

**Doświadczenia z eksploatacji Bezzałogowych Statków  
Powietrznych w projekcie FITOEXPORT**

mgr inż. Karol Bęben

Pułtusk, 25 stycznia 2022 r.

## Plan prezentacji

- W jakiej formie powinniśmy postrzegać Bezzałogowe Statki Powietrzne
- Dlaczego zdecydowaliśmy o wyborze danego BSP
- Misje, szkolenia i warsztaty w projekcie FITOEXPORT
- Czy nastąpiły jakieś zmiany w branży BSP?
- Perspektywy rozwoju

# Bezzałogowy Statek Powietrzny jako narzędzie teledetekcyjne



**NARZĘDZIE  
TELEDETEKCYJNE**

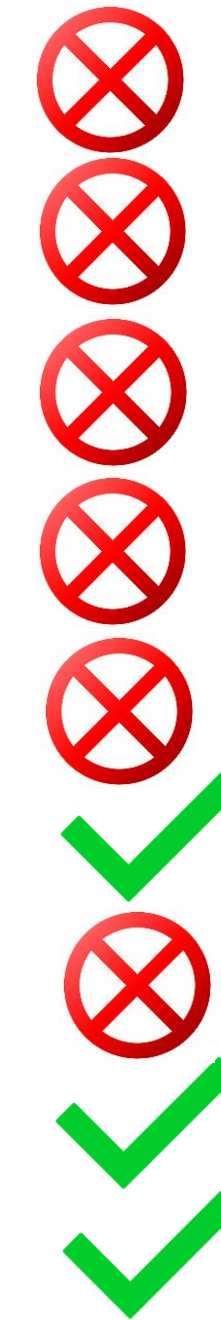
# Jakie narzędzia wykorzystywaliśmy?



# Dlaczego wielowirnikowce?



- Cena
- Łatwość obsługi
- Dostępność na rynku
- Możliwość zawisu
- Pionowy start i lądowanie
- Udźwig
- Lot z małą prędkością
- Zasięg
- Czas lotu



# Wykorzystanie BSP w projekcie

## MISJE TERENOWE



## 4. WARSZTATY TERENOWE



## 1. SZKOLENIE BRYGAD LOTNYCH

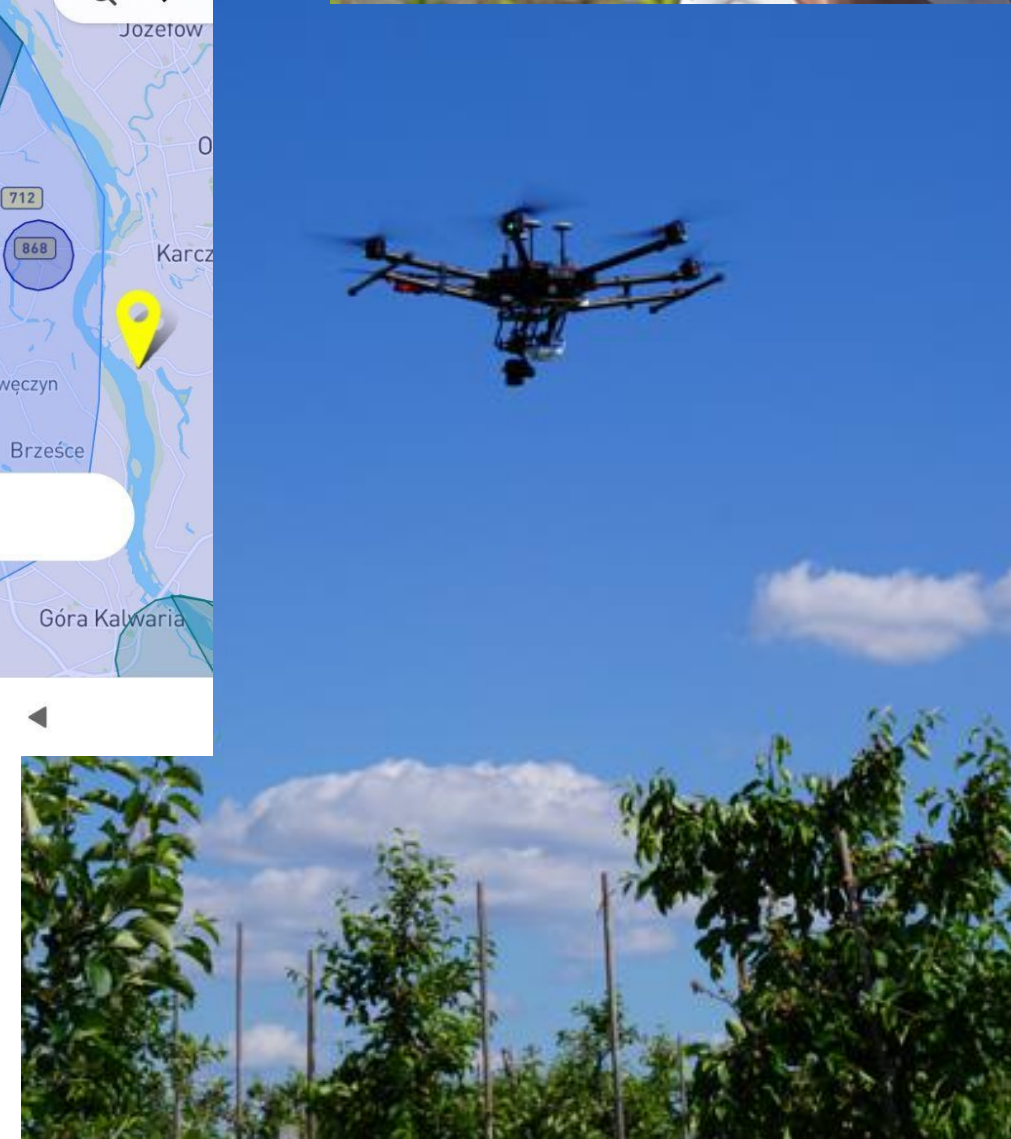
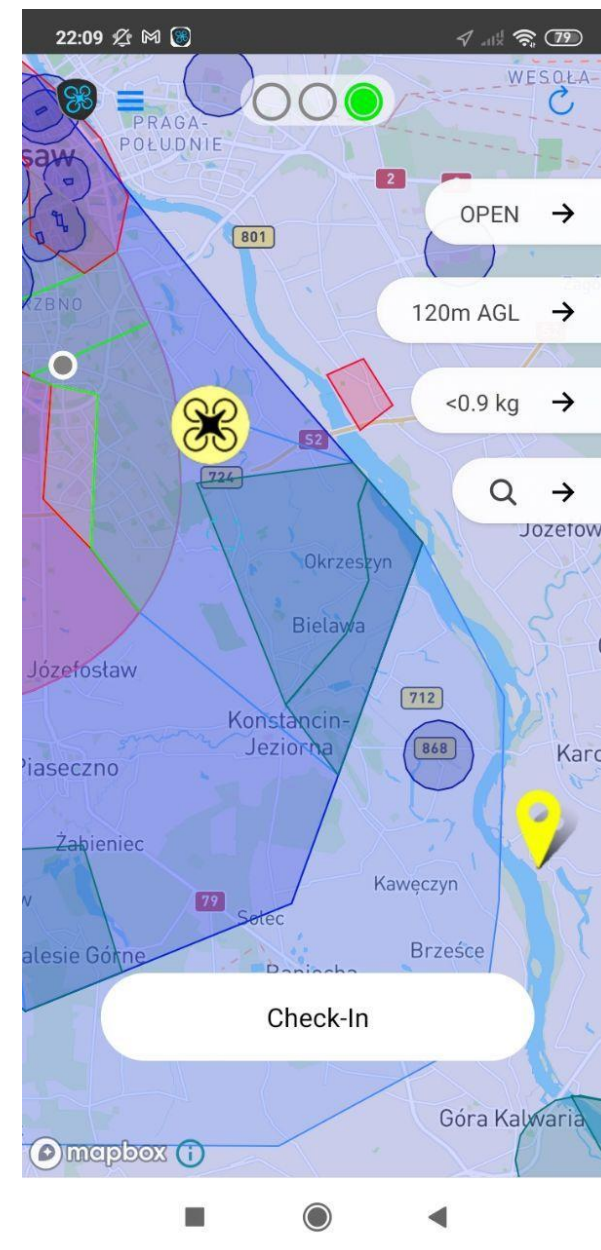


# Schemat przeprowadzenia misji

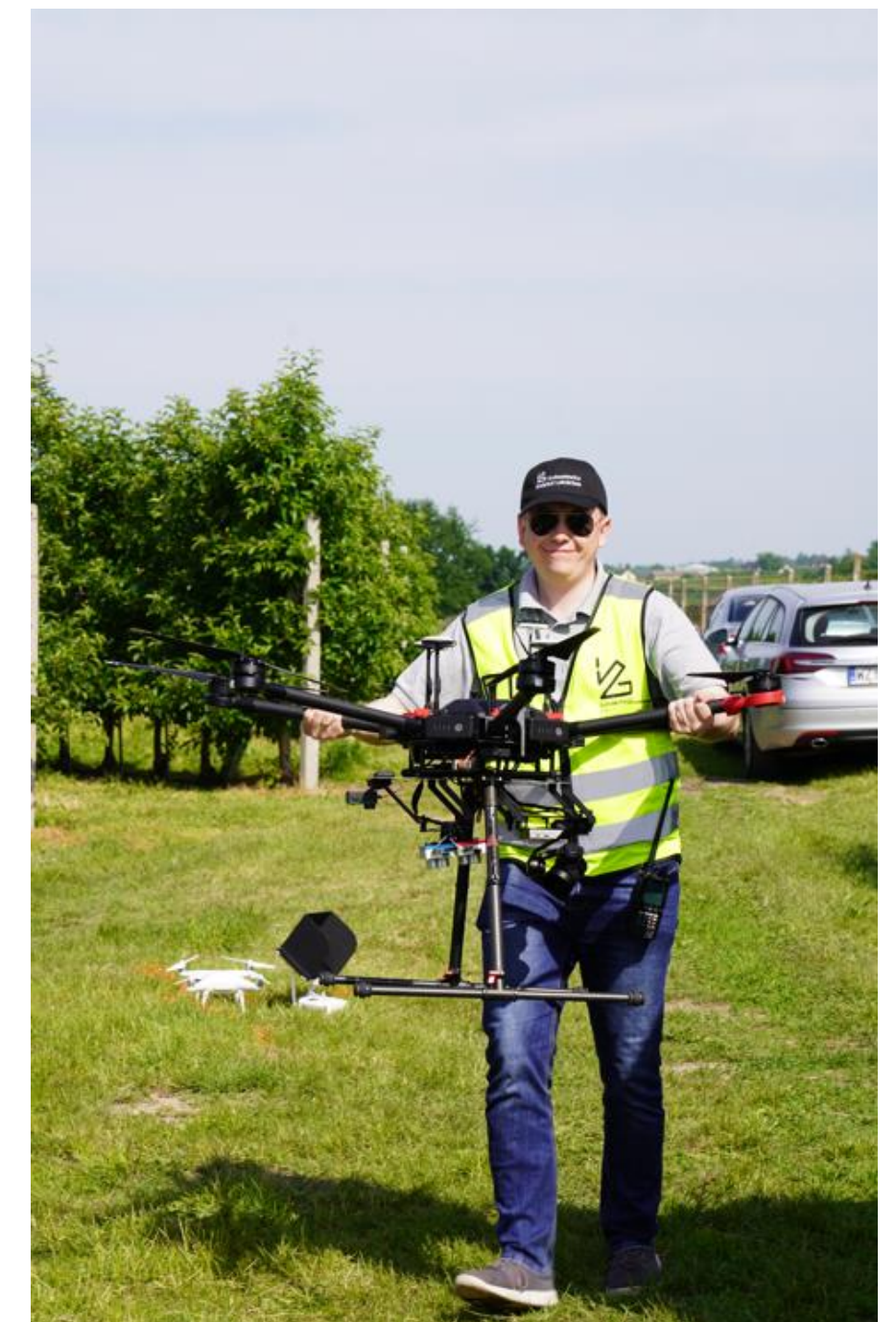
## Przygotowanie przedstartowe



## Misja właściwa



## Zakończenie operacji lotniczej



# Pilotaże terenowe

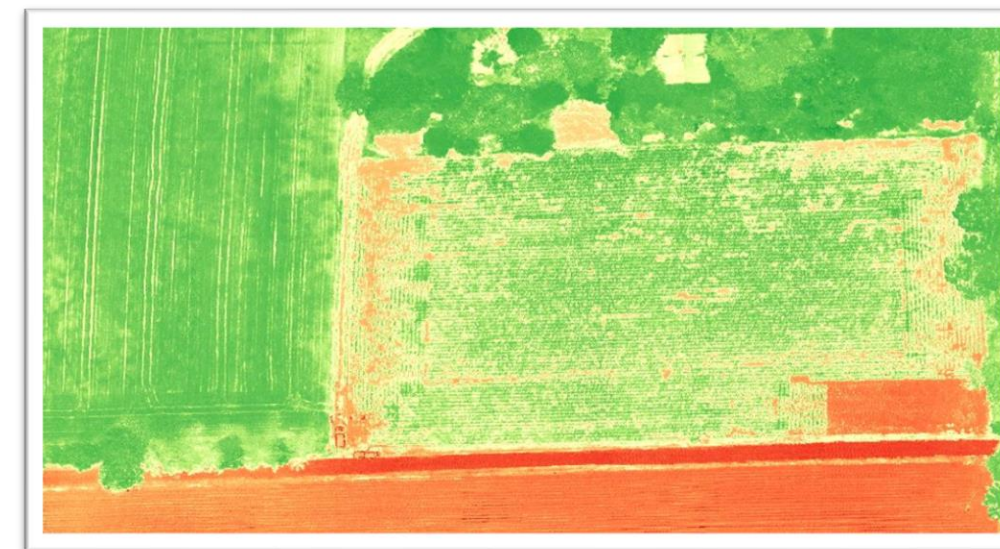
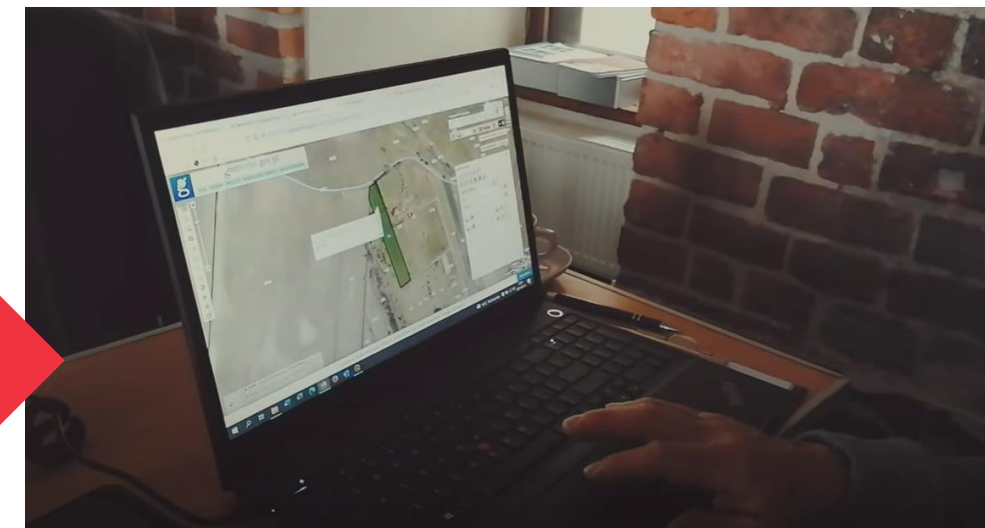
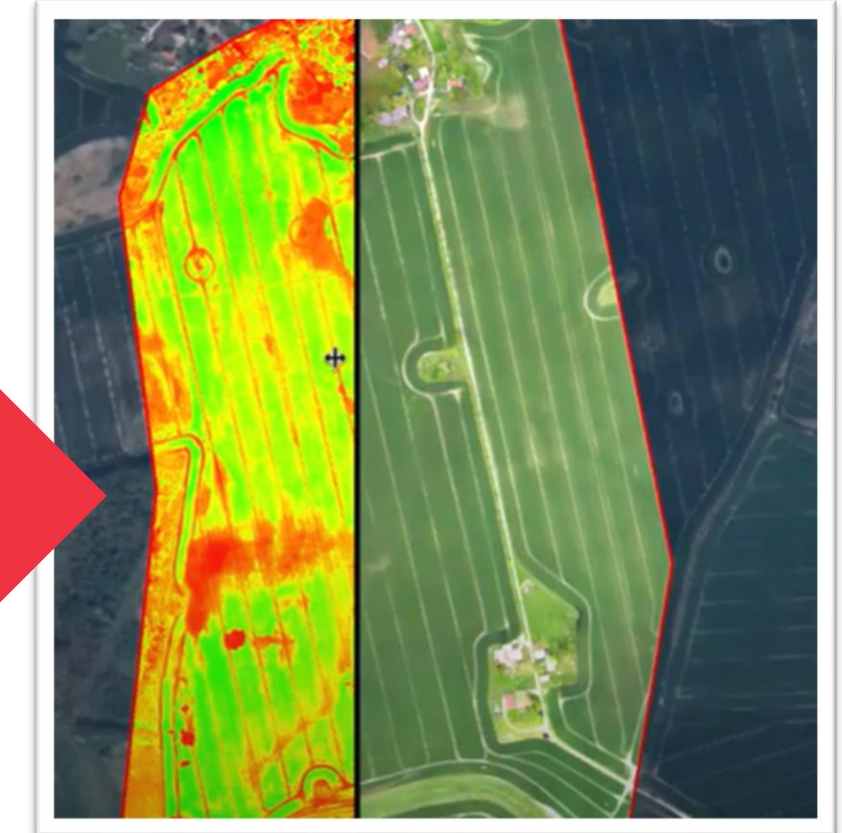
- Operacyjne przygotowanie do lotu,
- Sprzętowe przygotowanie do lotu,
- Planowanie misji,
- Realizacja misji,
- Analizę danych bezpośrednio po wylądowaniu,
- Sytuacje awaryjne
- Pierwsza kontrola drona



Miejscowość	Data	Liczba osób
Smadzewice	Październik 2021	109
Gniew	Sierpień 2021	90
Zegrze	Lipiec 2021	83
Ignaców	Czerwiec 2021	28
	<b>łącznie:</b>	<b>310</b>



# Pilotaże terenowe



# Pozyskane dane



60 misji lotnych

Okolo 20 godzin  
w powietrzu

Liczba  
pozyskanych  
zdjęć: 46 000

Ponad 3,5 TB  
pozyskanych  
danych

# Mamy dane, co dalej?

Wykrywanie zagrożeń plantacyjnych

Ocena przezimowania na podstawie NDVI

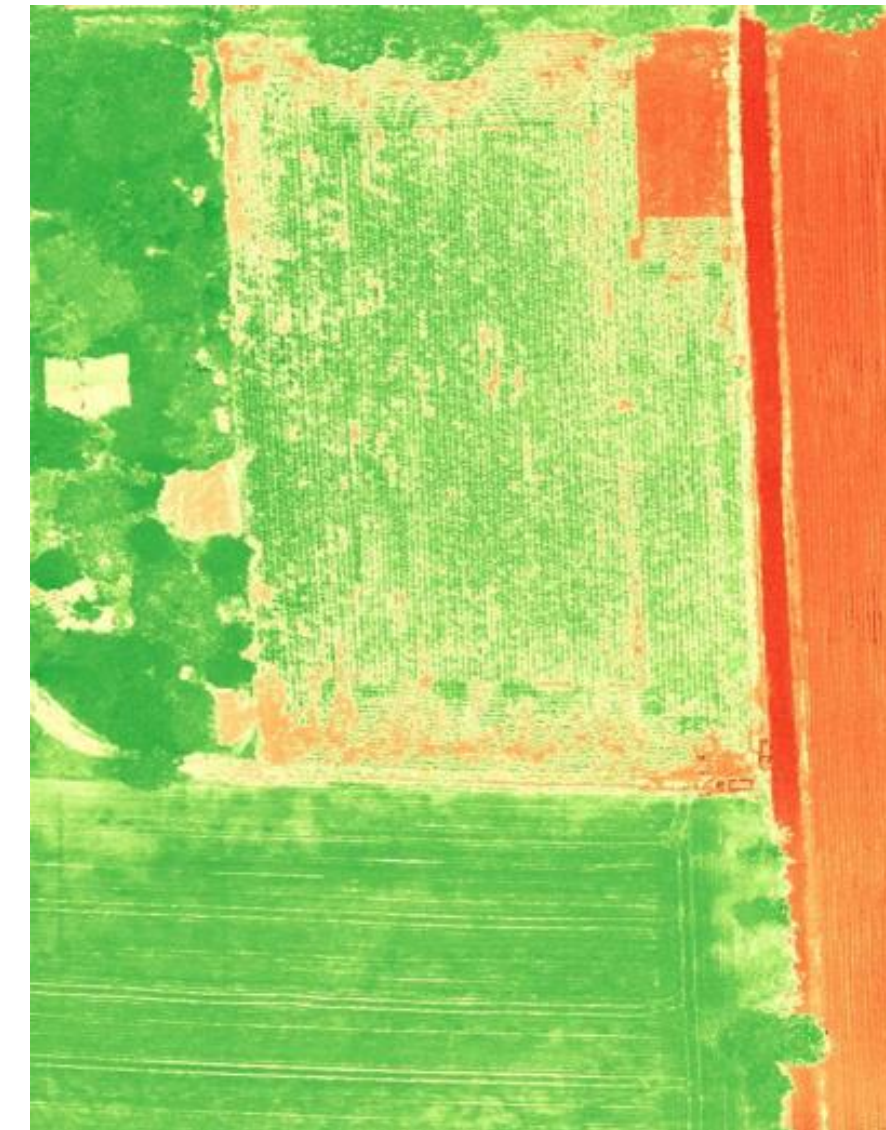
Stopień wyschnięcia, wymoknięcia

Czystość gatunkowa i zachwaszczenie

Izolacja przestrzenna

Ocena zdrowotności plantacji

Szacowanie wysokości plonów

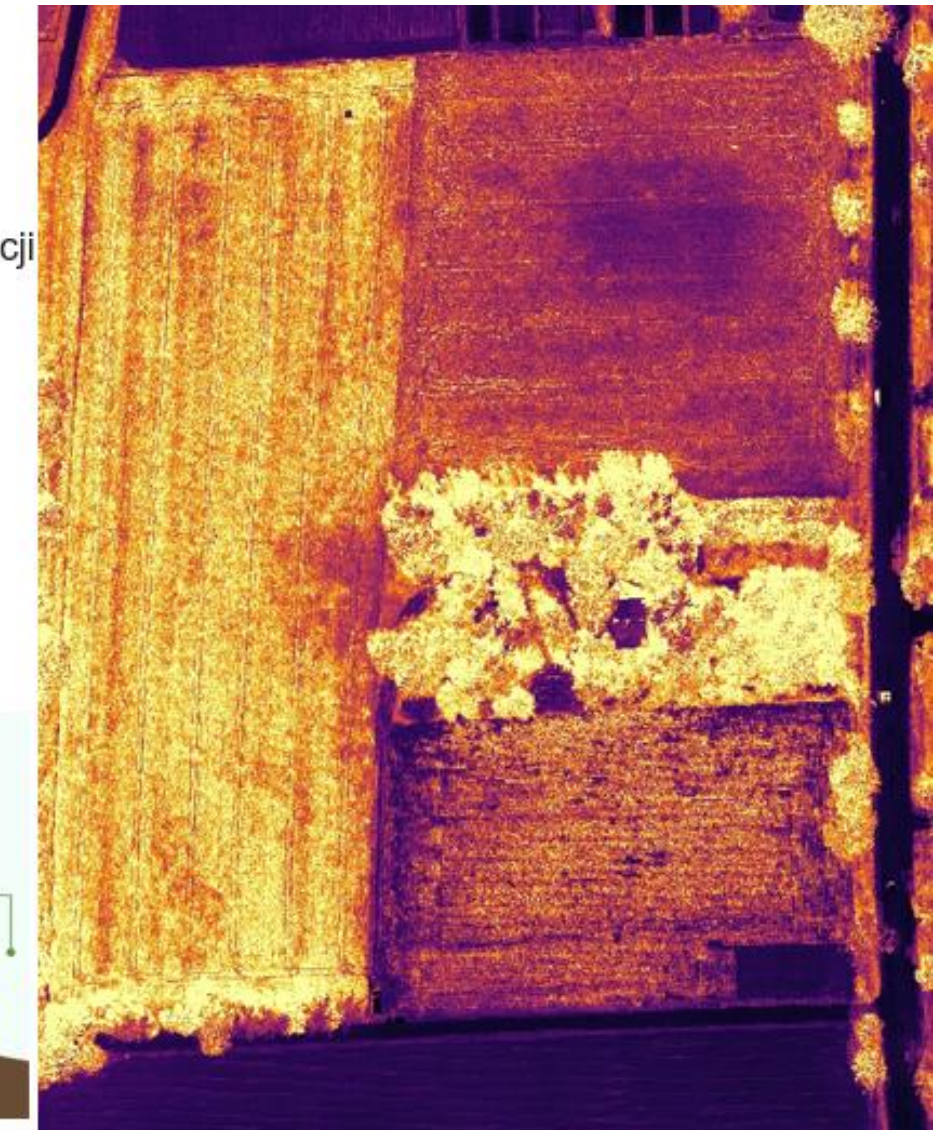
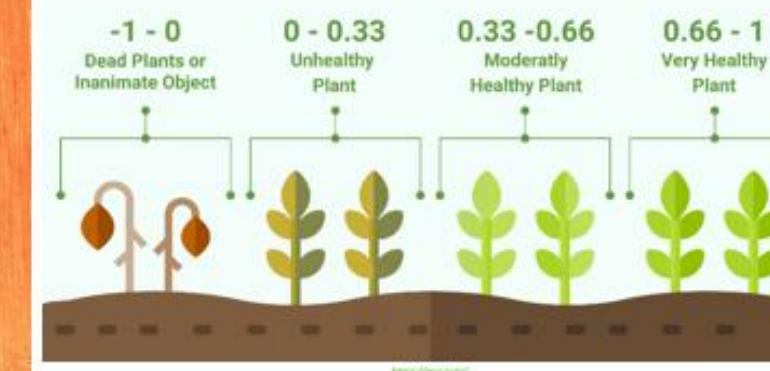


$$NDVI = \frac{NIR - Red}{NIR + Red}$$

Znormalizowany różnicowy wskaźnik wegetacji

Normalized Difference Vegetation Index

- Natężenie fotosyntezy
- Ilość biomasy
- Stan rozwojowy i kondycja roślin
- Prognozowanie plonów



# Wskazywanie granic działek

Przegląd rozwiązań i dobór najkorzystniejszego

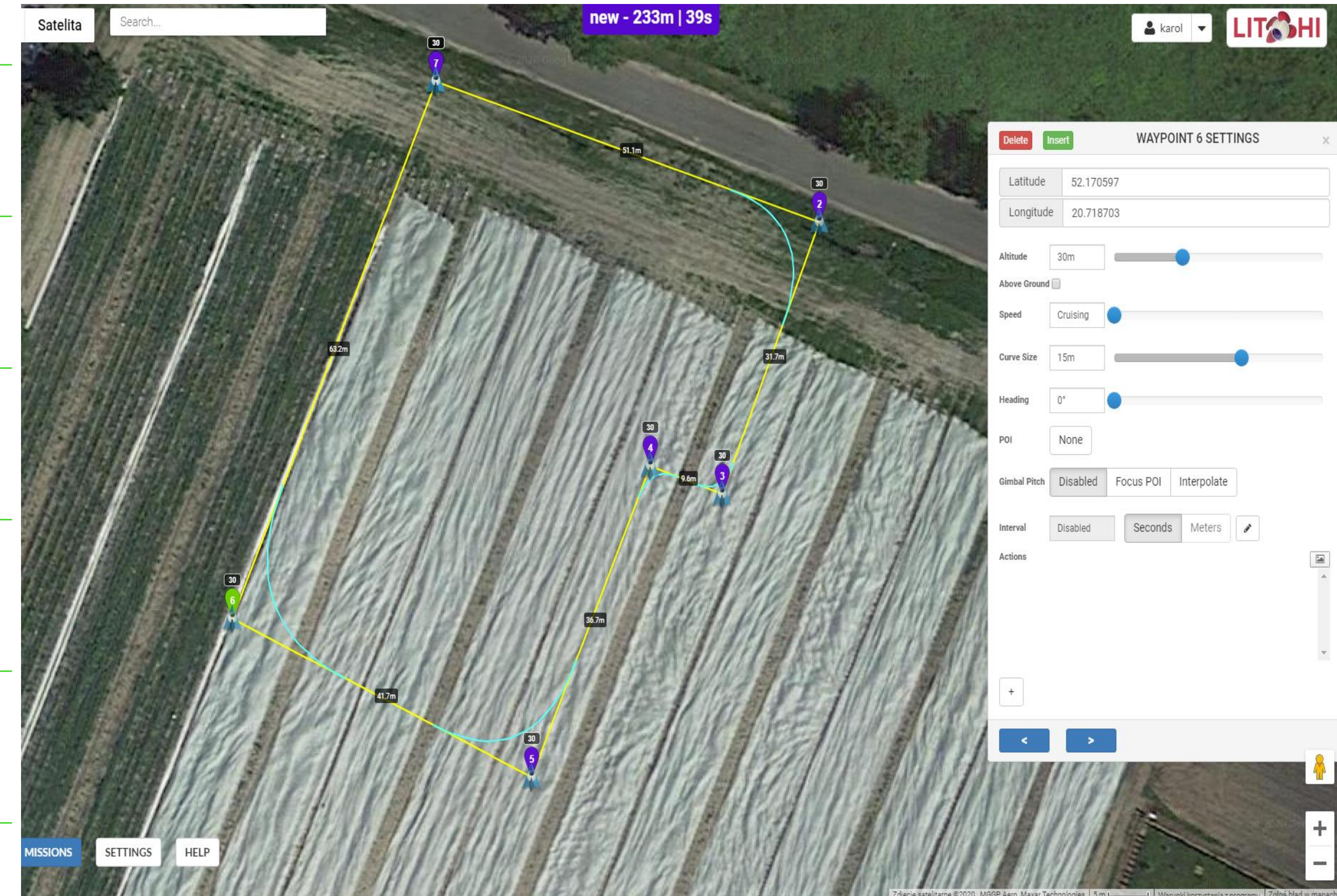
Metoda oparta o dostępne na rynku BSP oraz oprogramowanie

Planowanie trasy w biurze

Import przygotowanych danych

Modyfikacja misji w czasie rzeczywistym

Archiwizacja misji



## Najczęściej występujące problemy

- Awarie kart pamięci,
- Zmienne warunki atmosferyczne,
- Nawiązanie połączenia z zewnętrznym sensorem,
- Transmisja obrazu na zewnętrzny ekran,
- Uzyskanie zgody na wykonanie lotu,



# Przypadki szczególne

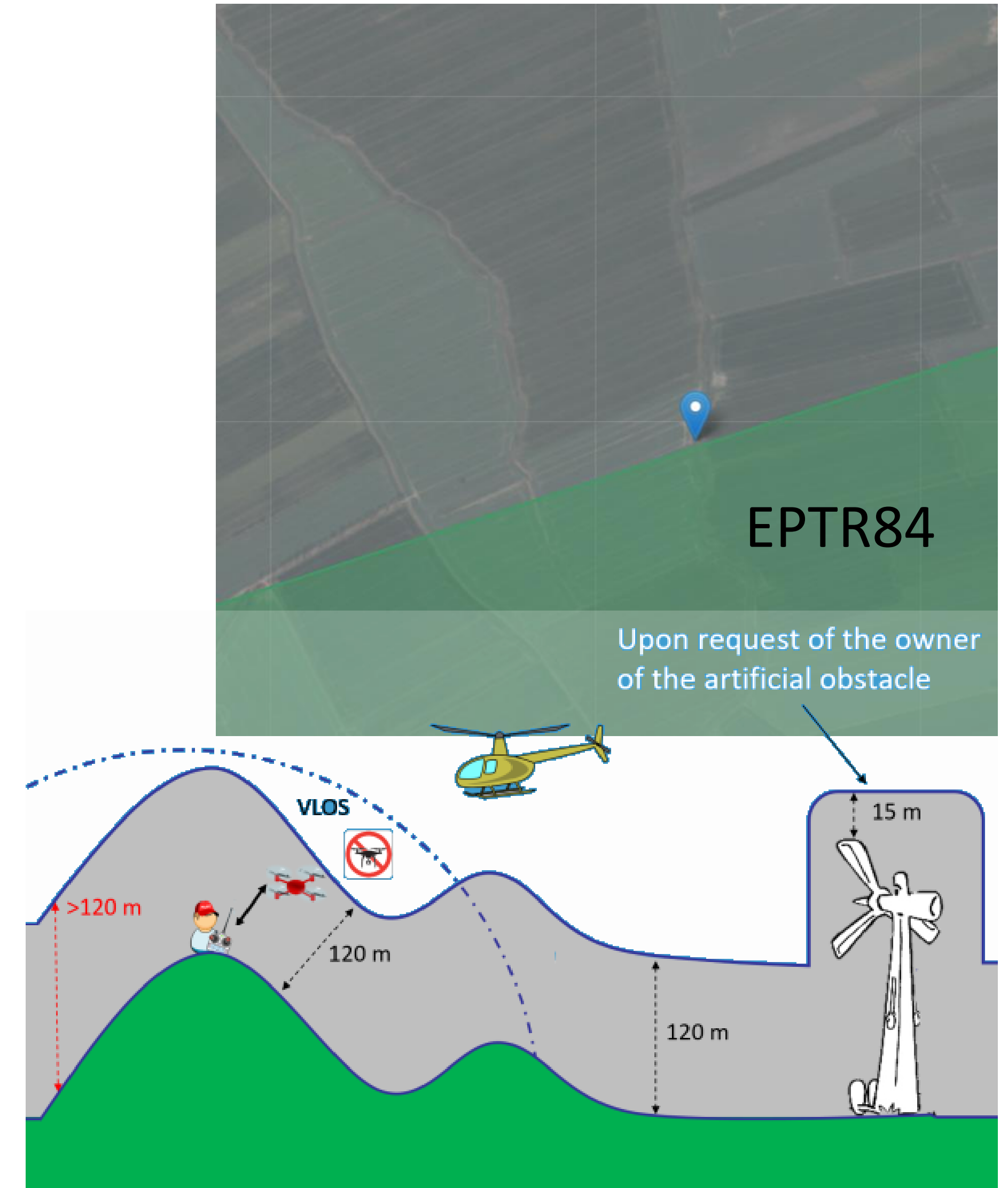
Misja: Pilotaż terenowy

Lokalizacja: Gniew

Realizacja nalotów na granicy strefy EPTR84 bez jej naruszania

Wysokość lotu: do 100m AGL

Podczas realizacji fazy końcowej misji na trasie przelotu BSP pojawił się załogowy śmigłowiec.



## Brygady lotne

*Szczegółowe wykorzystanie Bezzałogowego Statku Powietrznego z sensorami RGB i multispektralnymi*

- Działają w każdym z 16 województw
- Aktywni piloci BSP
- Systematyczne spotkania z wymianą doświadczeń
- Kontynuacja działań brygad na poziomie PIORiN



Szkolenie brygad lotnych, Toruń 2021 r.

# Podręcznik

Bezzałogowe Statki Powietrzne w pracy PIORiN

Eksploatacja BSP

Kluczowe parametry techniczne

Planowanie lotu

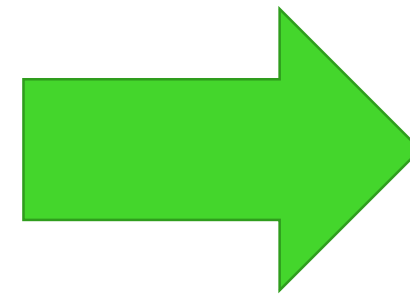
Wskazywanie granic

Integracja z sensorami

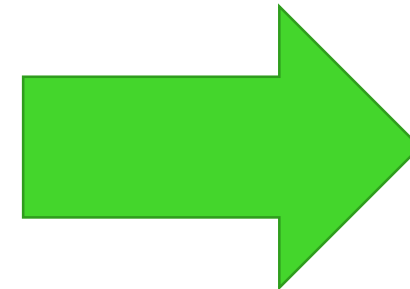




# Zmiany prawne



Loty komercyjne  
lub  
sportowo - rekreacyjne



<b>OTWARTA</b>	<b>SZCZEGÓLNA</b>	<b>CERTYFIKOWANA</b>
Niskie ryzyko	Średnie ryzyko	Wysokie ryzyko

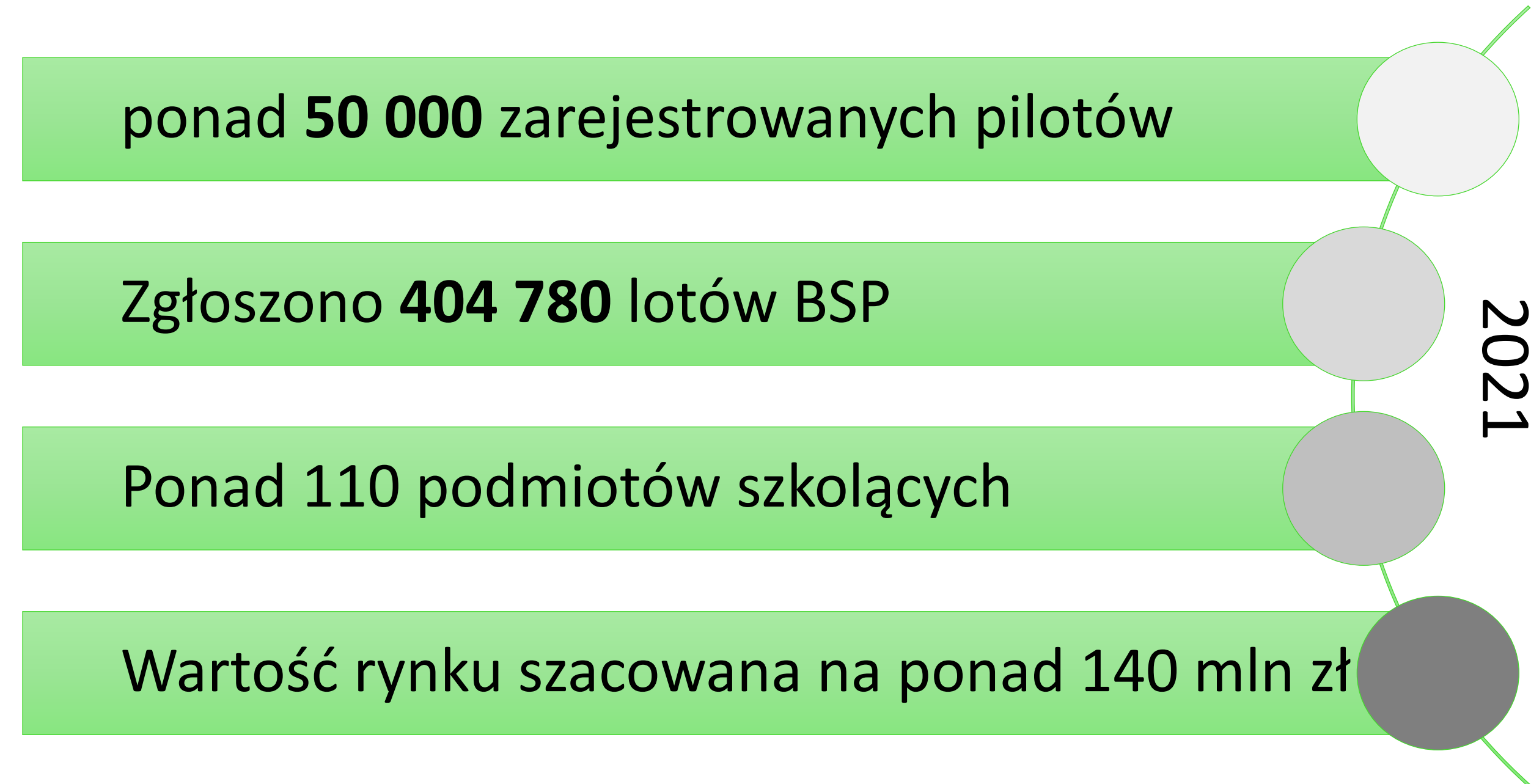
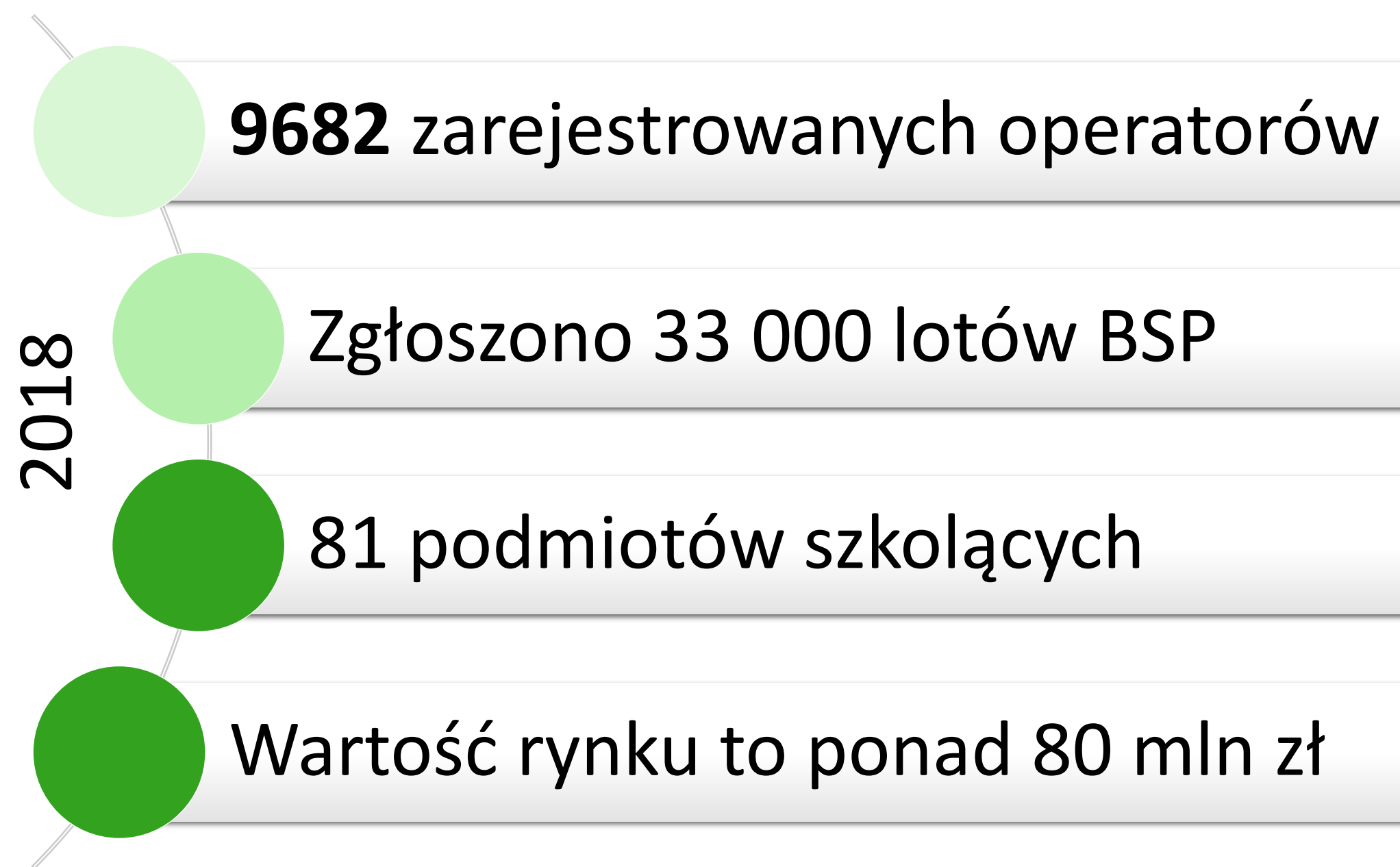
~~Badania lotniczo - lekarskie~~



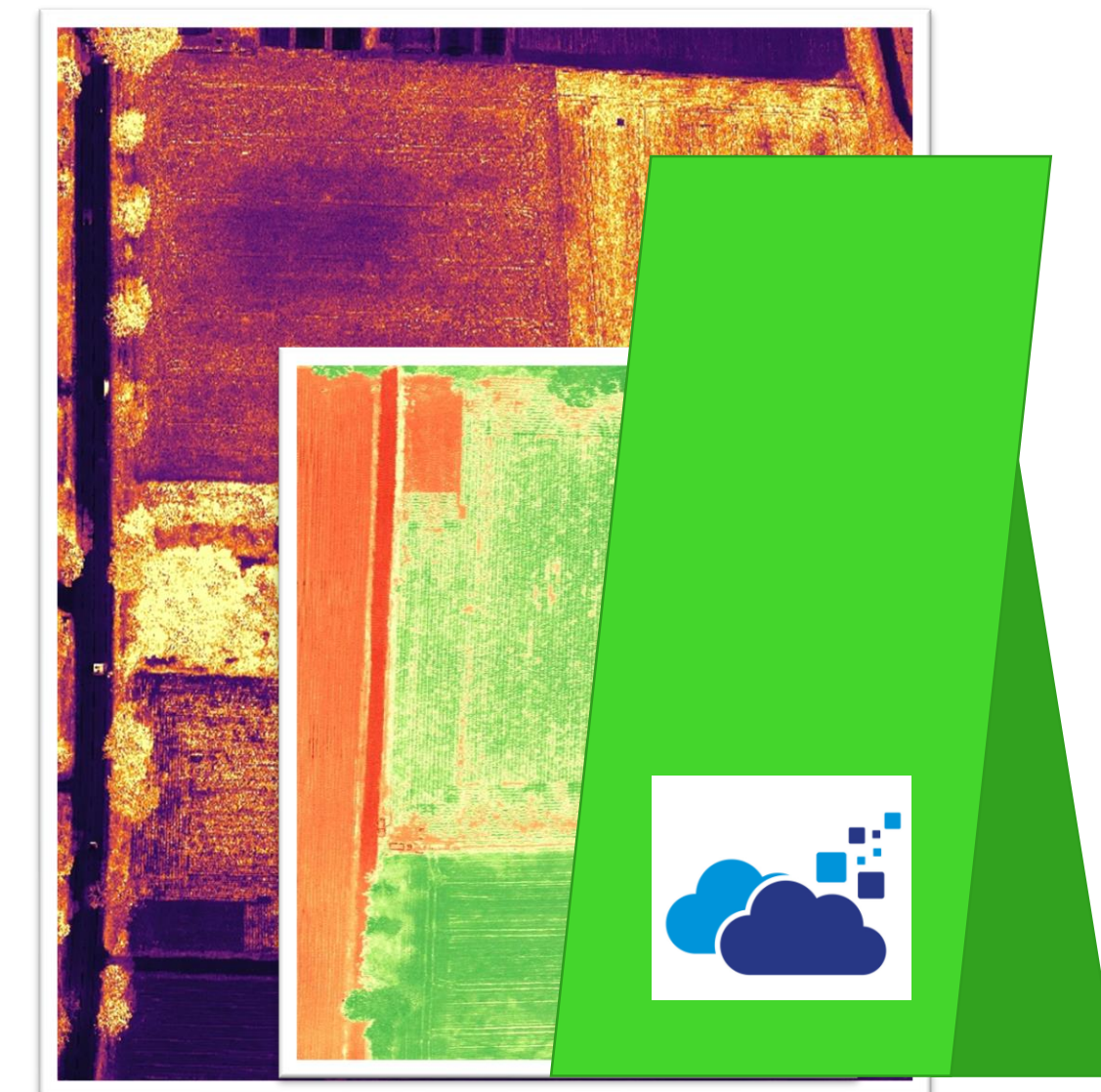
Narodowe Centrum  
Badań i Rozwoju



## Krajowy rynek BSP w liczbach



# Perspektywy rozwoju





**Łukasiewicz**

Instytut Lotnictwa

**Dziękuję za uwagę**

mgr inż. Karol Bęben

[karol.beben@ilot.lukasiewicz.gov.pl](mailto:karol.beben@ilot.lukasiewicz.gov.pl)