



UMCS

WYDZIAŁ NAUK O ZIEMI
I GOSPODARKI PRZESTRZENNEJ

Piotr Bartmiński, Marcin

Siłuch

Wykorzystanie danych hiperspektralnych w zadaniach związanych z monitoringiem i ochroną środowiska

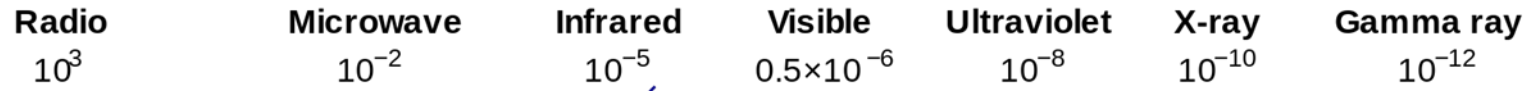
Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie
Wydział Nauk o Ziemi i Gospodarki Przestrzennej



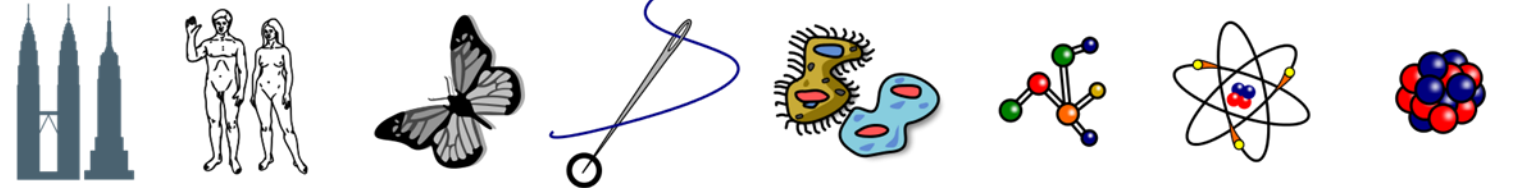
Penetrates Earth's Atmosphere?



Radiation Type
Wavelength (m)

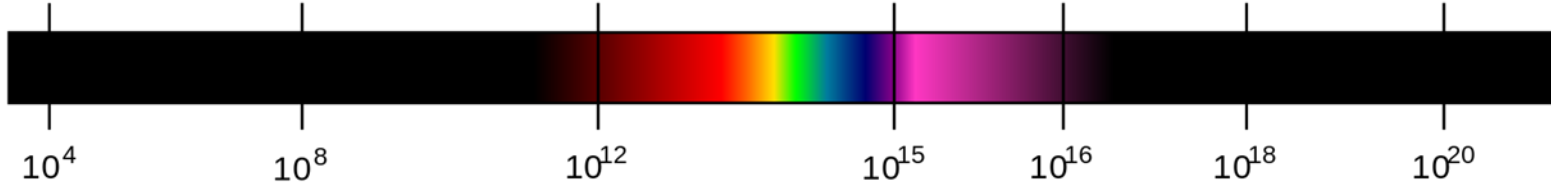


Approximate Scale of Wavelength

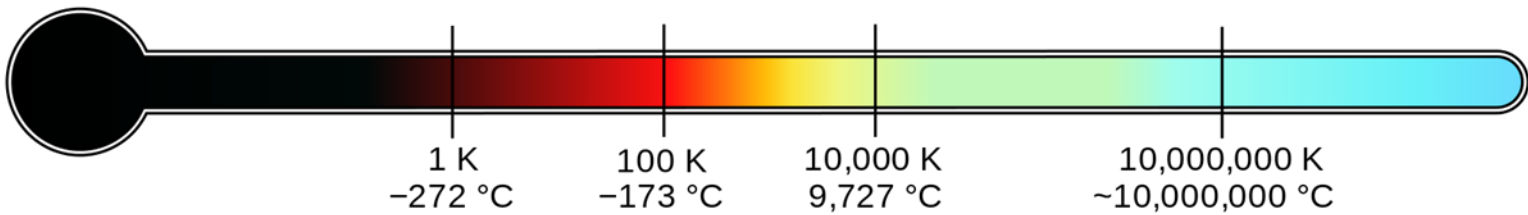


Buildings Humans Butterflies Needle Point Protozoans Molecules Atoms Atomic Nuclei

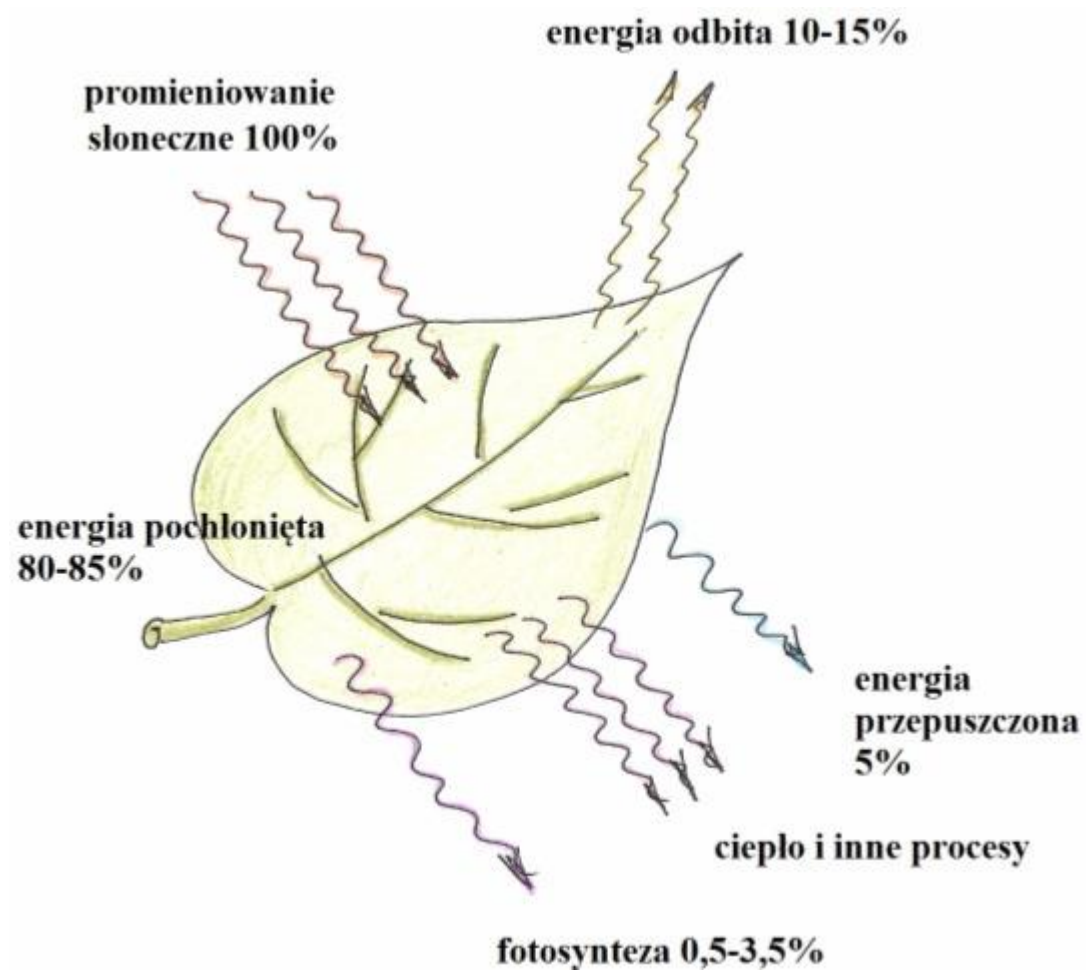
Frequency (Hz)



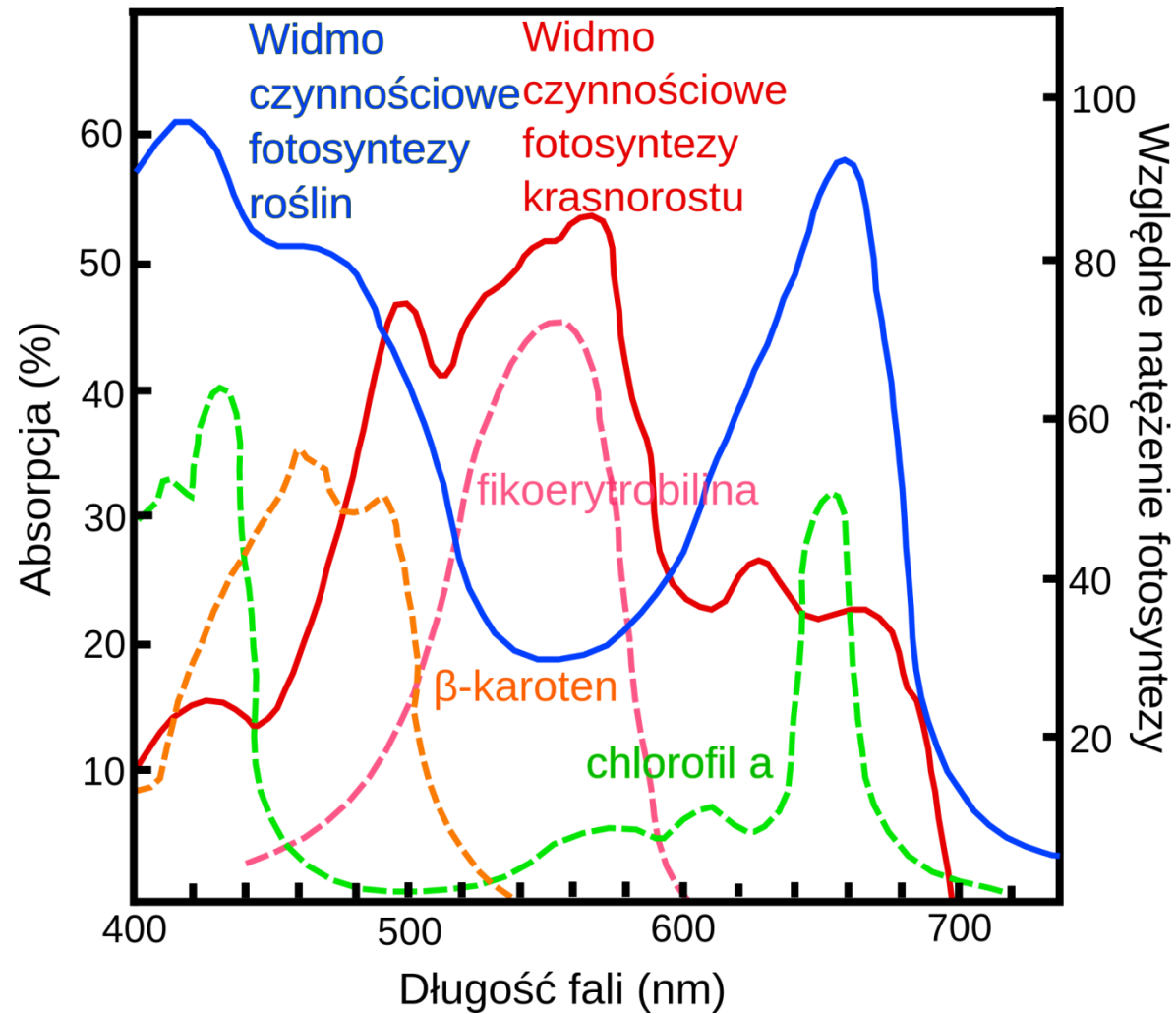
Temperature of objects at which this radiation is the most intense wavelength emitted



Interakcje promieniowania ze środowiskiem



Interakcje promieniowania ze środowiskiem

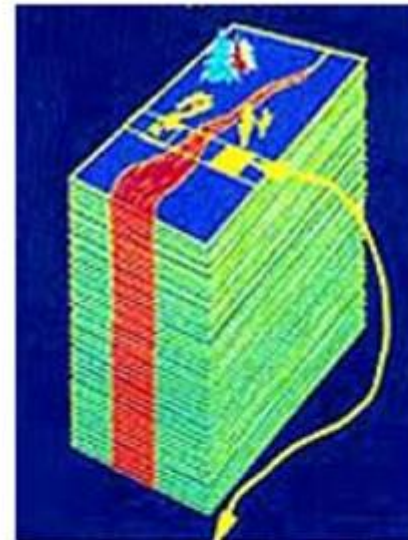


Dane multi- i hiperspektralne

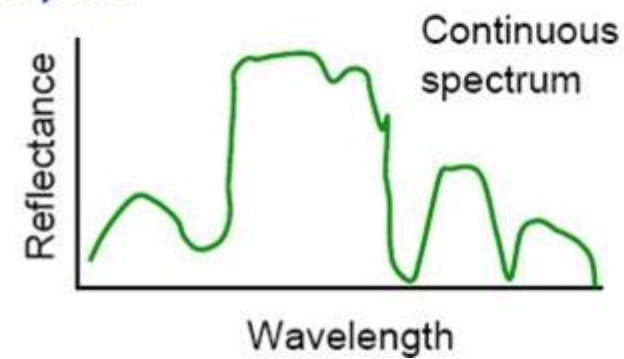
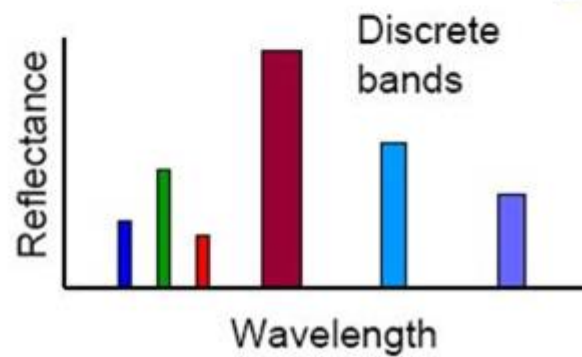
Multispectral



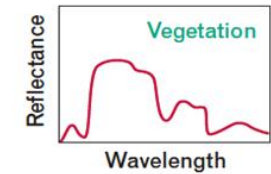
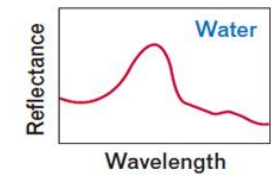
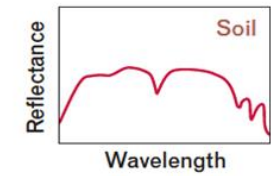
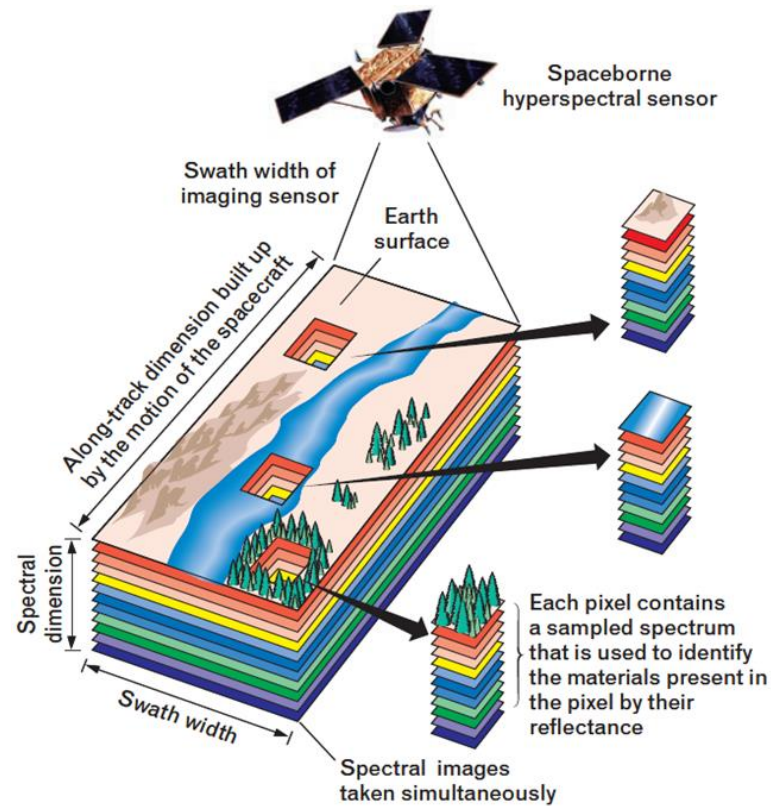
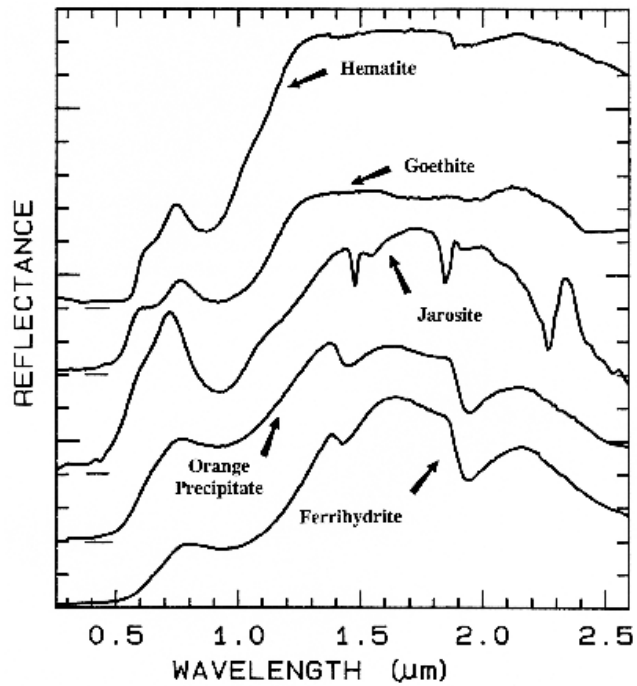
Hyperspectral



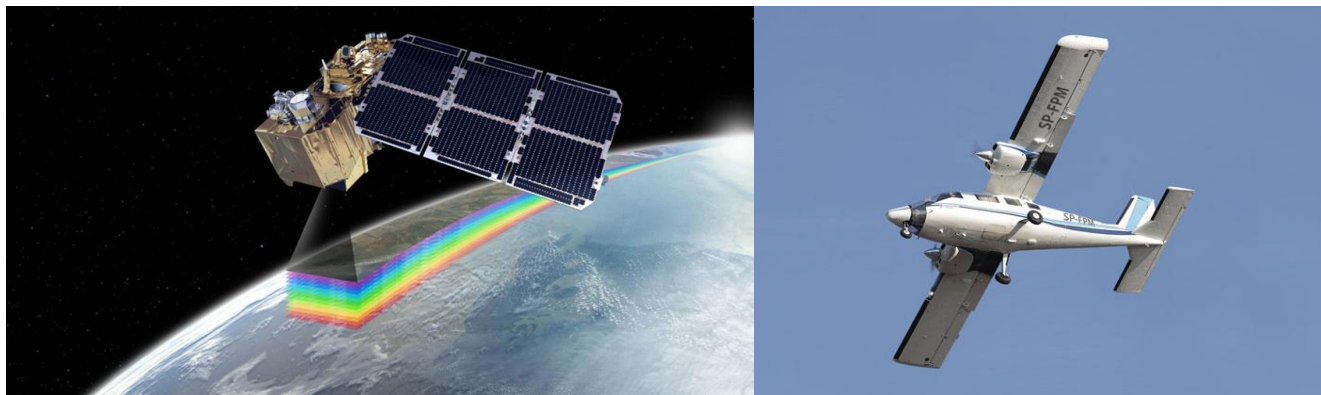
Each pixel



Interakcje promieniowania ze środowiskiem



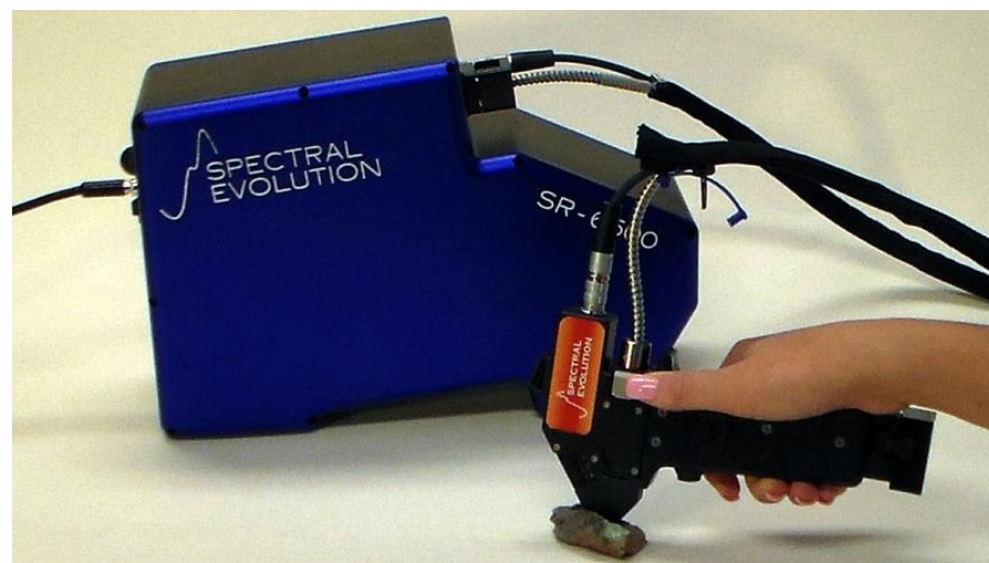
Źródła danych hiperspektralnych



źródło: MGGAero

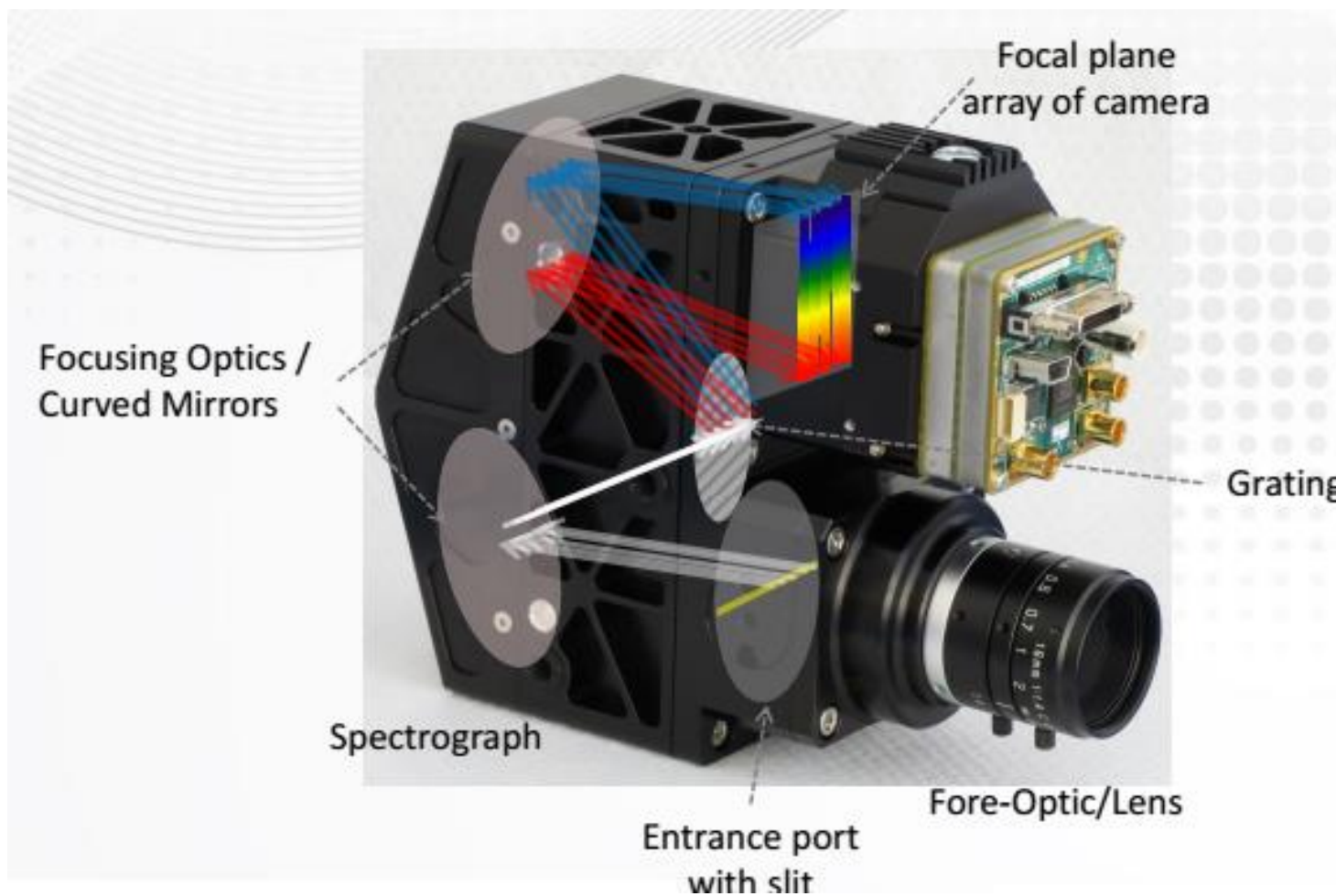


źródło: <https://analytik.co.uk/analytik-at-geo-business-2016/airbotix-x6-with-nano-hyperspec/>

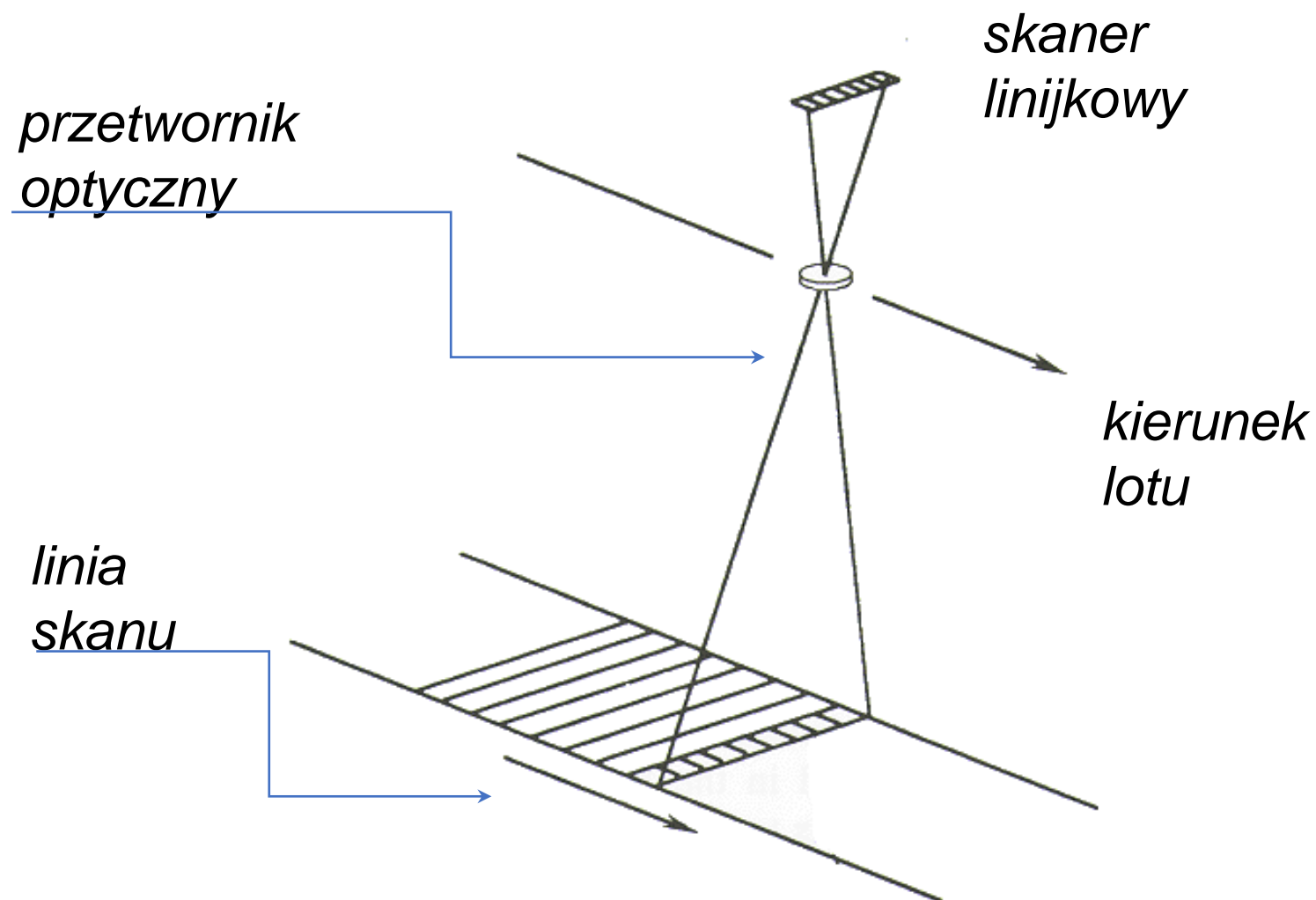


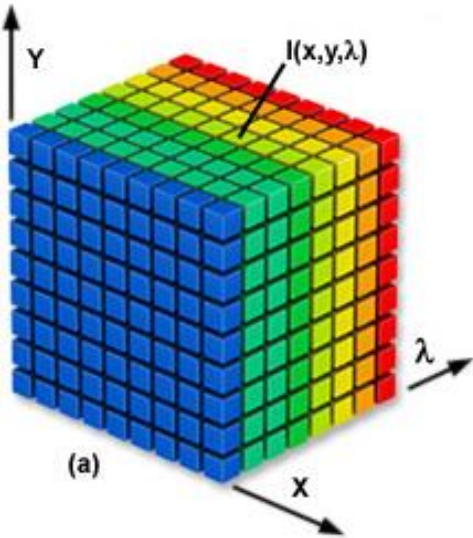
źródło:
https://www.photonics.com/Products/Mineral_Spectrometer/pr60794

Jak działa kamera hiprespektralna?

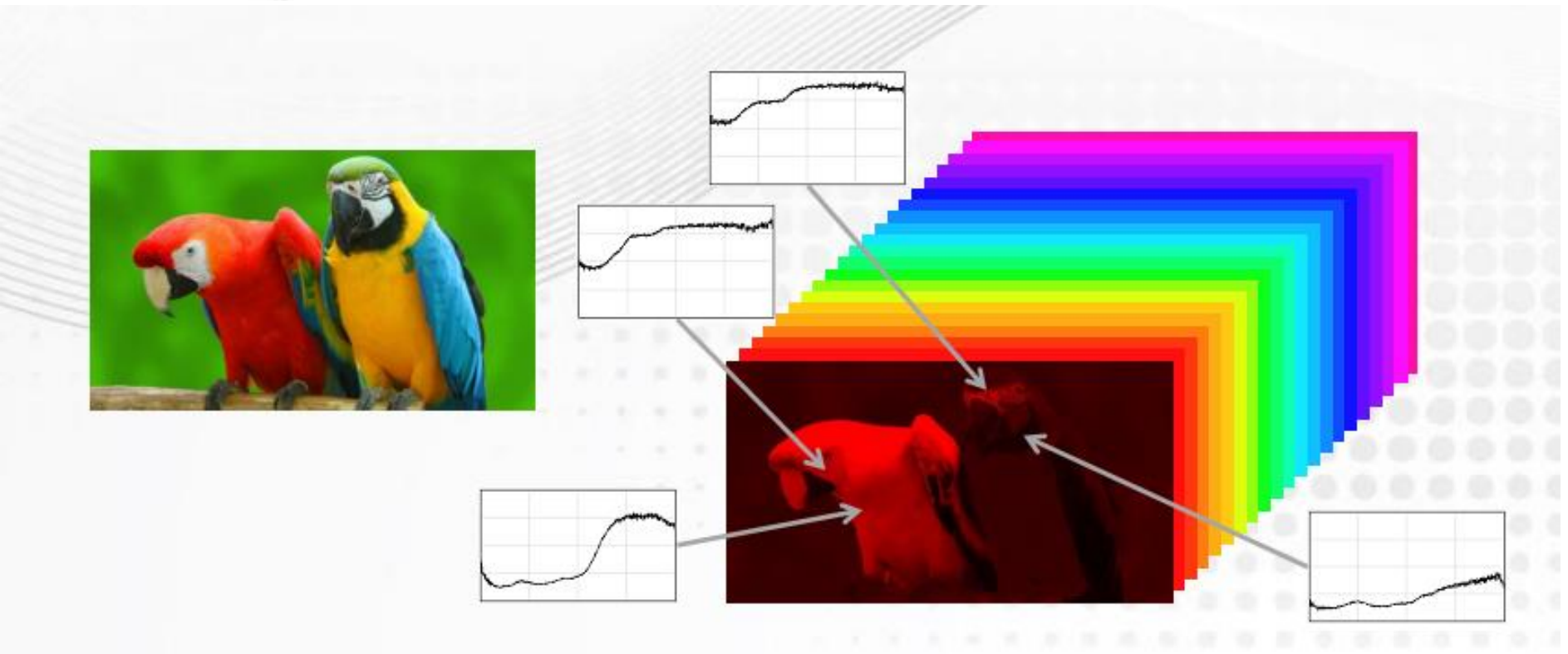


Zasada pozyskiwania danych hiperspektralnych





Cube merging



Kamera hiperspektralna Headwall



Nano-Hyperspec®	
Wavelength range	400-1000 nm
Spatial bands	640
Spectral bands	270
Dispersion/Pixel (nm/pixel)	2.2
FWHM Slit Image	6 nm
Integrated 2 nd order filter	Yes
f/#	2.5
Layout	Aberration-corrected concentric
Entrance Slit width	20 μm
Camera technology	CMOS
Bit depth	12-bit
Max Frame Rate (Hz)	300
Detector pixel pitch	7.4 μm
Max Power (W)	13
Storage capacity	480GB (~130 minutes at 100 fps)
Weight without lens, GPS (lb / kg)	1.2 / 0.5

Kamera hiperspektralna Headwall



Kamera hiperspektralna Headwall



Kamera hiperspektralna Headwall



Kamera hiperspektralna Headwall - rozdzielczość przestrzenna



Kamera hiperspektralna Headwall - rozdzielczość przestrzenna



Kamera hiperspektralna Headwall - dane

Nazwa	Data modyfikacji	Typ	Rozmiar
100018_2015_06_04_17_58_25	2016-08-09 15:09	Folder plików	
100020_2016_06_03_14_22_19	2016-08-09 15:10	Folder plików	
100021_2016_06_03_14_22_35	2016-08-09 15:11	Folder plików	
100022_2016_06_03_14_22_59	2016-08-09 15:12	Folder plików	
100023_2016_06_03_14_23_20	2016-08-09 15:13	Folder plików	
100024_2016_06_03_14_23_41	2016-08-09 15:14	Folder plików	
100025_2016_06_03_14_24_04	2016-08-09 15:15	Folder plików	
100026_2016_06_03_14_24_26	2016-08-09 15:16	Folder plików	
100027_2016_06_03_14_24_48	2016-08-09 15:16	Folder plików	
100028_2016_06_03_14_25_09	2016-08-09 14:57	Folder plików	
100029_2016_06_03_14_25_31	2016-08-09 14:57	Folder plików	
100030_2016_06_03_14_25_49	2016-08-09 14:57	Folder plików	
100031_2016_06_03_16_02_54	2016-08-09 17:59	Folder plików	
100032_2016_06_03_16_04_46	2016-08-09 18:04	Folder plików	
100033_2016_06_03_16_06_26	2016-08-09 18:11	Folder plików	
100034_2016_06_03_16_08_24	2016-08-09 18:16	Folder plików	
100035_2016_06_03_16_09_59	2016-08-09 18:22	Folder plików	
100036_2016_06_15_13_18_40	2016-08-09 14:59	Folder plików	
100037_2016_06_15_13_19_55	2016-08-09 15:00	Folder plików	
100038_2016_06_15_13_21_09	2016-08-09 15:01	Folder plików	
100040_2016_06_15_14_04_13	2016-08-09 15:03	Folder plików	
100041_2016_06_15_14_05_26	2016-08-09 15:05	Folder plików	

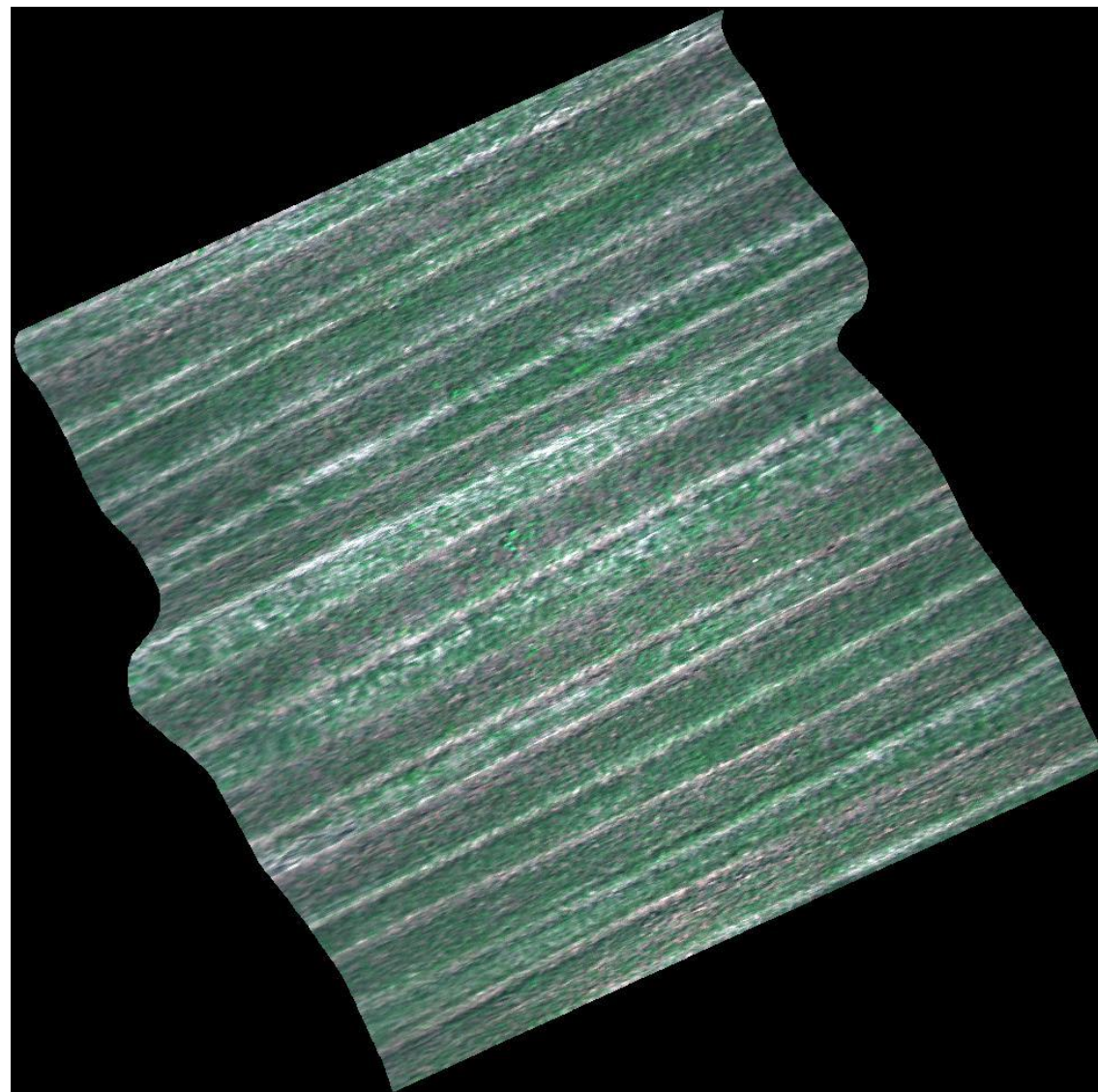
Nazwa	Data modyfikacji	Typ	Rozmiar
imu_gps	2016-08-24 13:11	Dokument tekstowy	9 645 KB
raw_0	2016-08-24 13:04	Plik	685 000 KB
raw_0.hdr	2016-08-24 13:04	Plik HDR	5 KB
raw_0_or	2016-08-29 09:14	Plik	128 823 KB
raw_0_or.hdr	2016-08-29 09:14	Plik HDR	5 KB
raw_0_or	2016-08-29 10:34	Plik PNG	219 KB
raw_2000	2016-08-24 13:05	Plik	685 000 KB
raw_2000.hdr	2016-08-24 13:05	Plik HDR	5 KB
raw_2000_or	2016-08-29 09:15	Plik	732 094 KB
raw_2000_or.hdr	2016-08-29 09:15	Plik HDR	5 KB
raw_2000_or	2016-08-29 10:34	Plik PNG	1 790 KB
raw_4000	2016-08-24 13:05	Plik	685 000 KB
raw_4000.hdr	2016-08-24 13:05	Plik HDR	5 KB
raw_4000_or	2016-08-29 09:15	Plik	1 241 268 KB
raw_4000_or.hdr	2016-08-29 09:15	Plik HDR	5 KB
raw_4000_or	2016-08-29 10:34	Plik PNG	2 907 KB
raw_6000	2016-08-24 13:05	Plik	685 000 KB
raw_6000.hdr	2016-08-24 13:05	Plik HDR	5 KB
raw_6000_or	2016-08-29 09:16	Plik	1 134 497 KB
raw_6000_or.hdr	2016-08-29 09:16	Plik HDR	5 KB
raw_6000_or	2016-08-29 10:34	Plik PNG	2 569 KB
raw_8000	2016-08-24 13:05	Plik	685 000 KB
raw_8000.hdr	2016-08-24 13:05	Plik HDR	5 KB
raw_8000_or	2016-08-29 09:17	Plik	794 639 KB
raw_8000_or.hdr	2016-08-29 09:17	Plik HDR	5 KB
raw_8000_or	2016-08-29 10:34	Plik PNG	2 124 KB
raw_10000	2016-08-24 13:06	Plik	685 000 KB
raw_10000.hdr	2016-08-24 13:06	Plik HDR	5 KB
raw_10000_or	2016-08-29 09:18	Plik	522 947 KB
raw_10000_or.hdr	2016-08-29 09:18	Plik HDR	5 KB
raw_10000_or	2016-08-29 10:34	Plik PNG	889 KB

Kamera hiperspektralna Headwall - dane

Dane surowe RGB

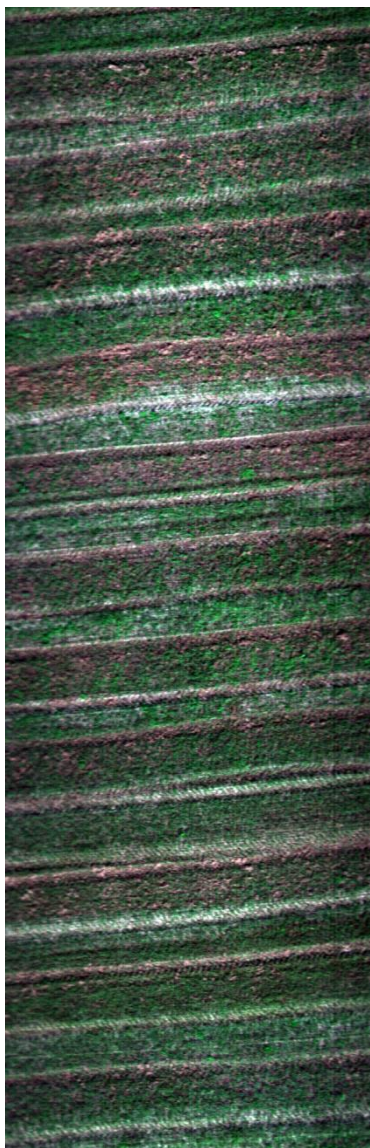


Dane ortorektyfikowane RGB

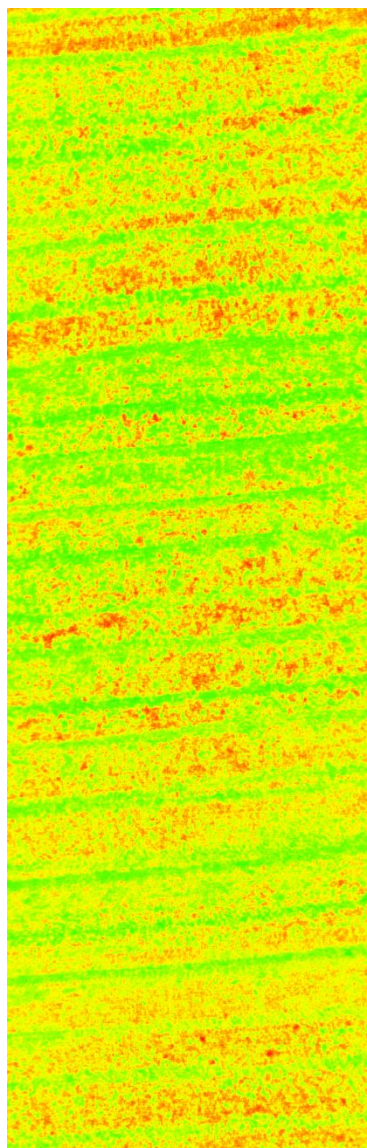


Kamera hyperspektralna Headwall - dane

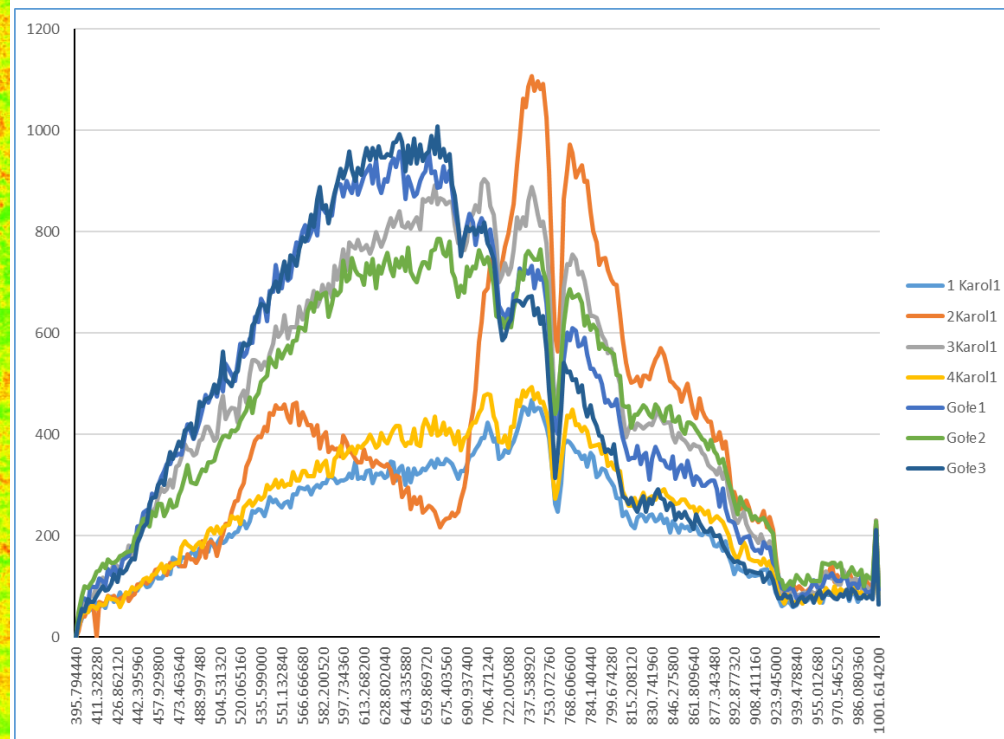
Dane surowe RGB



NDVI



Radiancja



„Zastosowanie obrazowań hiperspektralnych do parametryzacji sezonu wegetacyjnego w kontekście właściwości pokrywy glebowej”

Cele projektu:

- Określenie wpływu czynników przyrodniczych na okres wegetacyjny
- Zastosowanie obrazowań hiperspektralnych do oceny kondycji roślinności
- Określenie wpływu rozdzielczości przestrzennej na dokładność parametryzacji sezonu wegetacyjnego

Zastosowanie obrazowań hiperspektralnych... - Założenia projektu

- **12 powierzchni testowych - dwu/trzy tygodniowy cykl badawczy**



Zastosowanie zobrazowań hiperspektralnych... - Założenia projektu

- 6 powierzchni gruntów ornych



Zastosowanie obrazowań hiperspektralnych... - Założenia projektu

- **3 powierzchnie leśne**



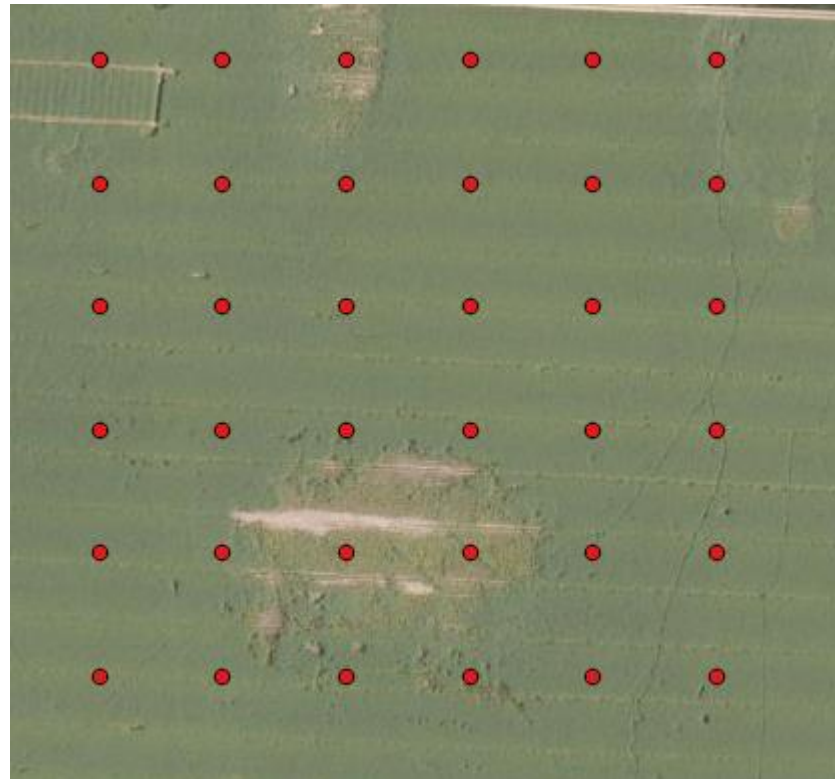
Zastosowanie obrazowań hiperspektralnych... - Założenia projektu

- 3 powierzchnie łąkowe

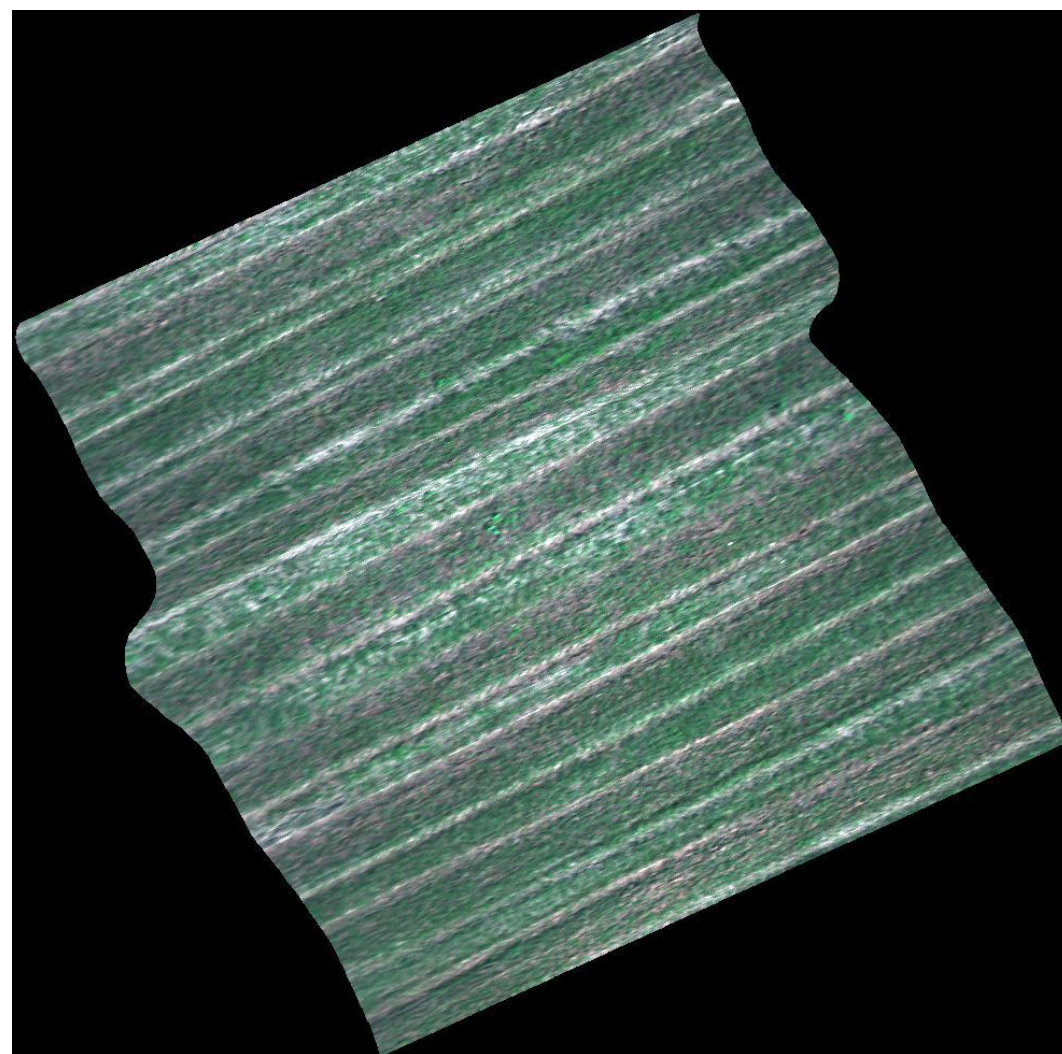


Zastosowanie obrazowań hiperspektralnych... - Założenia projektu

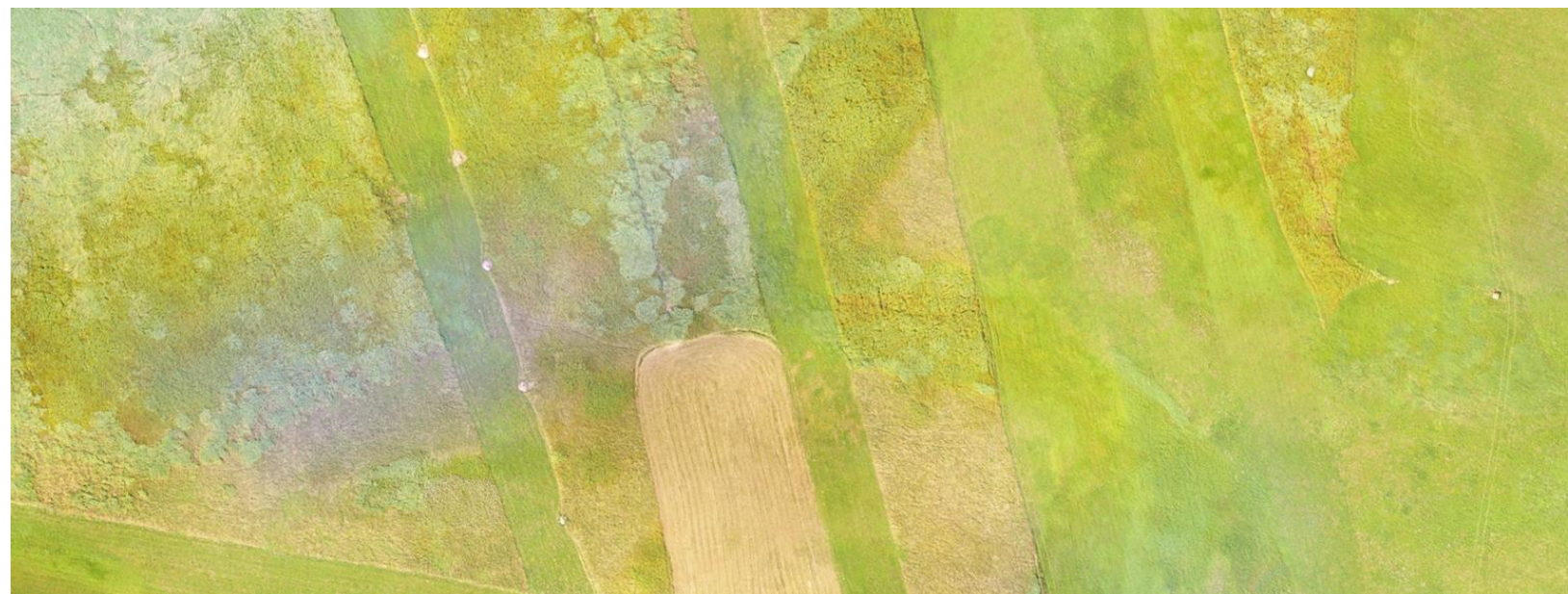
- **36 punktów na każdej powierzchni**



Zastosowanie zobrazowań hiperspektralnych... - Dane



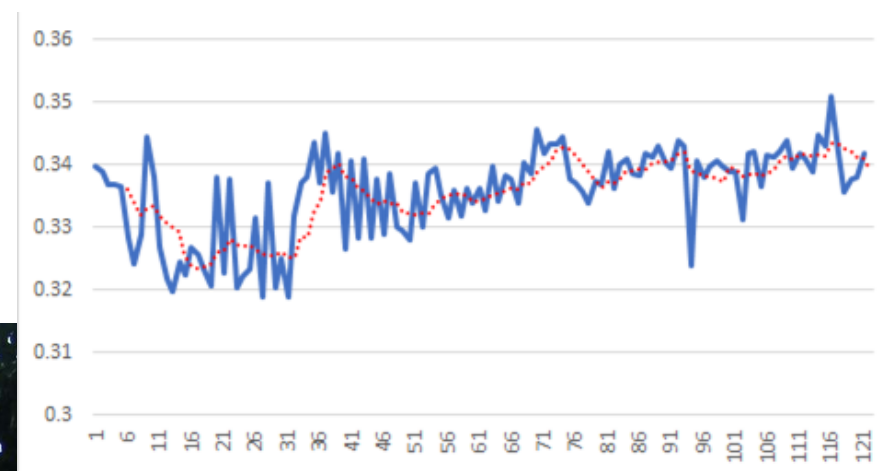
Zastosowanie obrazowań hiperspektralnych... - Dane



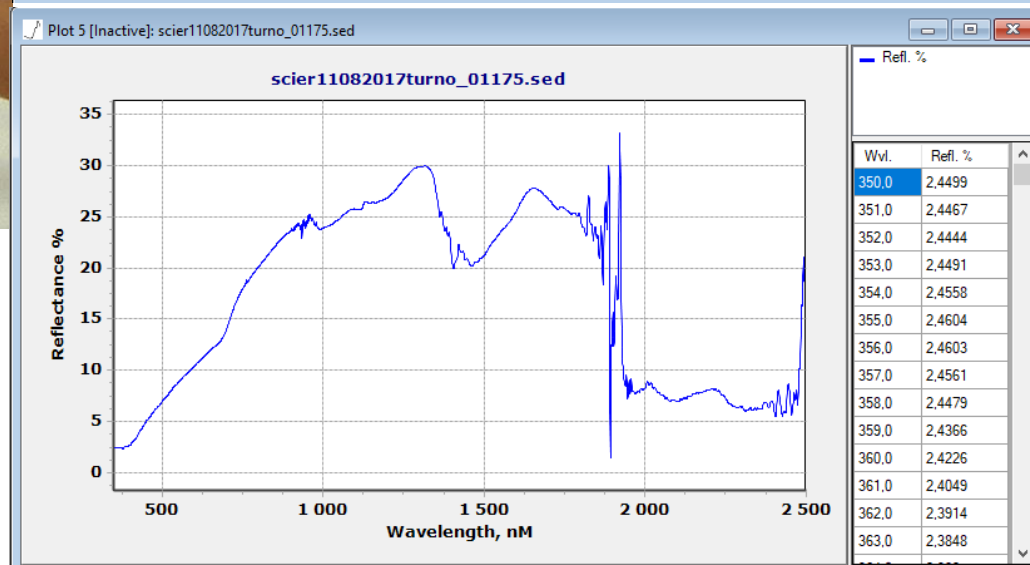
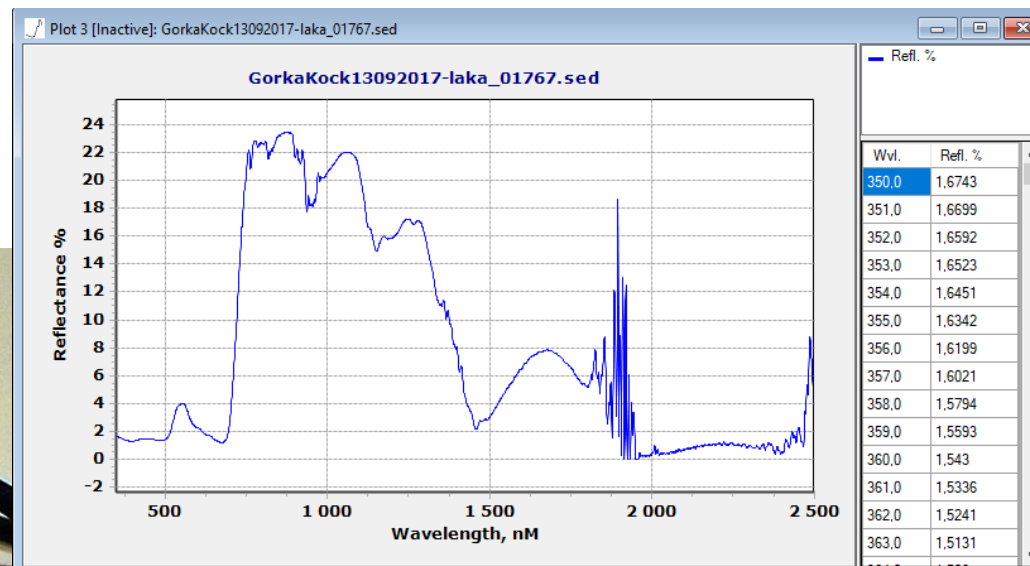
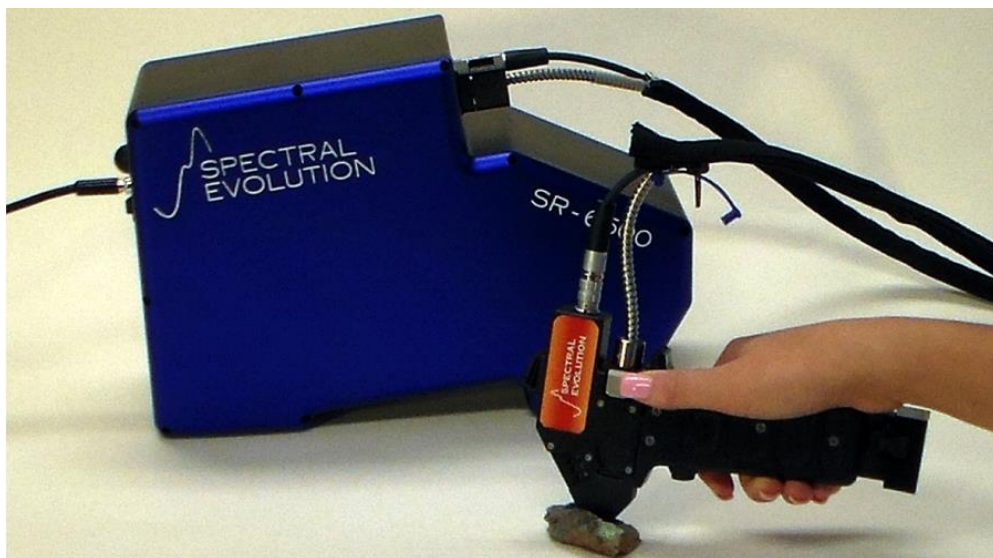
Zastosowanie zobrazowań hiperspektralnych... - Dane



SPROMISE T 28/07/2017 08:00:05 016°C P5



Zastosowanie zobrazowań hyperspektralnych... - Dane



Spektroradiometria

- Spectral Evolution (280-2500 nm)

Zastosowanie obrazowań hiperspektralnych... - Dane



Dynamiczne właściwości gleby

- Easy Test TDR (wilgotność, temperatura, konduktancja)

Zastosowanie obrazowań hiperspektralnych... - Dane

- Dane satelitarne:

MODIS

Planet

Sentinel 2

- Dane klimatyczne: *temperatura powietrza, opady, pokrywa śnieżna*

- Dane fenologiczne

- Dane glebowe:

szczegółowe mapy glebowo-rolnicze

szczegółowe mapy glebowo-siedliskowe

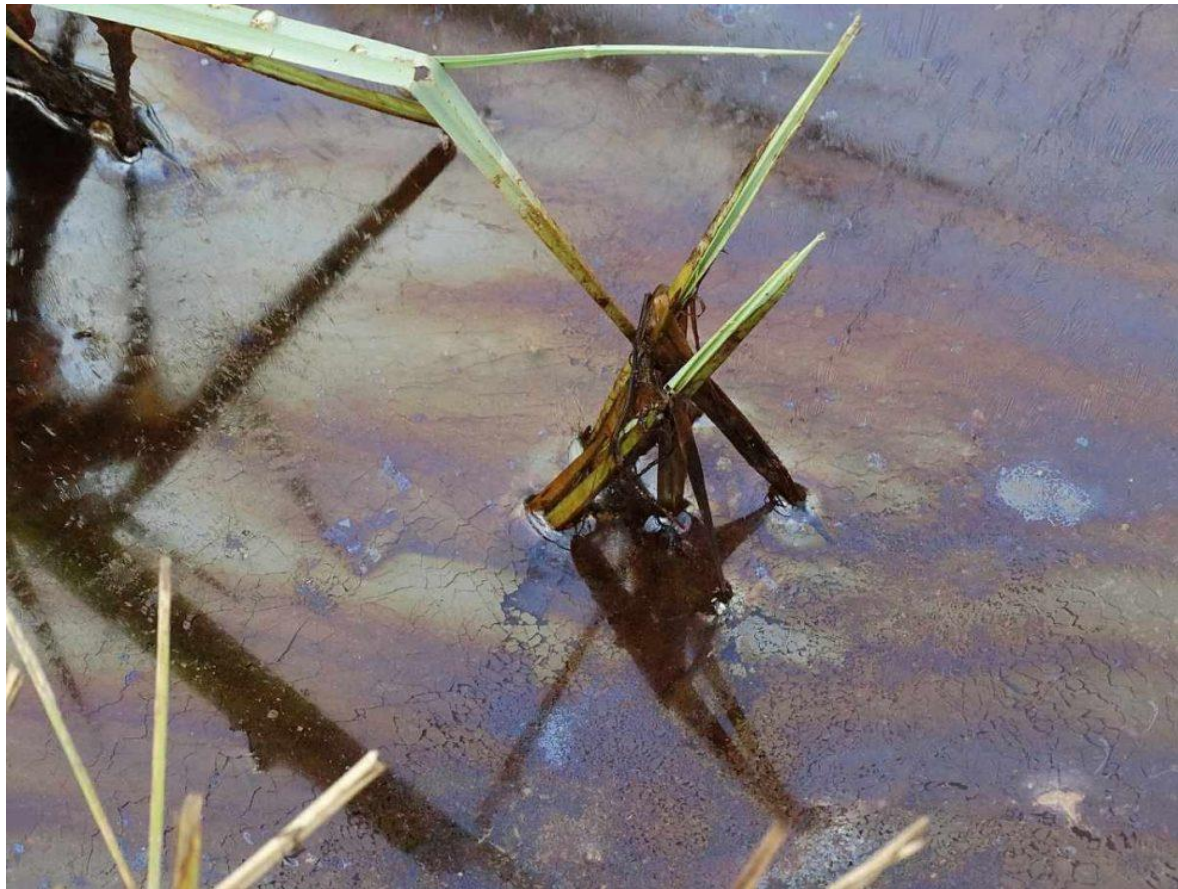
analitka podstawowa

analitka rozszerzona (+ ujęcie sezonowe)

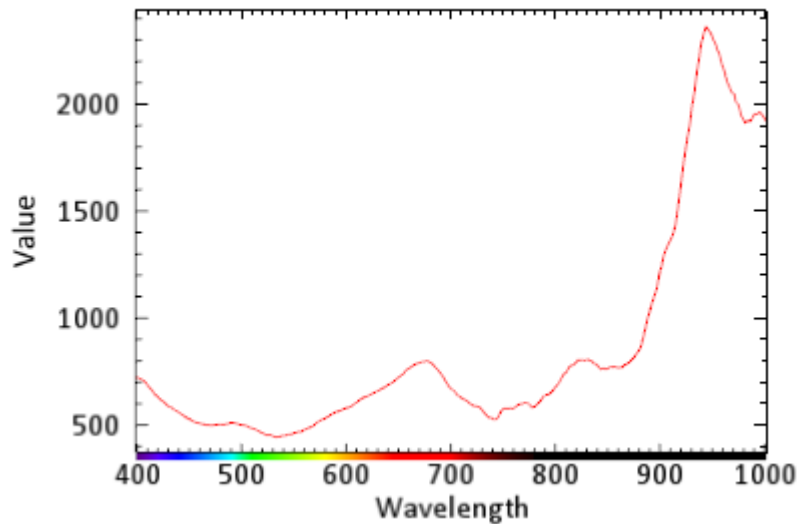
Zastosowanie obrazowań hiperspektralnych... - Efekty końcowe

- Sprawdzenie dotychczas stosowanych wzorów na określenie początku i końca okresu wegetacyjnego
- Integracja danych z różnych źródeł w celu stałego monitoringu upraw
- Określenie czynników przyrodniczych i ich roli w kształtowaniu wegetacji

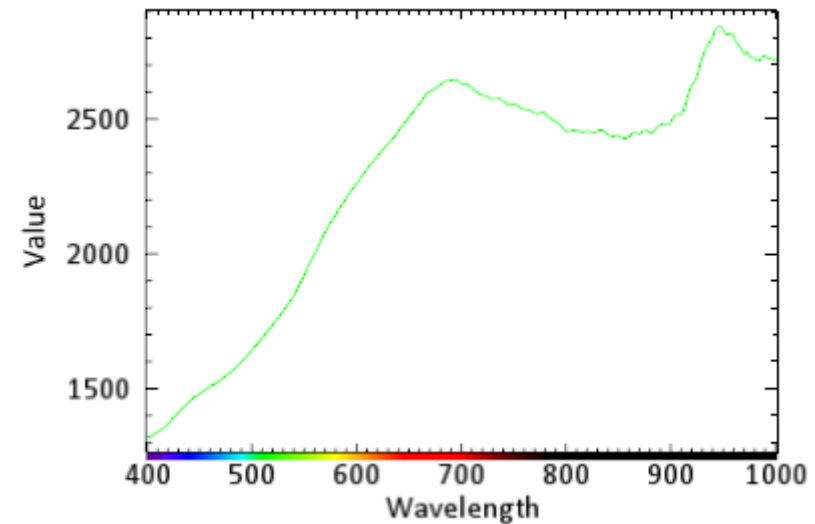
Analizy zanieczyszczenia węglowodorami



Wycieki oleju

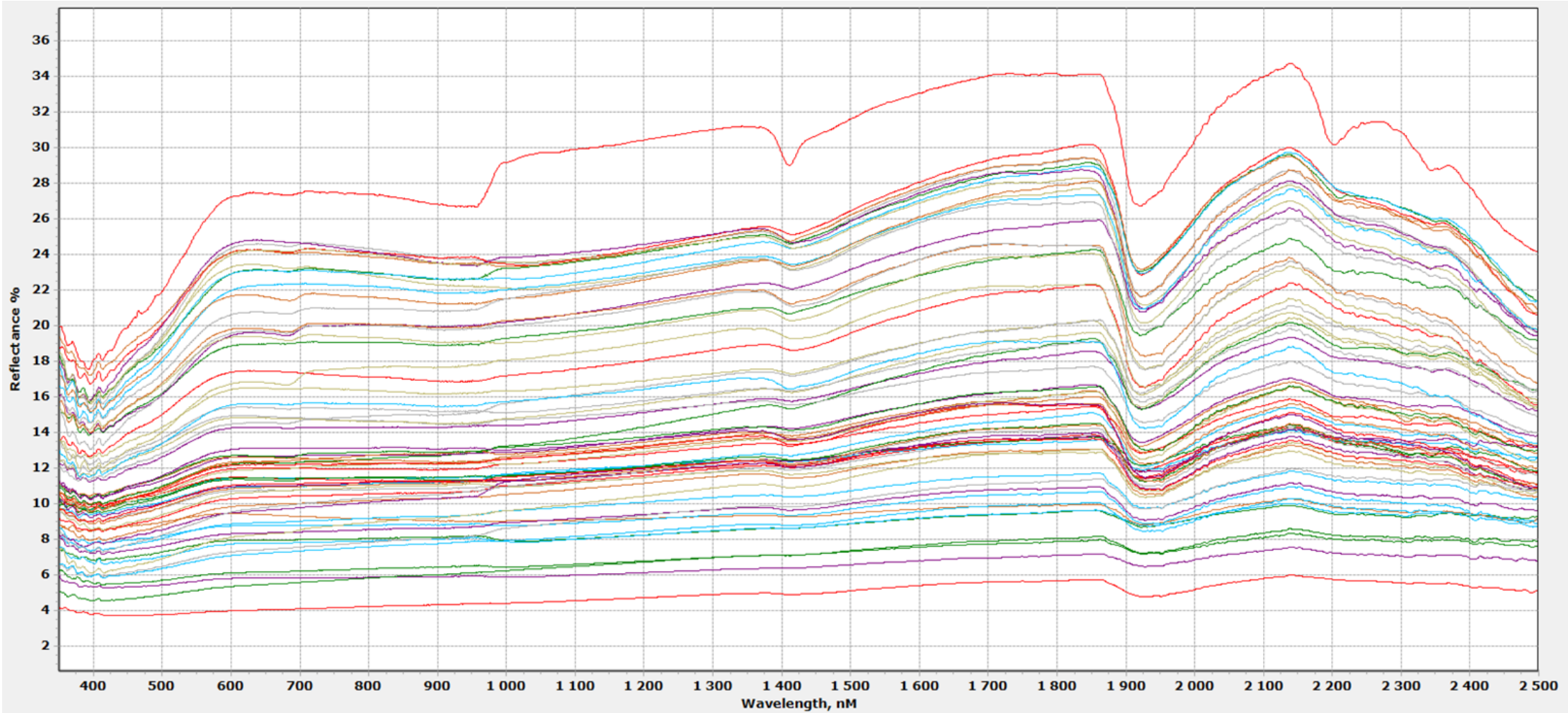


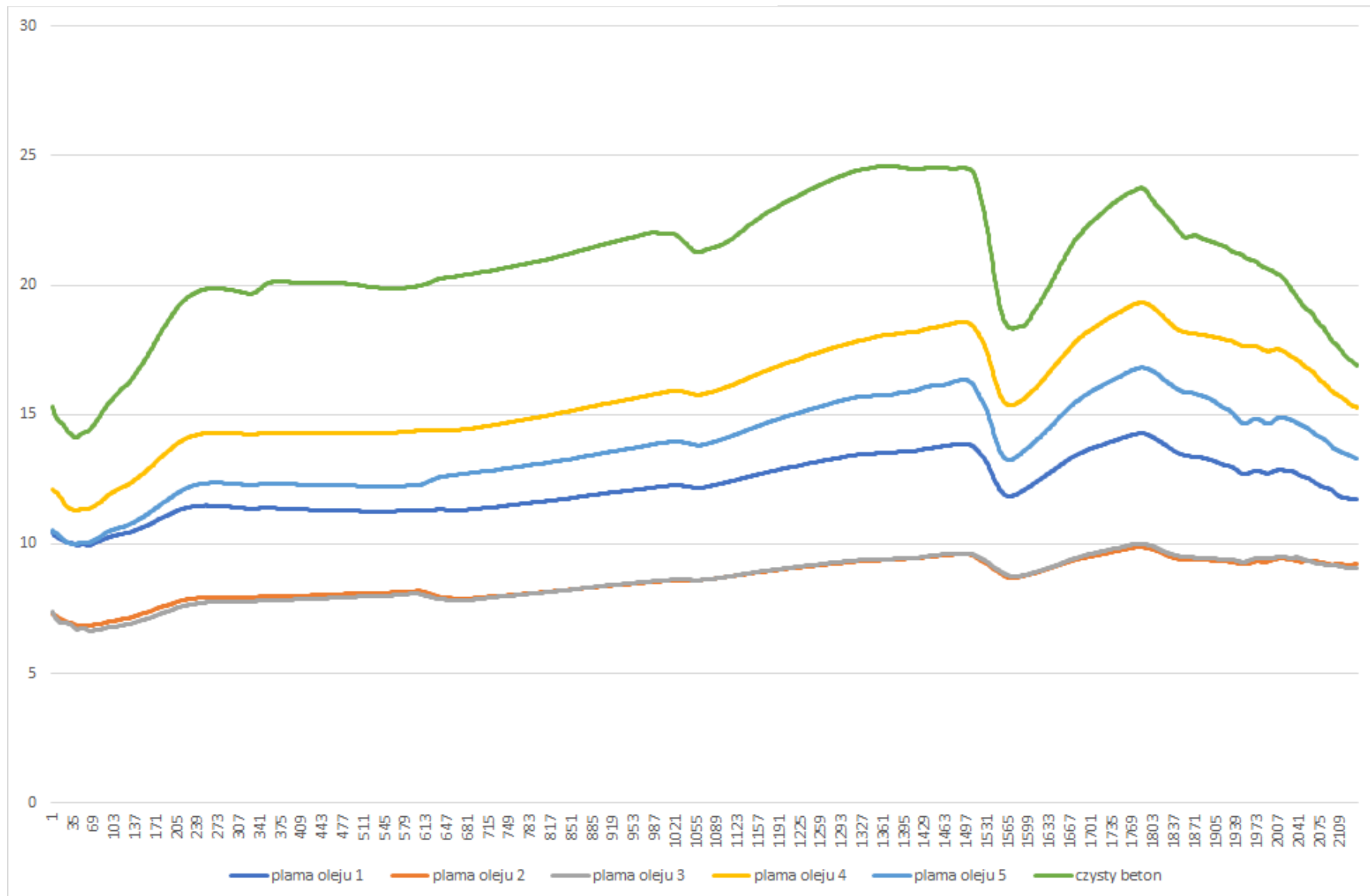
spektrum oleju



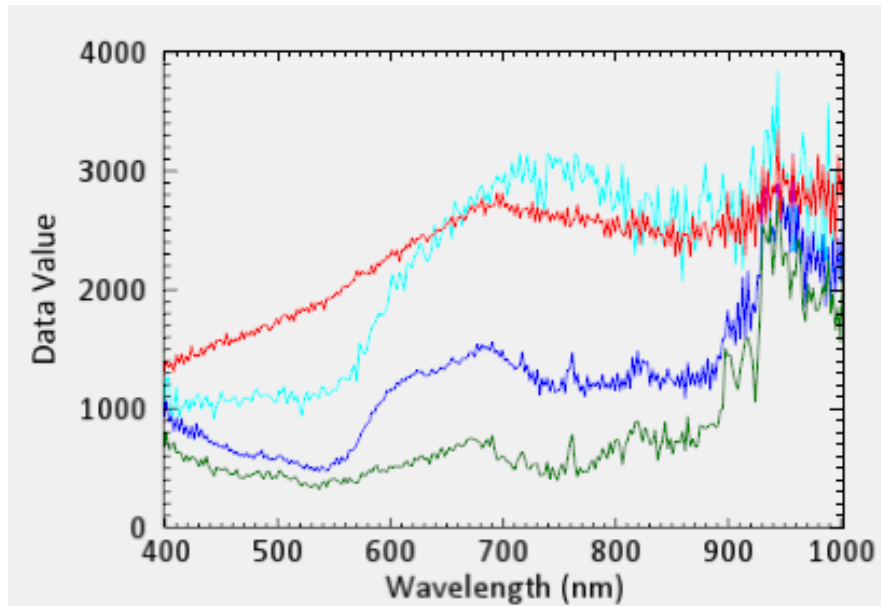
spektrum kostki brukowej

Wycieki oleju

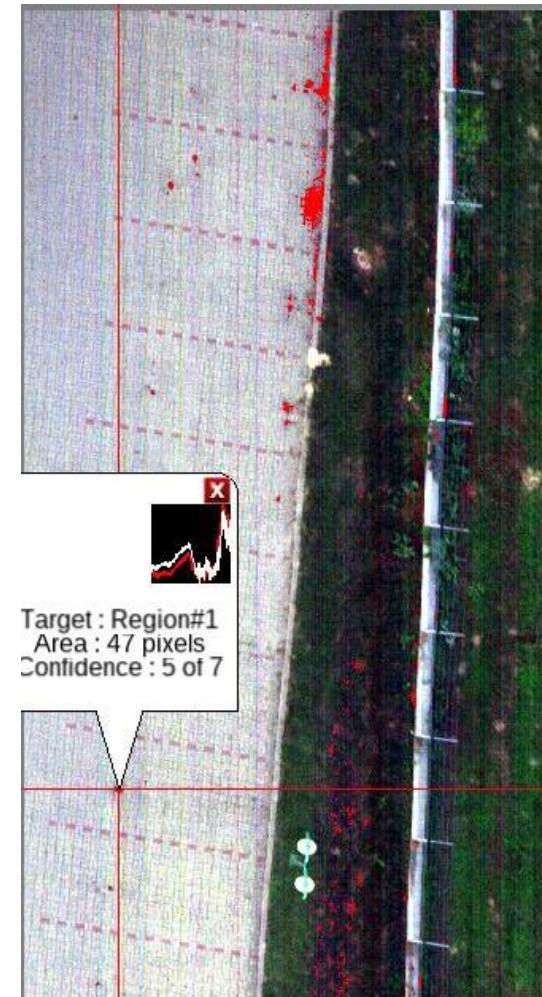
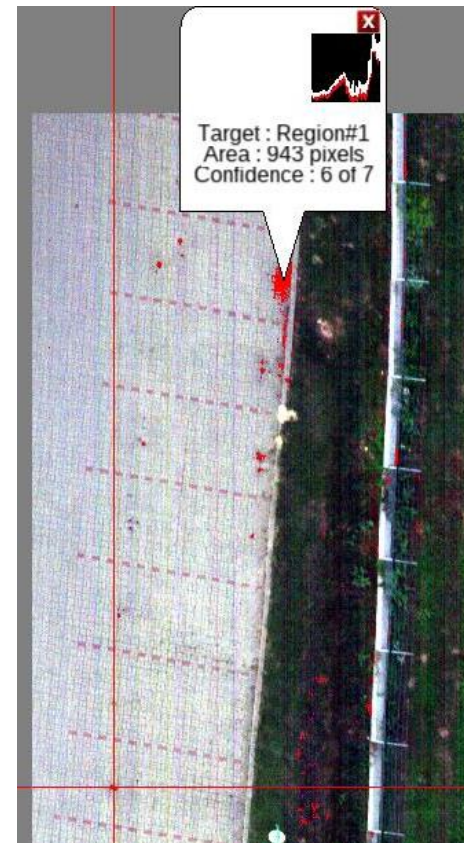




Wycieki oleju



- Beton
- Plama Oleju
- Czerwona Blacha
- Czerwona Farb



piksele o podobnych spektrach



9-10 maja 2019 r. - Lublin

Dziękujemy za uwagę.

*The research was partially financed by
the National Science Center (NCN - Poland) grant No. 2016/21/D/ST10/01947*