

Geotronics Praha

bezpilotně

# Multispektrální snímkování pomocí dronů

František Hanzlík  
20. 9. 2023

# František Hanzlík

- Geodetické a GIS řešení
- Mobilní mapování
- 3D laserové skenování
- Odolné počítače
- GNSS korekce
- Bezpilotní snímkování a skenování



Geotronics Praha

bezpilotne.cz

geoshop

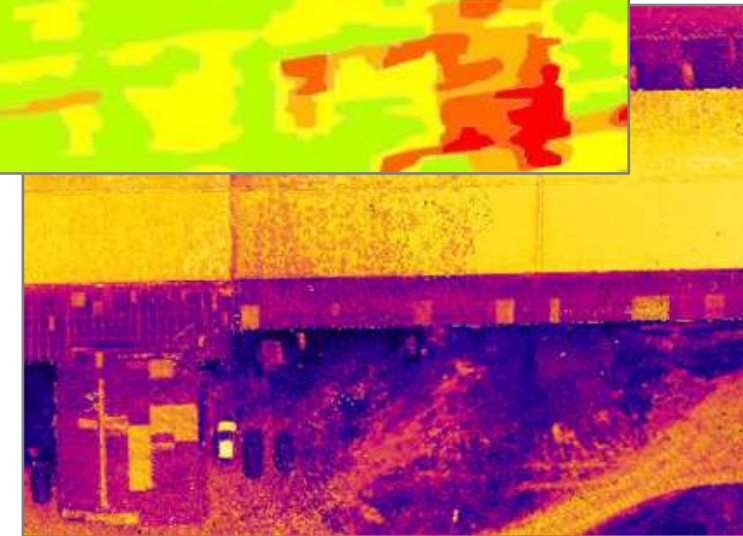
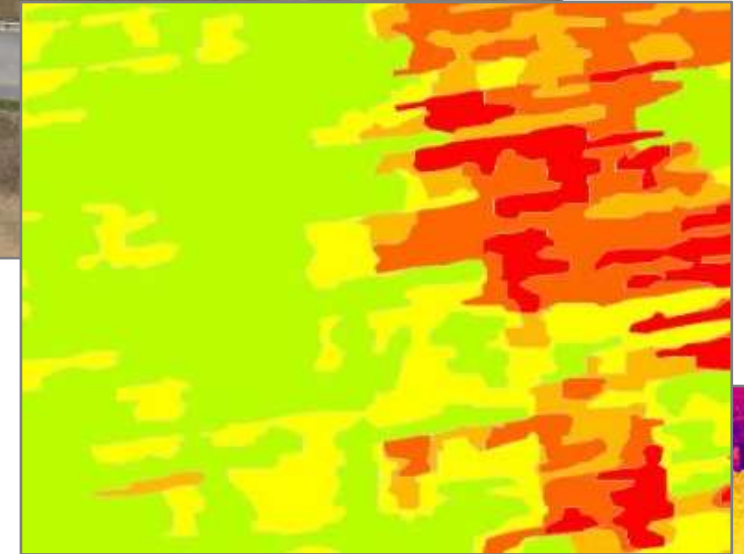
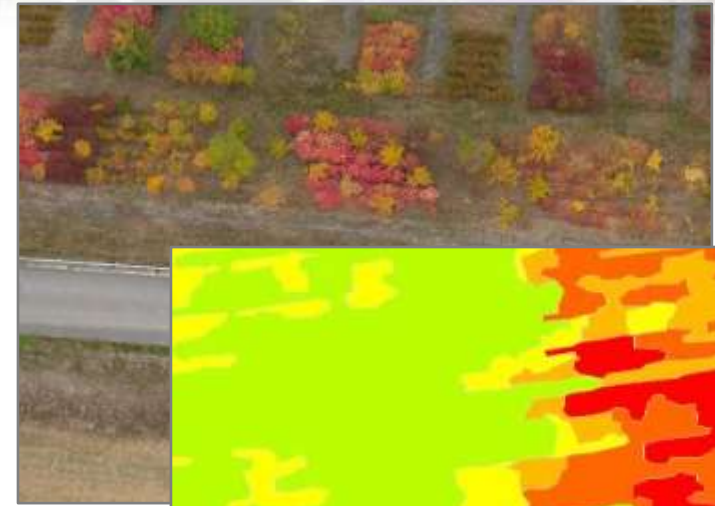




# Osnova

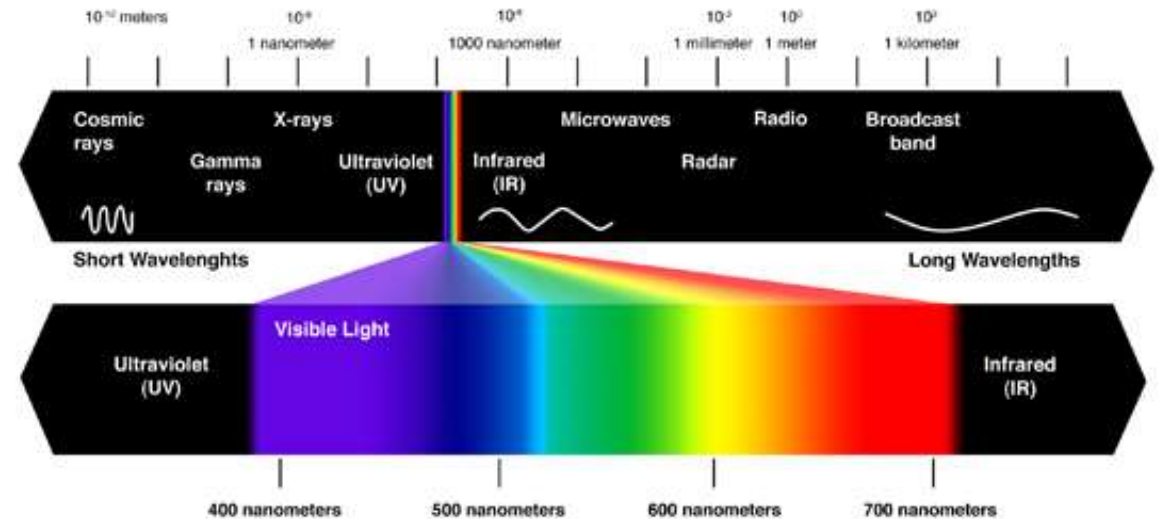
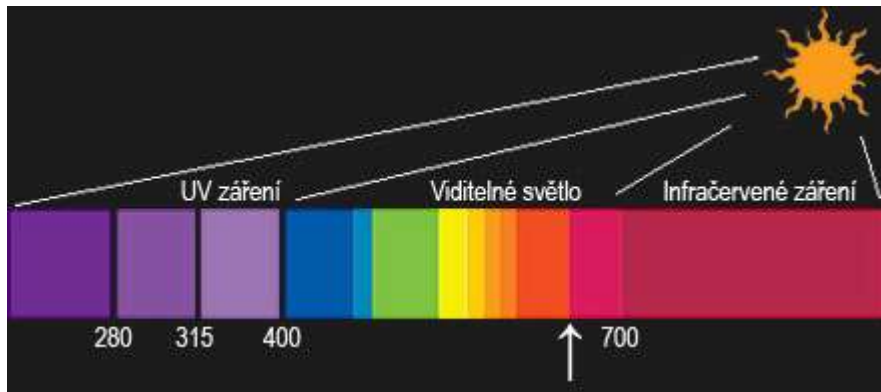
- Geotronics Praha
- Co je multispektrální snímkování
- Kamery a drony
- Praktický příklad
- Otázky a odpovědi?

# Bezpilotní systémy



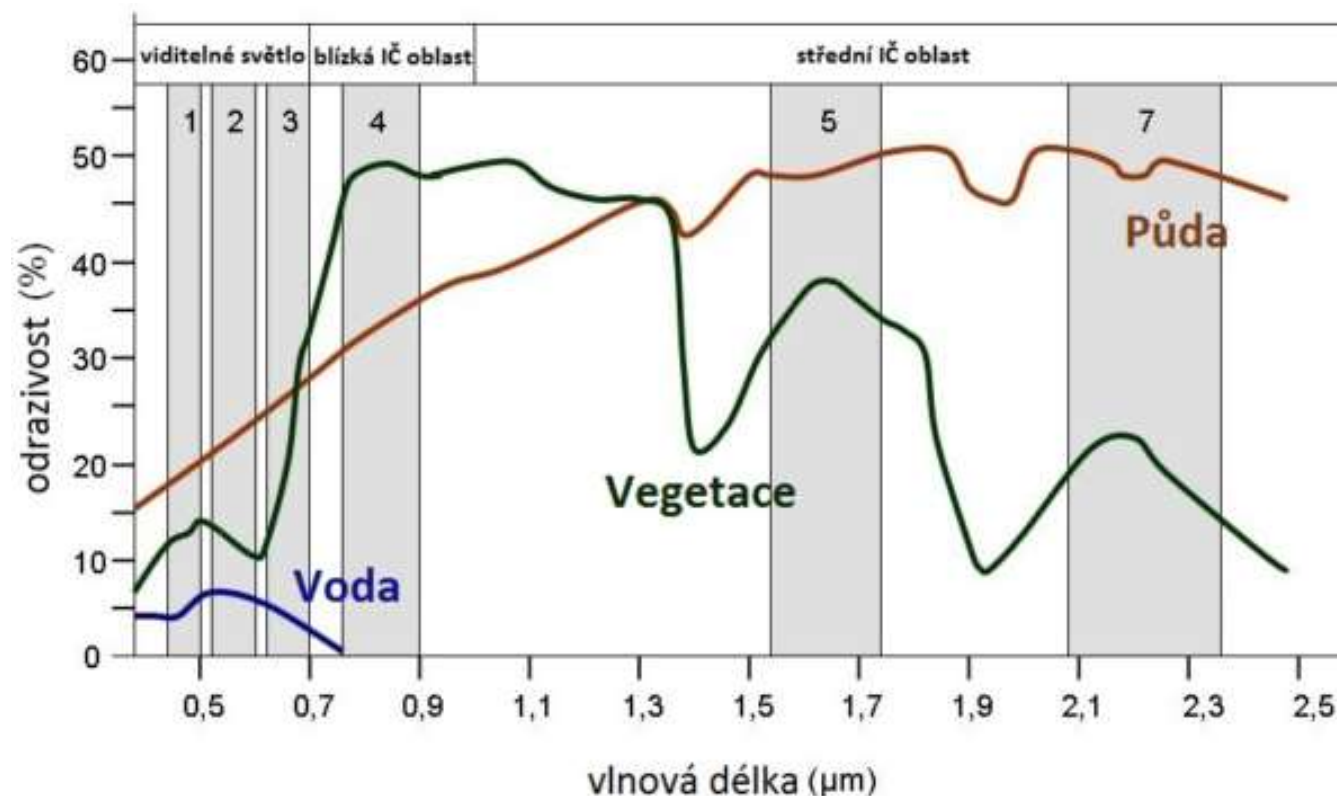
# Co je multispektrální snímání

- Základem multispektrálního snímání zemského povrchu je schopnost měřit odrazivost, lom a absorpci elektromagnetického záření, když interaguje s materiálem.



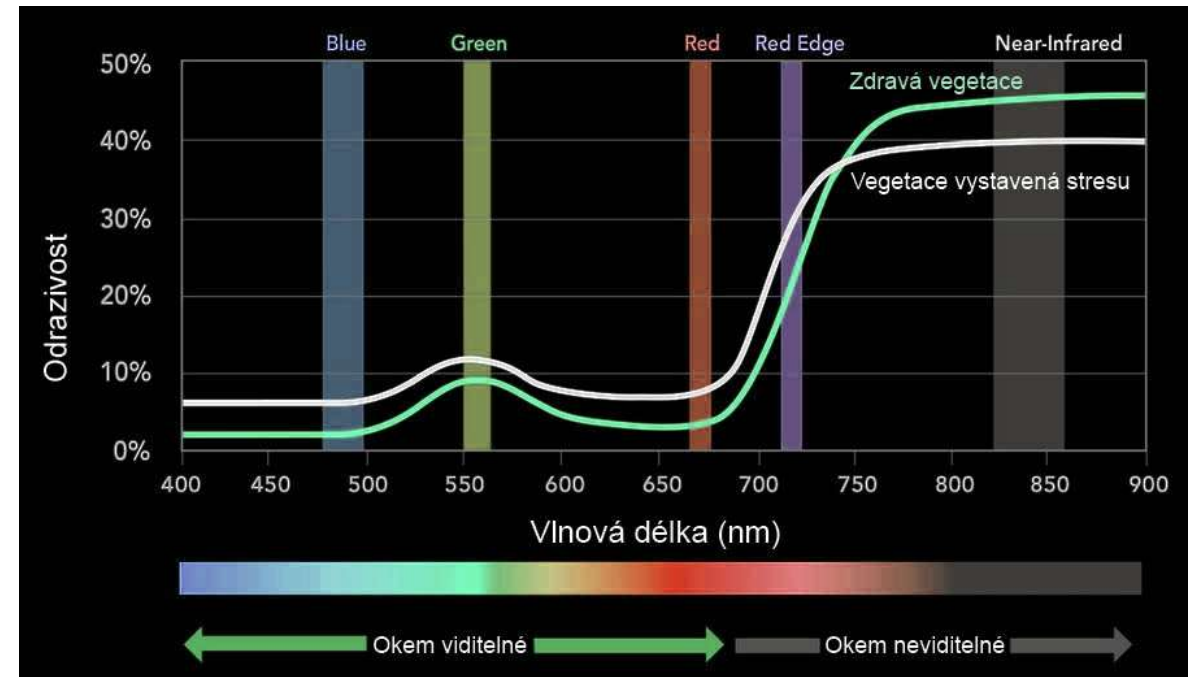
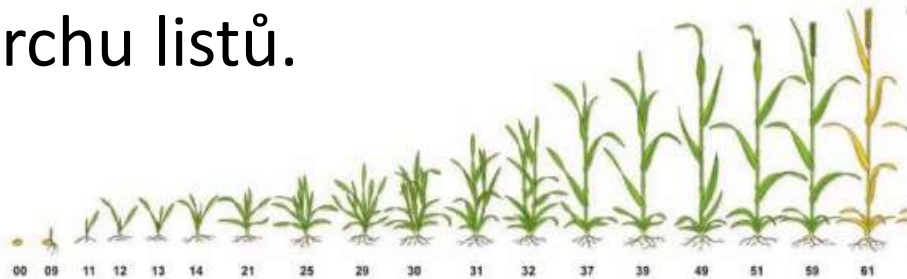
# Co je multispektrální snímkování

- K popisu různých zemských pokryvů používáme křivky spektrální odrazivosti.
- Jedinečný tvar
- Typ zemského pokryvu
- Druhy v rámci kategorie
- Zdravotní stav



# Multispektrální snímkování - vegetace

- Zdravotní stav, růst, zralost, aplikace pesticidu
- Odrazivost modré a červené složky světla je nízká, neboť je absorbována v rámci fotosyntézy.
- Zelená složka světla má odrazivost vyšší – chloroplasty.
- Zásadní je vysoká odrazivost NIR. Je dána strukturou a průduchy na povrchu listů.



# Multispektrální kamery

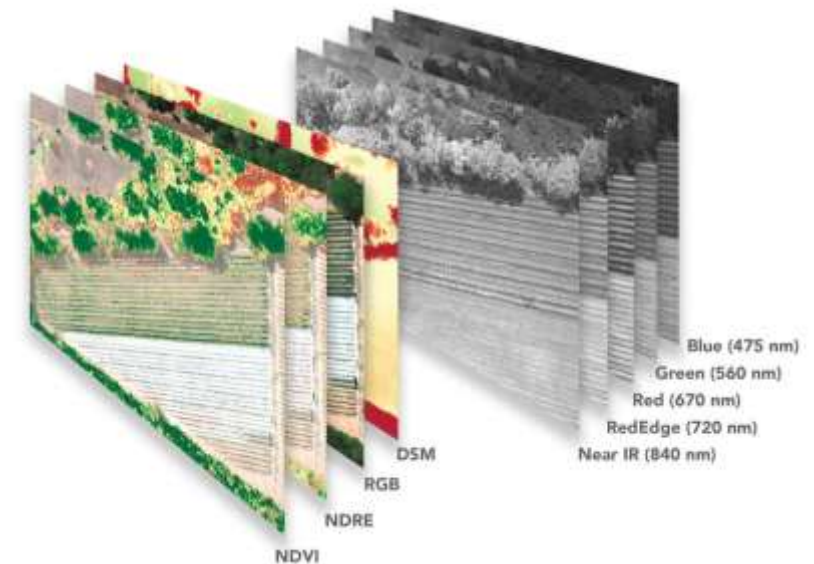
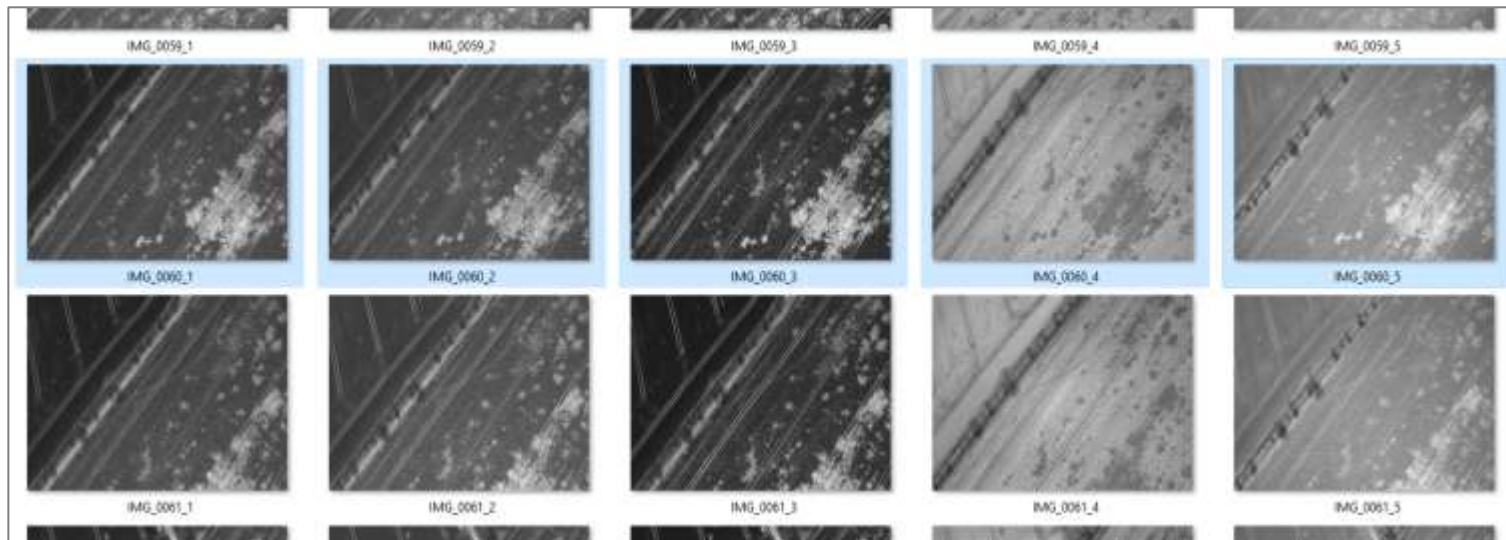
- Separátní záznam konkrétních složek světelného spektra

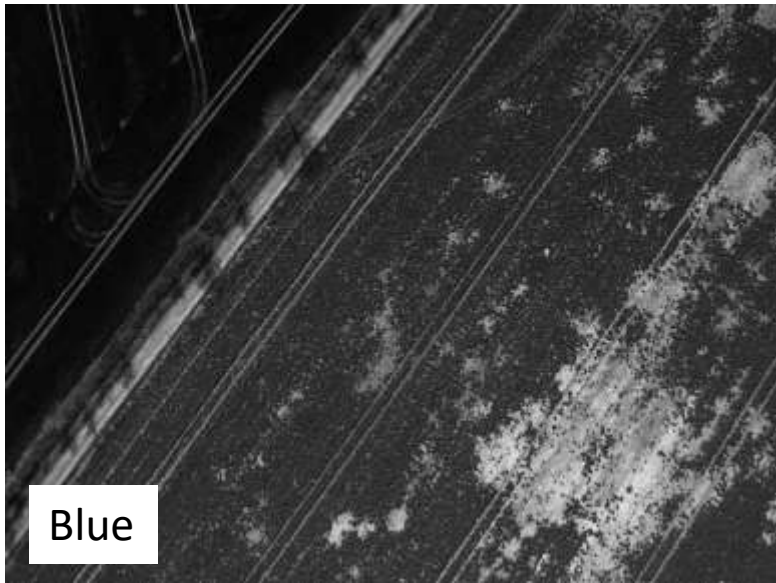




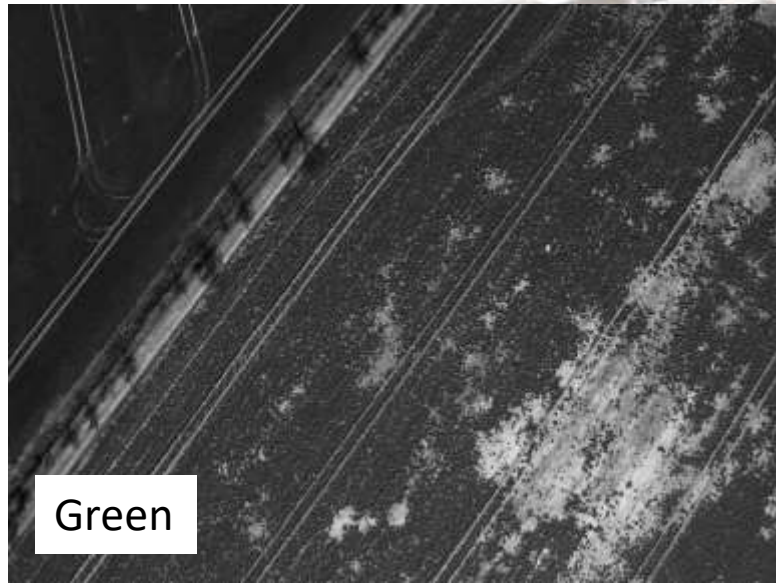
# Snímky

- Během jednoho okamžiku 5 snímků
- Geotagované na SD kartu

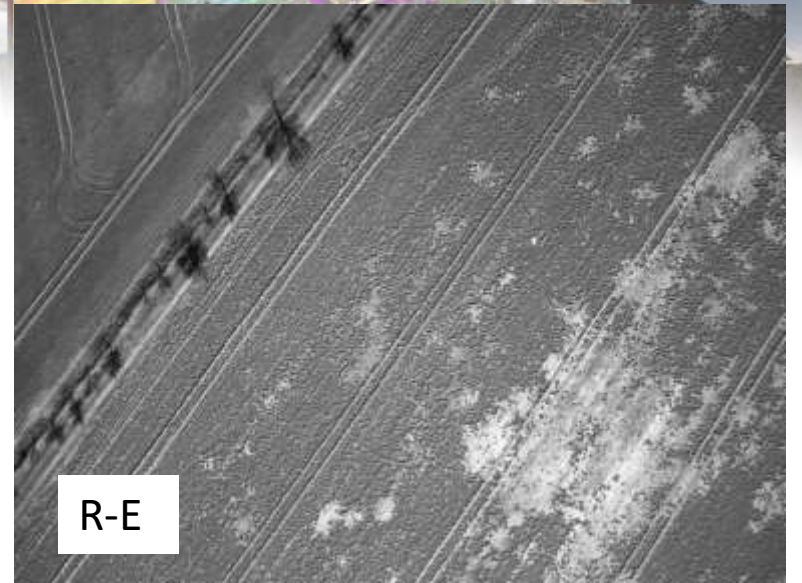




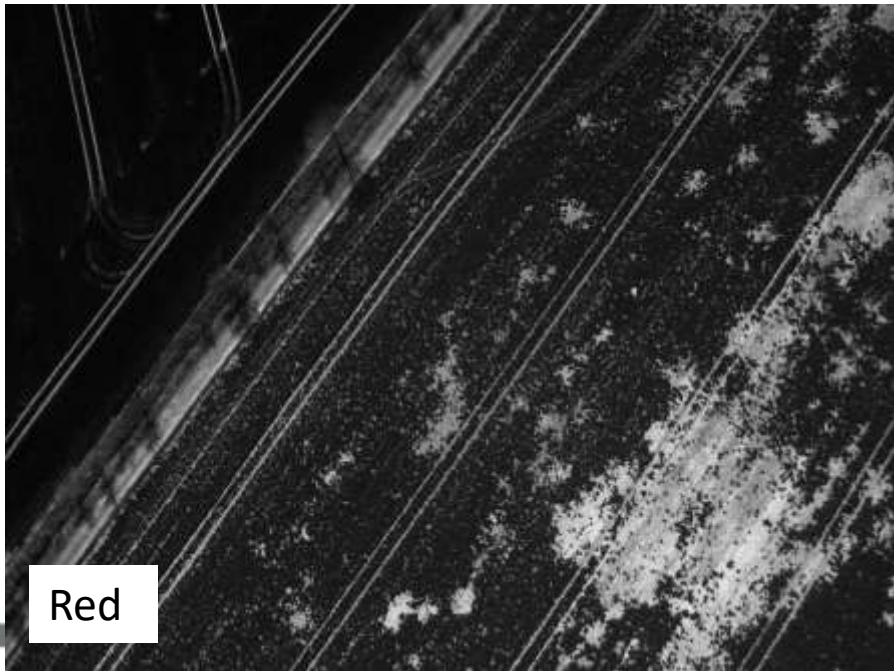
Blue



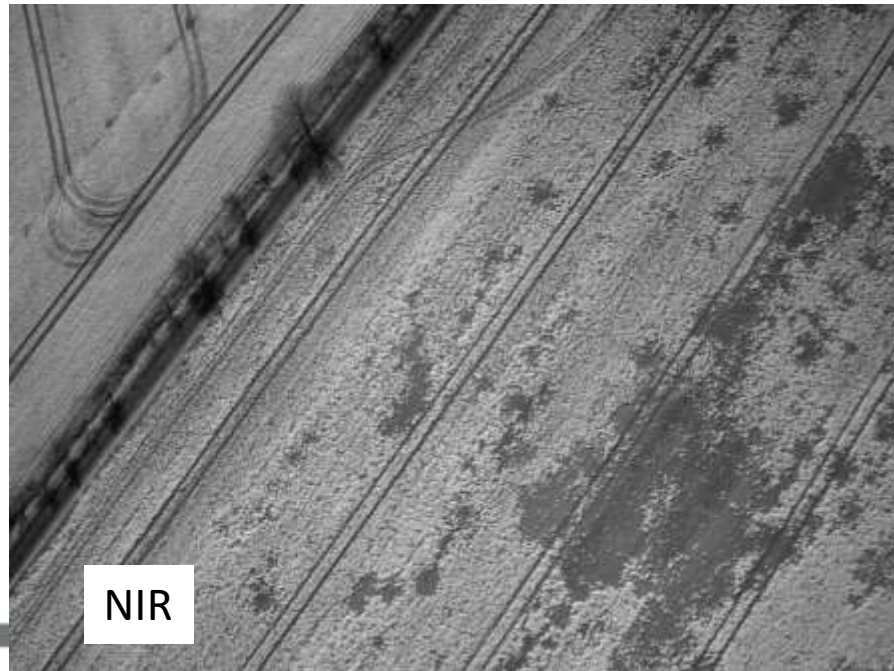
Green



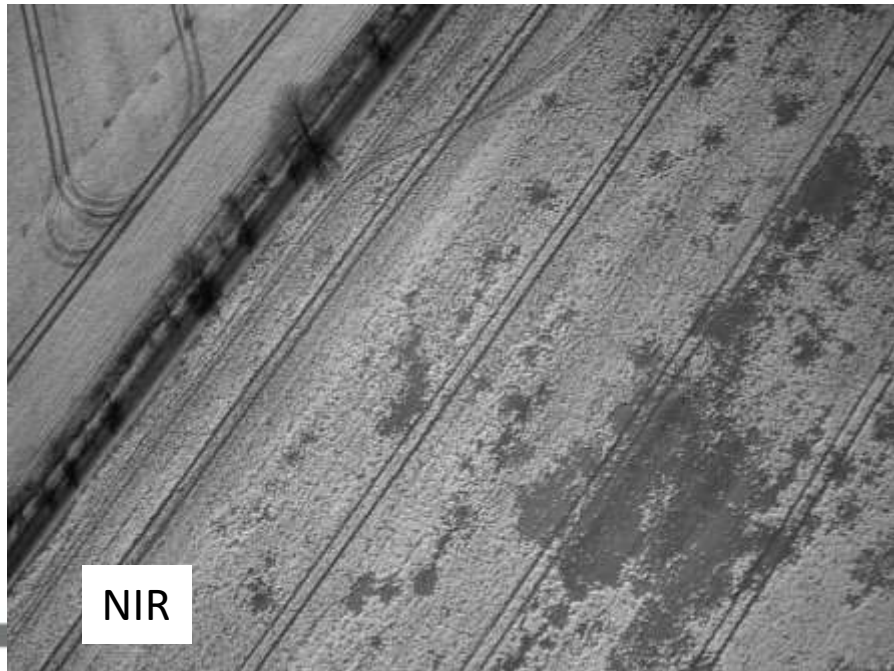
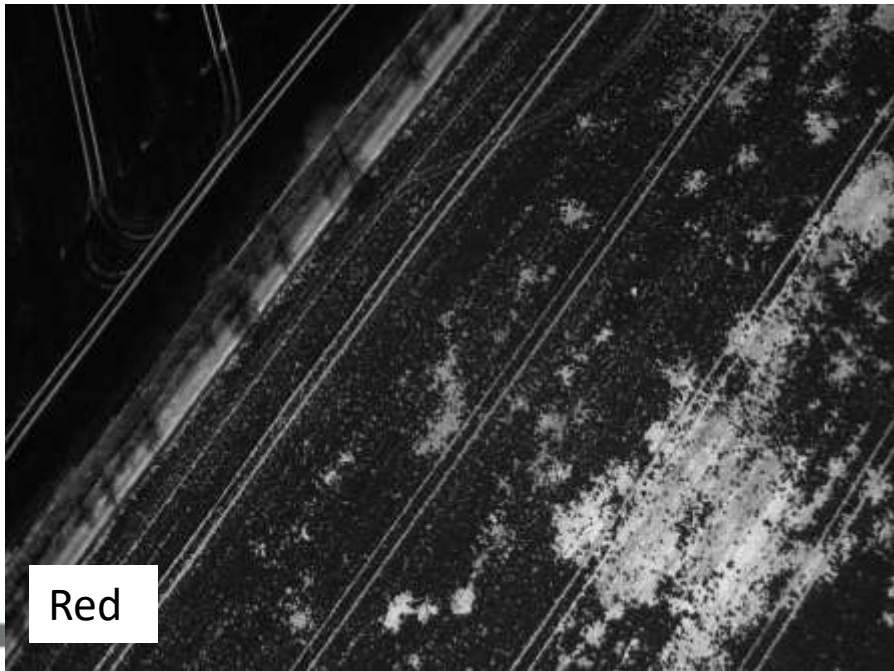
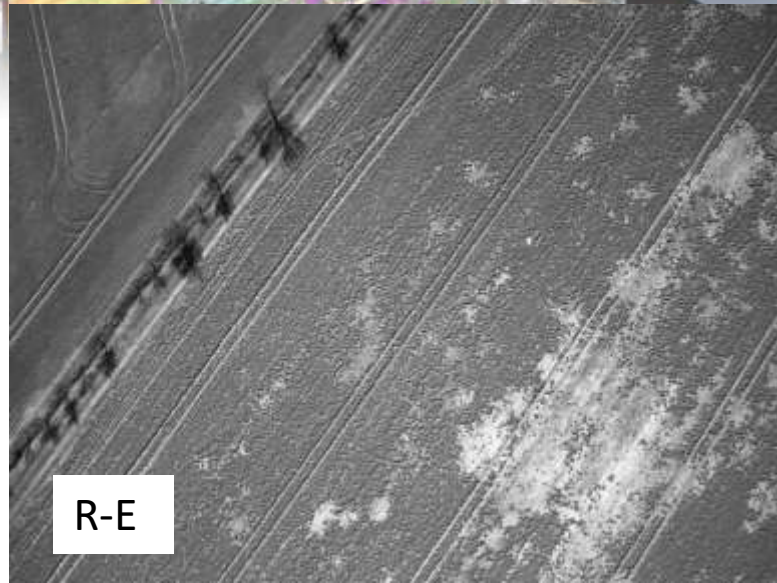
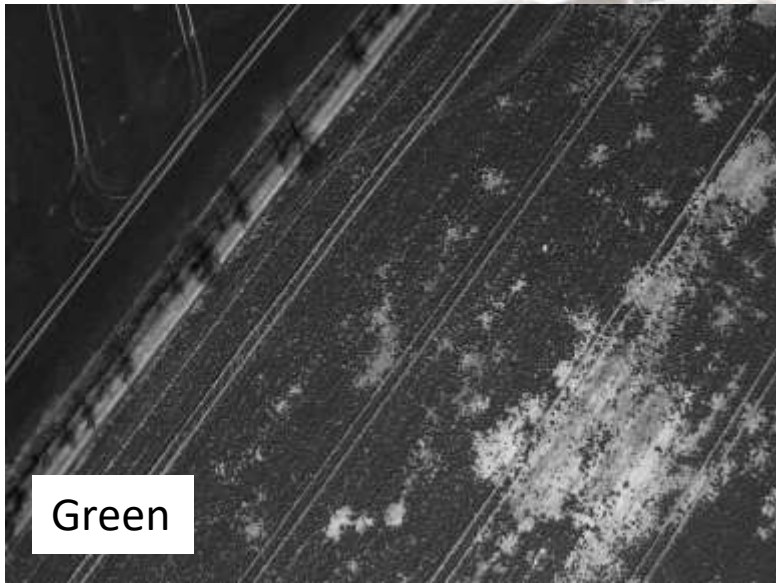
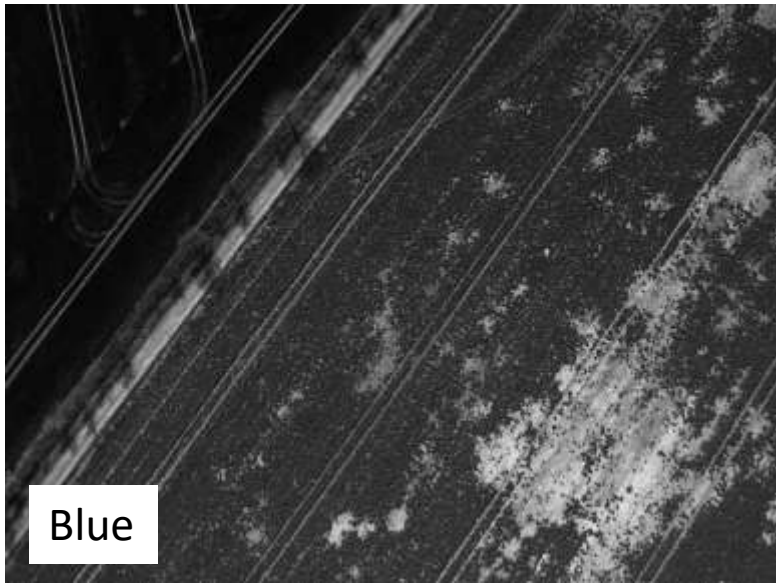
R-E



Red



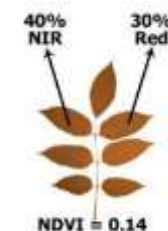
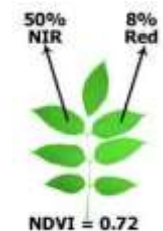
NIR



# Vegetační indexy

## ■ NDVI

- množství chlorofylu, monitoring zdravotního stavu vegetace
- $(Nir-Red)/(Nir+Red)$



## ■ NDRE

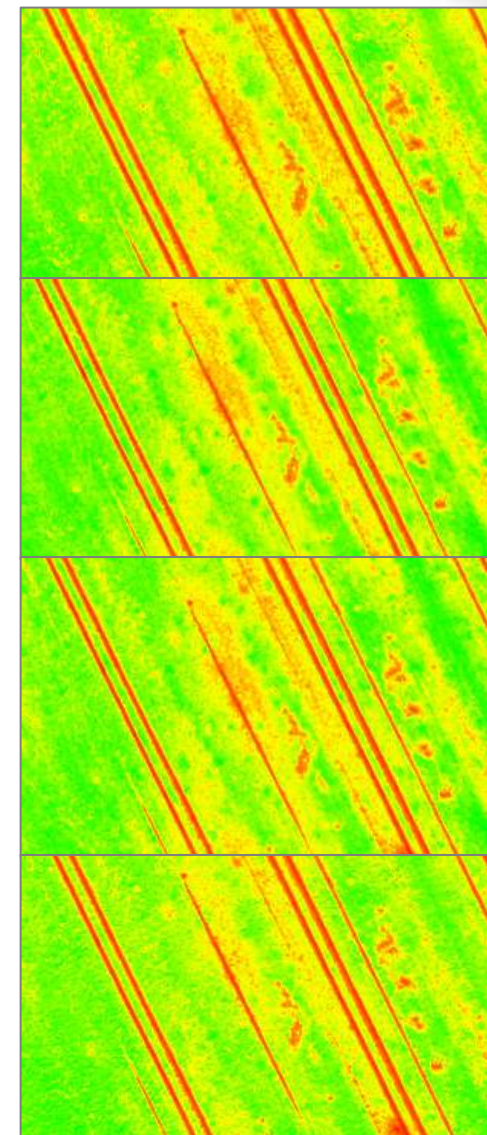
- množství chlorofylu, lépe zobrazuje vegetační fáze plodiny, variabilní N
- $(Nir-RedEdge)/(Nir+RedEdge)$

## ■ LCI - Leaf Chlorophyll Index

- množství chlorofylu a dusíku v plodině
- $(Nir-RedEdge)/(Nir+Red)$

## ■ OSAVI - Optimized Soil Adjusted Vegetation Index

- bere v potaz i stav půdy
- dobrým ukazatelem obsahu chlorofylu v plodinách v jejich raných fázích růstu
- $(Nir-Red)/(Nir+Red+0,16)$



# Bezpilotní systémy



 wingtra



  
ENTERPRISE



 AgEagle



- Přední poskytovatel komplexního řešení pro letecké mapování

Mapujte více, rychleji a kdekoliv

# Proč WingtraOne VTOL?



# Jak WingtraOne pracuje

1

**Vertikální start  
a přistání**  
(VTOL) WingtraOne  
startuje jako vrtulník.

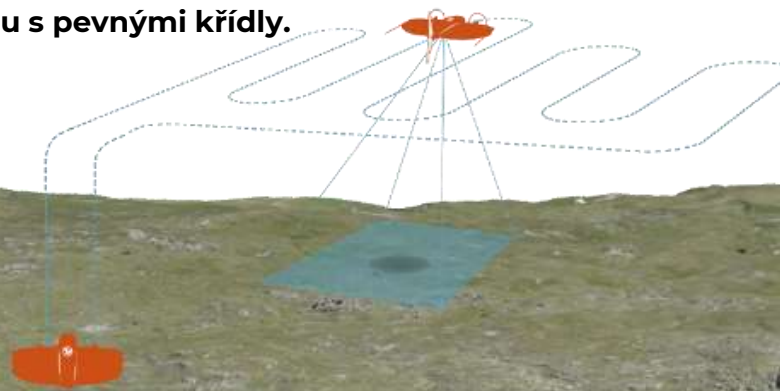


2

**Mapování**  
Dron přechází do  
dopředného letu a vyrovná  
se vytrvalostí a rychlostí  
letounu s pevnými křídly.

3

**Přistání**  
WingtraOne přechází  
zpět do visu  
a přistává vertikálně.





# Pokrytí velkých ploch

- Kamera s vysokým rozlišením
- Letíte ve velké výšce nad zemí a přesto mapujete rozsáhlé oblasti s vysokým GSD.
- Konstrukce a doba letu s pevným křídlem:
- Efektivní dokončení velkých projektů



# Pokrytí velkých ploch

- Kamera s vysokým rozlišením
- Letíte ve velké výšce nad zemí a přesto mapujete rozsáhlé oblasti s vysokým GSD.
- Konstrukce a doba letu s pevným křídlem:
- Efektivní dokončení velkých projektů

DJI Matrice 300  
Zenmuse P1

Pokrytí 103 ha  
Výška 120 m



WingtraOne GEN II  
Sony RX1R II

Pokrytí 217 ha  
Výška 120 m



# Nejpřesnější a nejspolehlivější výstup

- PPK v každém dronu, pro každé užitečné zatížení
- Spolu s multifrekvenčním PPK GNSS přijímačem a 61 MP senzorem poskytuje WingtraOne nejlepší absolutní horizontální přesnost ve své třídě, a to až
- 1 cm bez GCP\*.

Absolutní přesnost až

**1 cm**

GSD až

**0,7 cm/px**



# MicaSense RedEdge-P



Multispektrální & panchromatický senzor

5+1 pásem

Modré, zelené, červené, červené okrajové, blízké infračervené (NIR)

Max pokrytí

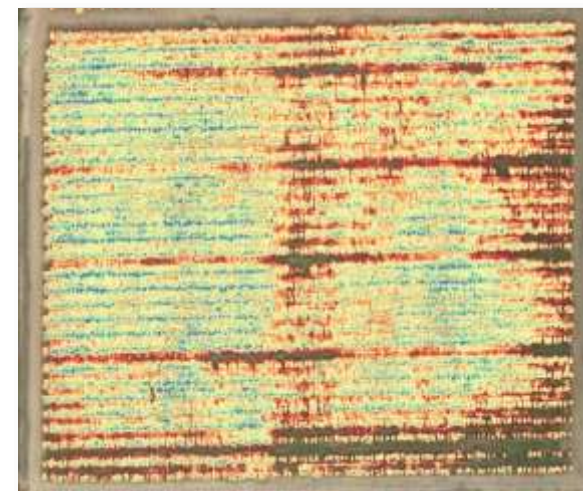
160 ha

při 120m a 70% překryvem

Přesnost

3 cm

horizontální absolutní přesnost s PPK



# Sony RGB61

- WingtraOne kamera
- Sony Alpha 7 Mark IV
- 61 MP
- Full-frame



# Sony RGB61

- WingtraOne kamera
  - Sony Alpha 7 Mark IV
  - 61 MP
  - Full-frame
- 
- Lehká a s lepší integrací do WingtraPilot



# RGB61 – specifikace

## Nejlepší je ještě lepší!



Přesnost

- **1 cm horizontálně**
- 3 cm vertikálně



GSD

- 0,7 cm/px 45 m
- 1,6 cm/px 100 m
- **1,9 cm/px 120 m**



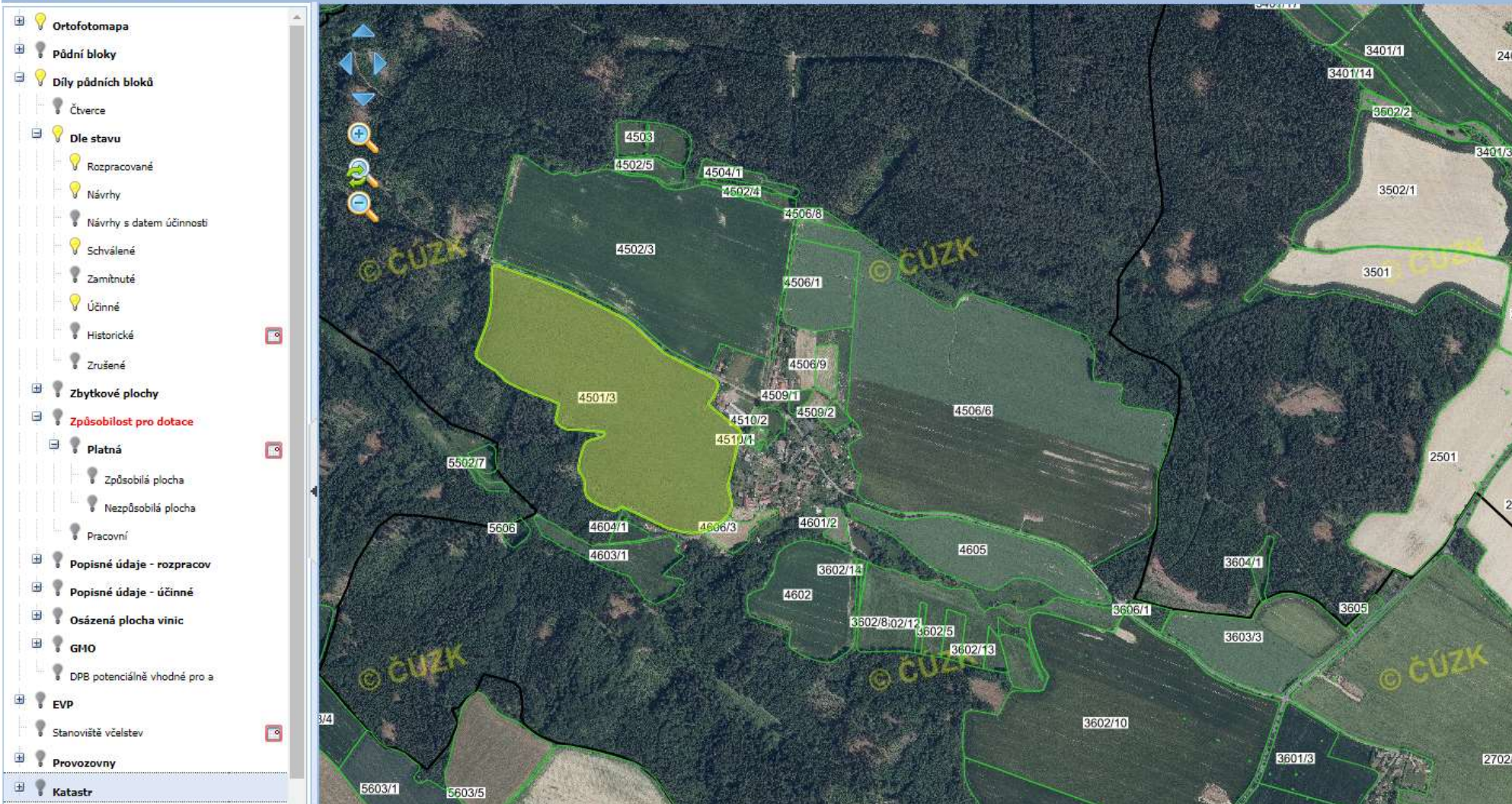
Pokrytí

- **120 m: 310 ha**
- 60 m: 155 ha



# Ovládání

Veřejný registr půdy - LPIS



Stažení dat z  
LPIS

- DPB
- KN
- Pracovní  
zákres



# Bezpilotní systémy



 wingtra



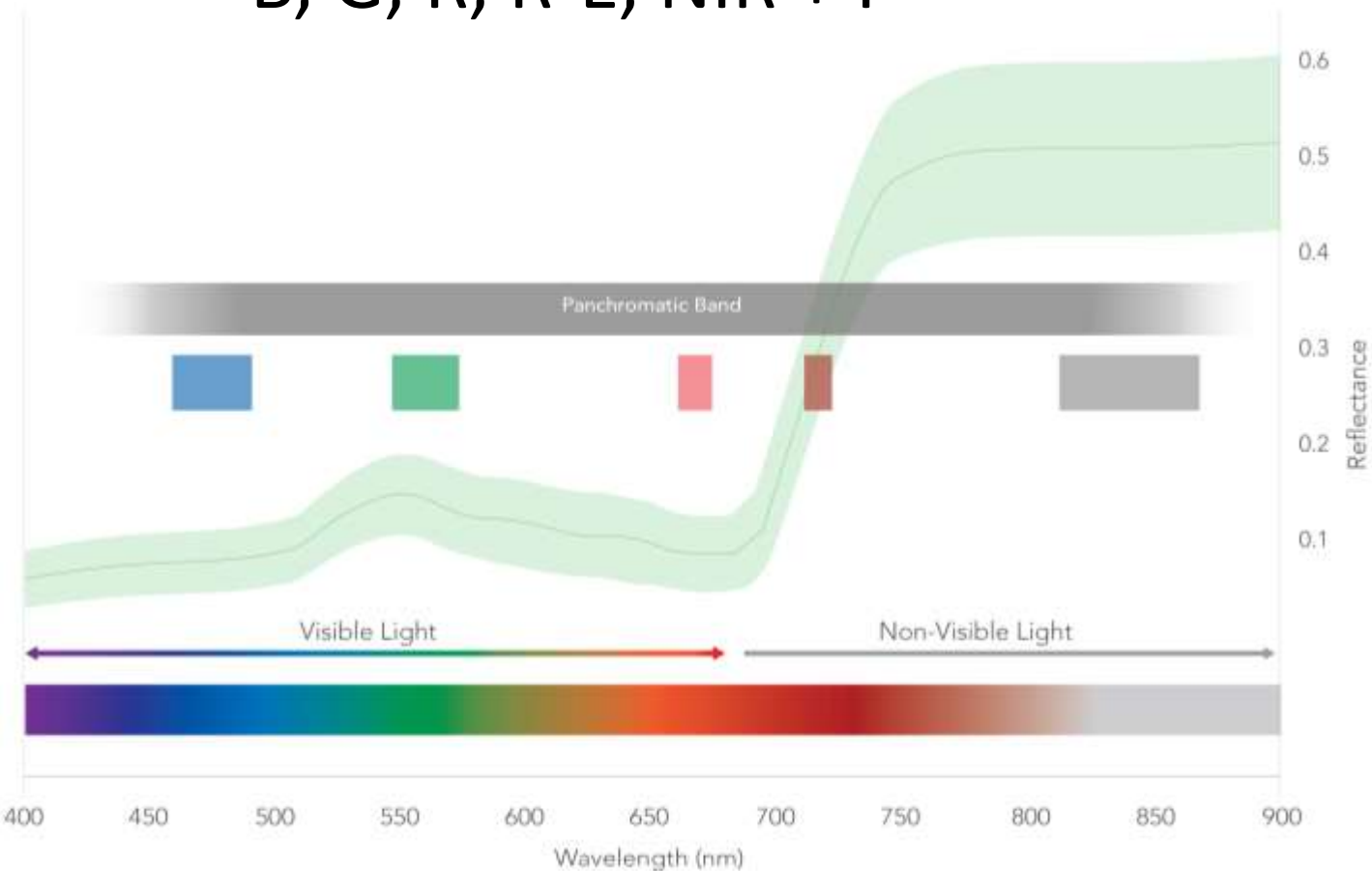
  
ENTERPRISE



 AgEagle

# Multispektrální kamery

- MicaSense RedEdge-P
  - B, G, R, R-E, NIR + P



MicaSense®



- Panchromatický snímek je jednopásmový snímek ve stupních šedi s vysokým prostorovým rozlišením

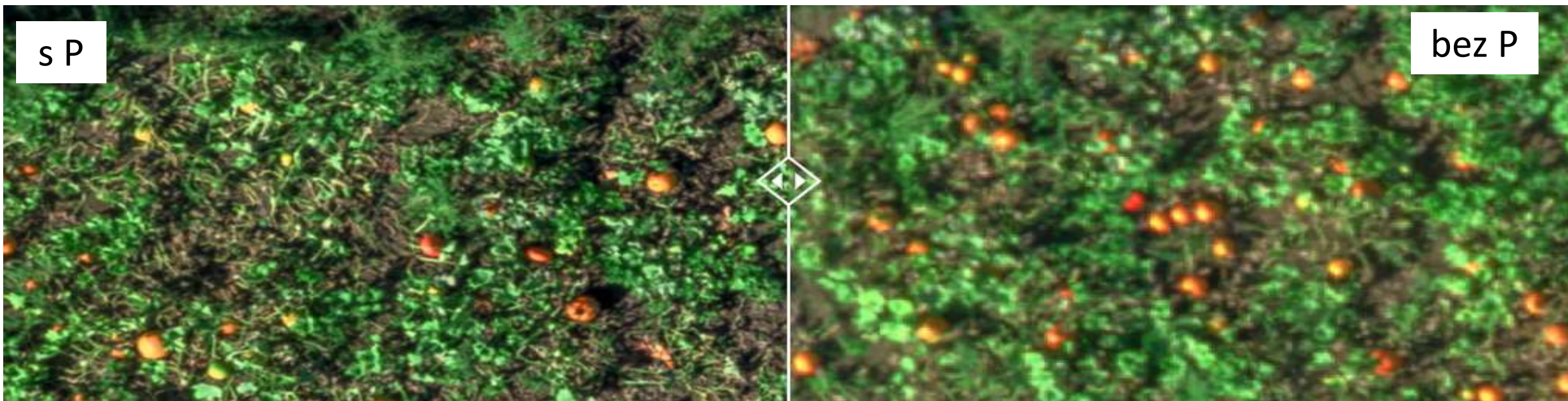
# Multispektrální kamery

- MicaSense RE-P
  - Multispektrální
  - Panchromatický



**dji**  
ENTERPRISE

**MicaSense**<sup>®</sup>



s P

bez P

# Nosič kamery - dron

## DJI Matrice 350 RTK

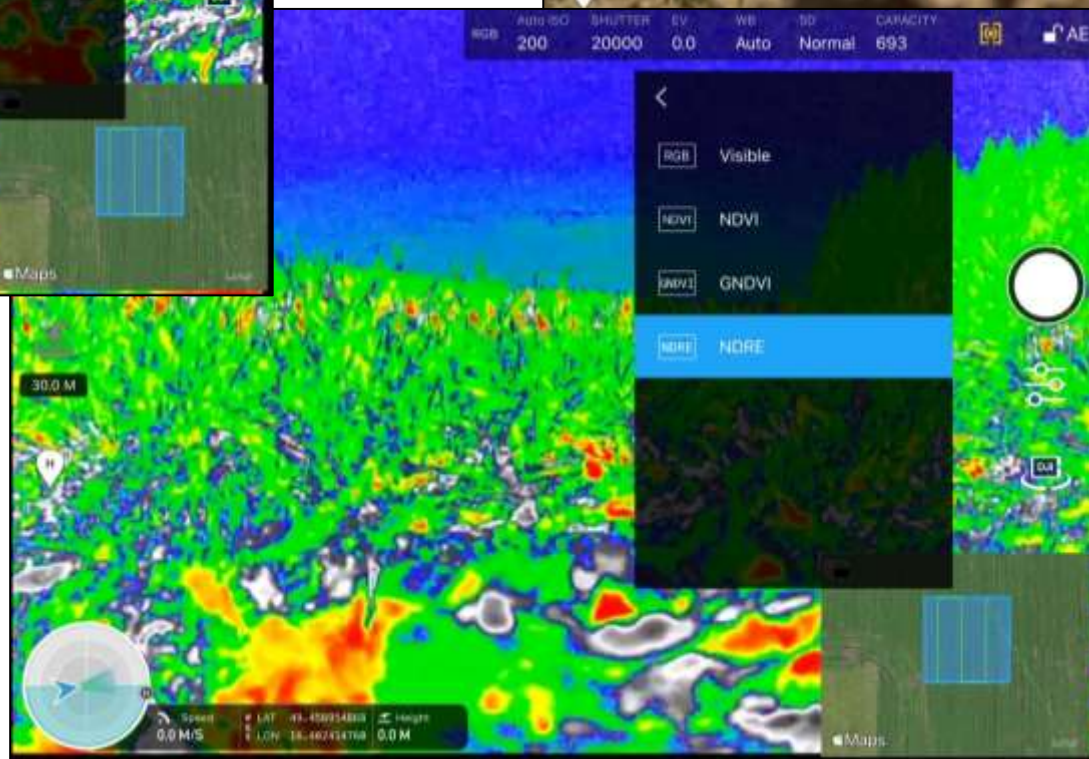
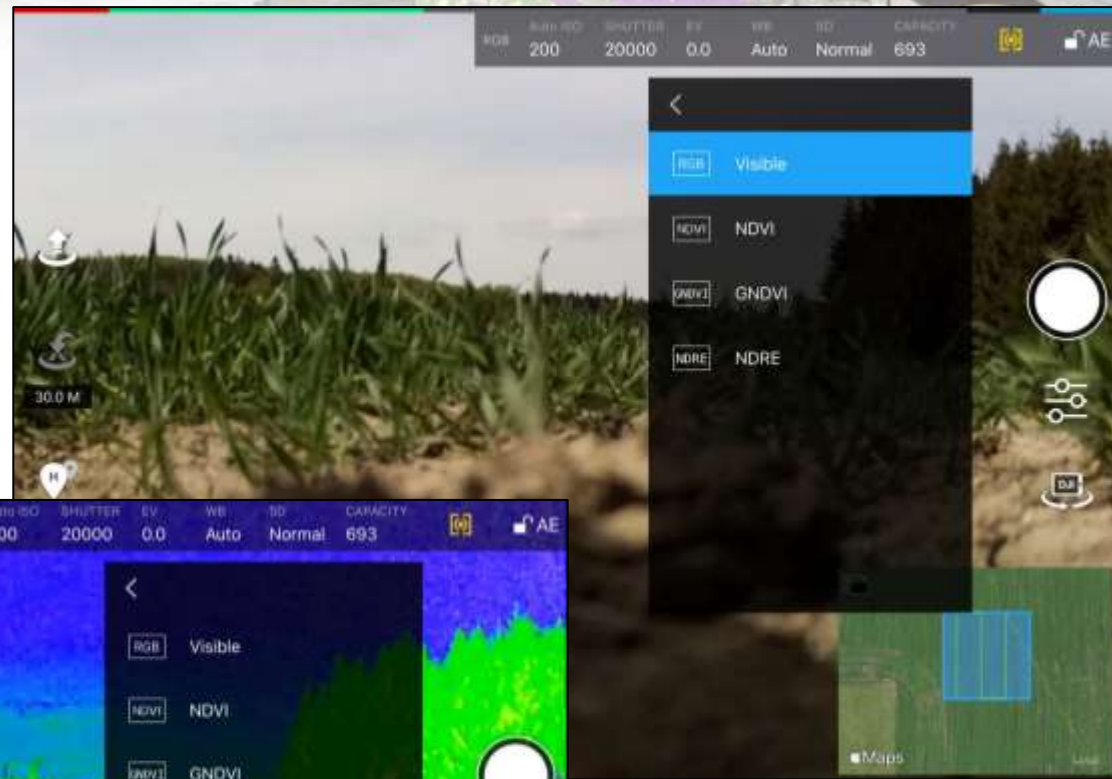
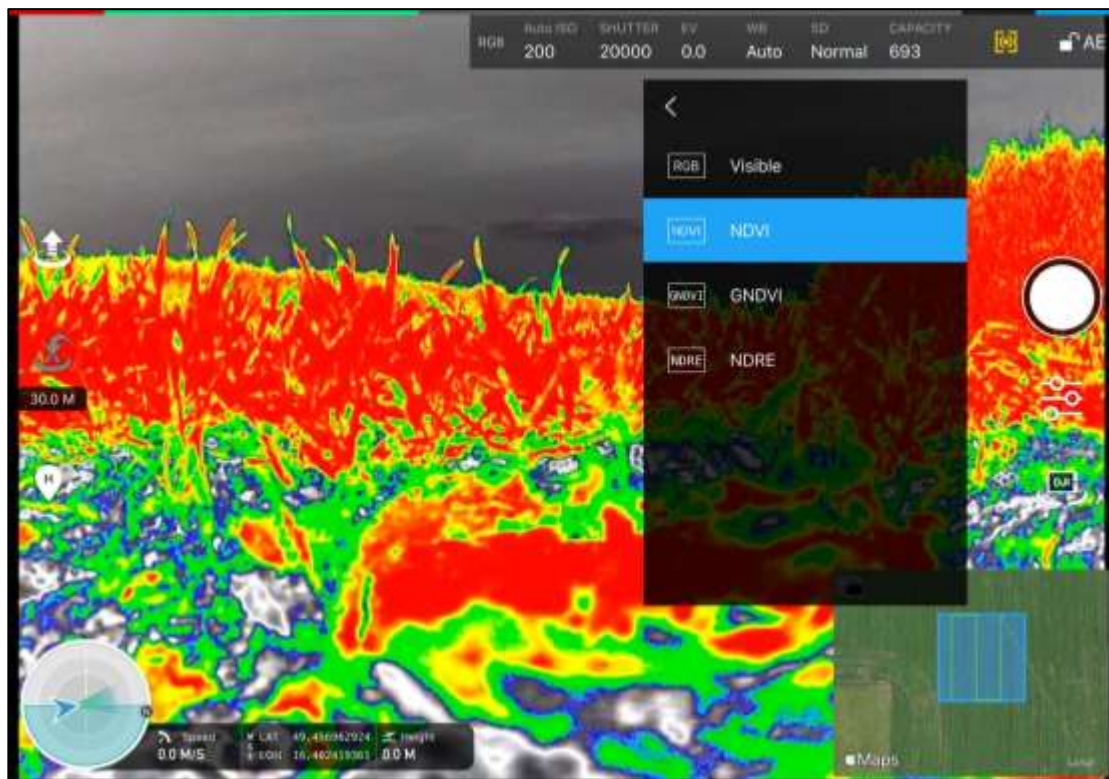
- Odolný a všestranný dron
- Pro náročné projekty – rozsáhlá území
- 55 min
- GNSS RTK
- Sensory: RGB, termální, lidar (až 2,7kg)
- Bezpečný: Antikolizní systém – 6 směrů
- IMU, Kompas, Barometr
- Až 3 senzory zároveň



# Mavic 3 Multispektrál – M3M

- Lokální malé území - malé půdní bloky
- 4 x 5 Mpx + 20 Mpx RGB
- GSD 1,8 cm/pix ze 40 m
- 40 min letu





# Bezpilotní systémy



 wingtra



  
ENTERPRISE



 **AgEagle**  
senseFly  
Parrot Group

# Multispektrální kamera

- Duet M
- Parrot Sequoia+
  - 4x 1,2 Mpx senzor
  - Letová hladina 120 m – 12cm/px
- RGB SODA 16 Mpx senzor





# Nosič kamery - dron

- Rozsáhlé zájmové území (pole, lesy,...) - výkonný dron
- eBee X
  - Víceúčelový
  - Duet M, T
  - 59 min → 90 min
  - RTK/PPK
  - Aeria X, S.O.D.A, Duet T



eMotion



# Zpracovatelský SW



DJI TERRA



PIX4D**mapper**



PIX4D**fields**



PIX4D**cloud**

# Praktický příklad

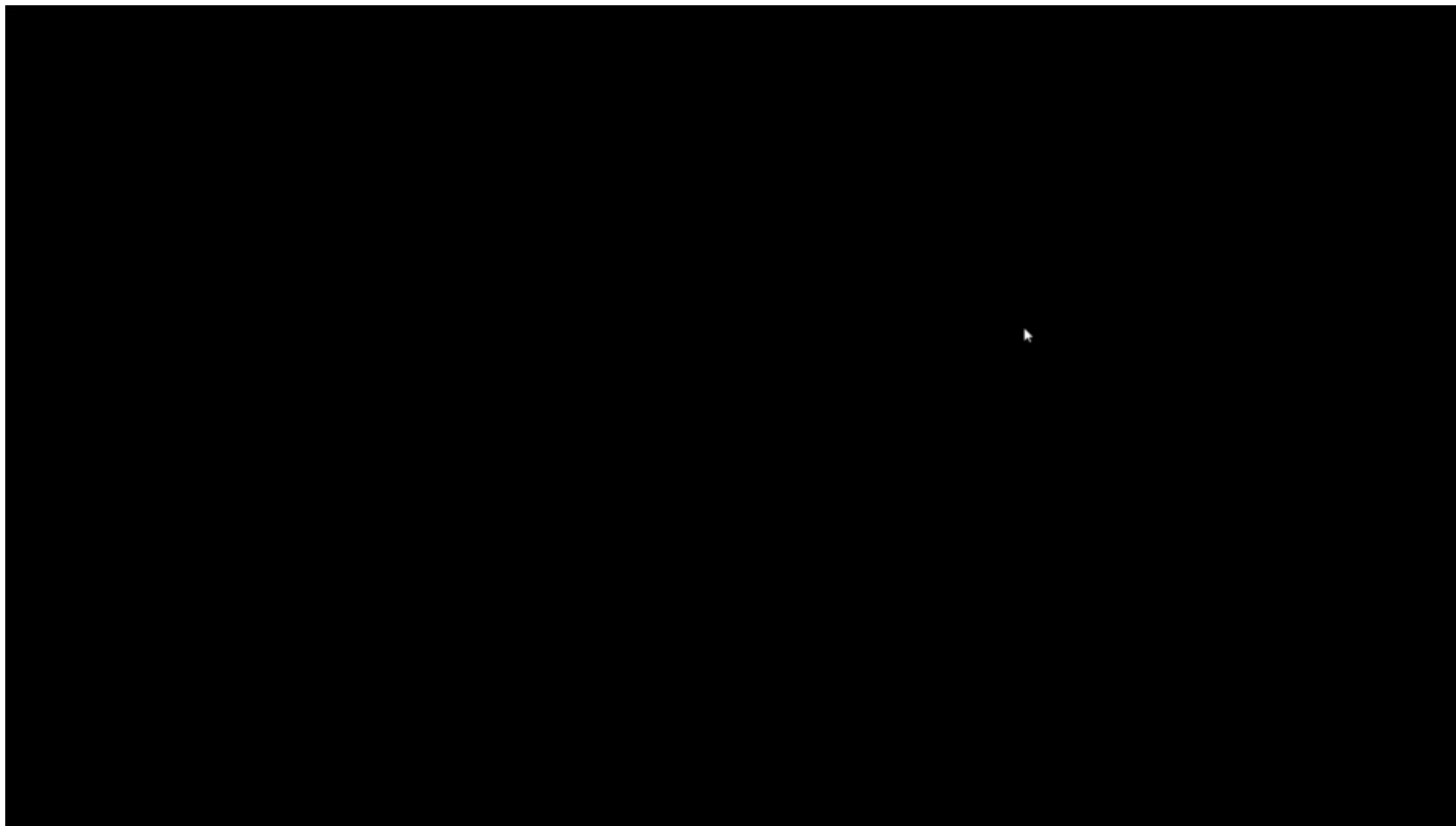
- V terénu
  - 32 ha
  - 34 min
  - 9 cm/px
  - Podélný i příčný překryv 75%
  - 833 x 5 snímků
- Zpracování desktop Pix4DFields
  - 16 min
  - 4165 snímků



PIX4D**fields**

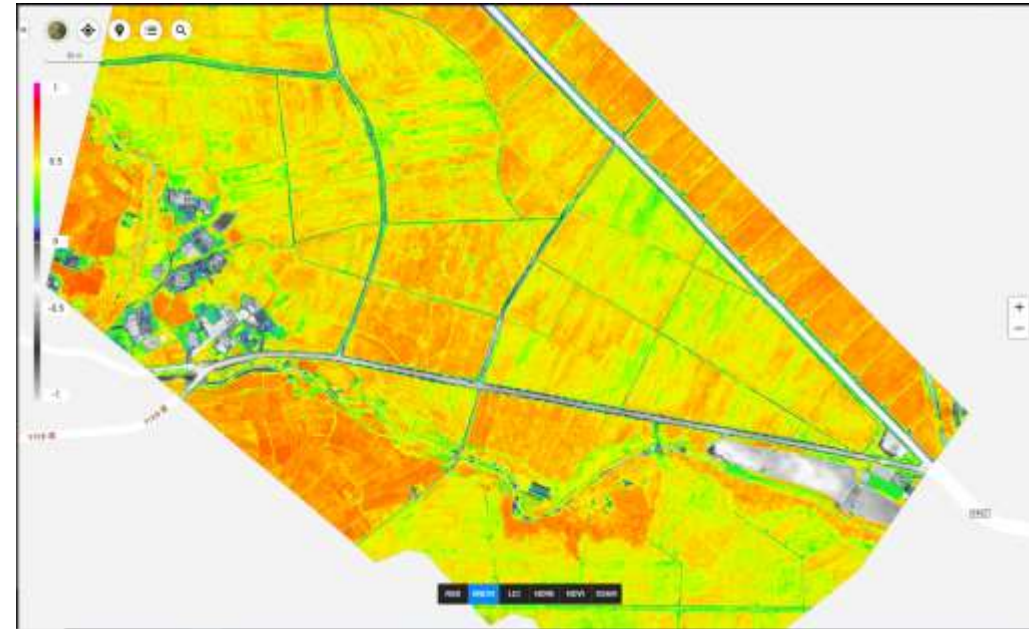


# Praktický příklad



# Proč dron v zemědělství

- Bezkontaktní metoda
- Vysoké rozlišení
- Nezávislost na oblačnosti
- Určování druhů plodiny na velkém DPB
- Zdravotní stav
- Identifikace škody – rozsah
- Výnosové mapy
- Brzké zachycení indikátorů škůdců, chorob a zamoření plevelu



# Legislativa

- Platná od 1. 1. 2021
- Registrace povinná pro všechny drony vybavené kamerou
- Registrace online a zdarma
- Pojištění
- Zjednodušení pro profesionální piloty
- Otevřená a specifická kategorie
  - Standardní scénáře
  - SORA
- DJI Mavic 3 – C1
- AgEagle eBee X – C2
- WingtraOne – C3



# Předvedení bezpilotních systémů

- Chcete ukázkou?
- Nabízíme zpracování pilotní zakázky
- Včetně předání zpracovaných dat
- Pomůžeme vám rozhodnout se správně
- Napište, zavolejte:

[info@bezpilotne.cz](mailto:info@bezpilotne.cz)

+420 735 759 369

Geotronics Praha

 **bezpilotne**.cz



**Děkuji za pozornost.**

František Hanzlík  
drony@geotronics.cz