice 350 RTK + RedEdge-P

## 3. Ochrona lasu

- Matrice 30 T
- Matrice 350 RTK + Zenmuse XT2/Zenmuse H20T
- Mavic 3 Enterprise
- Mavic 3 Thermal
- Mavic 3 Multispectral

## 4. Urządzenie i dendrometria

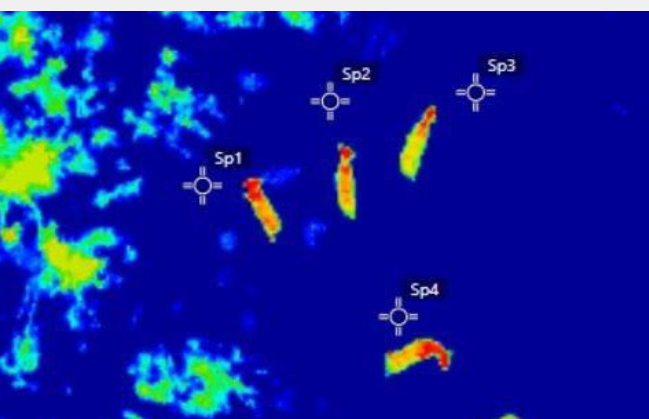
- Matrice 350 RTK + Lidar Zenmuse L2
- Matrice 350 RTK + Zenmuse P1 / Share 102S
- Mavic 3 Enterprise

## 5. Ostrona przeciwpożarowa

- Matrice 30T
- Matrice 350 RTK + Zenmuse H20T/Zenmsue XT2

## 6. Promocja i reklama

- Mavic 3
- Mavic 3 Enterprise





# Wszechstronny DJI Matrice 350 RTK



DJI Matrice 350 RTK to najnowsza platforma, która czerpie inspirację z nowoczesnych systemów lotniczych. Dron oferuje do 55 minut lotu, możliwość wykrywania i pozycjonowania w 6 kierunkach. To co go wyróżnia to przede wszystkim jego wszechstronność. Udźwig do 2,7 kg pozwala na podłączenie kamer RGB, sensorów termowizyjnych, skanerów LiDAR, a także wielu innych sensorów które sprawiają że jest to najbardziej wszechstronne rozwiązanie na rynku. Matrice 350 RTK ustanawia zupełnie nowe standardy, łącząc inteligencję z wysoką wydajnością oraz niezawodnością. Oferuje możliwość podłączenia 3 sensorów jednocześnie, jego maksymalny zasięg transmisji wynosi 8 km i pozwala wznieść się na wysokość 5 000 m n.p.m. Matrice 350 RTK z kamerami RGB wysokiej rozdzielczości to najlepsze na rynku rozwiązanie do fotogrametrii niskiego pułapu. System jest kompatybilny z ogólnopolską państwową siecią stacji referencyjnych GNSS RTK/RTN ASG-EUPOS, a także z komercyjnymi sieciami geodezyjnymi. Platforma sprawdzi się przede wszystkim podczas inwentaryzacji lasu, aktualizacji LMN oraz inspekcji infrastruktury, wykrywania naruszeń, a także jako wsparcie akcji ratownictwa pożarowego.

## Główne cechy drona DJI Matrice 300 RTK

- Masa statku 6.47 kg (z dwoma akumulatorami TB65)
- Maksymalna masa startowa 9,2 kg
- Maksymalna prędkość 23 m/s
- Wymiary: 810 × 670 × 430 mm (ze śmigłami)
- Czas lotu do 55 min
- Zasięg do 8,0 km (norma CE)
- Klasa szczelności IP55
- Kompatybilny z kamerami DJI Zenmuse H20/H20T/H20N, DJI Zenmuse L2, DJI Zenmuse XT2, DJI Zenmuse Z30, RedEdge MX, RedEdge-P, ALTUM, ALTUM-PT, FLIR TZ20-R
- Funkcja wielu pilotów do misji dalekiego zasięgu

# Wyżej, dalej, szybciej DJI Matrice 30T



Najnowsza generacja platform bezzałogowych firmy DJI oferuje zdolność operowania w skrajnie niekorzystnych warunkach atmosferycznych na dużej wysokości na ziemię (do 7 km) oraz w atmosferze o wysokiej koncentracji pary wodnej. System transmisji OcuSync 3 pozwala na bezpieczny lot nad obszarami leśnymi z dużym udziałem gatunków silnie transpirujących również nad otwartymi akwenami wodnymi. Wyjątkowe cechy kamer znajdują zastosowanie w inwentaryzacji lasu oraz działaniach ratowniczych, głównie w osłonie przeciwpożarowej i koordynowaniu akcji poszukiwawczych. Systemy wspomagające lot pozwalają na bezpieczne połączenie komputera pokładowego statku z platformami chmurowymi oraz wirtualnymi serwerami w celu rozpowszechniania danych na żywo. Dzięki stacji dokującej DJI DOCK plan misji automatycznej wystarczy na cały rok bezobsługowej pracy.

## Główne cechy drona DJI Matrice 30

- Maksymalna masa startowa 4,0 kg
- Kamera RGB 48 Mpix, kamera szerokokątna 12 Mpix DFOV 84°, kamera FPV 161°
- Kamera IR VOx 640 x 512, (64° FOV) - wersja Matrice 30T
- Maksymalna prędkość lotu 83 km/h
- Transmisja danych 4G, transmisja obrazu Full HD do 8 km
- Czas lotu do 41 min (25 km/h)
- Zasięg w poziomie do 8,0 km (norma CE), w pionie 7,0 km
- Temperatura pracy -20 do +50 °C
- Aparatura z 7 calowym wyświetlaczem, stopień ochrony IP54





# Optymalne zarządzanie flotą



Autonomiczne układy sterowania i zarządzania flotą statków bezzałogowych w jednym inteligentnym module DJI Dock. Niezwykła konstrukcja zaprojektowana dla wymagających użytkowników, którzy cenią sobie swój czas, bezpieczeństwo oraz wygodę pracy w terenie. Dzięki stacji dokującej możliwa jest misja autonomiczna bez udziału pilota, za to z pełnym dostępem do danych operacyjnych i telemetrycznych z dowolnego miejsca na świecie. DJI Dock wykorzystuje niezawodną technologię transmisji obrazu OcuSync 3, ponadto moduł wyposażony jest w gniazdo karty sieciowej GSM/LTE. Dzięki aplikacji DJI FlightHub2, możliwe jest jednocześnie planowanie, modyfikowanie, wykonywanie, nadzór oraz analiza danych zgromadzonych podczas lotu statkami serii DJI Matrice 30 i 30T. Stacja dokująca DJI Dock znajdzie zastosowanie w inspekcji oraz inwentaryzacji obiektów leśnych w obszarach trudnodostępnych oraz rejonach dotkniętych klęskami żywiołowymi.

## Główne cechy DJI Dock

- Wymiary 1650 × 895 × 530 mm
- Masa stacji dokującej 90 kg
- Automatyczna stacja meteorologiczna
- Moduł RTK
- Maksymalny zasięg radiowy: 7000 m
- Szerokokątna kamera bezpieczeństwa 1920 × 1080 MP
- Akumulator typu UPS, czas pracy 5 godzin
- Stopień ochrony IP55
- Temperatura pracy -35 do +50 °C
- Maksymalna moc wejściowa 1500 W, napięcie robocze 48VDC

# Precyzyjne leśnictwo w pigułce



Niezwykłe trwałość i stabilna konstrukcja zaprojektowana dla hodowców oczekujących precyzyjnej aplikacji cieczy roboczej na szkółkach leśnych i uprawach oraz wszędzie tam, gdzie konieczne jest dostarczenie nawozów lub środków ochrony roślin wg ściśle określonych norm. Dron DJI AGRAS oferuje technologię zarówno oprysku drobnokropelkowego pod kontrolą konduktometru oraz przepływo-mierza, jak i 40 kg zasobnik do wysiewu nasion drzew lekkonasiennych na terenach przygotowanych do założenia upraw. Wydajność obu systemów pozwala na znaczną redukcję czasu pracy leśnika oraz gwarantuje precyzyjną aplikację cieczy na polach hodowlanych gospodarstw szkółkarskich.

Dzięki sferycznemu systemowi radarowemu lot platformy jest bezpieczny bez względu na warunki topograficzne i rodzaj przeszkód terenowych w każdej płaszczyźnie. Dodatkowe dwie kamery FPV pozwalają pilotowi na obserwowanie przestrzeni lotu wokół statku, a reflektor wysokiej jasności pozwala na pracę także po zachodzie słońca. DJI AGRAS T30 wykorzystuje niezawodną technologię transmisji obrazu OcuSync 3, która przy wsparciu systemu RTK/GNSS gwarantuje centymetrową dokładność pozycjonowania. Środowisko Smart Agriculture Cloud Platform współpracujące z systemem zarządzania statkiem oraz oprogramowanie pokładowe oferuje pełne wsparcie dla pilota statku, ponadto pozwala na zdalną wymianę danych pomiędzy aplikacjami fotogrametrycznymi do zarządzania uprawami leśnymi, a komputerem pokładowym statku.

## Główne cechy drona DJI AGRAS T30

- Masa statku 26,4 kg
- Maksymalna masa startowa 78,0 kg
- Prędkość lotu: 25,2 km/h
- Wymiary 2858 x 2685 x 790 mm (ze śmigłami)
- Czas lotu: do 18 min
- Zasięg do 4,0 km (norma CE)
- Zintegrowana kamera FPV CMOS 1280 x 720
- Zbiornik na ciecz lub nawóz sypki 30 l
- Dysze drobno-kropelkowe 16 sztuk SVS
- Pompa tłokowa z przepływomierzem
- Sferyczny, dookólny system radarowy RD2424R





# Mały ale wariat DJI Mavic 3 Enterprise



DJI Mavic 3 Enterprise oraz Mavic 3 Thermal z całą gamą najnowszych technologii pozwala na realizację prac inwentaryzacyjnych oraz zadań inspekcyjnych nad obszarami leśnymi różnego typu. Jego niewielki rozmiar i masa pozwalają zabrać statek ze sobą niemal w każde miejsce i rejestrować wszystko to co interesuje pilotów z wyjątkową precyzją. Mavic3E to wydajne i wygodne w obsłudze narzędzie, które pozwala monitorować aktualne postępy prac hodowlanych i ochronnych; wskazywać miejsca uszkodzeń pojedynczych drzew lub całych wydzieleń, pozwala wyznaczać powierzchnie szkód od wiatru, szkód od gradu, przymrozków, pożaru, podtopień, a nawet rejestrować obrazy w trakcie lotu pod okapem koron drzew. Dzięki kamerze termowizyjnej piloci mogą lokalizować potencjalne ofiary, identyfikować tzw. gorące punkty i estymować ryzyko rozprzestrzeniania się ognia, a moduł RTK zapewnia przy tym centymetrową dokładność pozycjonowania. Platforma sprawdzi się głównie w pracach z zakresu inwentaryzacji lasu, ochrony przeciwpożarowej, robót inżynierskich różnego typu oraz analizy stanu posiadania.

## Główne cechy drona DJI Mavic 23 Enterprise

- Maksymalna masa startowa 1,1 kg
- Kamera RGB 20 Mpix, 4/3 CMOS, kamera z teleobiektywem EF 162 mm
- Kamera IR Vox 12 ̑m, 30 Hz, 16-krotny zoom cyfrowy
- Maksymalna prędkość lotu 70 km/h
- Transmisja obrazu Full HD do 10 km
- Czas lotu do 45 min (25 km/h)
- Zasięg do 8,0 km (norma CE)
- Temperatura pracy -10 do +40 °C
- Aparatura z 5,5 calowym wyświetlaczem, stopień ochrony iP54

# Wszystko widzi!

## DJI Mavic 3M (Multispectral)



Najnowsza platforma firmy DJI Enterprise do diagnostyki roślin wyposażona w unikalny zestaw kamer - pierwsza z nich to sensor RGB wysokiej rozdzielczości 4/3 CMOS, druga natomiast z czterema sensorami 5 Mpix wykonującymi zdjęcia w kanałach G (552 - 568), R (642 - 658) RE (722 - 738) oraz NIR (847 - 873). Zestaw optyczny wraz z sensorem radiometrycznym stanowi kompletne narzędzie do diagnostyki szaty roślinnej i oceny stanu zdrowotnego upraw leśnych, młodników, drągowin i tyczkowin oraz drzewostanów starszych klas wieku wykazujących oznaki chorobowe. Obie kamery posiadają tryb rejestracji video, ta druga również tryb prezentacji indeksów wegetacyjnych NDVI, NDRE oraz GNDVI w trakcie misji na żywo. Dzięki wyjątkowym parametrom obu sensorów oraz modułowi RTK Mavic 3M wykonuje precyzyjne misje z prędkością do 15 m/s bez strat w jakości danych obrazowych. Ponadto, piloci statku DJI Mavic 3M otrzymują nową aplikację do planowania misji oraz konfiguracji statków o nazwie DJI SmartFarm.

### Główne cechy drona DJI Mavic 3M Multispectral

- Maksymalna masa startowa 1,1 kg
- Kamera RGB 20 Mpix, 4/3 CMOS
- Kamera wielokanałowa 5 Mpix, kanały G/R/RE/NIR, tryb video NDVI, GNDVI, NDRE
- Maksymalna prędkość lotu 54 km/h
- Transmisja obrazu Full HD do 8 km
- Czas lotu do 45 min (25 km/h)
- Zasięg do 8,0 km (norma CE)
- Temperatura pracy -10 do +40 °C
- Aparatura z 5,5 calowym wyświetlaczem, stopień ochrony IP54





# Wysoka rozdzielczość i jeszcze lepsza jakość

Bezzałogowe statki powietrzne pozwalają na wykonanie dokładnych map sytuacyjnych, inwentaryzacji zasobów leśnych, inspekcji mało-, średnio- i wielkoobszarowej, nadzoru realizacji PUL oraz planu ochrony lasu. Jednak ich praca nie byłaby możliwa bez odpowiednich sensorów. Rozróżniamy ich kilka rodzajów – kamery RGB, termowizyjne czy multispektralne, a także sensory LiDAR. Systemy te posiadają pełną stabilizację obrazu, możliwość obrotu kamery w dowolnym, wskazanym przez nas kierunku, a także zapewniają podgląd obrazu w czasie rzeczywistym.





# Kamera RGB Zenmuse P1



DJI Zenmuse P1 to pierwsza kamera wyprodukowana przez firmę DJI z pełnoklatkową matrycą CMOS w rozdzielczości 45 Mpix. W zestawie z bezałogowym statkiem powietrznym DJI Matrice 350 RTK stanowią najbardziej wydajne rozwiązanie stworzone dla wykonywania prac fotogrametrycznych. Podczas jednego lotu można zgromadzić materiał do odwzorowania powierzchni ok. 3 km<sup>2</sup> z pikselem terenowym 3.1 cm. W kamerze Zenmuse P1 zastosowano mechaniczną migawkę globalną o maksymalnej prędkości 1/2000 sekundy, a interwał pomiędzy ekspozycjami wynosi jedynie 0,7 s. System TimeSync 2.0 pozwala na synchronizację akwizycji danych z zapisem współrzędnych środka rzutów z dokładnością do milisekund. To wszystko przekłada się na dokładności sytuacyjne  $\pm 3$  cm oraz wysokościowe  $\pm 5$  cm bez użycia fotopunktów. Kamera DJI Zenmuse P1 jest kompatybilna z obiektywami DJI DL o ogniskowych 24 mm, 35 mm oraz 50 mm. Dzięki wymiennej optyce możemy dopasować scenariusz nalotu do ukształtowania i zróżnicowania terenu oraz wysokości misji AGL.

## Główne cechy kamery Zenmuse P1

- Rozmiar matrycy CMOS 35.9 x 24 mm
- Maksymalna rozdzielczość 3:2 (8192 x 5460)
- Liczba pikseli efektywnych 45 MP
- Masa body z obiektywem 35 mm 787 g
- Interwał pomiędzy zdjęciami min. 0,7 s
- Migawka elektroniczna i mechaniczna 8 s / 0,125 s
- Wymienne obiektywy 24/35/50 F 2,8
- Klasa szczelności IP 4X (bryzgoszczelna wodoszczelna < 5 l/min)



# Duża moc w kamerach MicaSense RedEdgeP i Altum PT

Firma Micasense jest jedną z najlepiej rozpoznawalnych marek dotyczących sensorów multispektralnych przy wykorzystaniu bezzałogowych statków powietrznych, a także najczęściej wybieranym rozwiązaniem w naszym kraju. Micasense pomaga leśnikom, zarządcom gruntów czy badaczom w podejmowaniu świadomych decyzji. Obecnie w ich portfolio znajdziemy 4 rozwiązania które są dostosowane do indywidualnych potrzeb i możliwości klienta: Micasense RedEdge-MX, Micasense Dual, Micasense RedEdge-P i Micasense Altum-PT. W gospodarce leśnej znajdują zastosowanie podczas Analizy stanu zdrowotnego lasu czy inwentaryzacji szkód łowieckich.

## Główne cechy kamery ALTUM-PT

- 6 kanałów spektralnych 1,6 Mpix, Blue, Green, Red, RedEdge, NIR, + 5,1 Mpix PAN
- 1 kanał LWIR (BOZON® FLIR)  
7,5 - 13,5  $\mu\text{m}$
- Masa 460 g z czujnikiem radiometrycznym DLS2
- Rozmiar piksela terenowego  
5,28 cm/pix (2,49 PAN)
- FOV 50,2° HFOV x 38,0° VFOV (MS); 46,2° HFOV x 38,0° VFOV (PAN),  
48,1° x 39,3° LWIR
- Zakres widma 475 - 842 nm  
(QE 10% przy 840 nm)
- Szybkość przechwytywania  
Min 0,5 s, 12-bit RAW DNG
- Zasilanie 7,0 V DC - 25,2 V DC; 5,5 W nominalnie, 10 W maksymalnie
- Stopień ochrony IP 4X (bryzgoszczelna, wodoszczelna <10 l/min)



## Główne cechy kamer RedEdge-P

- Wysoka dokładność odwzorowania szczegółów powierzchni roślin
- Możliwość wykonania zdjęcia wysokiej rozdzielczości w 5 pasmach spektralnych jednocześnie
- Możliwość wykonywania zdjęć w kanale panchromatycznym
- Rejestrowanie obrazu w pełnym spektrum promieniowania widzialnego oraz wąskopasmowego jednocześnie
- Łączenie wszystkich pasm w czytelną, barwną ortomozaikę
- Korekta radiometryczna przy użyciu wielokierunkowego czujnika DLS 2
- Szybka i łatwa integracja z wieloma platformami latającymi, zarówno wielowirnikowcami, jak i płatowncami (m.in. DJI Matrice 350 RTK, DJI Matrice 600Pro oraz Koliber, ekoSKY BZB UAS)



# Kamery Zenmuse H20T oraz H20



Nowa hybrydowa kamera Zenmuse H20 dzięki integracji kilku urządzeń zapewnia niespotykane gdzie indziej możliwości. Sensor H20 wyposażony jest w matrycę CMOS 20MP 1/1,7" z 23-krotnym zoomem optycznym, zintegrowany dalmierz laserowy, szerokokątny aparat z matrycą CMOS 12 MP, wersja H20T posiada również sensor LWIR. Takie połączenie pozwala dostrzec każdy szczegół podczas inspekcji terenowej. Nowy interfejs użytkownika pozwala na szybkie przełączanie między widokiem z kamery o rozdzielczości 20 MP a kamerą szerokokątną. Seria H20/H20T umożliwi korzystanie z nowych inteligentnych funkcji tj. PinPoint & Smart Track odpowiedzialnych za automatyczne śledzenie i wyświetlanie współrzędnych poruszającego się obiektu. Kamera znajdzie zastosowanie w inspekcji obiektów infrastruktury leśnej, nadzoru wykonawczego, liczeniu zwierzyny, ocenie udatności upraw oraz wsparciu ochrony przeciwpożarowej lasu.

## Główne cechy kamer Zenmuse H20/H20T

- Wymiary 167 × 135 × 161 mm
- Masa 828 g (T)
- Rodzaj matrycy CMOS 1 / 1,7 „, 20 MP, szeroki kąt CMOS 1 / 2,3 „, 12 MP
- Sensor LWIR mikrobolometr niechłodzony VOx 640 x 512
- Czułość ≤50 mK @ f / 1,0
- Obiektyw DFOV: 66,6° -4 ° ogniskowa: 6,83-119,94 mm
- Przystona: f / 2.8-f / 11 (normalna), f / 1.6-f / 11 (scena nocna)
- Rozmiar zdjęcia 5184 × 3888
- Rozdzielczość video 3840 x 2160 przy 30 k/s
- Dalmierz 3-1200 m, długość fali 905 m, dokładność ± (0,2 m + D × 0,15%)





# Obiektywne spojrzenia na las SHARE 102S V3, 203S PRO ,304S PRO



Kamera SHARE 102S V3 nowej generacji, wyposażona jest w 5 obiektywów, które w jednym momencie wykonują zdjęcia w 5 kierunkach tj. jedno pionowe oraz 4 ukośne. Kamera jest wyposażona w trójosiowy stabilizator oraz złącza, pozwalające na montaż na dronach różnego typu. Aluminiowa obudowa zaprojektowana w technologii CNC sprawia, że kamery SHARE charakteryzują się lepszym odprowadzaniem ciepła, mniejszym współczynnikiem oporu aerodynamicznego oraz mocniejszą konstrukcją. SHARE 102S posiada inteligentny system auto-kalibracji, wydajny układ rozpraszania energii, transmisję obrazu w czasie rzeczywistym, tryb makro-fotogrametryczny oraz inne funkcje, które upraszczają proces pozyskiwania danych o atrybutach geometrycznych drzew. Sensory znajdują zastosowanie wszędzie tam, gdzie oczekujemy wysokiej jakości odwzorowania kształtu koron przy zmiennych warunkach oświetleniowych. To co wyróżnia sensory tej serii to przede wszystkim dokładność, wysoka jakość oraz szybkość pozyskiwania zdjęć. Kamery są kompatybilne zarówno z dronami DJI Matrice 300 i 350 RTK, jak i z innymi platformami latającymi w tym płatowcami.

## Główne cechy kamer SHARE 102S V3

- 5 kamer RGB 25,2 Mpx każda
- Masa 1100 g
- System stabilizacji zdjęć S-OPG
- GSD 3,0 cm/pix na wysokości 200 m AGL
- Tryb makro-fotogrametryczny
- Zdjęcia ukośne 45°
- Interwał zapisu zdjęć 0,5 s
- System rejestracji VIVID
- Stopień ochrony IP54

# Skaner laserowy DJI Zenmuse L2



**DJI Zenmuse L2** to zintegrowane rozwiązanie, na które składa się głowica skanująca LIDAR Livox precyzyjny układ IMU oraz kamera RGB wysokiej rozdzielczości z mechaniczną migawką. Całość zamontowana się na 3-osiowym gimbalu gwarantującym stabilność urządzenia na pokładzie bezałogowego statku powietrznego. Głowica Livox rejestruje aż pięć odbić z częstotliwością emisji 240 kHz co pozwala na przenikanie wiązki laserowej do dna lasu, pomimo dużego zagęszczenia drzew. Dzięki tej właściwości, nawet w okresie wegetacyjnym, pilot uzyskuje dokładny numeryczny model obiektu niezbędny do wyznaczania cech strukturalnych, biosocjalnych oraz biometrycznych drzewostanu. Sensor Zenmuse L2 znajdzie zastosowanie głównie w inwentaryzacji oraz zarządzaniu lasu.

## Główne cechy skanera Zenmuse L2

- Masa 905 g
- Rejestracja 5 odbić
- Dokładność pionowa 4 cm, pozioma 5 cm
- Prędkość skanowania 240 000 pkt/s
- Pole widzenia HFOV 70°
- Rozdzielczość sensora RGB 20 Mpx
- Częstotliwość emisji 240kHz
- Możliwość pokrycia obszaru 250 ha podczas jednego lotu



# Skannery laserowe CHCNAV



AlphaAir 10 LiDAR to precyzyjny, wygodny i wszechstronny skaner laserowy. Sprosta wszystkim potrzebom profesjonalnej fotogrametrii z użyciem bezzałogowego statku powietrznego. Łączy w sobie precyzyjny LiDAR, dokładne pozycjonowanie GNSS, niezawodną orientację IMU, jak również pełnoklatkową kamerę RGB stworzoną do generowania ortofotomap. AlphaAir 10 LiDAR oferuje rejestrację nawet do 8 odbić, zwiększając przy tym zdolność do penetracji gęstej roślinności. Ta funkcja umożliwi systemowi efektywne pozyskiwanie danych o teksturze obiektów oraz o kształcie powierzchni gruntu, co pozwala na dokładną rekonstrukcję numerycznego modelu terenu (DTM) i numerycznego modelu pokrycia terenu (DSM).

## Główne cechy AlphaAir 10 LiDAR

- Kamera RGB 45 Mpx
- Masa 1550 g
- Precyzja pomiaru odległości 5 mm
- Możliwość pomiarów z odległości do 800 m
- Prędkość skanowania 500 000 pkt/s
- Wizualizacja RTDV
- Innowacyjny Alphaport do integracji z UAS
- Stopień ochrony IP64



Sensor AlphaAir został stworzony z myślą, aby technologia precyzyjnego skanowania laserowego 3D była dostępna dla wszystkich. Sensor CHCNAV AA450 to zintegrowane rozwiązanie składające się z głowicy skanującej LiDAR Livox Avia, wysoko precyzyjnego IMU InterialLabs Kernel-100, wbudowanej wysokorozdzielczej kamery o matrycy APS-C oraz rozdzielczości aż 26 MP. Produkt AlphaAir 450 zalicza się do sensorów nowej generacji, które swoim zastosowaniem zainteresują niejednego specjalistę z dziedzin takich jak: geodezja, górnictwo, leśnictwo oraz energetyka. Dużą zaletą głowicy skanującej jest jego niewielka masa oraz możliwość zainstalowania na dowolnym statku bezzałogowym.

## Główne cechy skanera CHCNAV AA450

- Precyzyjna jednostka IMU o częstotliwości 500 Hz
- Kamera RGB o rozdzielczości 26 Mpx
- Prędkość skanowania 240 000 pkt/s
- Dokładność 5 cm
- Masa 950 g
- 200 ha podczas 1 lotu
- Stopień ochrony IP64

# Smartfony i tablety RTK

**CHCNAV LT60H** to wytrzymały, niewielki rejestrator ze zintegrowanym odbiornikiem GNSS RTK. Jest to niezawodne i skuteczne narzędzie do różnych branż i zastosowań, które wymagają dokładności pozycjonowania na poziomie centymetrów lub decymetrów. Jego kompaktowe wymiary, wytrzymałość i wszechstronność sprawiają, że jest doskonałym wyborem do precyzyjnego zbierania danych GIS.



## Główne cechy CHCNAV LT60H

- Płyta główna wyposażona w 1408 kanałów
- System operacyjny Android 12
- Pamięć RAM 4 GB, pamięć wewnętrzna 64 GB z możliwością rozszerzenia
- Ekran dotykowy o przekątnej 6,3"
- Wymiary: 212,4 mm x 81,5 mm x 32,8 mm
- Masa 400 g
- Czas pracy do 8 h
- Stopień ochrony IP67

**CHCNAV LT800H** to wszechstronny tablet RTK, umożliwiający pomiar z dokładnością centymetrową. Jego 8-calowy wyświetlacz umożliwia czytelne wyświetlanie danych GIS, złożonych map wektorowych i rastrowych oraz obrazów o wysokiej rozdzielczości, nawet przy pełnym oświetleniu słonecznym. Stopień ochrony IP67 pozwala mu wytrzymać codzienne użytkowanie w trudnych warunkach środowiskowych, co czyni go preferowanym wyborem dla zespołów terenowych o wysokich wymaganiach użytkowych.



## Główne cechy CHCNAV LT800H

- Płyta główna wyposażona w 1408 kanałów
- System operacyjny Android 12
- Pamięć RAM 6 GB, pamięć wewnętrzna 128 GB z możliwością rozszerzenia
- Ekran dotykowy o przekątnej 8,1"
- Wymiary: 215,5 mm x 130 mm x 14,5 mm
- Masa 400 g
- Czas pracy do 8 h
- Stopień ochrony IP67



# Geodezyjne odbiorniki GNSS



**CHCNAV i73+** to kompaktowy, a zarazem wszechstronny odbiornik GNSS ze zintegrowanym radiomodemem UHF. Napędzany unikalną technologią CHCNAV iStar z obsługą wszystkich konstelacji i sygnałów satelitarnych, pozwala na wydajną pracę w trudnym terenie, a automatyczna kompensacja wychylenia tyczki znacząco przyspiesza pozyskiwanie danych. Niewielkie wymiary i niska masa czynią to urządzenie wyjątkowo wygodnym w obsłudze – nawet podczas najbardziej intensywnych pomiarów.

## Główne cechy CHCNAV i73

- Płyta główna wyposażona w 1408 kanałów
- Dokładność RTK: w poziomie: 8 mm + 1 ppm, w pionie: 15 mm + 1 ppm
- Sensor IMU z kompensacją wychylenia do 60°
- Moduł UHF(410-470 MHz)
- Wymiary: 119 mm x 119 mm x 85 mm
- Masa 730 g
- Czas pracy do 24 h



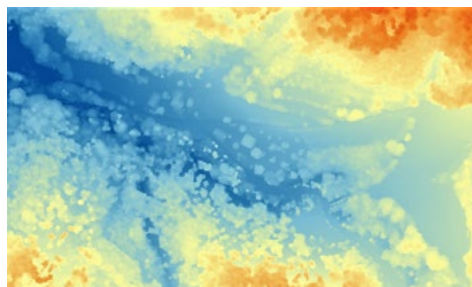
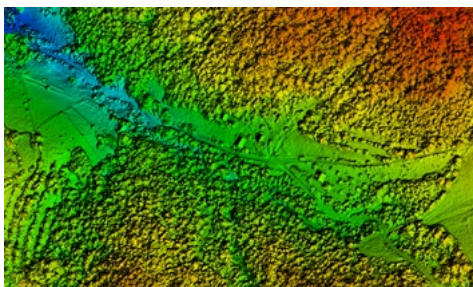
**CHCNAV i93** to urządzenie nowej generacji, łączące w sobie nowoczesny odbiornik GNSS RTK, precyzyjny sensor IMU oraz system dwóch wysokorozdzielczych kamer – rozszerzając tym samym dotychczasowe możliwości pomiarowe klasycznych odbiorników GNSS. Dzięki funkcji tyczenia wizualnego 3D, z pomocą i93 można realizować projekty znacznie szybciej niż do tej pory, a moduł do fotogrametrii naziemnej pozwala na dokonywanie dokładnych pomiarów punktów na wykonanych zdjęciach. Pozyskane dzięki i93 dane fotogrametryczne są także świetnym uzupełnieniem dla modeli 3D budowanych na podstawie zdjęć ukośnych pochodzących z bezzałogowych statków powietrznych.

## Główne cechy CHCNAV i93

- Płyta główna wyposażona w 1408 kanałów
- Dokładność RTK: w poziomie: 8 mm + 1 ppm, w pionie: 15 mm + 1 ppm
- Dwie kamery do pozycjonowania wizualnego 3D oraz fotogrametrii naziemnej
- Sensor IMU z kompensacją wychylenia do 60°
- Zintegrowane modemy 4G i UHF(410-470 MHz)
- Wymiary: 152 mm x 152 mm x 81 mm
- Czas pracy do 34 h

# Analiza fotogrametryczna jeszcze nigdy nie była tak prosta

Każdą misję wykonasz automatycznie po wcześniejszym ręcznym wyznaczeniu obszaru lub wczytaniu warstw wektorowych z LMN. Kolejnym krokiem jest przygotowanie platformy, ocena ryzyka operacyjnego, naciśnięcie przycisku START w aplikacji oraz stały nadzór nad bezpieczeństwem operacji lotniczej. Zgromadzone w ten sposób dane zweryfikuj, a następnie poddaj procedurze przetwarzania za pomocą intuicyjnego oprogramowania fotogrametrycznego Pix4Dmapper, Pix4Dmatic lub 3Dsurvey..



## Funkcje aplikacji Pix4Dmapper

- Wyrównania bloku zdjęć
- Aerotriangulacji i ortorektyfikacji
- Generowania rzadkiej oraz gęstej chmury punktów
- Generowania modeli pokrycia terenu i numerycznego modelu terenu
- Tworzenia ortofotomap wysokiej rozdzielczości
- Tworzenia modeli 3D drzewostanu
- Tworzenia wielokanałowych rastrów





# Zostań pilotem Systemu bezzałogowego UAV



Ośrodek Szkoleniowy NaviGate zapewnia profesjonalne przygotowanie do uzyskania Certyfikatu Kompetencji Pilota Systemu Bezzałogowego SP, który stanowi podstawę realizowania misji w zasięgu wzroku (VLOS) i poza (BVLOS) zgodnie z wytycznymi Prezesa Urzędu Lotnictwa Cywilnego. Oferuje również profesjonalne szkolenia specjalistyczne z zakresu fotogrametrii niskiego pułapu, teledetekcji multispektralnej, skaningu LiDAR, GIS dla operatorów dronów oraz zastosowania dronów w inspekcji, leśnictwie i rolnictwie.

## Ośrodek Szkoleniowy NaviGate na czas trwania kursu gwarantuje:

- autorskie szkolenia online i offline prowadzone przez wykwalifikowaną kadrę instruktorską,
- dostosowanie planu i zakresu szkolenia do potrzeb uczestników,
- w pełni wyposażone stanowisko pracy,
- nowoczesny sprzęt (drony i sensory) oraz oprogramowanie wiodących marek,
- podręczniki i niezbędne materiały szkoleniowe,
- certyfikat ukończenia szkolenia,
- możliwość przeprowadzenia szkolenia w dowolnym miejscu w Polsce,
- nocleg i catering.

Znajdź nas na stronie: [www.szkolenia.navigate.pl](http://www.szkolenia.navigate.pl)

# Polecają nas m.in.:

Szkolenie zostało przeprowadzone w sposób profesjonalny, otwarty bezpośrednio na przyszłe potrzeby uczestników. Przebieg kursu umożliwił nie tylko na zdobycie uprawnień, ale również cennego doświadczenia potrzebnego w dalszej pracy z BSP. Na szczególne podkreślenie zasługuje wysoki poziom profesjonalizmu przygotowanego programu szkolenia.

Należy również podkreślić dobrą organizację szkolenia od strony formalnej. Terminarz szkolenia brał pod uwagę dyspozycyjność uczestników, a na etapie przygotowania kontakt był wzorowy.

Z pełną odpowiedzialnością rekomendujemy firmę NaviGate Sp. z o.o. jako firmę szkoleniową gwarantującą rzetelne i profesjonalne usługi.

~ Magdalena Miścierewicz  
Zastępca Nadleśniczego

Oświadczamy, iż firma NaviGate sp. z o.o. przeprowadziła szkolenie poza zasięgiem widoczności wzrokowej (BVLOS) wykonanych z użyciem bezzałogowego statku powietrznego typu wielowimikowiec (MR) o masie startowej mniejszej niż 25 kg w odległości nie większej niż 2 km od pilota - UAVO (MR) NSTS-06 dla dwóch pracowników Nadleśnictwa Skrwilno.

Szkolenie zostało przeprowadzone w sposób profesjonalny, a kadra instruktorska wykazała się dużą wiedzą i wysoką efektywnością szkolenia.

Z pełnym przekonaniem polecamy firmę NaviGate sp z o.o. jako realizatora szkoleń z dziedziny UAVO.

~ mgr inż. Marek Marecki  
Zastępca dyrektora d/s gospodarki leśnej

Szkolenie zostało pozytywnie ocenione przez uczestników, głównie za: bardzo wysoki poziom merytoryczny, użyteczność ze zdobytej wiedzy, indywidualne podejście do uczestników oraz możliwość pracy na jednoosobowych stanowiskach w oparciu o wcześniej pozyskane przez uczestników dane. Autorskie zajęcia, dostosowane tematycznie do potrzeb szkolonej grupy, świadczą o wysokim profesjonalizmie instruktorów oraz o ich osobistym zaangażowaniu.

Szkolenia z zakresu oprogramowania przeprowadzono w formie warsztatów komputerowych, natomiast z zakresu planowania misji zarówno w formie zajęć komputerowych, jak i sesji terenowej. Wiedza, kompetencje i uprzejmość kadry instruktorów przyczyniły się do sprawnego przebiegu procesu szkolenia.

Oświadczamy, że firma NaviGate Sp. z o.o. jest solidnym i doświadczonym dostawcą usług szkoleniowych.

~ mgr inż. Marek Marecki  
Zastępca dyrektora d/s gospodarki leśnej

Udział w szkoleniu pozwolił na pogłębienie znajomości metodyki pomiarów odbiornikami GNSS oraz na indywidualne sprawdzenie i porównanie danych uzyskanych z pracy w terenie. Bezpośrednia obsługa różnych odbiorników profesjonalnych firm dała pracownikowi możliwość praktycznej nauki pomiarów w szybki i przystępny sposób. Fachowa pomoc specjalisty prowadzącego szkolenie bardzo sprawnie została wykorzystana podczas ćwiczeń kameralnych i terenowych gdy pojawiły się trudności w obsłudze sprzętu i oprogramowania. Przekazanie wiedzy teoretycznej podczas wykładu w sali kameralnie bardzo trafnie przygotowało szkolonego do pracy na urządzeniach mobilnych w terenie. Przygotowany program szkolenia w pełni przekazuje potrzebne informacje do pracy na profesjonalnych urządzeniach pomiarowych.

~ Lidia Bacianowska  
Zastępca Nadleśniczego Opole



# Już dziś umów się na bezpłatną prezentację w dowolnym miejscu w Polsce!



## Zespół ekspertów

NaviGate tworzą doświadczeni specjaliści, którzy pomogą Ci wybrać sprzęt dopasowany do Twoich potrzeb.



## Profesjonalne szkolenia

Prowadzimy specjalistyczne szkolenia, dzięki którym uzyskasz świadectwa kwalifikacji operatora BSP. Nasze kursy są prowadzone zgodnie z wytycznymi Urzędu Lotnictwa Cywilnego.



## Wsparcie techniczne i serwis

Zapewniamy profesjonalne wsparcie techniczne na każdym etapie użytkowania sprzętu od NaviGate oraz serwis.

ul. Wadowicka 8a,  
30-415 Kraków  
tel. +48 12 200 22 28

[www.navigate.pl](http://www.navigate.pl)  
[www.szkolenia.navigate.pl](http://www.szkolenia.navigate.pl)

**NaviGate**