

Politechnika Poznańska

Kampus Kąkolewo

Katalog sprzętu do obrazowania i bezzałogowych statków powietrznych



Kamery hiperspektralne i multispektralne

Kamery umożliwiające precyzyjne obrazowanie w pasmach poza zakresem postrzegalnym przez człowieka (od podczerwieni do ultrafioletu), rejestrujące selektywnie nawet do kilkuset pasm barwnych.

Headwall Photonics Nano HP

Kamera hiperspektralna typu pushbroom, o wysokiej rozdzielczości przestrzennej i spektralnej, idealna dla aplikacji w monitoringu środowiska, rolnictwie i leśnictwie precyzyjnym.

- Zakres spektralny: 400 - 1000 nm
- 342 pasma spektralne z odstępem 1,76 nm
- Rozdzielczość przestrzenna linijki 1020 pikseli
- Precyzyjne przetwarzanie danych i wzajemna kalibracja na pokładzie urządzenia dzięki precyzyjnemu sensorowi GPS i IMU
- Możliwość sprzężenia z czunikiem typu LiDAR - tworzenie cyfrowego modelu wysokościowego i chmury punktów
- Pamięć wewnętrzna 480 GB
- Strona producenta [\[link\]](#)



HAIP BlackBirdV2

Kamera BlackBirdV2 ma wbudowane dwa oddzielne czujniki - czujnik hiperspektralny i kamerę RGB zapewniającą wysoką jakość transmisji na żywo na pilocie zdalnego sterowania. Zakres spektralny czyni ją szczególnie przydatną w aplikacjach z dziedziny monitoringu środowiska, a także rolnictwa i leśnictwa precyzyjnego.

- Zakres spektralny: 500 - 1000 nm
- 100 pasm spektralnych z odstępem 5 nm
- Rozdzielczość przestrzenna kamery CMOS RGB: 3840 x 2160 pikseli
- Rozdzielczość przestrzenna kamery hiperspektralnej: 540 x 540 pikseli
- W odróżnieniu od kamer typu pushbroom, umożliwia wykonywanie obrazów hiperspektralnych w zawisie
- Możliwość wykonywania programowalnego preprocessingu na pokładzie
- Strona producenta [\[link\]](#)



Cubert Ultris 5

Kamera Cubert Ultris 5 jest kamerą hiperspektralną typu snapshot - obraz wielokanałowy jest zatrzymywany w jednym momencie i nie wymaga ruchu kamery w celu przeprowadzeniu skanowania. W połączeniu niewielkim rozmiarem i stosunkowo niewielkim kosztem czyni to kamerę interesującym narzędziem w zadaniach inspekcji, w przemyśle spożywczym i monitoringu środowiska.

- Zakres spektralny: 450 - 850 nm
- 51 pasm spektralnych z odstępem 8 nm
- Rozdzielczość przestrzenna kamery: 290 x 275 pikseli
- Częstotliwość akwizycji do 15 Hz
- Globalna migawka, jednoczesna rejestracja kompletnej hiperkostki
- Strona producenta [\[link\]](#)



RedEdge-P

Kamera multispektralna, w której połączono wysokiej rozdzielczości kamerę panchromatyczną i kamery dedykowane poszczególnym pasmom spektralnym w jednym, w pełni skalibrowanym i gotowym do wykorzystania urządzeniu. Dzięki zestawowi kamer obrazy rejestrowane we wszystkich pasmach mają wysoką rozdzielczość. Pasma spektralne rejestrowane przez kamerę dobrano pod kątem aplikacji związanych z obserwacją roślinności, np. rolnictwa i leśnictwa precyzyjnego, inspekcji wód itp.

- Pasma spektralne:
Blue (475nm \pm 32nm), Green (560nm \pm 27nm),
Red (668nm \pm 14nm), Red Edge (717nm \pm 12nm),
NIR (842nm \pm 57nm)
- Kamera panspektralna 5 Mpix
- Rozdzielczość ponad 5 Mpix dla każdego pasma (pansharpened)
- Rejestracja na karcie pamięci CFexpress
- Częstotliwość rejestracji do 3 obrazów na sekundę
- W pełni skalibrowany sensor zapewnia koincydencję wszystkich zarejestrowanych obrazów
- Strona producenta [\[link\]](#)



Altum-PT

Kamera multispektralna, w której połączono wysokiej rozdzielczości kamerę panchromatyczną, kamery dedykowane kilku pasmom spektralnym i kamerę termowizyjną w jednym, w pełni skalibrowanym i gotowym do wykorzystania urządzeniu. Dzięki wielomodalnemu zestawowi kamer obrazy rejestrowane we wszystkich pasmach mają wysoką rozdzielczość. Zastosowanie kamery termowizyjnej w zestawie rozszerza możliwości urządzenia np. o pomiary indeksów wilgotności. Pasma spektralne rejestrowane przez kamerę dobrano pod kątem aplikacji związanych z obserwacją roślinności, np. rolnictwa i leśnictwa precyzyjnego, inspekcji wód itp.

- Pasma spektralne:
Blue (475nm \pm 32nm), Green (560nm \pm 27nm),
Red (668nm \pm 14nm), Red Edge (717nm \pm 12nm),
NIR (842nm \pm 57nm)
- Kamera panspektralna 12,4 Mpix
- Rozdzielczość ponad 12 Mpix dla każdego pasma (pansharpened)
- Dodatkowa skalibrowana kamera termowizyjna 7,5-13,5 μ m o rozdzielczości 320 x 256 pikseli
- Rejestracja na karcie pamięci CFexpress
- Częstotliwość rejestracji do 2 obrazów na sekundę
- W pełni skalibrowany sensor zapewnia koincydencję wszystkich zarejestrowanych obrazów
- Strona producenta [\[link\]](#)



Kamery panchromatyczne ArtCam

Kamery panchromatyczne rejestrują światło w zakresie od ultrafioletu do podczerwieni. W połączeniu z filtrami o pożądanej charakterystyce spektralnej można dostosować je do rejestracji konkretnego wycinka lub wycinków całego spektralnego pasma roboczego, w którym zachodzą interesujące nas zjawiska lub procesy i rejestrować je z dużą częstotliwością i rozdzielczością.

- Pasma robocze: 200 - 1000 nm
- Obiektyw dostosowany do pracy z promieniowaniem w pasmie roboczym
- Możliwość zamontowania filtra o wybranej charakterystyce spektralnej na obiektywie
- Rejestracja z częstotliwością do 25 Hz
- Rozdzielczość 1,3 Mpix
- Strona producenta [\[link\]](#)



Inne kamery i urządzenia do obrazowania

Kamery działające w pasmie widzialnym i termowizyjne oraz noktowizyjne, umożliwiające precyzyjną rekonstrukcję trójwymiarową, tworzenie ortofotomap, inspekcję, detekcję obiektów, poszukiwanie osób i znajdujące zastosowanie w wielu innych aplikacjach.

Oblique D2M

Oblique D2M to wysokiej klasy system obrazowania składający się z pięciu wielokierunkowych kamer o wysokiej rozdzielczości, co czyni go idealnym narzędziem do fotogrametrii 3D. Szybki interwał wyzwalania w połączeniu z szybką pamięcią masową zapewnia wiodącą w swojej klasie wydajność bez uszczerbku dla jakości danych. Urządzenie łączy w sobie cztery kamery ukośne i jedną kamerę NADIR dając możliwość rejestracji złożonych geometrii. Kamera sprawdza się w aplikacjach takich jak generowanie ortofotomap i tworzenie siatek 3D obszarów miejskich, środowisk przemysłowych, stanowisk archeologicznych itp.

- Rozdzielczość pojedynczego sensora 26 Mpix
- Rozdzielczość łączna 130 Mpix
- Częstotliwość akwizycji powyżej 1 Hz
- Wysokiej jakości sensory obrazowe formatu APS-C
- Wbudowana pamięć 640 GB
- Strona producenta [\[link\]](#)



SHARE 102S PRO

SHARE 102S PRO to wysokiej klasy system obrazowania, wyposażony w pięć kamer wielokierunkowych o dużej rozdzielczości, dedykowany dla wielowirnikowych bezałogowych statków powietrznych. Urządzenie świetnie sprawdza się w aplikacjach z dziedziny fotogrametrii 3D. Urządzenie składa się z czterech kamer skośnych oraz jednej kamery NADIR, co umożliwia dokładne rejestrowanie skomplikowanych kształtów. Jest to idealne narzędzie do tworzenia ortofotomap, siatek 3D miejskich, przemysłowych oraz dla miejsc o znaczeniu archeologicznym i więcej. Urządzenie wyposażono w zamontowaną pamięć masową.

- Rozdzielczość pojedynczego sensora 24,3 Mpix
- Rozdzielczość łączna 120 Mpix
- Częstotliwość akwizycji powyżej 1 Hz
- Wysokiej jakości sensory obrazowe formatu APS-C
- Wbudowana pamięć 1280 GB
- Strona producenta [\[link\]](#)



Zenmuse H20N

Zenmuse H20N to urządzenie dedykowane do dronów przemysłowych DJI Matrice 300 RTK i DJI Matrice 350 RTK, składające się z dwóch kamer noktowizyjnych (szerokokątnej i z zoomem), dwóch kamer termowizyjnych (również szerokokątnej i z zoomem) oraz dalmierza laserowego.

- Kamera noktowizyjna 4 Mpix, zoom 20x optyczny, 128x cyfrowy
- Kamera noktowizyjna szerokokątna 2 Mpix
- Kamera termowizyjna 640 x 512 zoom 8x optyczny, 32x cyfrowy
- Kamera termowizyjna szerokokątna 640 x 512
- Wbudowany dalmierz laserowy o zasięgu 1,2 km
- Stabilizowany gimbal
- Strona producenta [\[link\]](#)



Zenmuse H20T

Zenmuse H20T to urządzenie dedykowane do dronów przemysłowych DJI Matrice 300 RTK i DJI Matrice 350 RTK, składające się z dwóch klasycznych kamer RGB (jedna z obiektywem szerokokątnym i jedna z obiektywem typu zoom), kamery termowizyjnej oraz dalmierza laserowego.

- Kamera RGB 20 Mpix, zoom 23x optyczny, 200x cyfrowy
- Kamera RGB szerokokątna 12 Mpix
- Kamera termowizyjna 640 x 512 zoom 8x cyfrowy
- Wbudowany dalmierz laserowy o zasięgu 1,2 km
- Stabilizowany gimbal
- Strona producenta [\[link\]](#)



Zenmuse P1

Zenmuse P1 to wysokiej klasy kamera pełnoklatkowa o wysokiej rozdzielczości z wymiennym obiektywem przeznaczona do montażu na bezzałogowych statkach powietrznych. Kamera zamocowana jest na 3-osiowym stabilizowanym gimbalu.

- Dokładność bez fotopunktów
3 cm w poziomie / 5 cm w pionie
- Pokrycie do 3 km² podczas jednego lotu
- Matryca pełnoklatkowa 45 Mpix
- 3-osiowy, stabilizowany gimbal
- Strona producenta [\[link\]](#)



Zenmuse XT2

Zenmuse XT2 to głowica wizyjna wyposażona w kamerę RGB oraz wysokiej klasy kamerę termowizyjną FLIR. Kamera przeznaczona jest do montażu na bezzałogowych statkach powietrznych i zamocowana na 3-osiowym stabilizowanym gimbalu.

- Rozdzielczość kamery RGB: 12 Mpix
- Rozdzielczość kamery termowizyjnej
640 x 512
- Zoom cyfrowy do 8x
- Częstotliwość odświeżania do 30 Hz
- Strona producenta [\[link\]](#)



Sensory typu LiDAR

Sensory służące do dokładnych pomiarów trójwymiarowych za pomocą skanera laserowego. W połączeniu z zamontowaną kamerą dają precyzyjną informację na temat ukształtowania terenu, wymiarach obserwowanych obiektów i innch.

AlphaAir 450

Sensor AlphaAir 450 jest połączeniem sensora typu LiDAR z kamerą wysokiej rozdzielczości. Wbudowane precyzyjne sensory pozycjonowania (GNSS, IMU) umożliwiają pozyskiwanie gęstych chmur punktów o dużej precyzji i bezpośrednie łączenie ich z danymi wizyjnymi.

- Rozdzielczość wbudowanej kamery
RGB: 26 Mpix
- Częstotliwość akwizycji kamery do 30 Hz
- Rejestracja do trzech odbić wiązki
- Błąd bezwzględny pomiaru poniżej
10 cm w poziomie, poniżej 5 cm
w pionie w locie na pułapie 50 m
- Gęstość punktów przy locie z prędkością 5 m/s
570 pkt./m² dla lotu na pułapie 50 m
280 pkt./m² dla lotu na pułapie 100 m
- Strona producenta [\[link\]](#)



Zenmuse L1

Sensor Zenmuse L1 jest połączeniem sensora typu LiDAR z kamerą wysokiej rozdzielczości. Wbudowane precyzyjne sensory pozycjonowania (GNSS, IMU) umożliwiają pozyskiwanie gęstych chmur punktów o dużej precyzji i bezpośrednie łączenie ich z danymi wizyjnymi.

- Rozdzielczość wbudowanej kamery
RGB: 20 Mpix
- Rejestracja do trzech odbić wiązki
- Błąd bezwzględny pomiaru poniżej
10 cm w poziomie, poniżej 5 cm
w pionie w locie na pułapie 50 m
- Gęstość punktów przy locie z prędkością 10 m/s
powyżej 200 pkt./m² dla lotu na pułapie 100 m
- Strona producenta [\[link\]](#)



Zenmuse L2

Sensor Zenmuse L2 jest połączeniem sensora typu LiDAR z kamerą wysokiej rozdzielczości. Wbudowane precyzyjne sensory pozycjonowania (GNSS, IMU) umożliwiają pozyskiwanie gęstych chmur punktów o dużej precyzji i bezpośrednie łączenie ich z danymi wizyjnymi.

- Rozdzielczość wbudowanej kamery
RGB: 20 Mpix
- Rejestracja do pięciu odbić wiązki
- Błąd bezwzględny pomiaru poniżej
4 cm w poziomie, poniżej 5 cm
w pionie w locie na pułapie 150 m
- Gęstość punktów co najmniej
3x większa niż Zenmuse L1
- Strona producenta [\[link\]](#)



Czujniki wielkości fizycznych

Sensory wielkości fizycznych przystosowane do montażu na bezzałogowych statkach powietrznych umożliwiają mierzenie właściwości fizycznych i chemicznych powietrza i wody, poszukiwanie obiektów znajdujących się pod powierzchnią wody i ziemi, a nawet pobieranie próbek.

Zestaw sensorów wielkości fizycznych do montażu na bezzałogowym statku powietrznym

- Czujnik do mapowania zanieczyszczeń powietrza Sniffer4D - mapowanie rozkładu przestrzennego cząstek PM1.0, PM2.5, PM10, VOC, substancji szkodliwych [\[link\]](#)
- Echosonda zanurzeniowa - do badania i mapowania zbiorników wodnych, wyszukiwania obiektów pod wodą [\[link\]](#)
- Sonda do automatycznego pobierania próbek wody we wskazanych przez operatora lokalizacjach [\[link\]](#)
- Georadar - wykonywanie badań geologicznych, archeologicznych i innych w sposób zautomatyzowany, z automatycznym próbkowaniem wybranych lokalizacji [\[link\]](#)
- Magnetometr - detekcja zakopanych obiektów metalicznych - rur, instalacji, obiektów archeologicznych, min [\[link\]](#)
- Mikrofon do badania i mapowania poziomego hałasu [\[link\]](#)



Bezzałogowe statki powietrzne (BSP)

Dysponujemy flotą zróżnicowanych BSP o różnych charakterystykach, dzięki czemu możemy dobrać sprzęt dopasowany do docelowej aplikacji.

BSP typu multirotor

Wielowirnikowe BSP startujące i lądujące pionowo. W odróżnieniu od BSP stałopłatowych umożliwiają lot z niskimi prędkościami i zawis, co okupione jest nieco mniejszym zasięgiem.

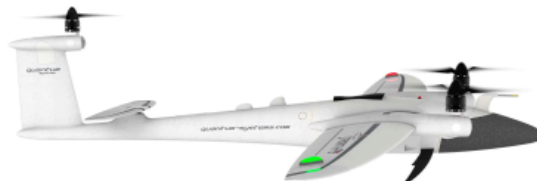
- Matrice 300 RTK [\[link\]](#)
- Matrice 350 RTK [\[link\]](#)
- Mavic 3 enterprise [\[link\]](#)
- Mavic 3 multispectral [\[link\]](#)
- Matrice 30T [\[link\]](#)
- Altura Zenith [\[link\]](#)



BSP typu VTOL

Bezzałogowe statki powietrzne stałopłatowe, lecz wyposażone w funkcję pionowego startu i lądowania. Poza startem i lądowaniem zachowują się jak typowy samolot, dzięki czemu ich zasięg jest istotnie wyższy niż BSP typu multirotor.

- Trinity F90+ [\[link\]](#)
- Farada G1 [\[link\]](#)
- Koliber [\[link\]](#)



BSP typu płatowiec

Bezzałogowe statki powietrzne działające jak samolot. Oferują duży zasięg, lecz wymagają do startu i lądowania odpowiedniego pasa startowego.

- Albatross [\[link\]](#)



Inne wyposażenie

Sprzęt pomiarowy i BSP to nie wszystko - dysponujemy też wyposażeniem i oprogramowaniem, dzięki któremu

- Specjalnie wyposażone i przystosowane samochody Toyota Hilux i Mercedes Sprinter, przystosowane do transportu wyposażenie w miejsce wykonania misji i pełnienia funkcji centrum dowodzenia.
- Oprogramowanie i infrastruktura obliczeniowa, dzięki której możemy przekształcić wyniki pomiarów w przydatne dla użytkownika końcowego raporty i informacje.

