

Możliwości zastosowania danych i serwisów Copernicus dla rolnictwa, lasów i energii

Reporting period 3

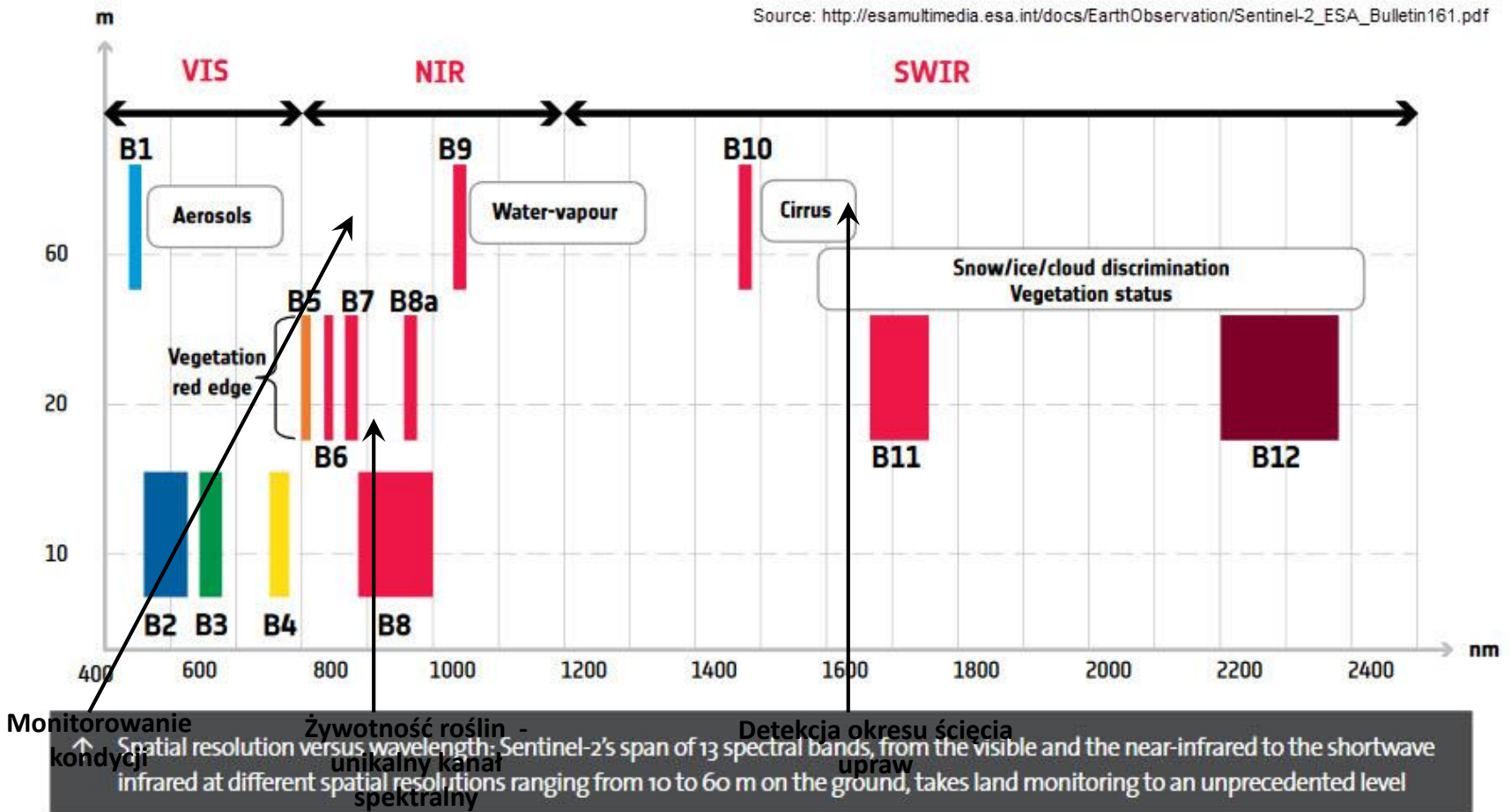


ROLNICTWO

- Regularna ocena powierzchni gruntów pod uprawę;
- Monitorowanie upraw na skalę regionalną i globalną;
- ocena bezpieczeństwa żywnościowego;
- szacowanie zbiorów;
- wsparcie zrównoważonych praktyk rolniczych (np. szacunkowe zapotrzebowanie na wodę);

Sentinel 2 – potencjał dla sektora rolnego

Source: http://esamultimedia.esa.int/docs/EarthObservation/Sentinel-2_ESA_Bulletin161.pdf



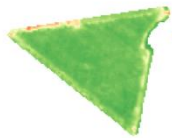
Monitorowanie kondycji

Żywność roślin - unikalny kanał spektralny

Detekcja okresu ściecia upraw

Ciągły dostęp do danych oraz analiza danych archiwalnych

2015-07-04



2015-07-11



2015-07-24



2015-08-03



2015-08-10



2015-08-20



2015-08-30



2015-09-19



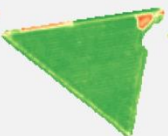
2016-03-17



2016-03-27



2016-05-06



2016-05-09



2016-06-08



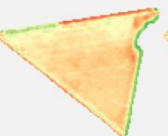
2016-06-25



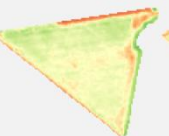
2016-08-27



2016-09-13



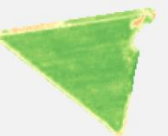
2016-09-16



2016-12-05



2016-12-12



2017-03-15



2017-04-01



2017-04-04



2017-05-01



2017-05-11



2017-05-14



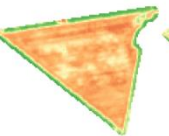
2017-05-21



2017-05-31



2017-07-30



2017-08-24



2017-08-29



2017-09-18



2017-09-28



2017-10-01



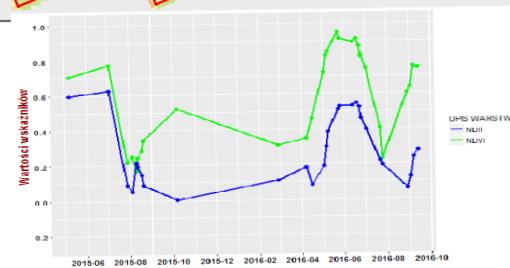
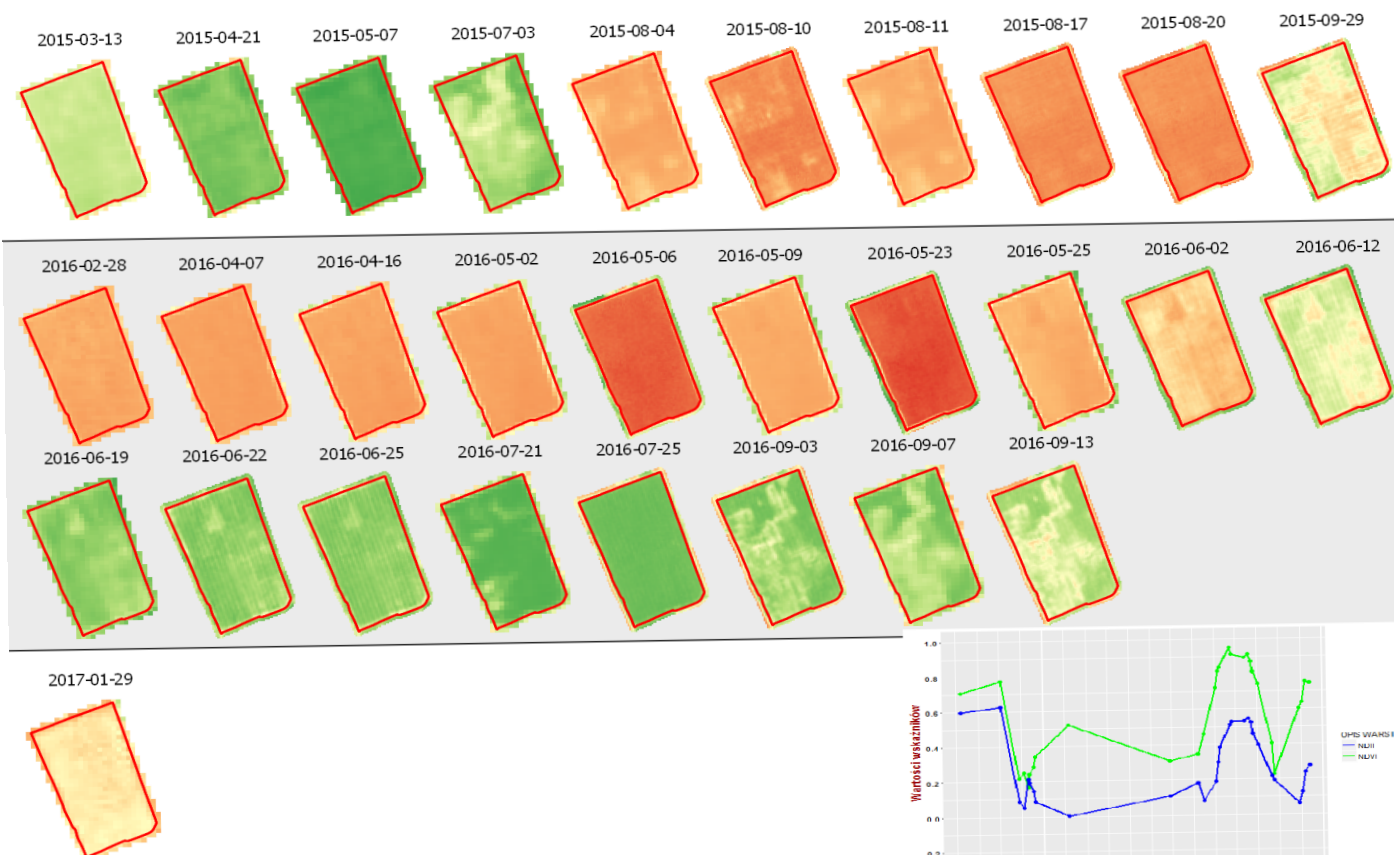
2017-10-16



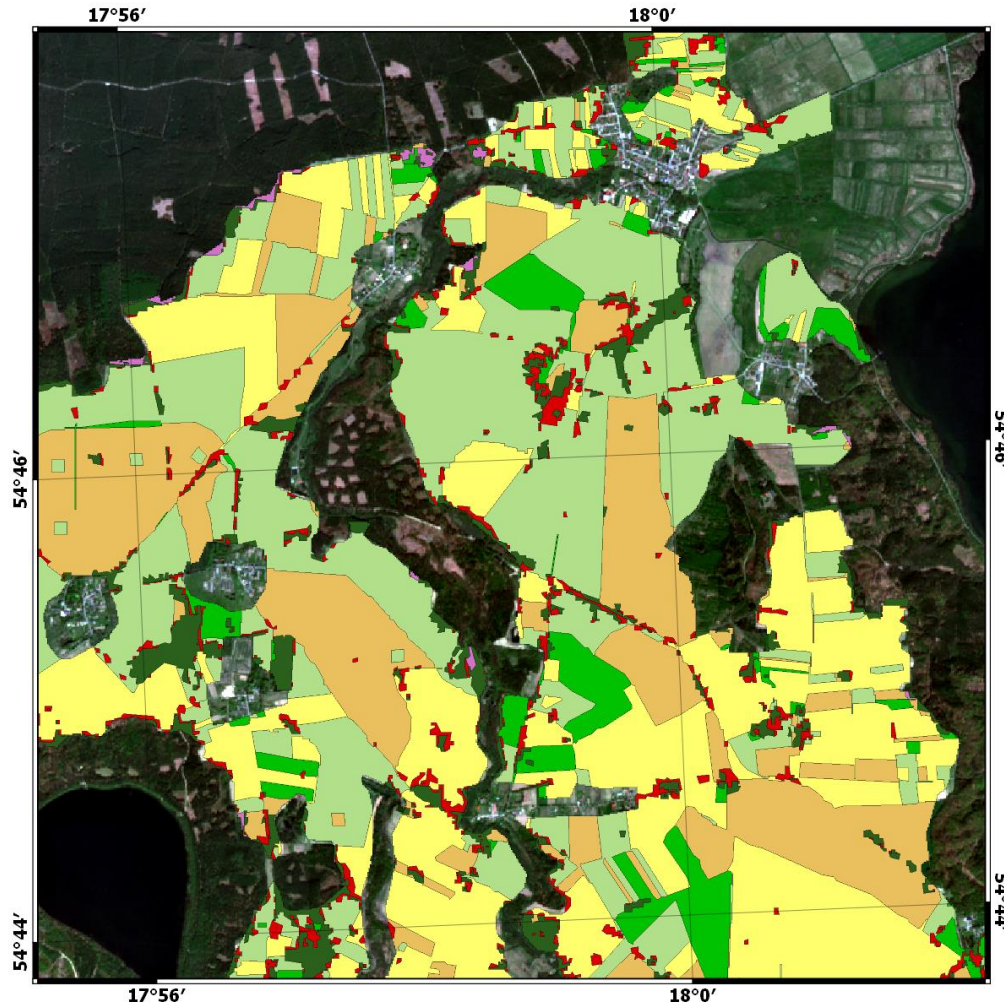
2017-11-05



Wieloczasowa analiza stanu upraw_kondycji



Rozpoznanie upraw na podstawie S1 i S2



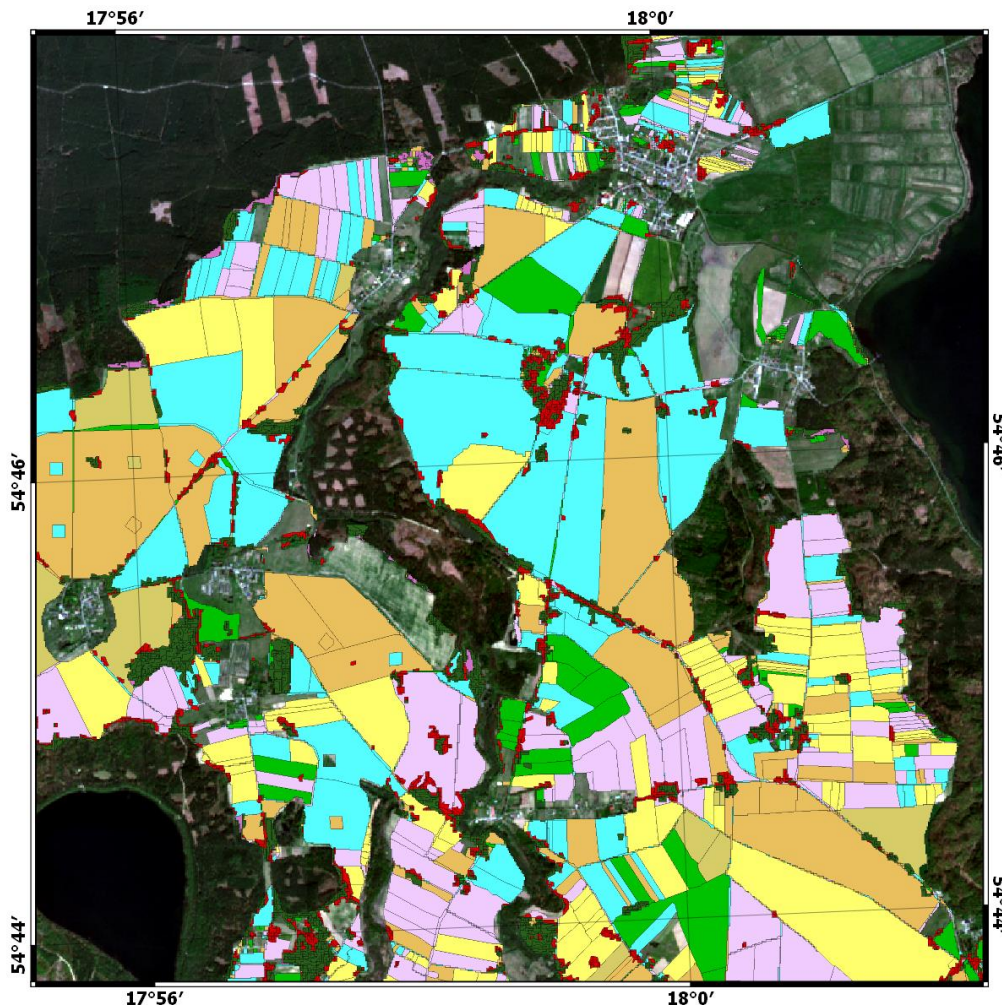
**Klasyfikacja upraw
na podstawie zobrażeń
Sentinel-1 oraz Sentinel-2**

27. marca 2016

- Zboża ozime
- Żyto ozime
- Rzepak
- Odkryta gleba
- Młode lasy
- Zadrzewienia
- Zabudowa

0 0.5 1 1.5 2 2.5 km

Rozpoznanie upraw na podstawie S1 i S2



**Klasyfikacja upraw
na podstawie obrazowań
Sentinel-1 oraz Sentinel-2**

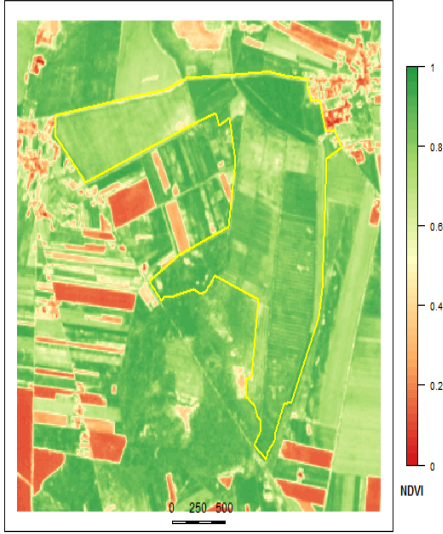
06. maja 2016

- Zboża ozime
- Zboża jare
- Żyto ozime
- Pszenica ozima
- Rzepak
- Odkryta gleba
- Młode lasy
- Zadrzewienia
- Zabudowa

0 0.5 1 1.5 2 2.5 km

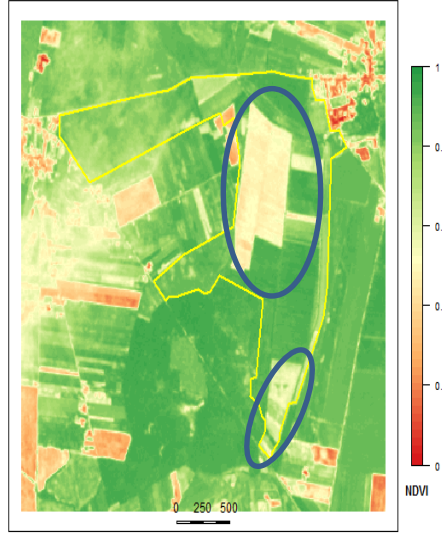


2016-05-09 (Sentinel-2)
Brody_1



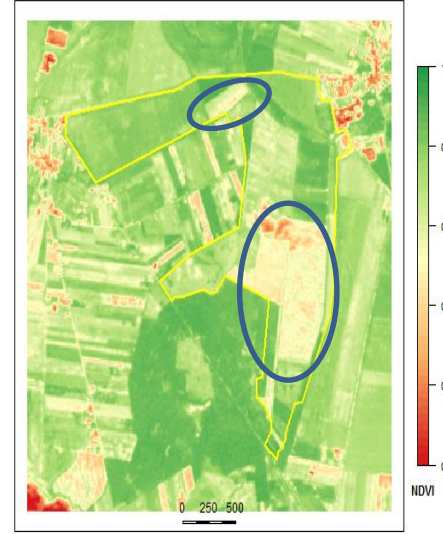
mean NDVI
0.807

2016-06-08 (Sentinel-2)
Brody_1



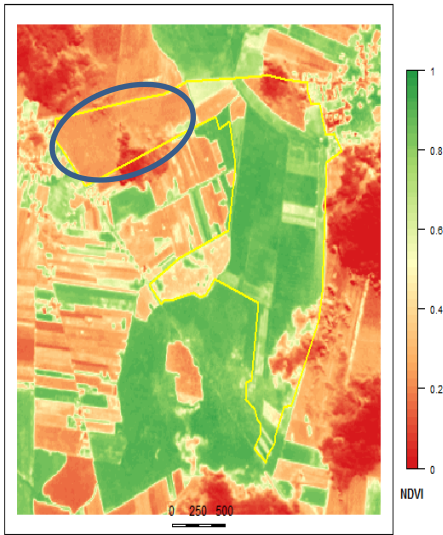
mean NDVI
0.759

2016-06-25 (Sentinel-2)
Brody_1



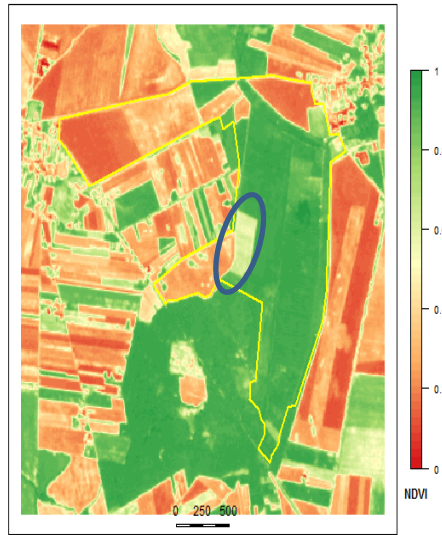
mean NDVI
0.686

2016-07-25 (Sentinel-2)
Brody_1



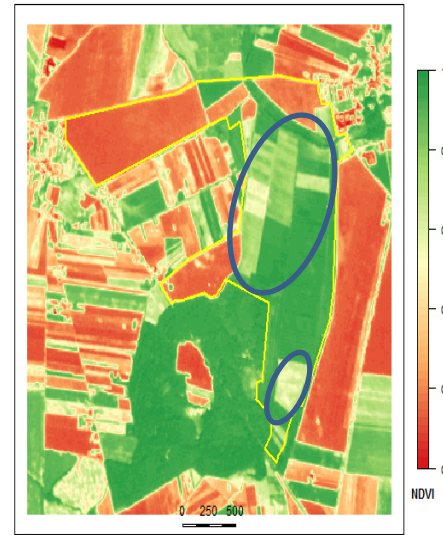
mean NDVI
0.601

2016-08-17 (Sentinel-2)
Brody_1



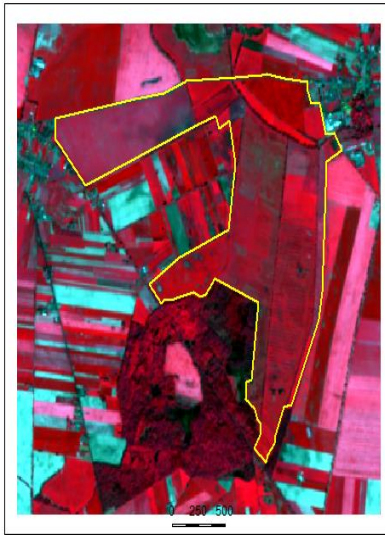
mean NDVI
0.675

2016-08-27 (Sentinel-2)
Brody_1

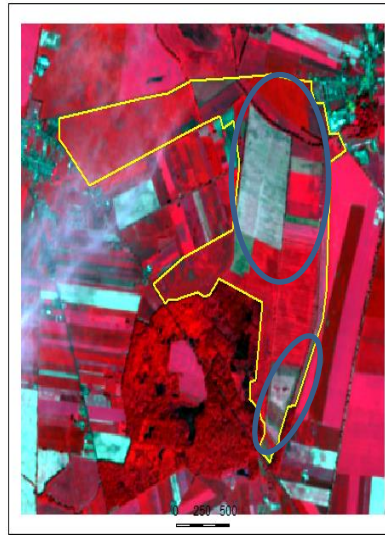


mean NDVI
0.618

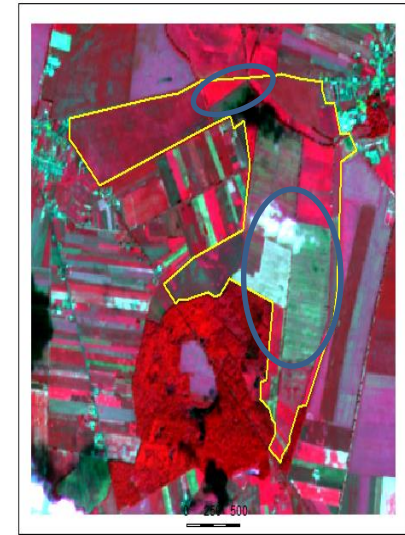
2016-05-08 (Sentinel-2)
Brody_1



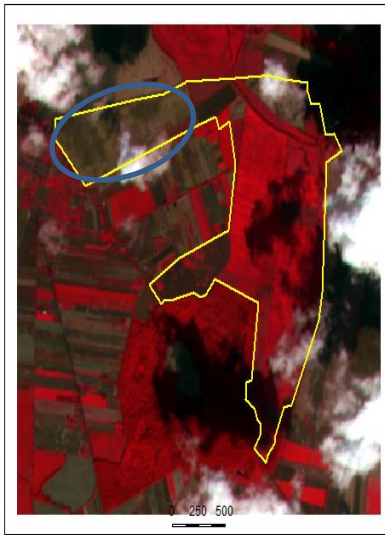
2016-06-08 (Sentinel-2)
Brody_1



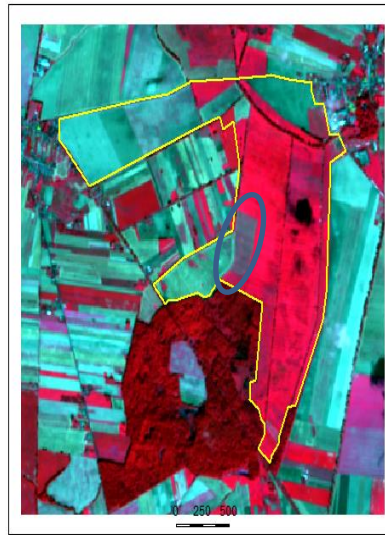
2016-06-25 (Sentinel-2)
Brody_1



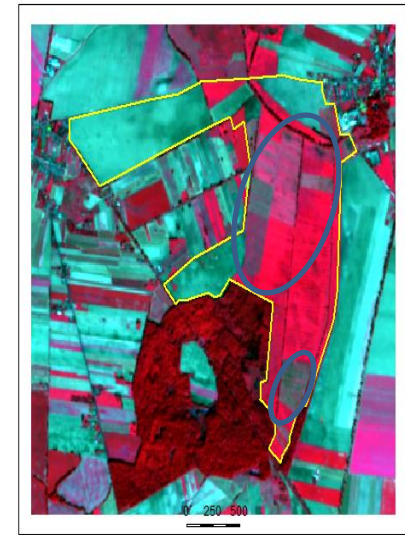
2016-07-25 (Sentinel-2)
Brody_1



2016-08-17 (Sentinel-2)
Brody_1



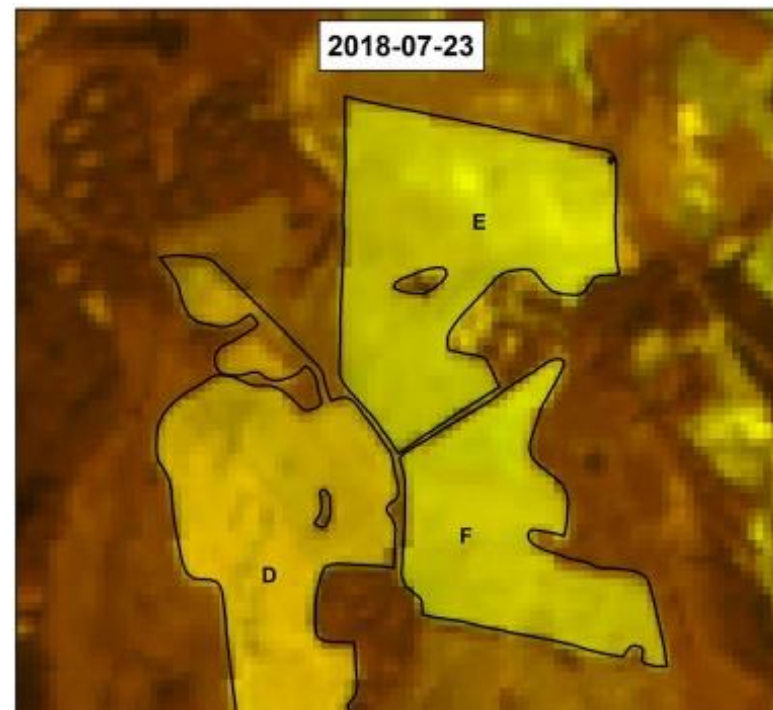
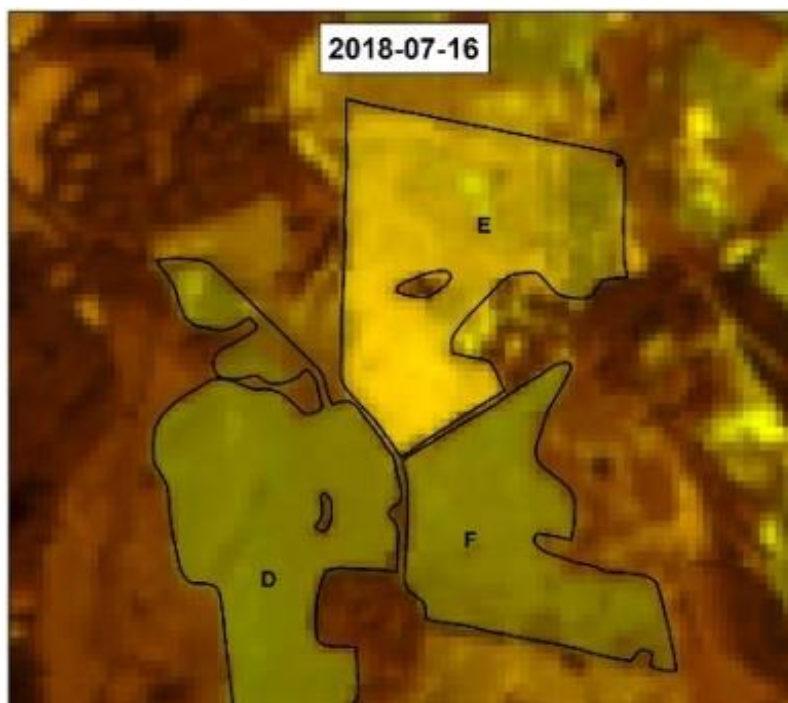
2016-08-27 (Sentinel-2)
Brody_1



DZIAŁKA	POWERZ-CHNIA (ha)	procent powierzchni skoszonej (2016)											
		Sentinel-2	Sentinel-2	Landsat 8	Landsat 8	Sentinel-2	Sentinel-2	Sentinel-2	Sentinel-2	Sentinel-2	Sentinel-2	Sentinel-2	Landsat 8
		17.03.2016	27.03.2016	29.03.2016	30.04.2016	6.05.2016	9.05.2016	8.06.2016	25.06.2016	27.08.2016	13.09.2016	16.09.2016	21.09.2016
301502_5.0001.560	50,67	24	14	2	2	1	1	35	19	24	43	55	69
301502_5.0001.562	18,22			79	95	91	81	2	0	41	37	31	8
301502_5.0001.564	15,22	91	82	35		0	0	12	79	8	92	94	95
301502_5.0001.566	49,25	11	15	0	1	0	0	49	5	1	58	40	27
301502_5.0001.569	9,26		57	22		31	26	5	33	0	17	14	5
301502_5.0001.571	2,74	31	19	5	17	3	5	7		1	71	77	36

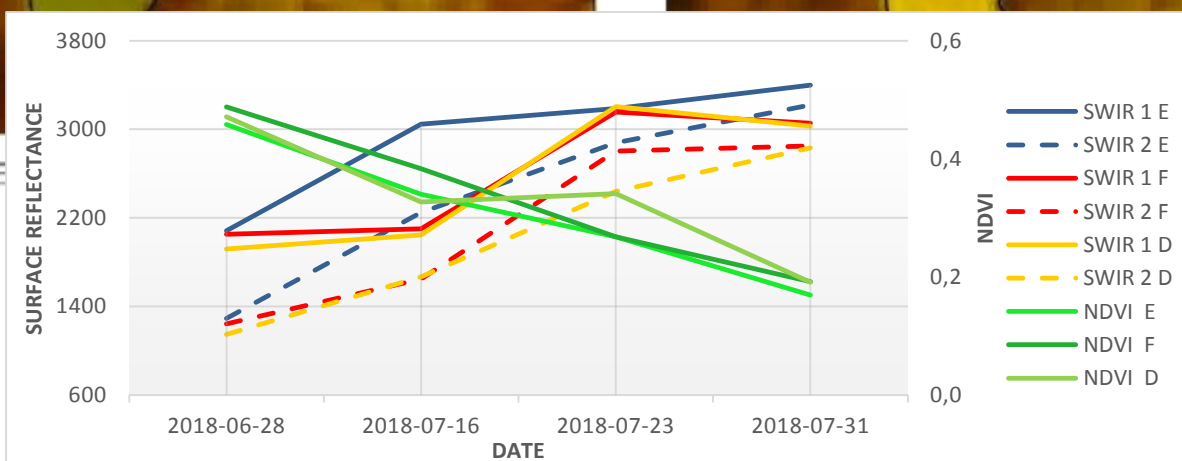


Detekcja okresu ścięcia upraw

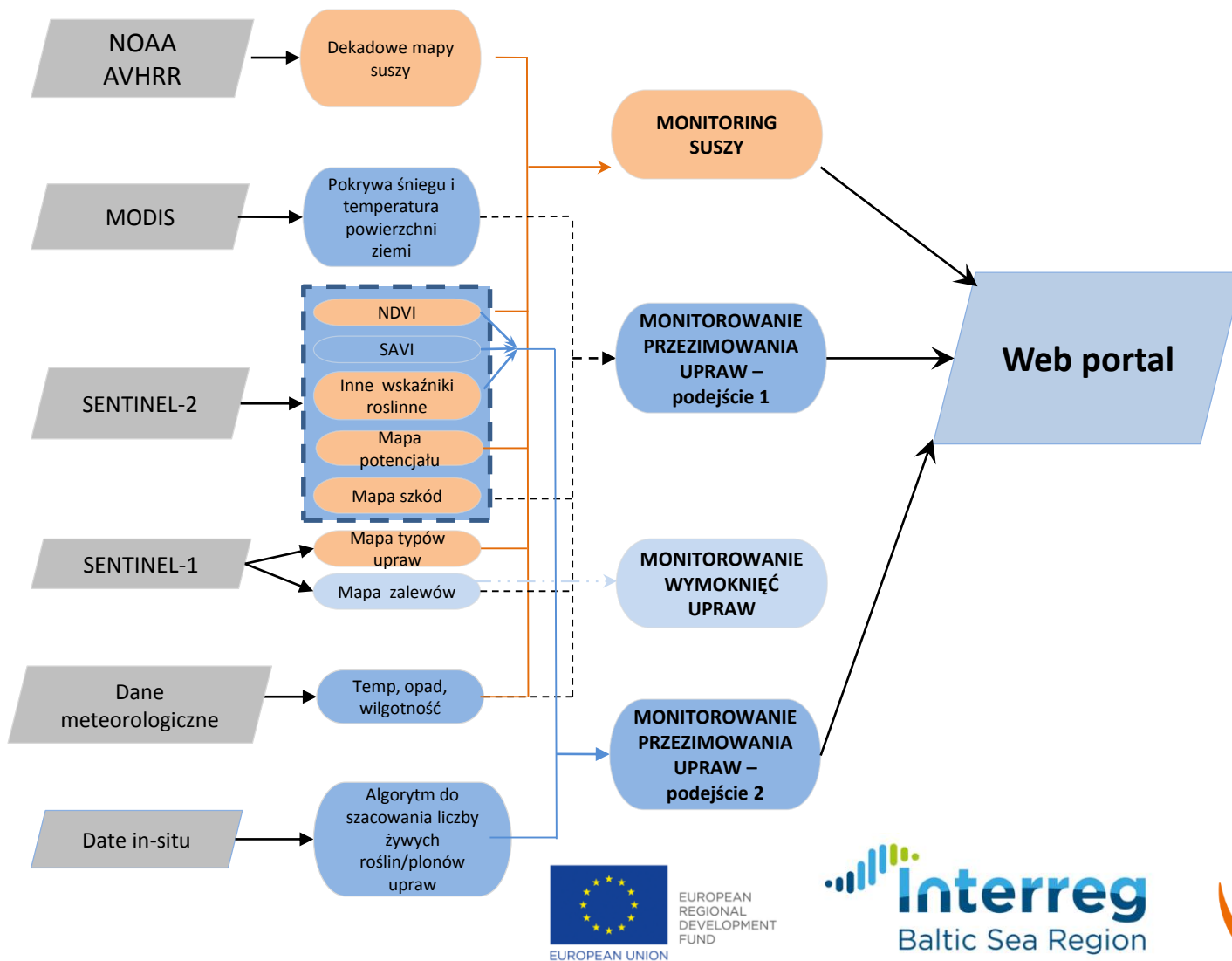


0 100 200 400

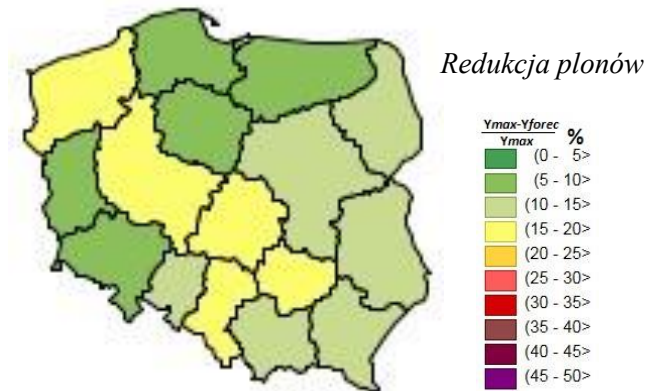
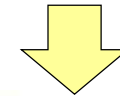
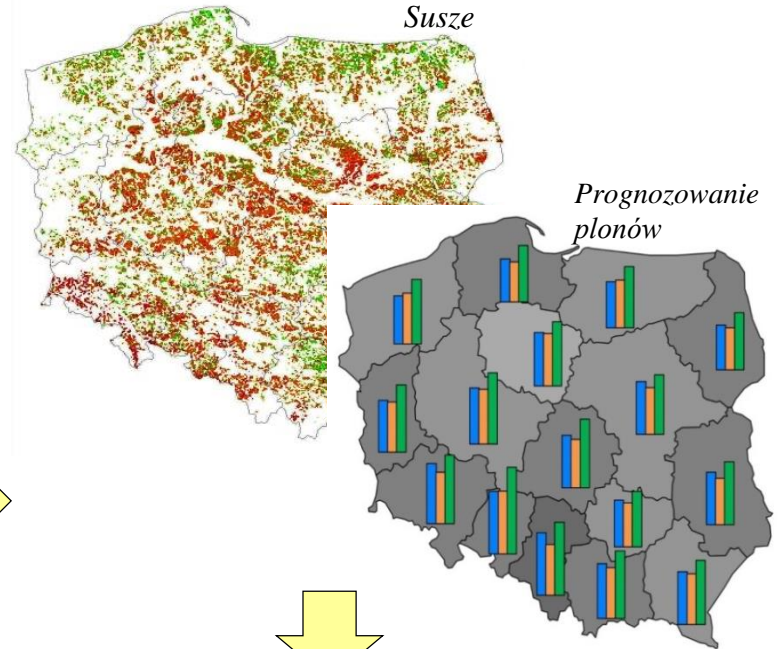
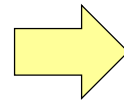
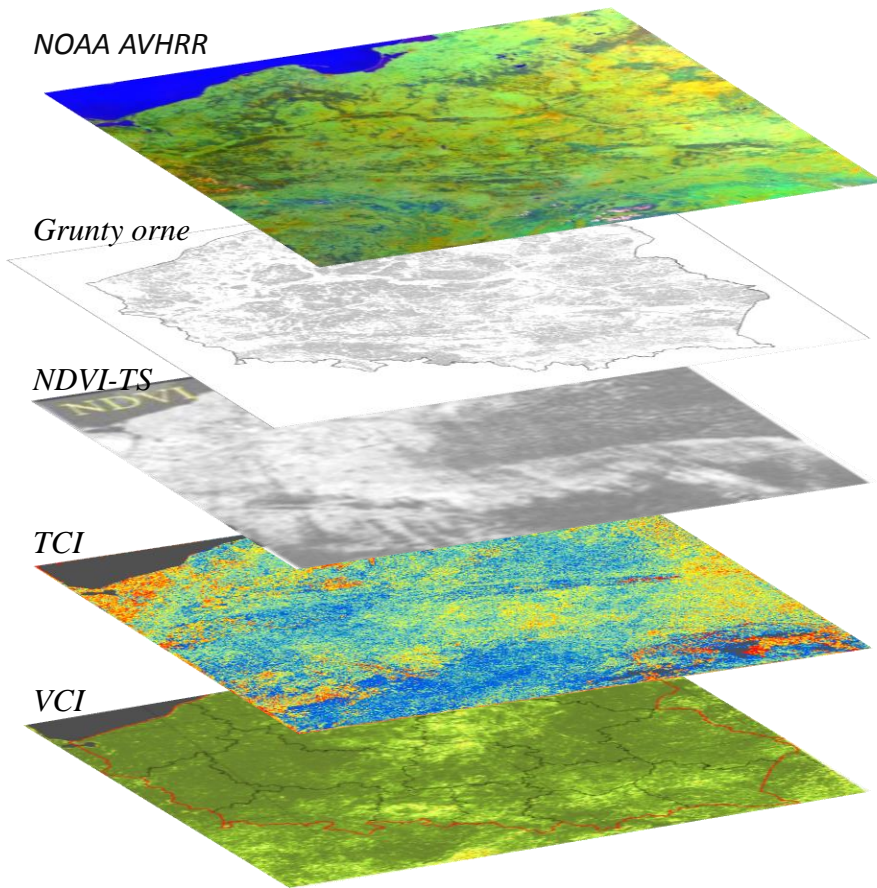
SWIR 1, 2



Systemy oparte na wielu źródłach danych

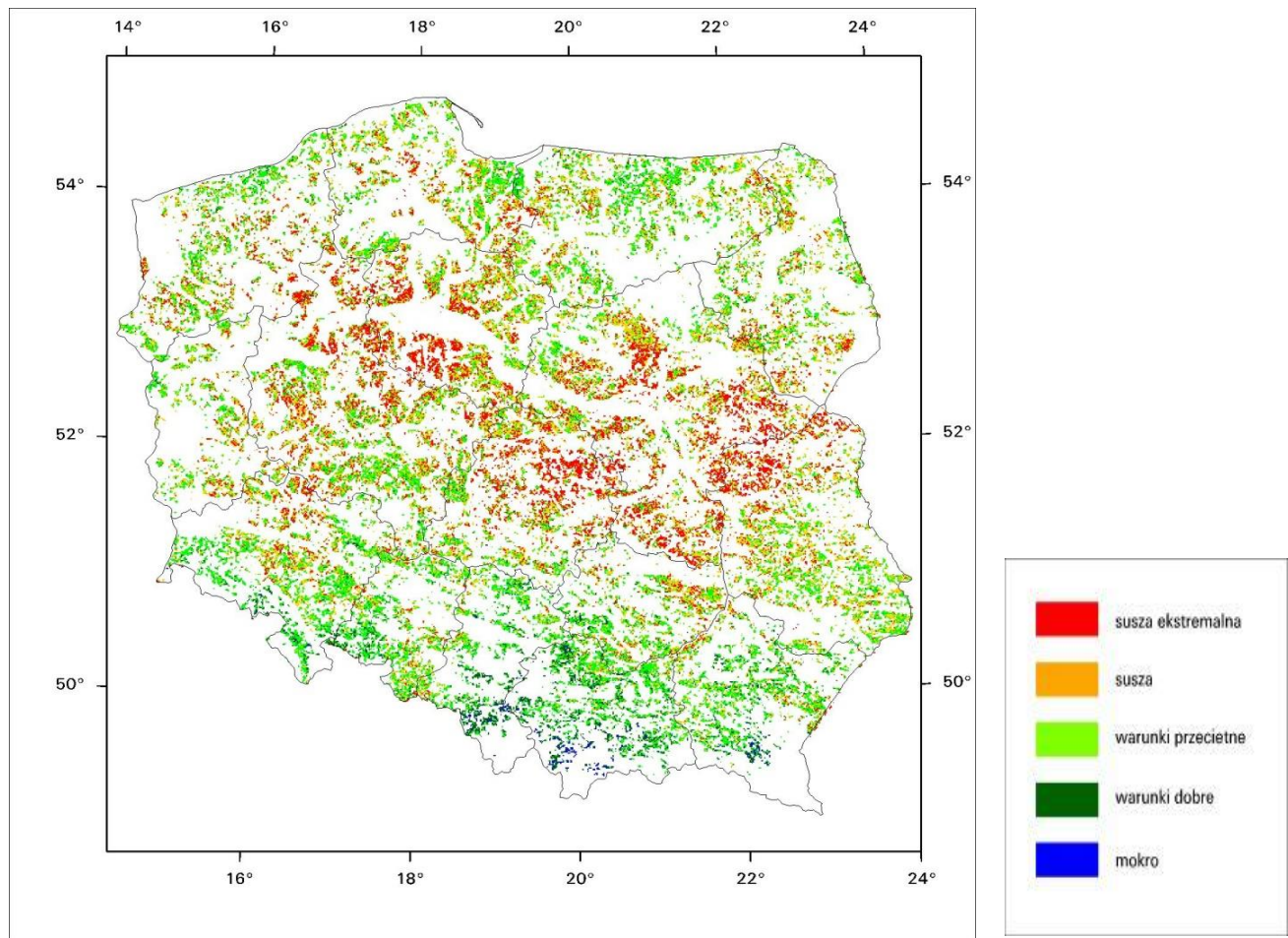


System suszy NOAA



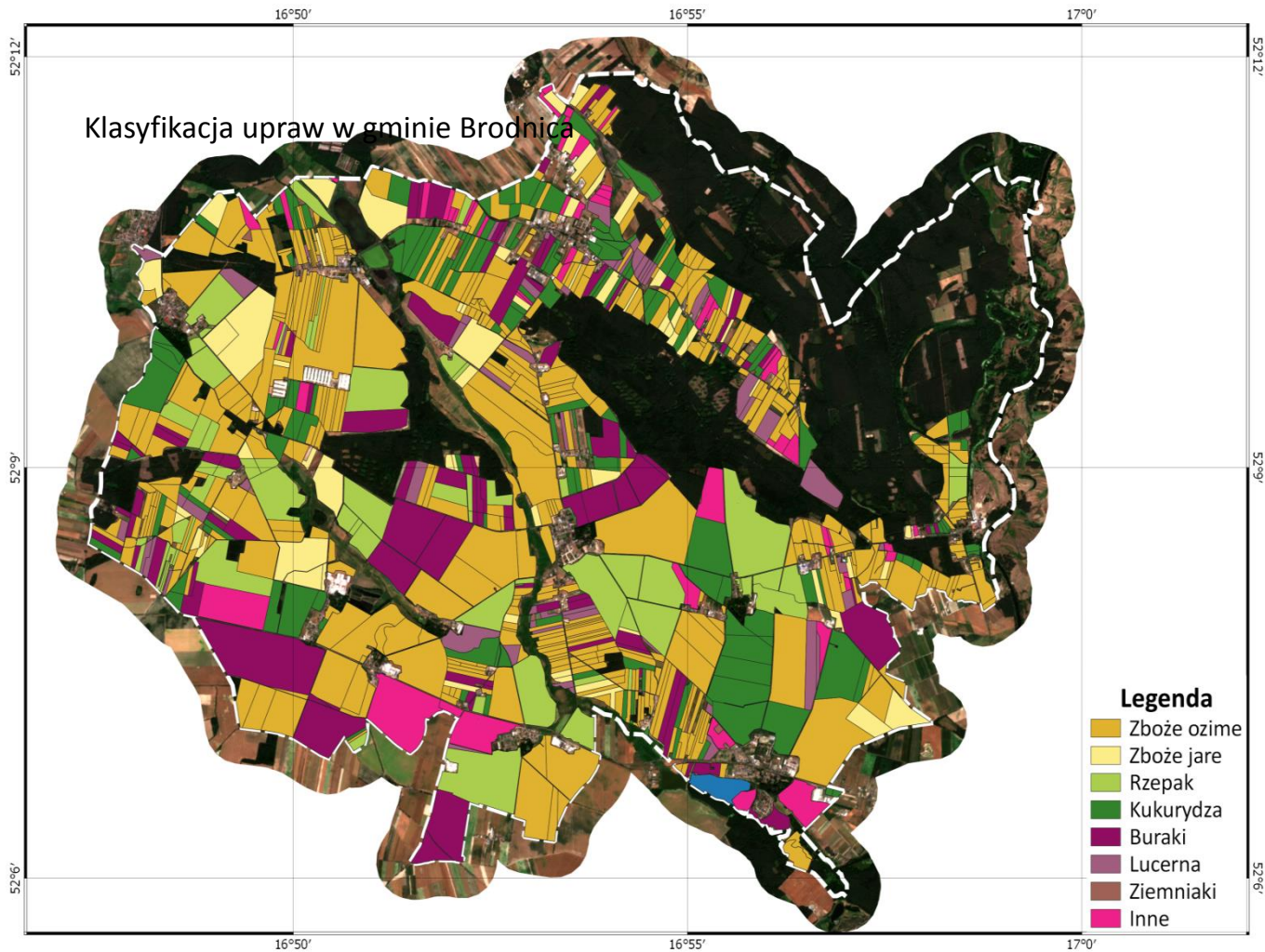
Monitorowanie suszy_2018

dekada 16
1 - 10
czerwiec
2018



Klasyfikacja Upraw

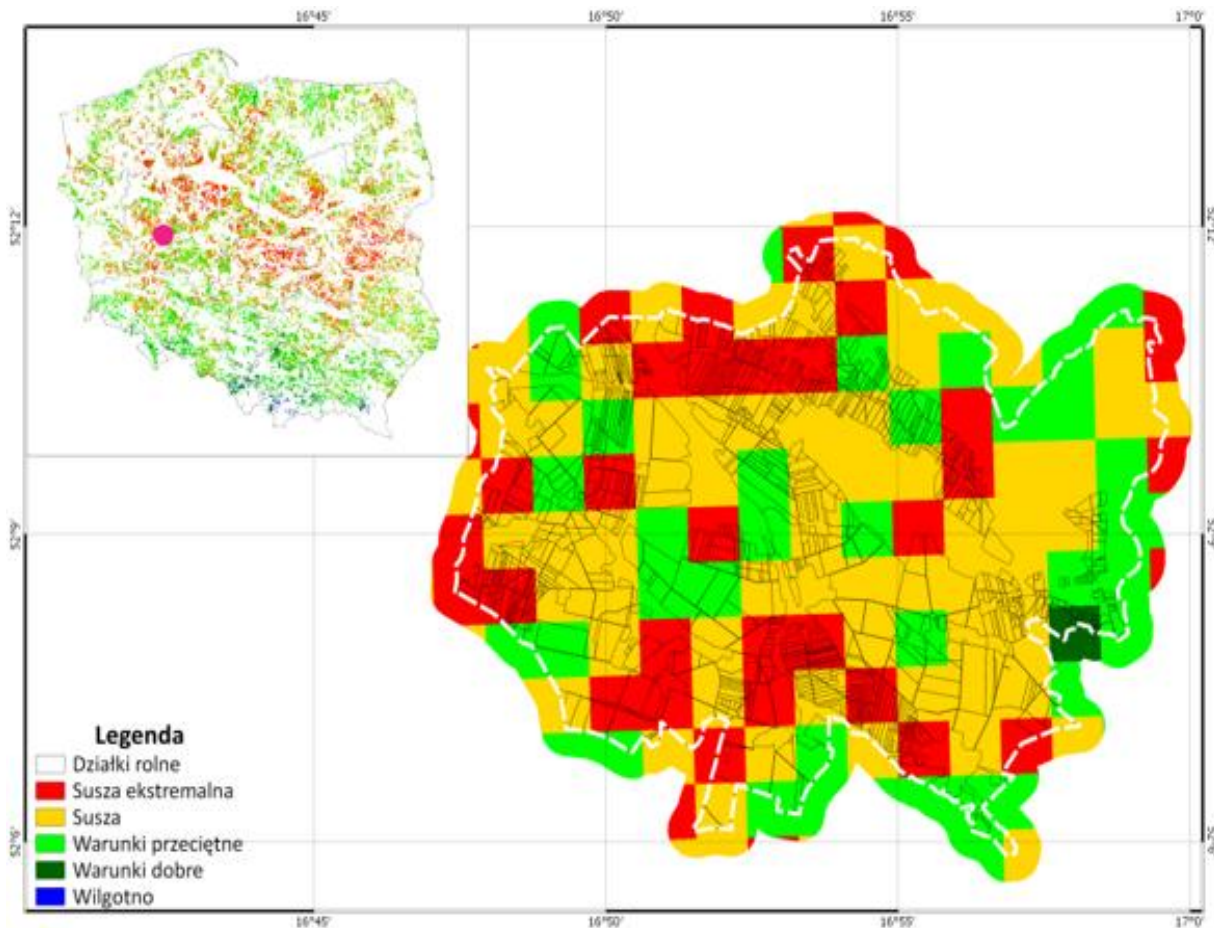
Województwo Wielkopolskie gmina Brodnica powiat Śrem



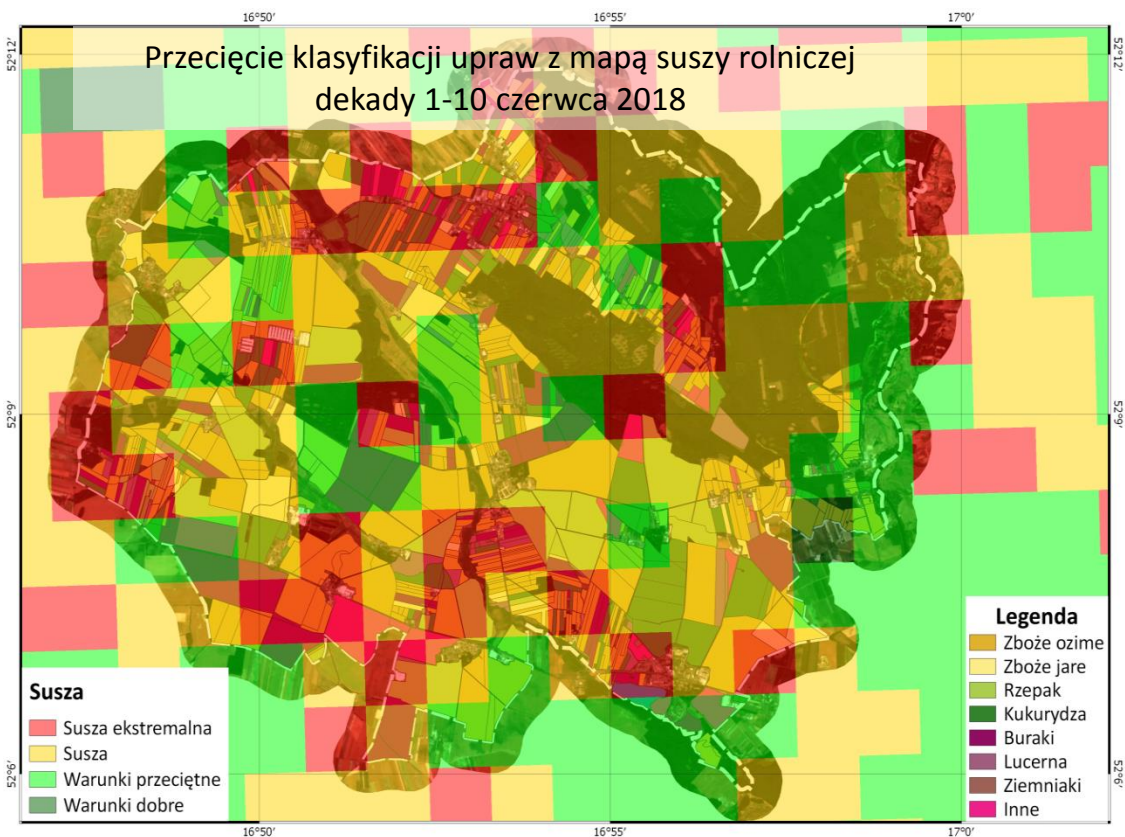
Monitorowanie suszy na poziomie działek katastralnych

gmina Brodnica powiat Śrem

dekada 16
1 – 10 czerwca
2018



Dane na poziomie województwa, powiatu, gminy



UPRAWA	RODZAJ SUSZY	DEKADA ROKU 2018
		16 (1-10 czerwca)
Zboża ozime	susza ekstremalna	25,7%
	susza	50,7%
	ŁĄCZNIE	76,4%
Zboża jare	susza ekstremalna	17,9%
	susza	67,4%
	ŁĄCZNIE	85,3%
Kukurydza	susza ekstremalna	31,7%
	susza	54,5%
	ŁĄCZNIE	86,1%
Rzepak	susza ekstremalna	23,2%
	susza	59,9%
	ŁĄCZNIE	83,1%
Ziemniaki	susza ekstremalna	55,8%
	susza	0,0%
	ŁĄCZNIE	55,8%
Buraki	susza ekstremalna	0,0%
	susza	0,0%
	ŁĄCZNIE	0,0%
Lucerna	susza ekstremalna	29,2%
	susza	52,8%
	ŁĄCZNIE	82,1%
Inne	susza ekstremalna	36,9%
	susza	33,3%
	ŁĄCZNIE	70,1%

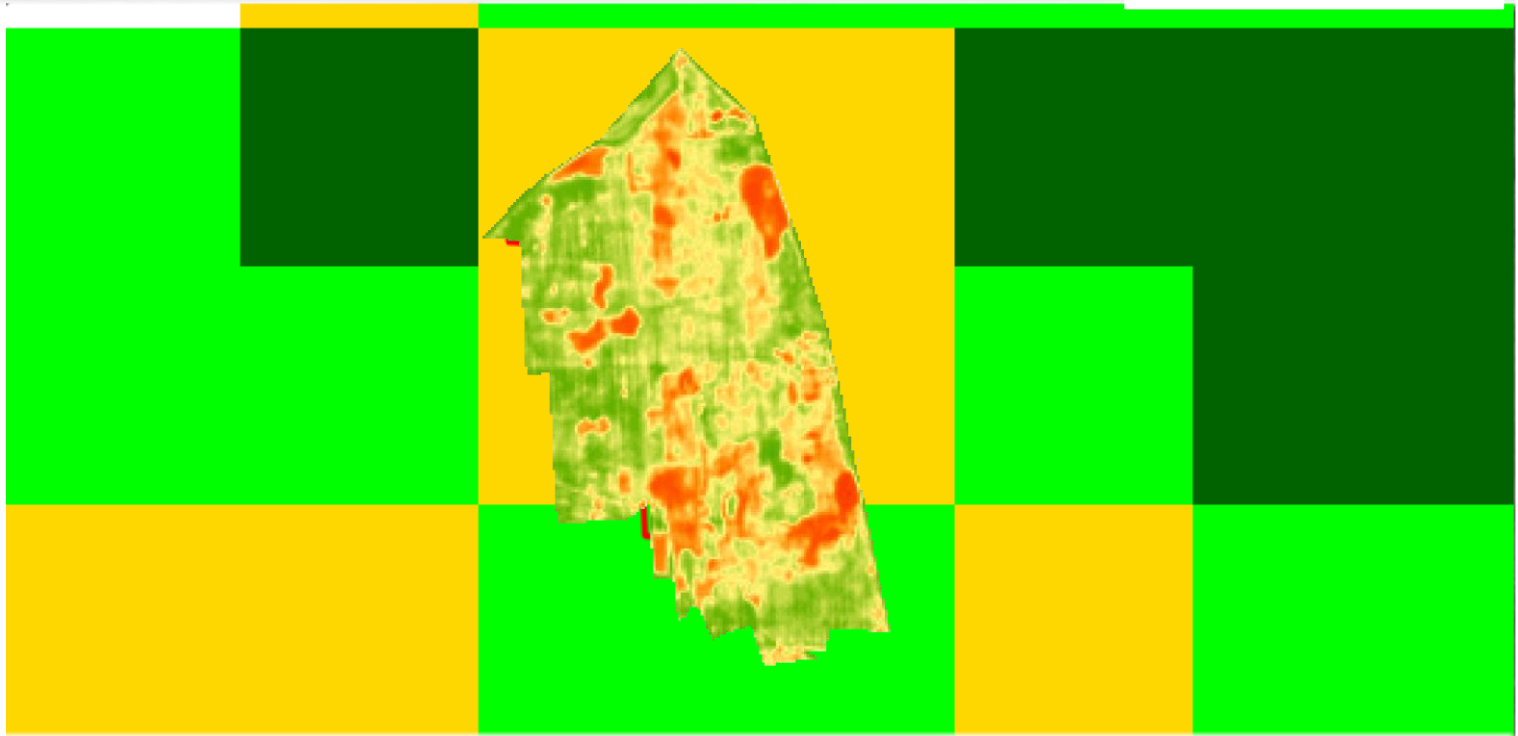
- Warstwy mapy
- mapa suszy
- zobrazowanie RGB
- mapa kondycji roślin
- mapa wilgotności
- obszary problematyczne
- mapa potencjału
- mapa strat

SUSZA

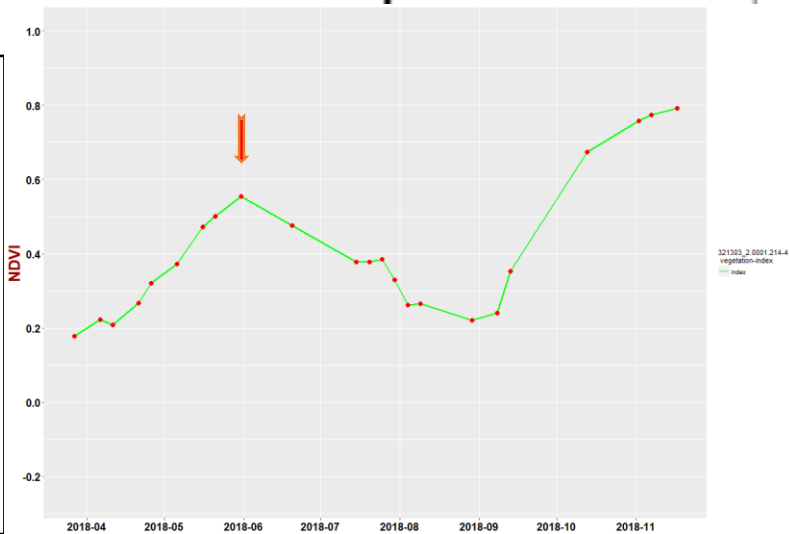
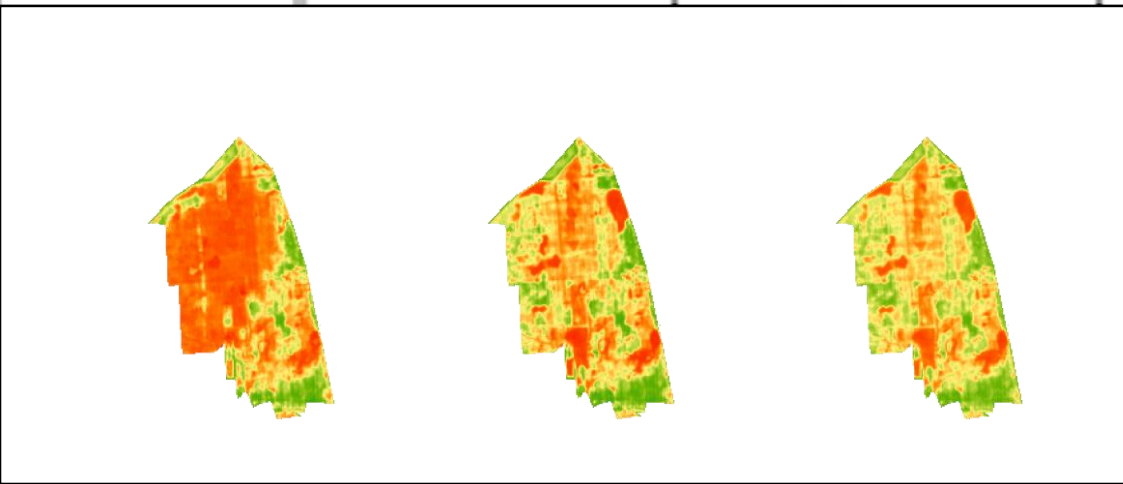
DZIAŁKI

PODOBNE

RAPORT



3 poprzednie daty (wybranego produktu)



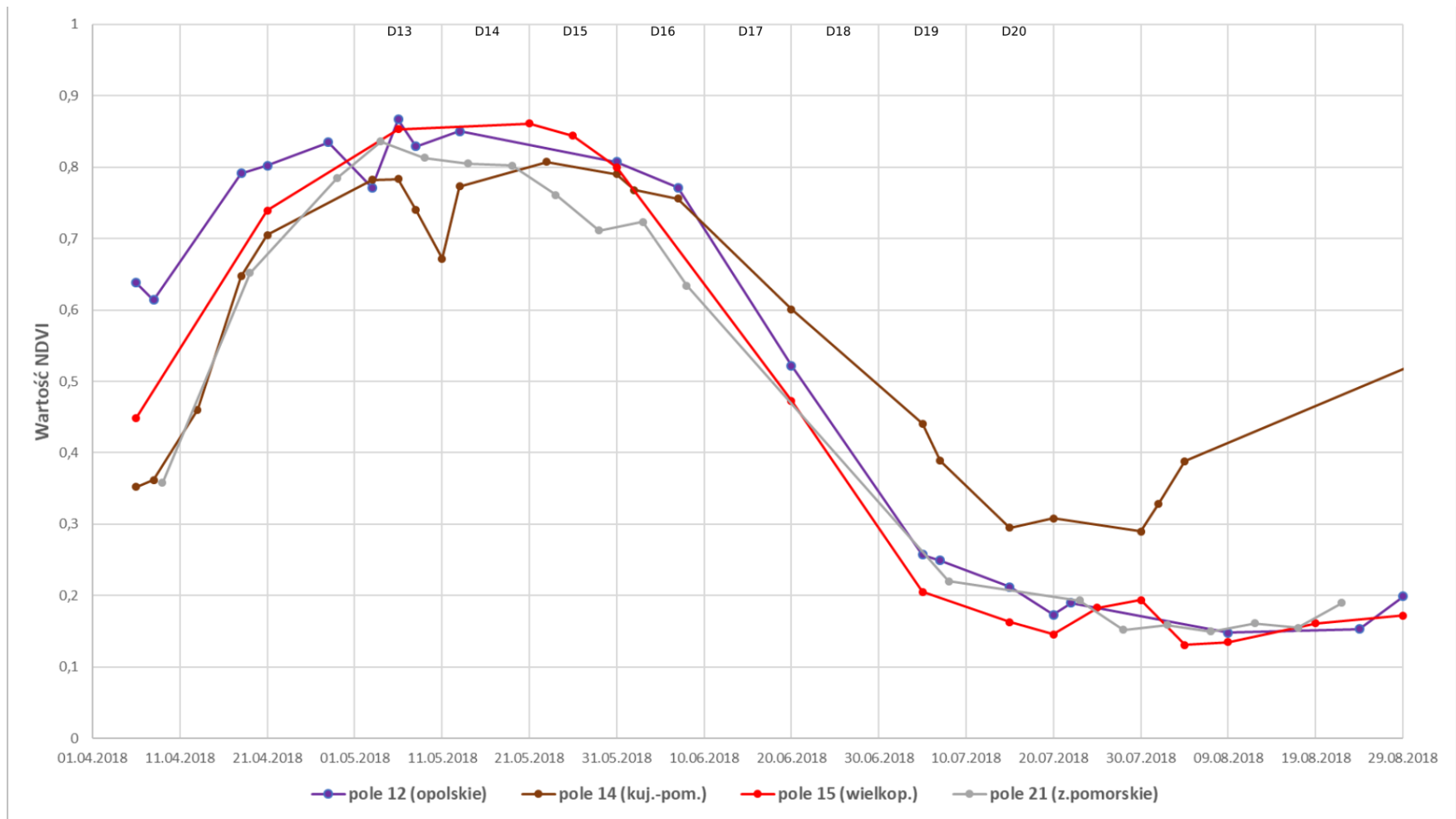
Analiza suszy na każdej działce ewidencyjnej

ID	Numer ewidencyjny	Uprawa	Województwo	Powiat	Gmina	Powierzchnia [ha]
1	320706_5.0027.9/62	burak cukrowy	zachodniopomorskie	kamieński	Wolin	67,9
2	160707_5.0005.342	burak cukrowy	opolskie	nyski	Paczków	1,0
3	302601_2.0001.1/3	burak cukrowy	wielkopolskie	śremski	Brodnica	27,6
4	160404_5.0066.AR_4.32/36	jeczmien jary	opolskie	kluczborski	Wołczyn	6,6
5	320706_5.0027.1/10	jeczmien ozimy	zachodniopomorskie	kamieński	Wolin	26,1
6	160404_5.0066.AR_4.44/2	kukurydza	opolskie	kluczborski	Wołczyn	45,6
7	062002_2.0014.164	kukurydza	lubelskie	zamojski	Grabowiec	13,5
8	062002_2.0014.106	kukurydza	lubelskie	zamojski	Grabowiec	21,4
9	320706_5.0027.7/12	kukurydza	zachodniopomorskie	kamieński	Wolin	168,6
10	301104_5.0015.25	kukurydza	wielkopolskie	kościański	Krzywiń	17,8
11	120802_2.0005.400/3	owies	malopolskie	miechowski	Gołcza	1,5
13	041502_2.0005.30	pszenica jara	kujawsko-pomorskie	toruński	Chełmża	7,3
12	160404_4.0069.AR_11.801	pszenica ozima	opolskie	kluczborski	Wołczyn	79,3
14	041408_2.0010.AR_1.20	pszenica ozima	kujawsko-pomorskie	świecki	Pruszcz	41,8
15	302601_2.0003.20/4	pszenica ozima	wielkopolskie	śremski	Brodnica	34,3
20	321409_2.0002.365	pszenica ozima	zachodniopomorskie	stargardzki	Stara Dąbrowa	92,3
21	321203_5.0005.67	pszenica ozima	zachodniopomorskie	pyrzycki	Pyrzyce	58,3
16	160404_5.0062.AR_2.219	rzepak	opolskie	kluczborski	Wołczyn	27,7
17	160404_5.0039.AR_2.73/43	rzepak	opolskie	kluczborski	Wołczyn	14,3
18	301103_2.0027.139	rzepak	wielkopolskie	kościański	Kościan	5,3
19	321102_2.0014.2/3	rzepak	zachodniopomorskie	policki	Kołbaskowo	131,6

Analiza warunków suszy

			SUSZA ROLNICZA 2018							
ID	Numer ewidencyjny	Uprawa	1-10 maja	11-20 maja	21-31 maja	1-10 czerwca	11-20 czerwca	21-30 czerwca	1-10 lipca	11-20 lipca
1	320706_5.0027.9/62	burak cukrowy	1,8	2,8	1,8	1,8	1,8	2,0	1,0	1,8
2	160707_5.0005.342	burak cukrowy	4,0	5,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	3,0
3	302601_2.0001.1/3	burak cukrowy	1,0	1,3	1,0	2,0	1,0	1,3	1,7	1,7
4	160404_5.0066.AR_4.32/36	jęczmien jary	2,3	3,7	2,7	3,0	2,0	2,0	2,0	2,7
5	320706_5.0027.1/10	jęczmien ozimy	2,6	2,6	3,6	2,0	2,0	1,4	1,4	2,0
6	160404_5.0066.AR_4.44/2	kukurydza	2,9	2,9	2,0	3,0	2,0	2,0	2,0	2,0
7	062002_2.0014.164	kukurydza	3,9	4,9	2,9	2,9	1,0	2,1	2,9	2,9
8	062002_2.0014.106	kukurydza	3,2	4,2	2,5	2,5	1,7	2,8	2,2	2,9
9	320706_5.0027.7/12	kukurydza	2,0	2,7	2,8	2,4	2,6	2,2	1,5	1,5
10	301104_5.0015.25	kukurydza	1,0	2,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	2,0
11	120802_2.0005.400/3	owies	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
13	041502_2.0005.30	pszenica jara	2,1	2,1	2,0	1,9	1,0	2,0	1,0	1,0
12	160404_4.0069.AR_11.801	pszenica ozima	2,7	2,9	2,4	2,6	1,9	2,6	2,2	1,4
14	041408_2.0010.AR_1.20	pszenica ozima	3,0	3,0	2,0	2,0	1,7	2,0	1,0	1,7
15	302601_2.0003.20/4	pszenica ozima	1,4	2,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
20	321409_2.0002.365	pszenica ozima	2,0	2,5	1,8	1,8	1,8	1,7	1,0	2,2
21	321203_5.0005.67	pszenica ozima	2,0	2,0	2,0	2,9	2,0	2,0	1,9	1,0
16	160404_5.0062.AR_2.219	rzepak	2,4	3,1	3,1	2,6	2,4	2,4	2,0	2,4
17	160404_5.0039.AR_2.73/43	rzepak	2,0	4,0	3,0	2,0	2,0	2,0	2,9	-
18	301103_2.0027.139	rzepak	3,0	3,0	2,0	3,0	2,0	2,0	1,0	1,0
19	321102_2.0014.2/3	rzepak	2,1	2,2	1,8	1,4	1,1	1,0	1,0	0,6

Porównanie przebiegu kondycji upraw pszenicy ozimej- zastosowanie danych satelity Sentinel 2



Porównanie oceny suszy na podstawie Systemu NOAA (ocena warunków termicznych)

ID	Uprawa	Województwo	Powierzchnia [ha]	SUSZA ROLNICZA 2018							
				1-10 maja	11-20 maja	21-31 maja	1-10 czerwca	11-20 czerwca	21-30 czerwca	1-10 lipca	11-20 lipca
12	pszenica ozima	opolskie	79,3	2,7	2,9	2,4	2,6	1,9	2,6	2,2	1,4
14	pszenica ozima	kujawsko-pomorskie	41,8	3,0	3,0	2,0	2,0	1,7	2,0	1,0	1,7
15	pszenica ozima	wielkopolskie	34,3	1,4	2,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
21	pszenica ozima	zachodniopomorskie	58,3	2,0	2,0	2,0	2,9	2,0	2,0	1,9	1,0

Dla pola numer 14 wydano ocenę o zagrożeniu suszą – potencjalnie warunkach przeciętnych/dobrych, zaś dla pola numer 15 warunki oceniono jako susza/susza ekstremalna

SUSZA ROLNICZA 2018

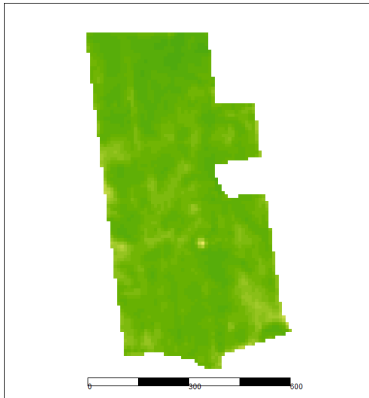
ID	Uprawa	Województwo	Powierzchnia [ha]	1-10 maja	11-20 maja	21-31 maja	1-10 czerwca	11-20 czerwca	21-30 czerwca	1-10 lipca	11-20 lipca
14	pszenica ozima	kujawsko-pomorskie	41,8	3,0	3,0	2,0	2,0	1,7	2,0	1,0	1,7
15	pszenica ozima	wielkopolskie	34,3	1,4	2,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0

31 maj 2018

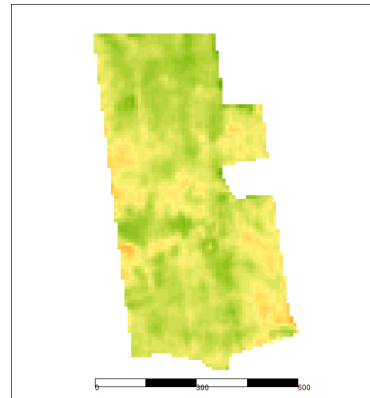
20 czerwiec 2018

5 lipiec 2018

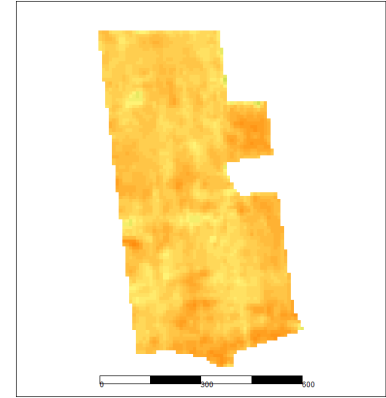
14
2018-05-31



14
2018-06-20

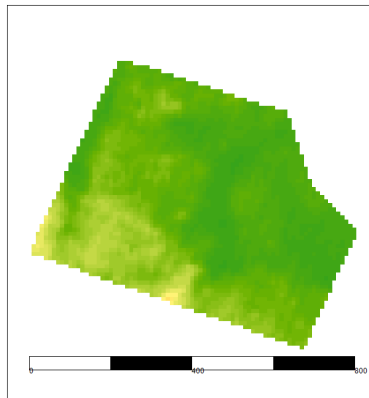


14
2018-07-05

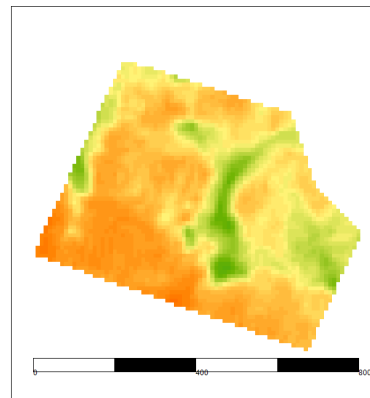


Pole nr 14

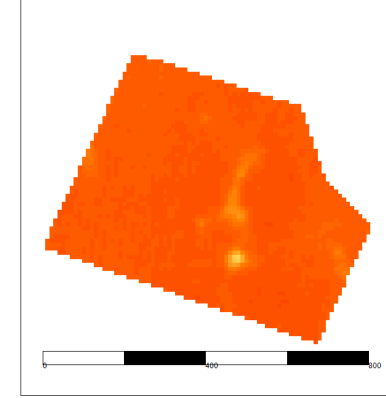
15
2018-05-31



15
2018-06-20



mean NDVI
0.441
2018-07-05



Pole nr 15

mean NDVI
0.5

mean NDVI
0.473

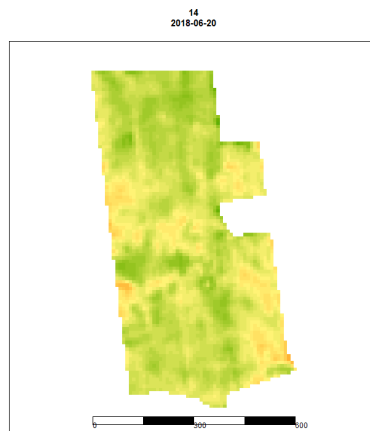
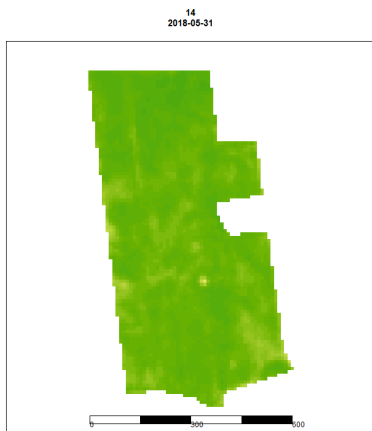
mean NDVI
0.205

Ilościowe określenie spadku wskaźnika kondycji upraw pszenicy pomiędzy 31 maja a 20 czerwca

31 maj 2018

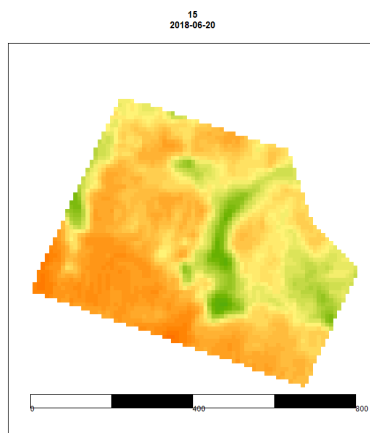
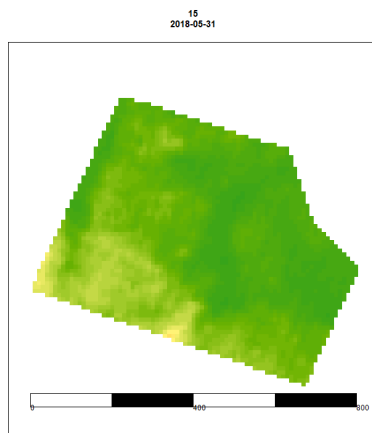
20 czerwiec 2018

Pole nr 14



Spadek NDVI (zakres wielkości)	Powierzchnia pola
0.3 i więcej	0,05 %
0.2 - 0.3	40,27 %
0.1 – 0.2	57.86%

Pole nr 15



Spadek NDVI (zakres wielkości)	Powierzchnia pola
0.3 i więcej	76.63 %
0.2 - 0.3	18,55 %
0.1 – 0.2	4,56 %

mean NDVI
0.8

mean NDVI
0.473

Prototyp Systemu Monitorowania Przezimowania Upraw

- Prototyp Systemu Monitorowania Stanu Upraw w okresie przezimowania składa się z czterech komponentów:

Monitorowanie zastoisk wody
na podstawie danych
radarowych **Sentinel 1**

Monitorowanie kondycji
upraw przed warunkami
zimowymi i na wiosnę na
podstawie danych optycznych
Sentinel 2

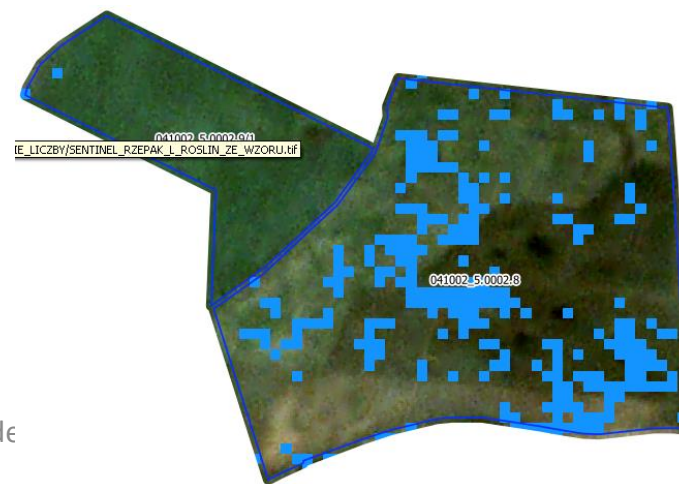
Monitorowanie występowania
pokrywy śnieżnej i
temperatury powierzchni na
podstawie danych satelitarnych
MODIS

Dane meteorologiczne
pozyskane od ICM UW

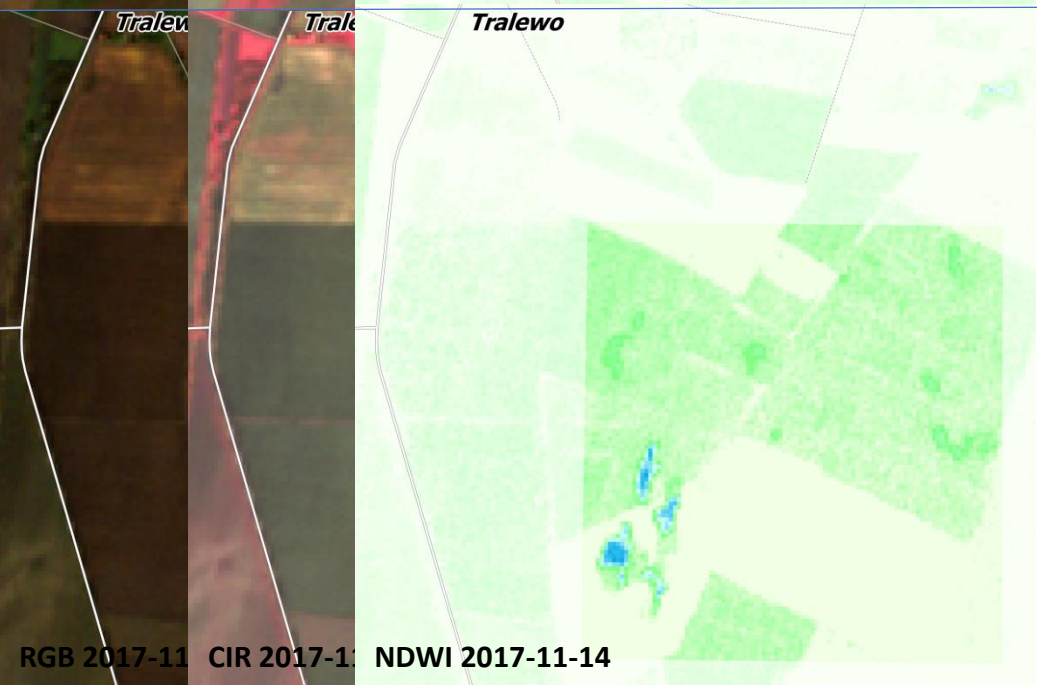
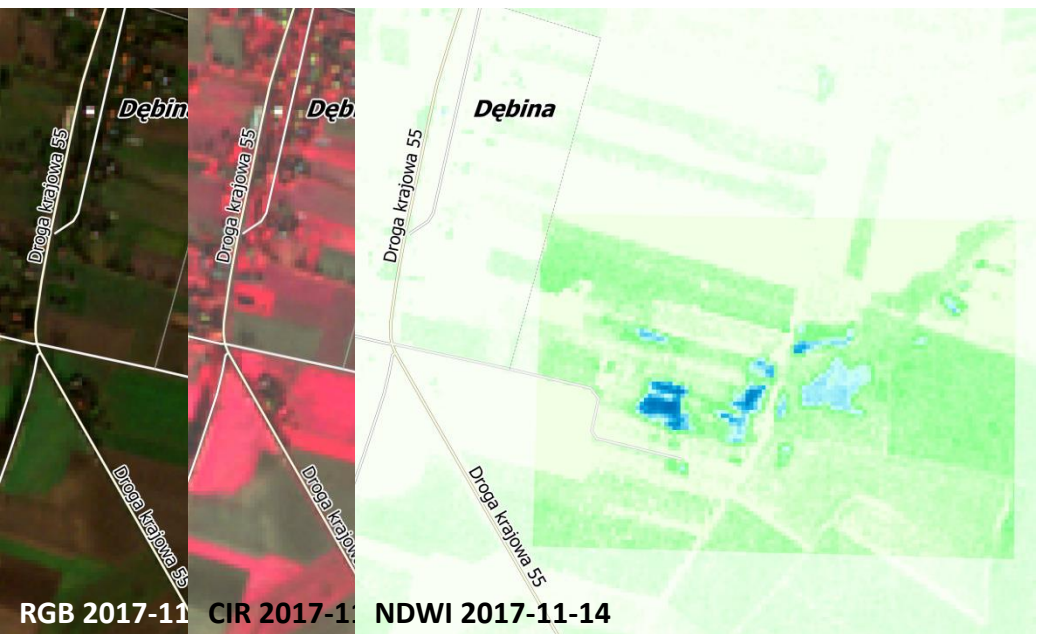
- Wynikiem systemu jest ostateczna ocena warunków przezimowania upraw na każdej działce rolnej, wyposażona w zestaw danych obserwacyjnych oraz mapę szkód

Zastoiska wody na powierzchni upraw

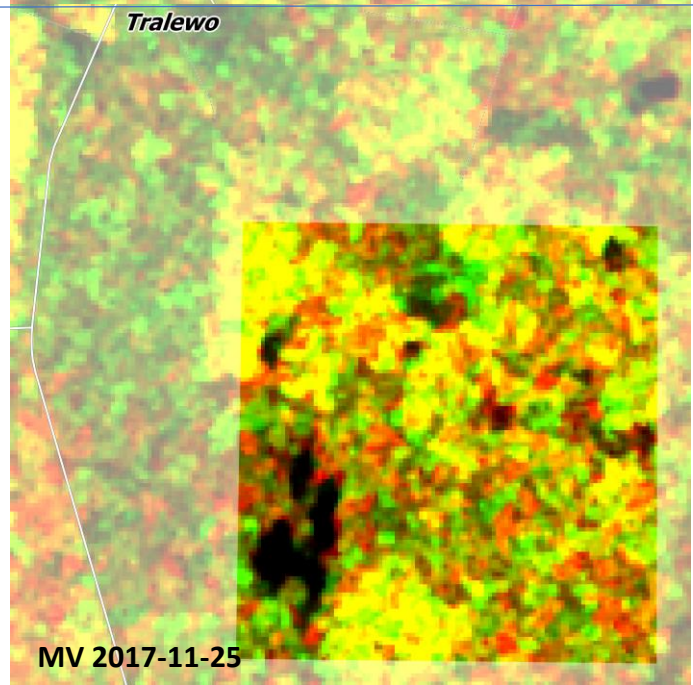
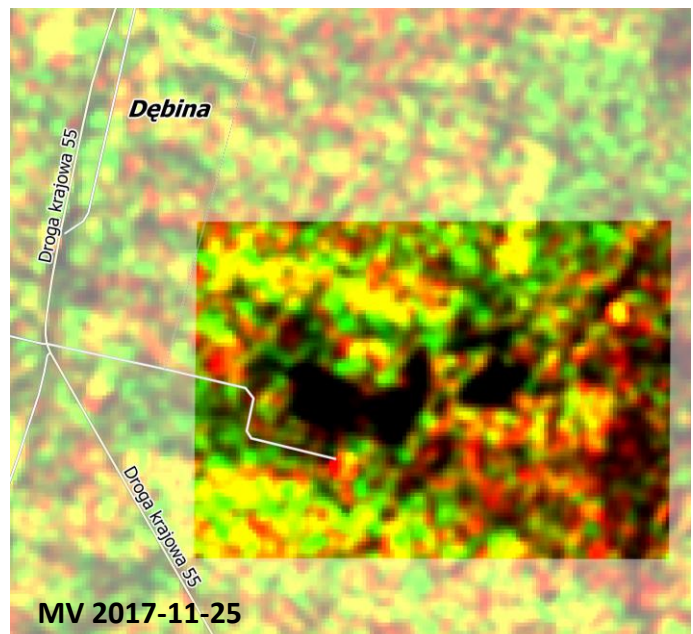
- Kategorie oceny:
 - **Ocena dobra:** wykryto wodę zajmującą od 10% do 20% powierzchni pola przez okres nie dłuższy niż 1 miesiąc (kolor zielony).
 - **Ocena przeciętna:** maksymalnie przez 2 miesiące występuje woda na powierzchni od 10% do 20% powierzchni pola (kolor żółty).
 - **Ocena zła:** przez ponad 2 miesiące występuje woda na powierzchni większej niż 10% pola, ale mniejszej niż 20% LUB woda występuje przynajmniej przez miesiąc na powierzchni pola przekraczającej 20% (kolor czerwony).



Dane optyczne

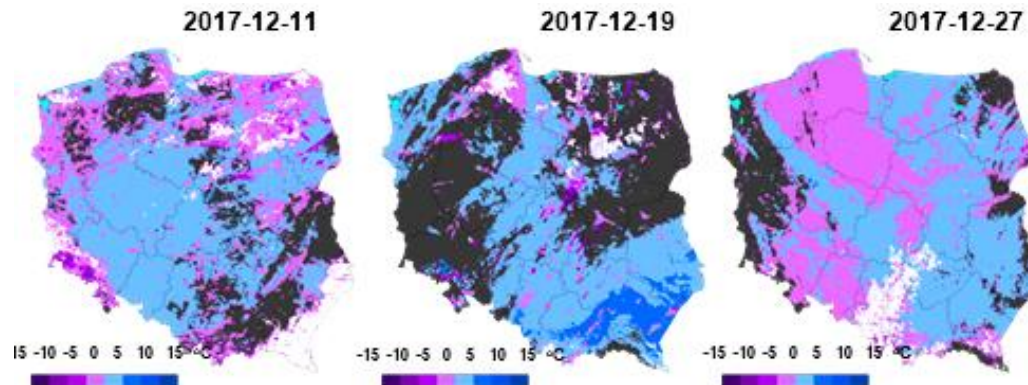


Dane radarowe

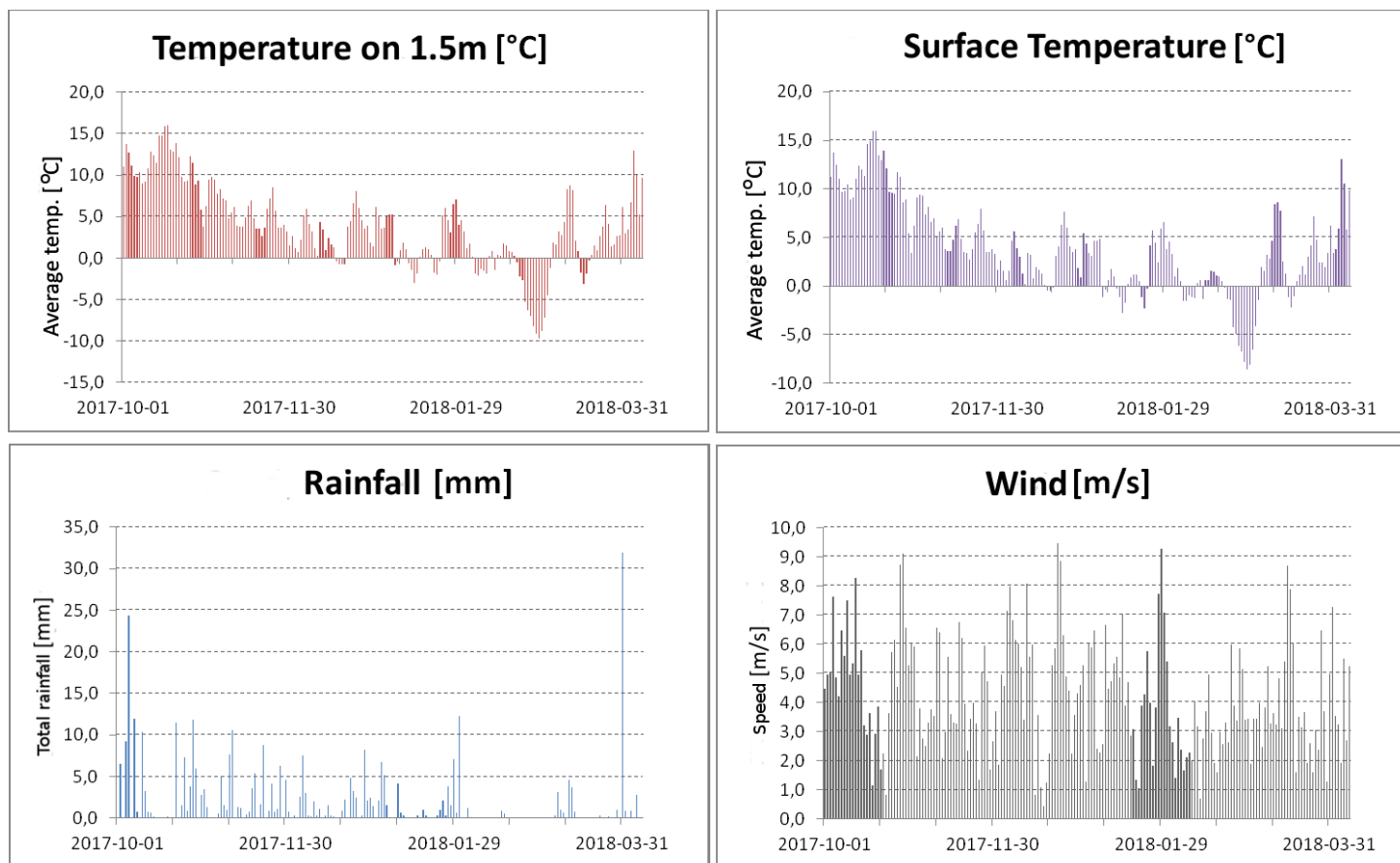


Temperatura powierzchni czynnej i pokrywy śnieżnej

- Kategorie oceny:
 - **Ocena dobra:** brak mrozu lub temperatura poniżej przez okres nie dłuższy niż 8 dni lub temperatura poniżej -10°C w okresie dłuższym niż 8 dni pod warunkiem obecności warstwy ochronnej śniegu;
 - **Ocena przeciętna:** wstępowanie mrozu poniżej -10°C od 9 do 30 dni bez pokrywy śnieżnej (kolor żółty).
 - **Ocena zła:** wstępowanie mrozu poniżej -10°C ponad 30 dni lub występowanie mrozu poniżej -20°C przez minimum 8 dni bez pokrywy śnieżnej (kolor czerwony).

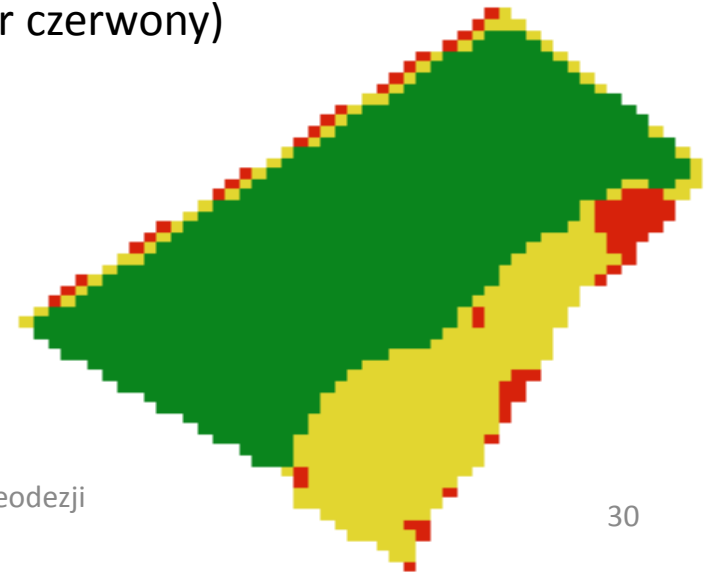


Warunki meteorologiczne



Spadek kondycji upraw w wyniku niekorzystnych warunków przezimowania

- Kategorie oceny:
 - **Ocena dobra:** dla powyżej 80% powierzchni działki ewidencyjnej zarejestrowano wzrost lub brak zmiany wartości wskaźnika kondycji roślin NDVI (kolor zielony)
 - **Ocena przeciętna:** dla powierzchni powyżej 20% pola odnotowano spadek NDVI, ale nie większy niż 0,3 LUB nastąpił spadek większy niż 0,3 na powierzchni nie większej niż 20% pola (kolor żółty)
 - **Ocena zła:** nastąpił spadek wskaźnika kondycji roślin NDVI o więcej niż 0,3 na powierzchni większej niż 20% pola (kolor czerwony)



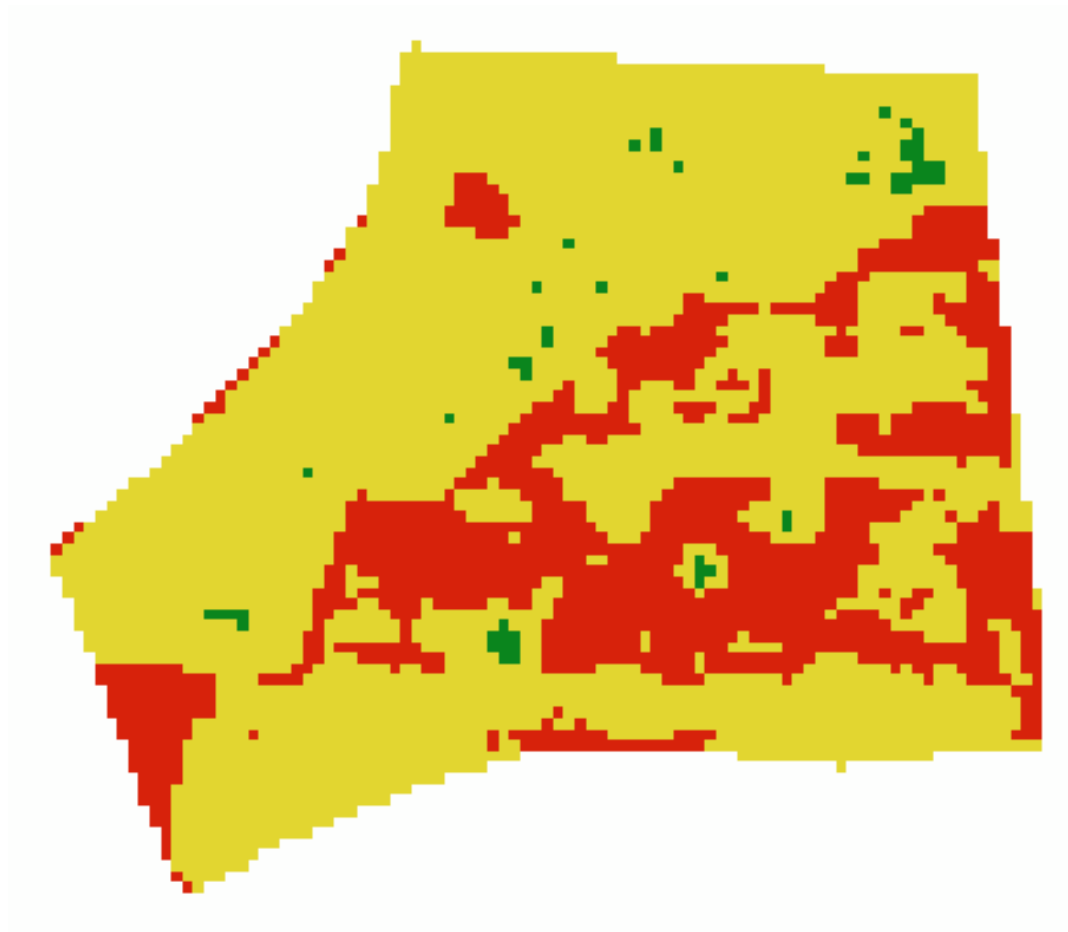
Komponenty systemu – wagi

KOMPONENTY OCENY:	WAGA (przykładowa)	OCENA		
-Kondycja pola	45%	dobra	średnia	zła
-Pokrywa śnieżna vs. temperatura powierzchni	35%			
-Dodatkowe czynniki złego przezimowania (np. woda)	20%			

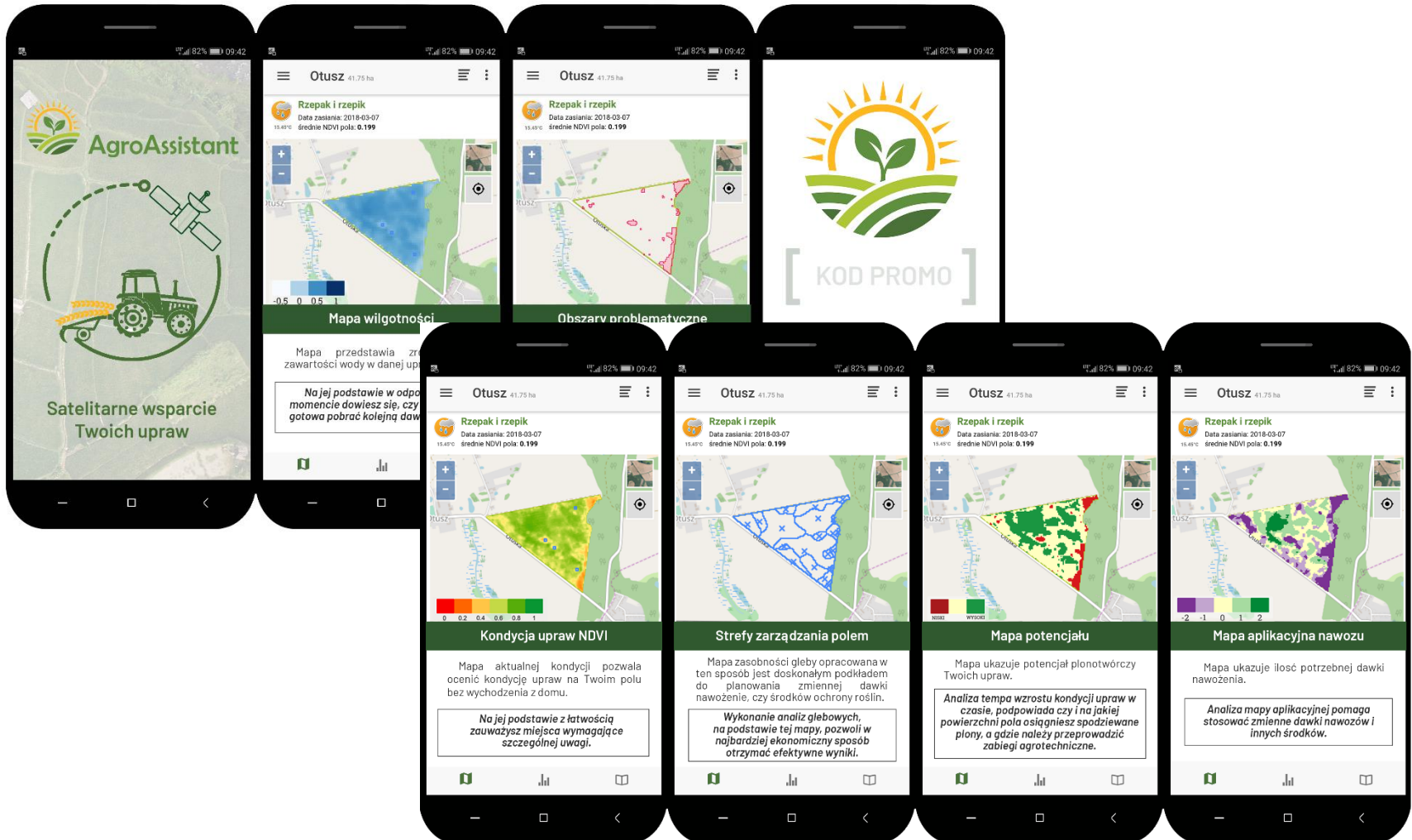
Prototyp Systemu dla firmy PZU:

Agricultural plot	Area [ha]	Crop	Temp min. [°C]	Temp max. [°C]	Temp av. [°C]	Meteorological data for the whole season			Condition assess.	Snow vs. temp.	Surface water	Final damage assessment and map of damage	
...	57,28	Winter rape	-12,5	19,7	3,8	graph	PDF	XLSX	2	1	1	1,45	LOOK
...	1,28	Winter wheat	-12,7	19,9	3,8	graph	PDF	XLSX	2	1	3	1,85	LOOK
...	48,37	Winter rape	-12,7	19,9	3,8	graph	PDF	XLSX	2	1	3	1,85	LOOK
...	14,35	Winter rape	-12,7	19,9	3,8	graph	PDF	XLSX	3	1	1	1,9	LOOK
...	6,08	Winter wheat	-12,8	20,2	3,9	graph	PDF	XLSX	2	1	3	1,85	LOOK
...	22,23	Winter wheat	-12,5	20,0	4,0	graph	PDF	XLSX	1	1	1	1	LOOK
...	12,51	Winter wheat	-12,5	20,0	4,0	graph	PDF	XLSX	1	1	1	1	LOOK

Przykładowa mapa szkody na podstawie danych satelitarnych Sentinel 2



Agro-Assistant Mobile App



Zastosowanie danych Sentinel 2 w sektorze leśnym

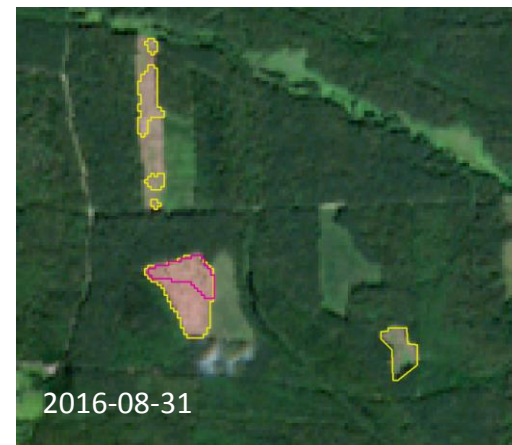
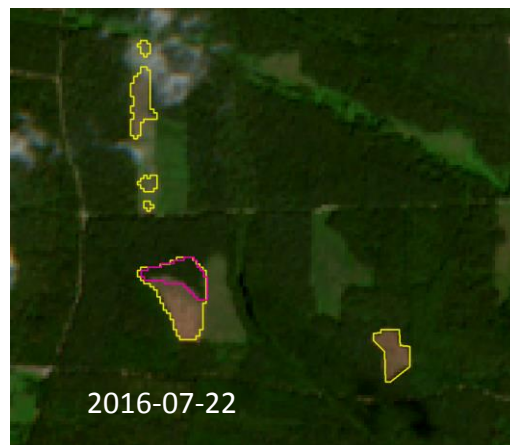
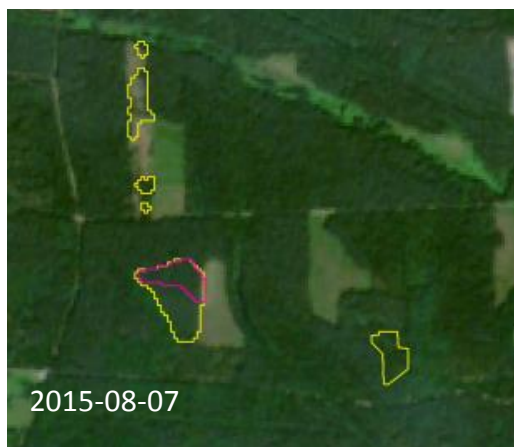
- Inwentaryzacji rzeczywistej lesistości
- Monitorowanie zmian w lasach (zręby, nasadzenia),
- Zniszczenie lasów (huragany, pożar),
- Szacowanie wielkości biomasy
- Kondycja lasów oraz zmiany
- Inwentaryzacja zadrzewień śródpolnych



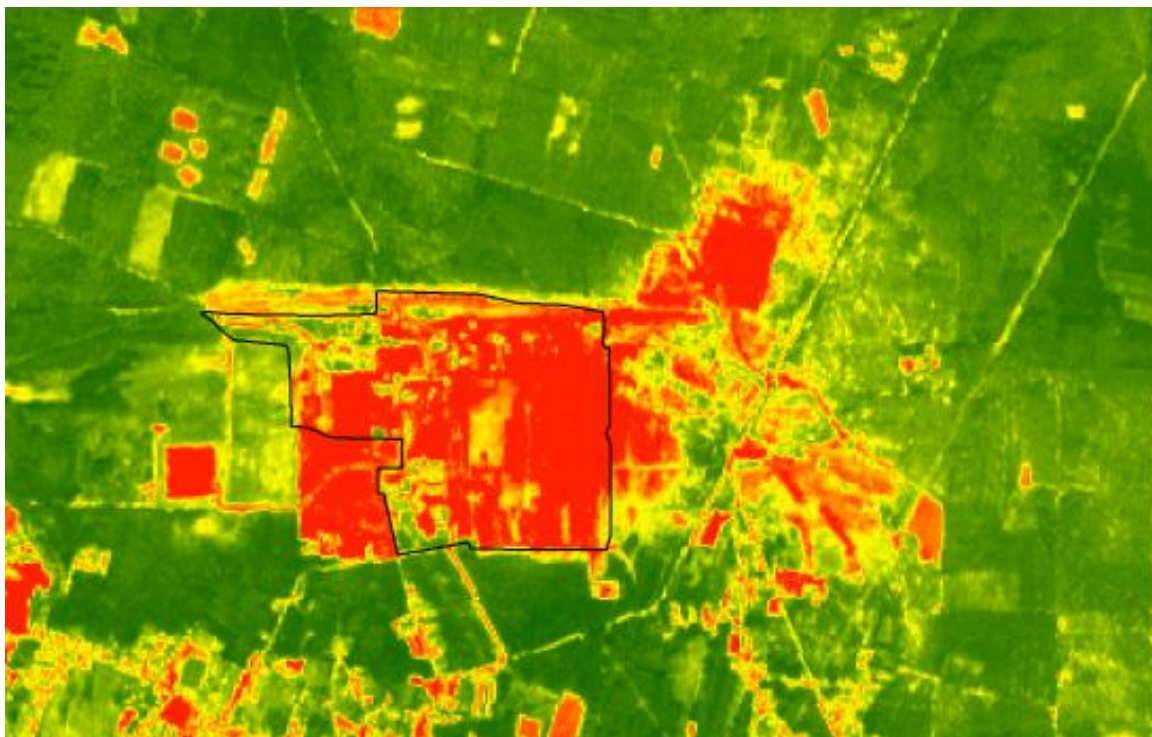
Zniszczenia lasów spowodowane huraganami okolice Supraśla 17.06.2016r. Sentinel-2A



Monitorowanie zmian w lasach



Monitorowanie kondycji lasów



Wskaźnik kondycji roślinności
NDVI 2016-08-31 (Sentinel2)



SAT4EST System: Forestry



www.sat4est.pl

Forest change mapping



Sentinel-2 28.08.2016



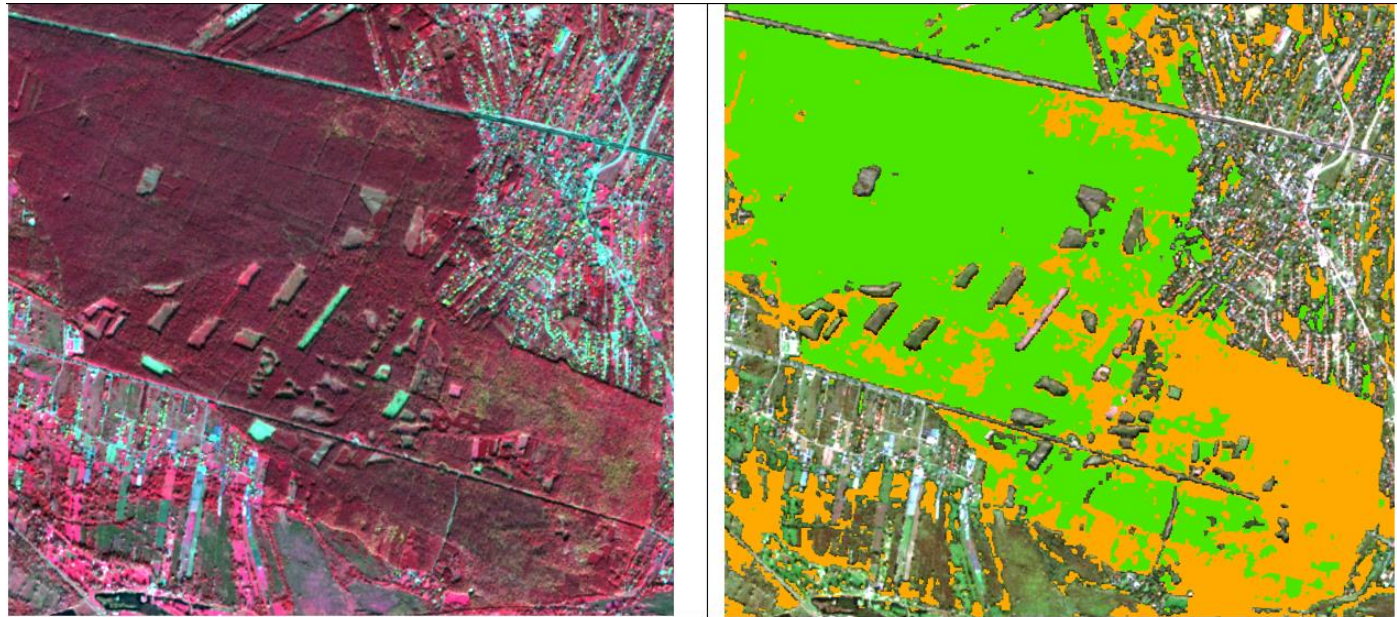
Sentinel-2 16.08.2017

SAT4EST System: Forestry



www.sat4est.pl

Forest type (Sentinel-2)



■ Coniferous Forest
 ■ Deciduous Forest

Legionowo District - Forest type

Overall accuracy: 95.7%

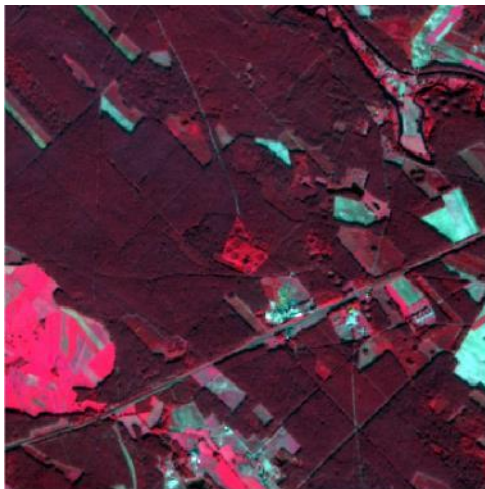
(coniferous 97.9% ; broadleaf 93.7%)

SAT4EST System: Forestry



Detection and assessment of forest disturbance
(e.g. windstorm, fires, illegal logging)

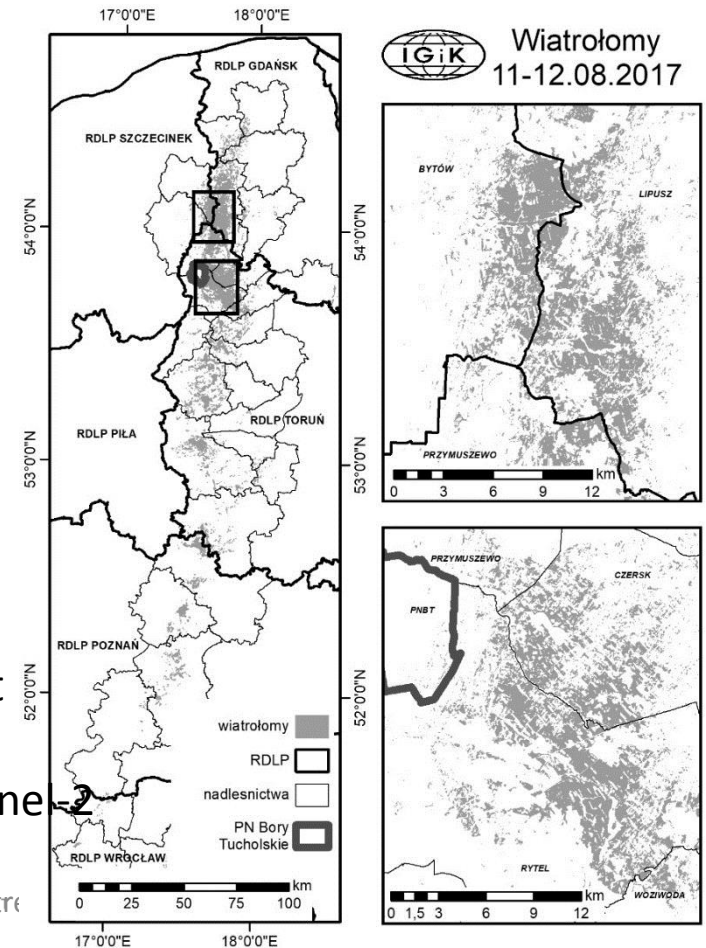
Forest affected by windstorm
mid-August 2017 (Sentinel-2)



13.09.2016



28.09.2017



Damage extent
& intensity
based on Sentinel-2



Land
(CLMS)

Warstwy wysokorozdzielcze - lasy

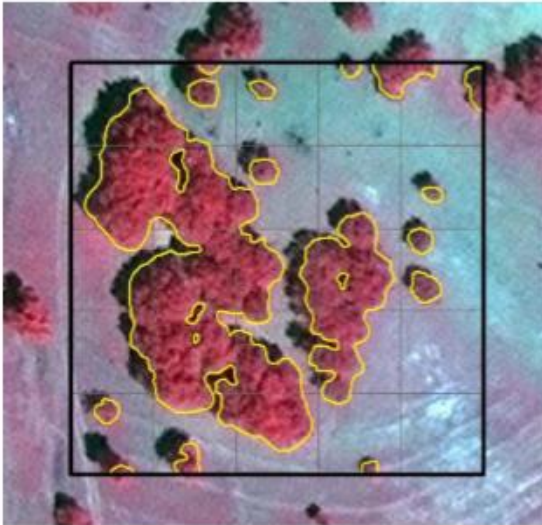




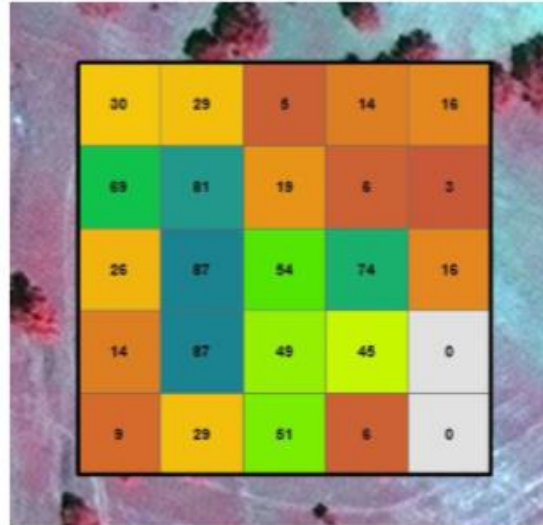
Warstwy wysokorozdzielcze - lasy

Land
(CLMS)

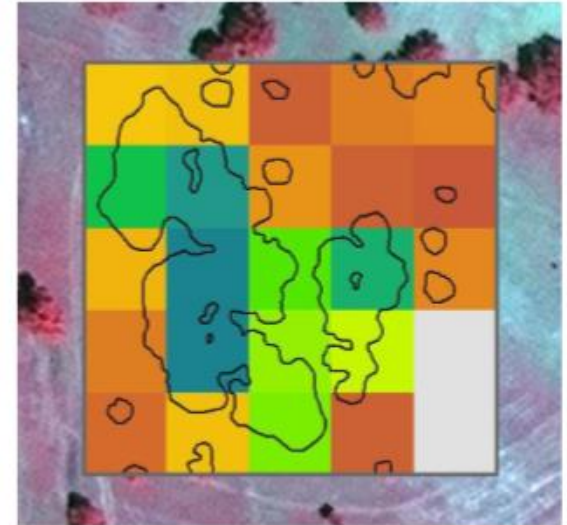
- Gęstość zadrzewienia



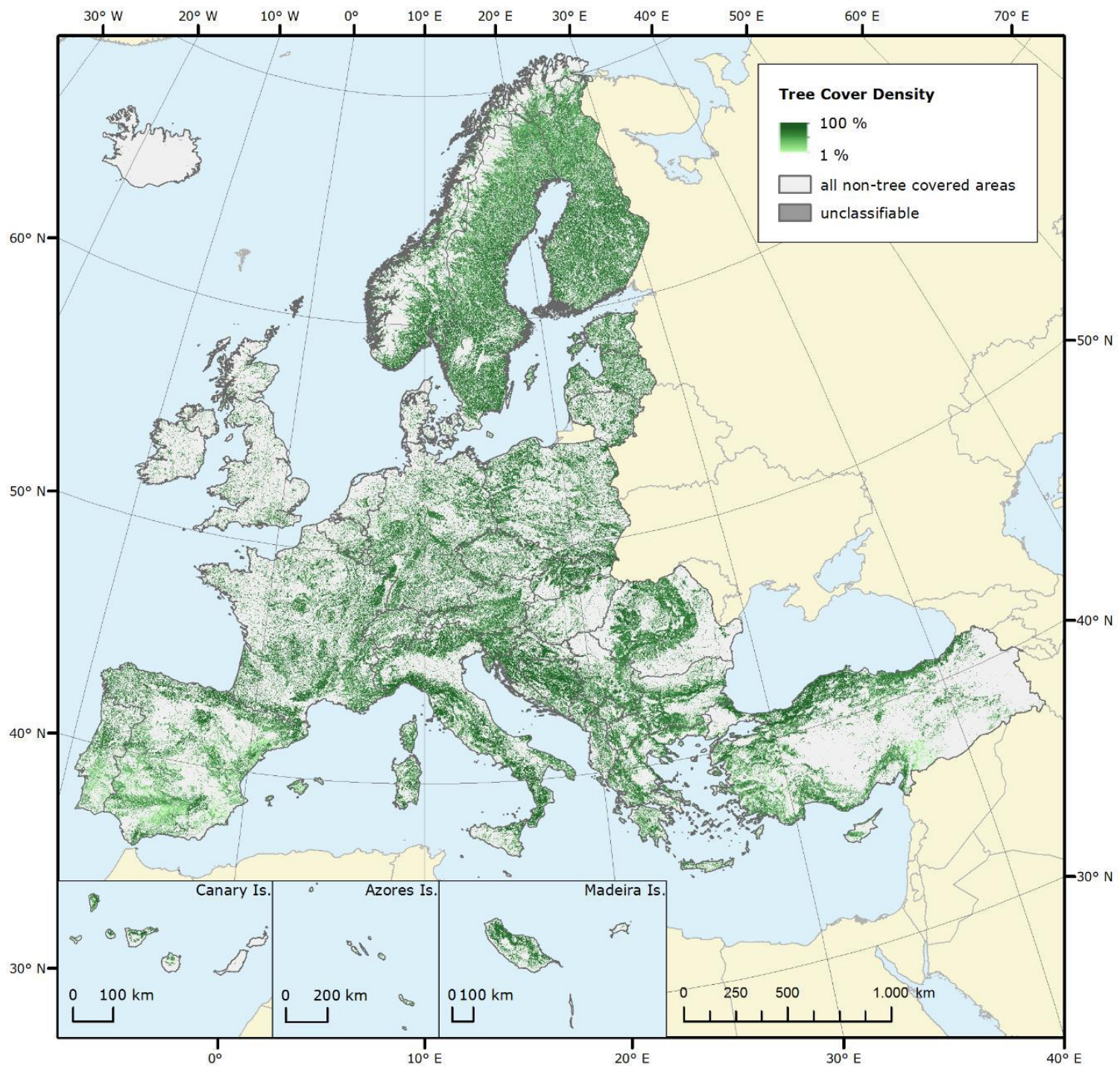
Visually delineated Tree Cover Mask on VHR data with 20m raster grid



Translated Tree Cover Density of 0-100% to a 20m raster grid



20m Tree Cover Density raster overlaid with VHR Tree Cover Mask





Warstwy wysokorozdzielcze - lasy

Land
(CLMS)

- **Dominujący typ lasu**
 - 20m spatial resolution
 - Fully identical in its outline extent with the Tree Cover Density product
 - Providing information on the dominant leaf type: broadleaved or coniferous
 - No Minimum Mapping Unit (MMU); pixel-based
 - Minimum Mapping Width (MMW) of 20m
 - Multitemporal coverage

