



Rafał Pudełko

Istota i podstawowe zasady stosowania rolnictwa precyzyjnego

Istota i podstawowe zasady stosowania rolnictwa precyzyjnego

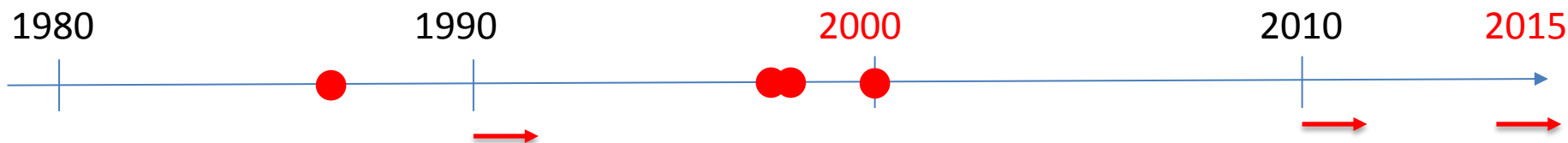
Plan prezentacji

- Rolnictwo precyzyjne – wprowadzenie
- Metody
- Teledetekcja

Def.:

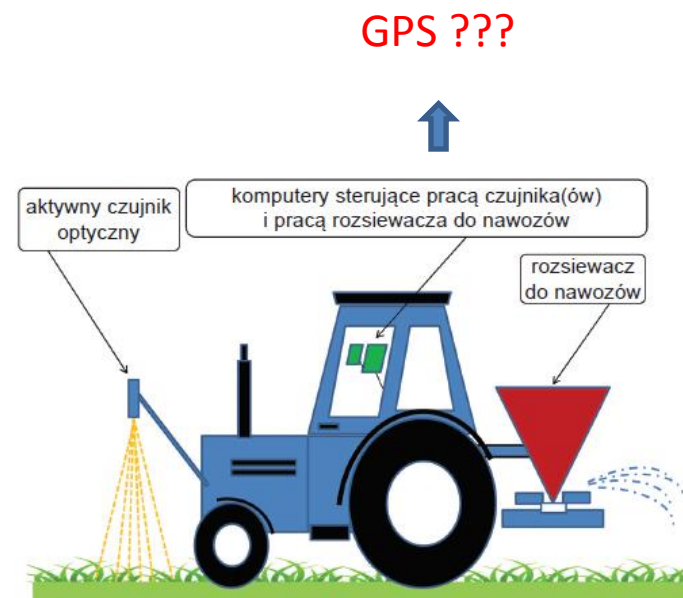
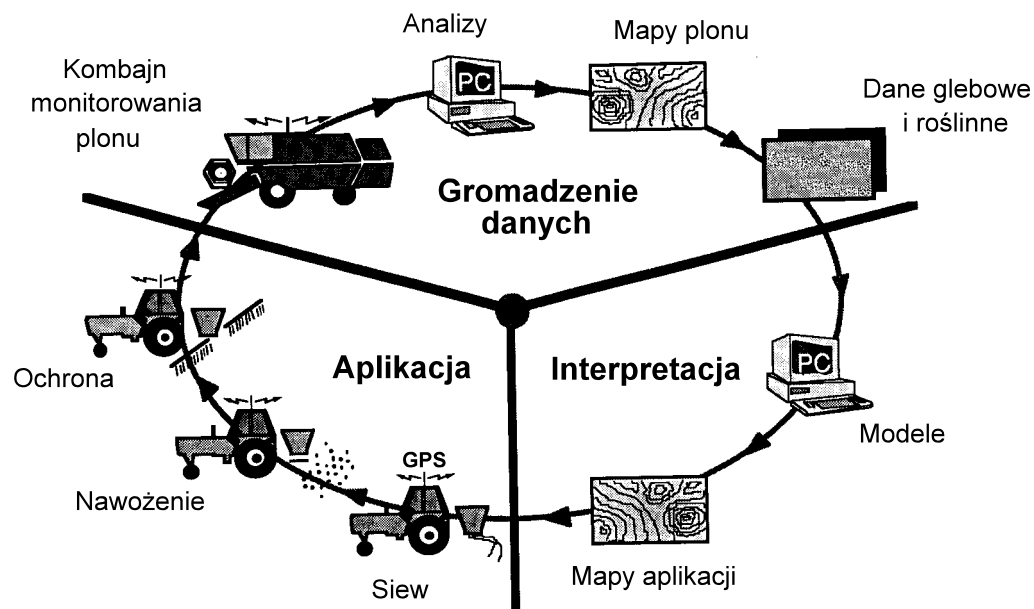
Stosowanie właściwych środków produkcji we **właściwej ilości**,
we właściwym czasie i **miejscu na polu**





- 1986 – pierwszy patent maszyny precyzyjnej
- Początek lat 90' - szybki rozwój technologii i badań naukowych /sensory, komputery
- 1997 – pierwszy artykuł naukowy w Polsce
- 1997 – pierwsze polskie próby wdrożenia i prezentacja wyników na konf. Międzynarodowej
- **2000 – zwiększenie precyzji nawigacji GPS**
- 2010 – era dronów
- **2015 – upublicznienie danych satelitarnych – program Copernicus**

Rolnictwo precyzyjne – wprowadzenie



Schematy organizacji rolnictwa precyzyjnego

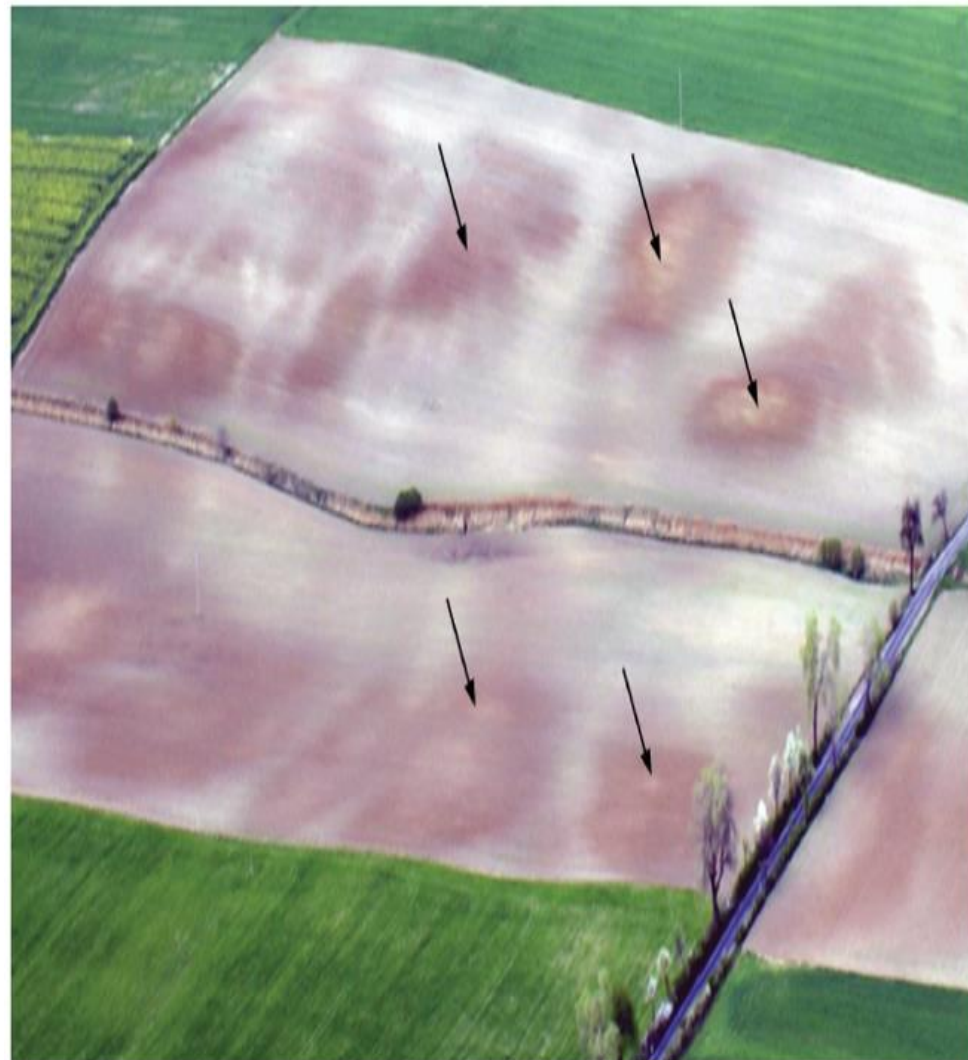
Rolnictwo precyzyjne – wprowadzenie

Wpływ rzeźby terenu
Na zróżnicowanie zawartości
materii organicznej



Rysunek 7.18.

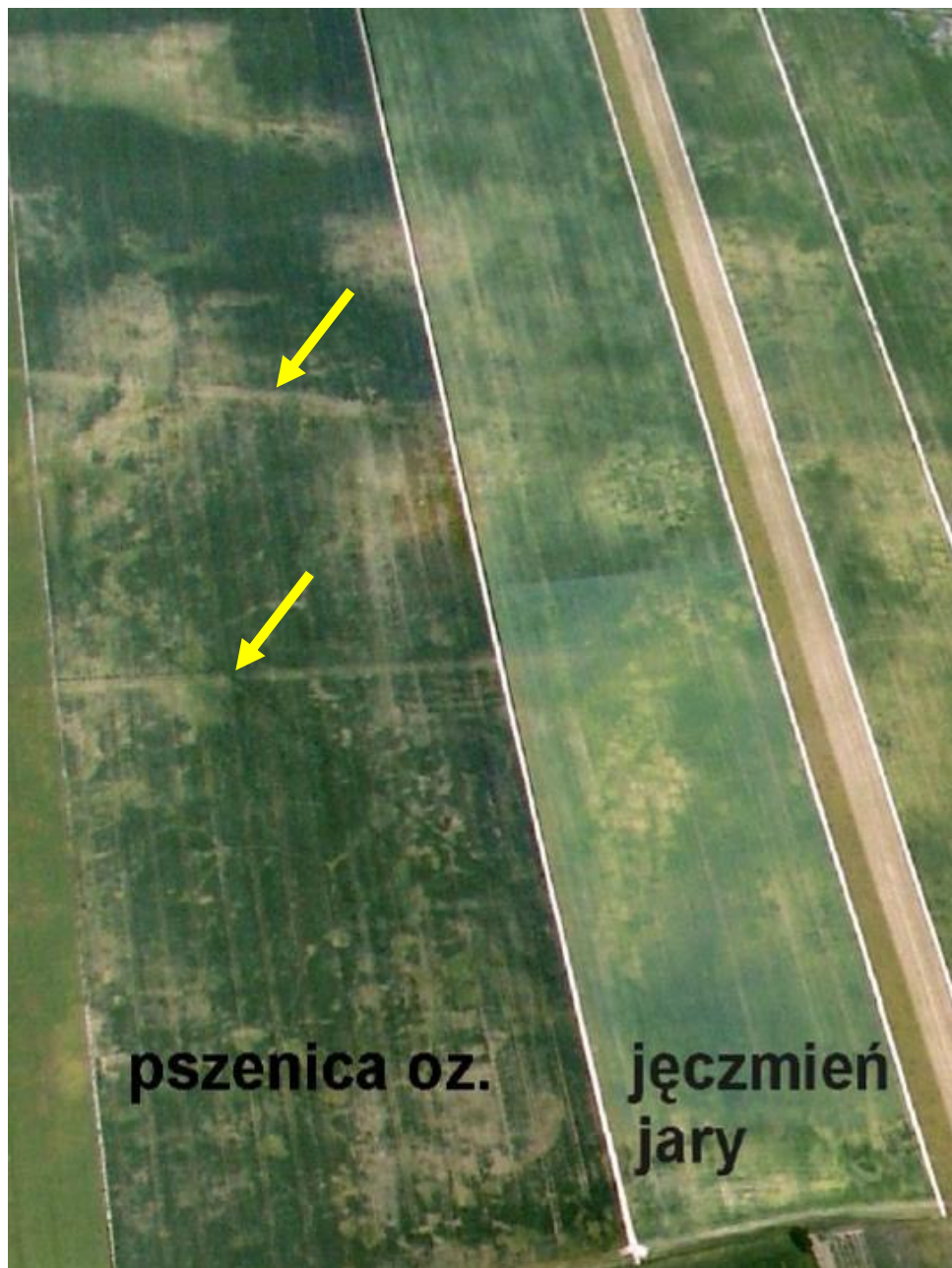
Zróżnicowanie zawartości materii organicznej związane z rzeźbą terenu (Wielkopolska – okolice Rokietnicy, fot. R. Pudółko)



Rysunek 7.17.

Wpływ erozji związanej z rzeźbą terenu na kolor odsłoniętej gleby (Wielkopolska – okolice Pamiątkowa, fot. R. Pudółko)

Rolnictwo precyzyjne – wprowadzenie



Podsumowując

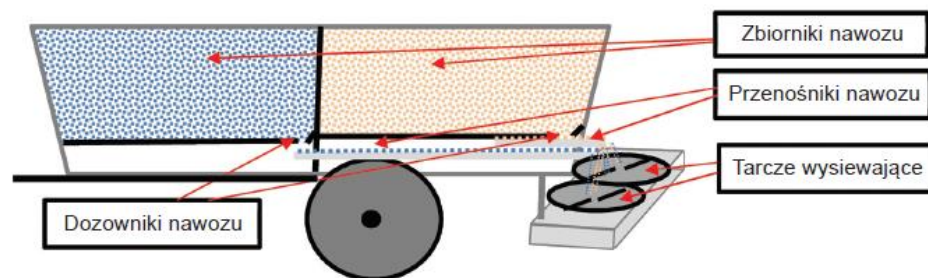
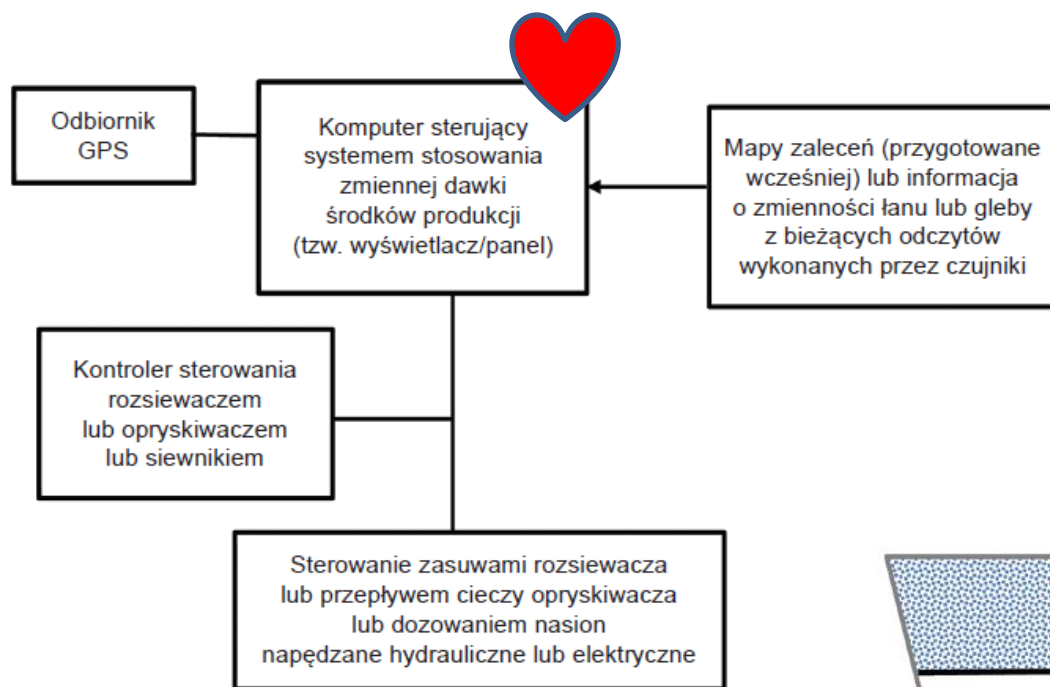
Celem rolnictwa precyzyjnego jest:

- poprawa efektywności wykorzystania środków produkcji
- zwiększenie wydajności pracy ludzi i maszyn
- usprawnienie zarządzania i poprawa warunków pracy w gospodarstwie
- redukcja kosztów produkcji
- optymalizacja jakości płodów rolnych
- ograniczenie zanieczyszczenia środowiska
- poprawa stopnia zrównoważenia systemu uprawy, czyli dobór dawki środka produkcji do zróżnicowanego przestrzennie na niego zapotrzebowania

..... a co z bezpośrednim sukcesem finansowym ???

2. Metody

Systemy kontroli dawkowania środków produkcji



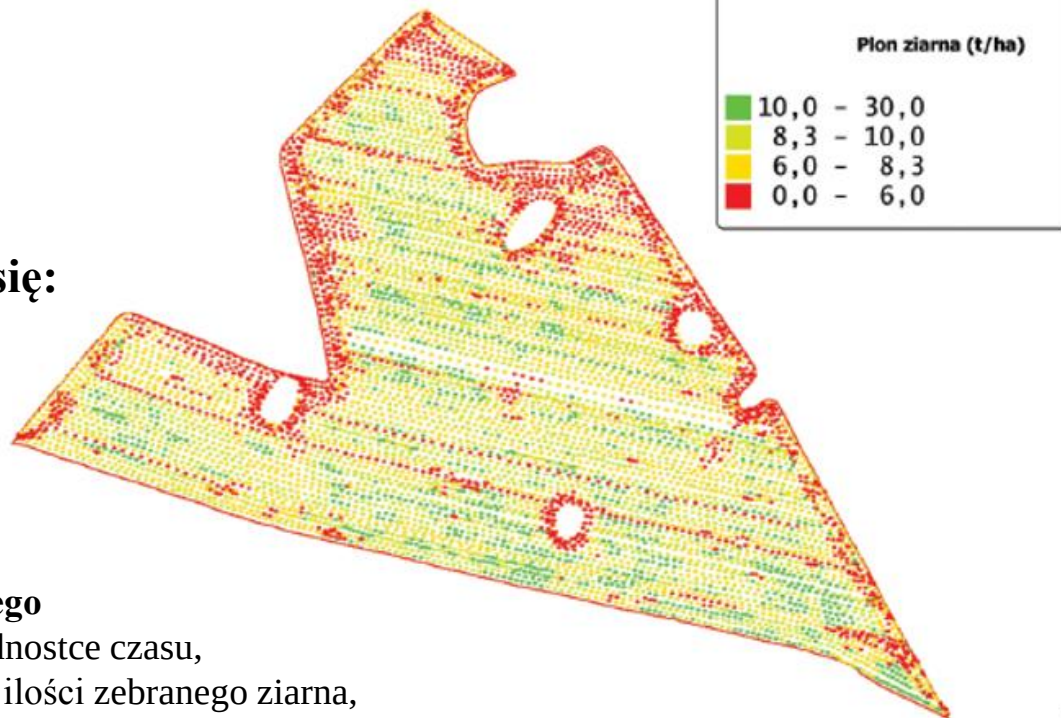
Rysunek 11.5.

Schemat przedstawiający rozsiewacz nawozów mineralnych pozwalający na jednoczesny wysiew dwóch nawozów z niezależnym ich dawkowaniem

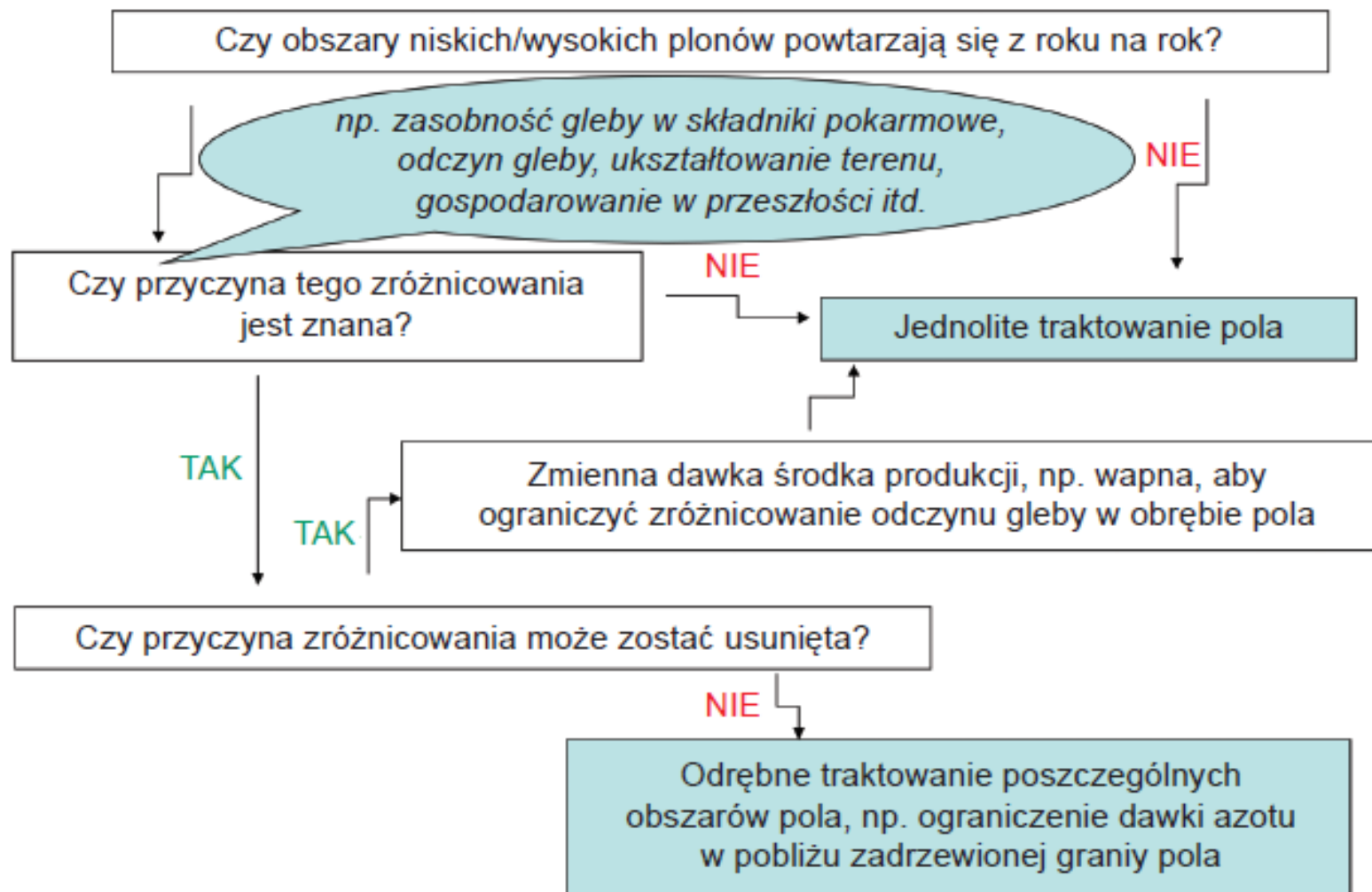
Mapowanie plonów

Na system mapowania plonu składają się:

- **czujnik pomiaru objętości lub masy ziarna**
- **czujnik prędkości posuwu podajnika ziarnowego**
– mierzy wielkość przepływu ziarna/nasion w jednostce czasu, co pozwala na zwiększenie dokładności pomiaru ilości zebranego ziarna,
- **czujnik prędkości jazdy** – rejestruje długość wykoszonego odcinka, dla którego zmierzono daną objętość bądź masę ziarna/nasion,
- **czujnik wilgotności ziarna** – mierzy zróżnicowanie wilgotności ziarna,
- **czujnik wibracji** – w systemach wykorzystujących płytkę zderzakową uwzględnia poziom wibracji podczas postoju kombajnu z włączoną młocarnią, ale bez przepływu masy zbieranych roślin,
- **czujnik ustawienia hederu** – odpowiada za zapis danych plonu tylko przy opuszczonym hederze,
- **komputer i wyświetlacz** – ekran dotykowy służy do kalibracji systemu mapowania plonów, rejestracji, gromadzenia, łączenia, przetwarzania, wizualizacji, importu i eksportu danych,
- **odbiornik DGPS**



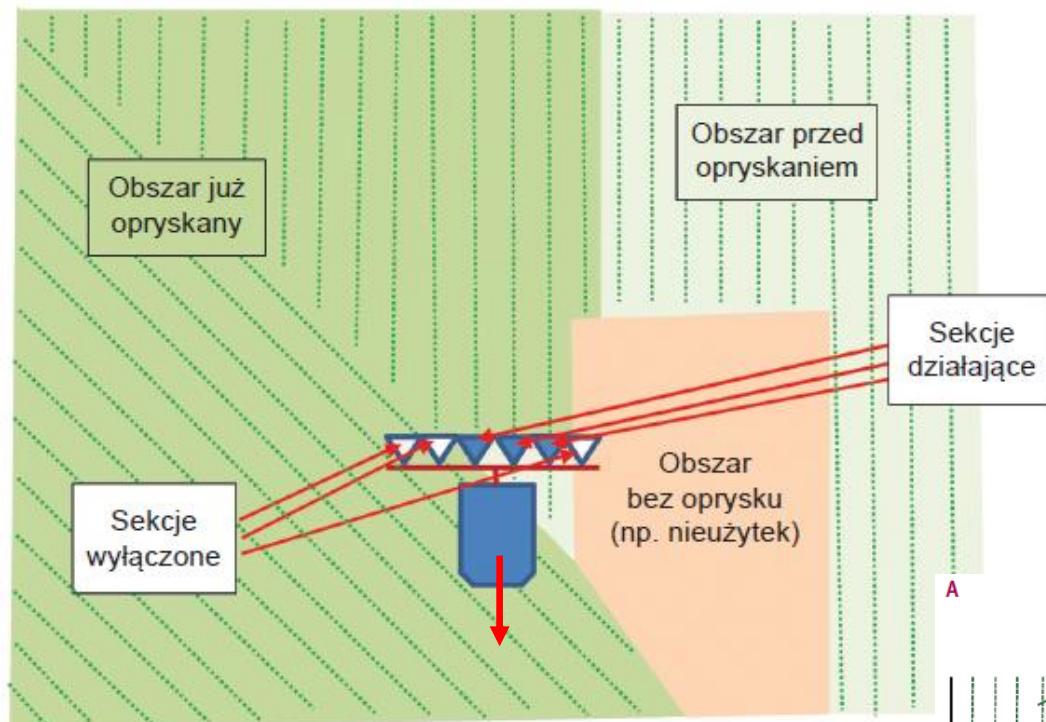
Mapowanie plonów



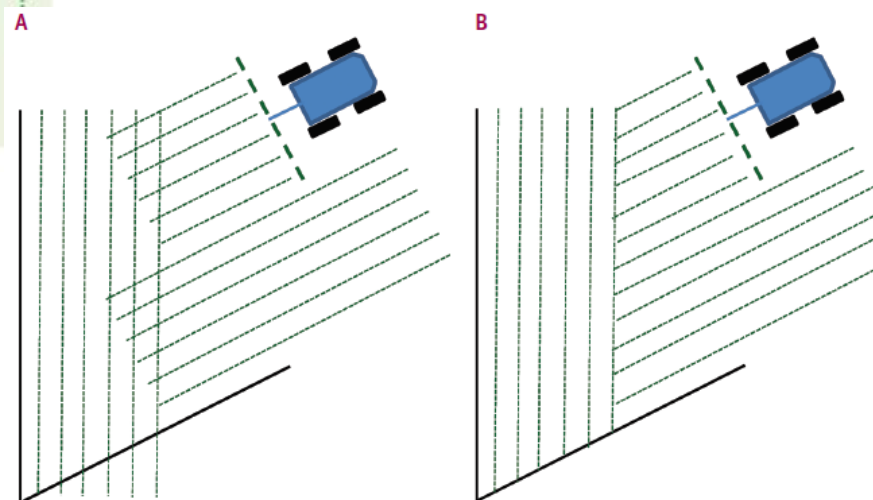
Rysunek 12.8.

Etapy wykorzystania map plonów przy podejmowaniu decyzji w uprawie roślin

Kontrola sekcji maszyn do stosowania nawozów i oprysków oraz siewu nasion

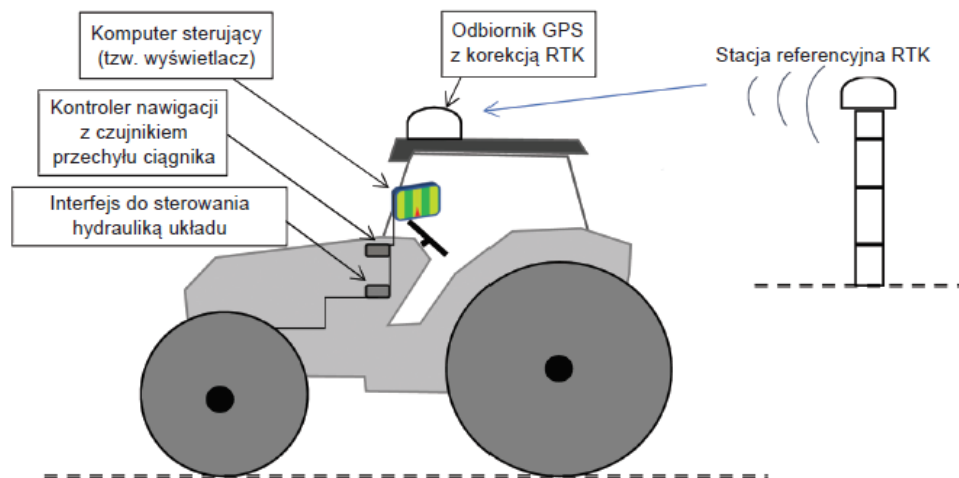


Eliminacja omijaków i nakładek



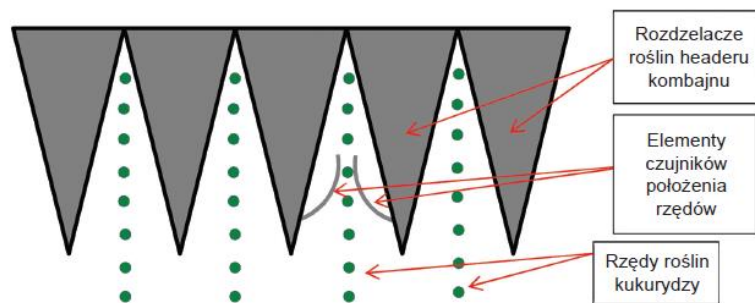
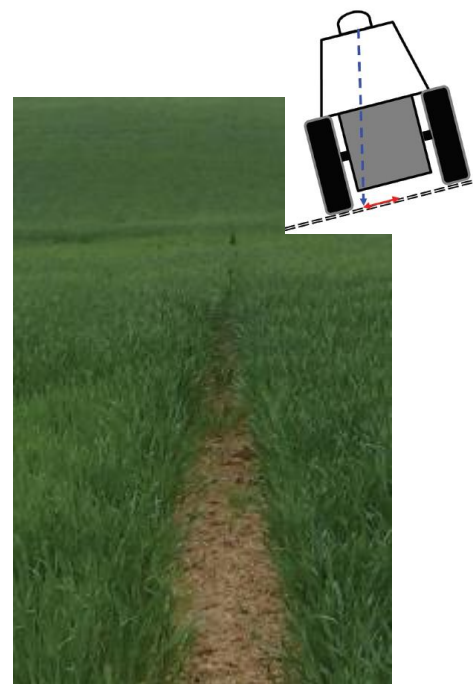
Systemy nawigacji ciągników i maszyn rolniczych

Głównym zadaniem jest utrzymanie właściwego toru jazdy



Rysunek 10.3.

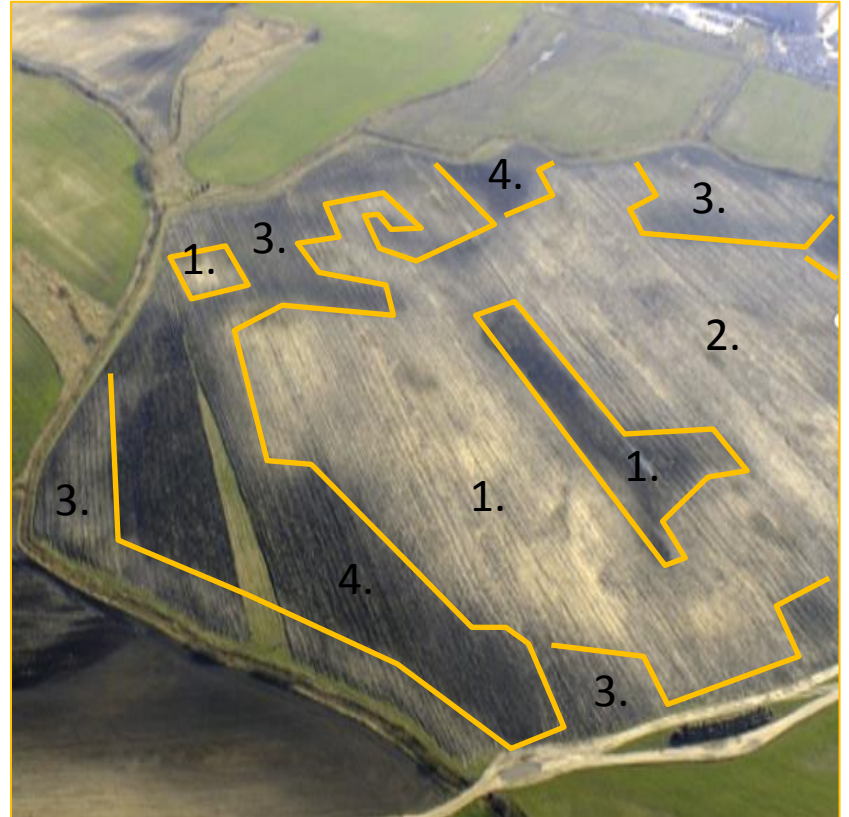
Elementy składowe zaawansowanego systemu automatycznego kierowania ciągnikiem rolniczym



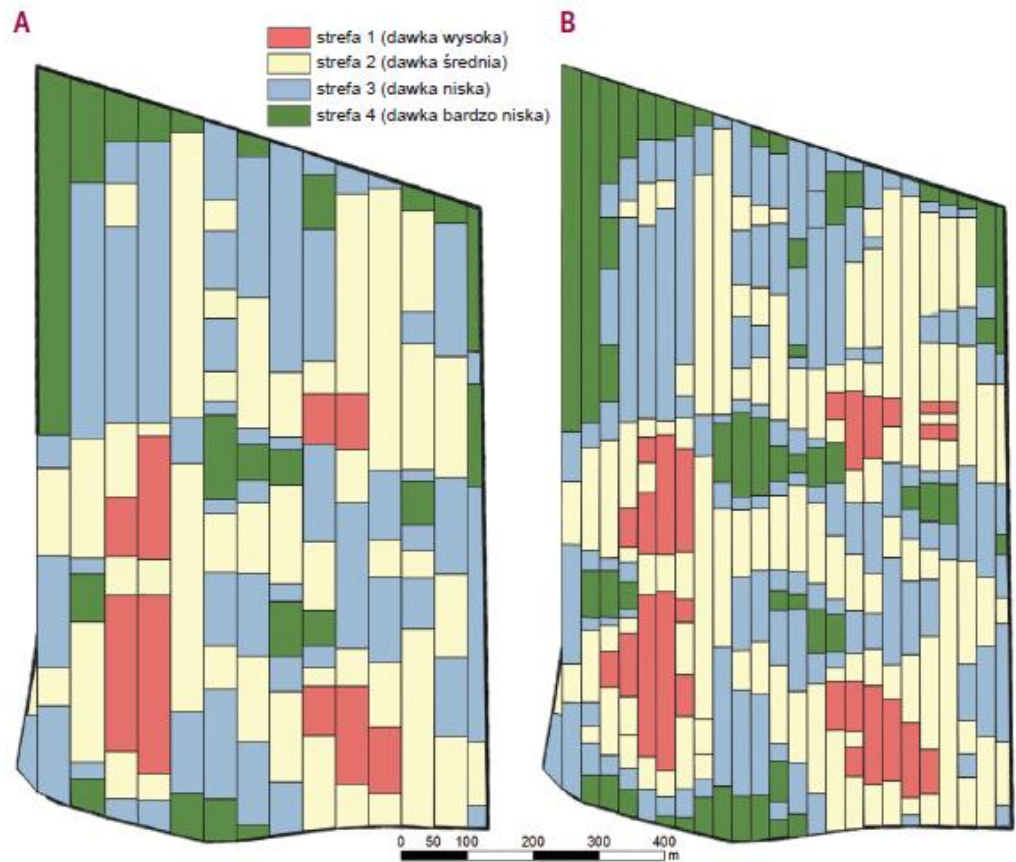
Rysunek 10.7.

Fragment headeru kombajnu do zbioru kukurydzy z zamontowanymi czujnikami położenia rzędów (rzutu z góry)

Podział pól uprawnych na strefy produkcyjne



Podział pól uprawnych na strefy produkcyjne



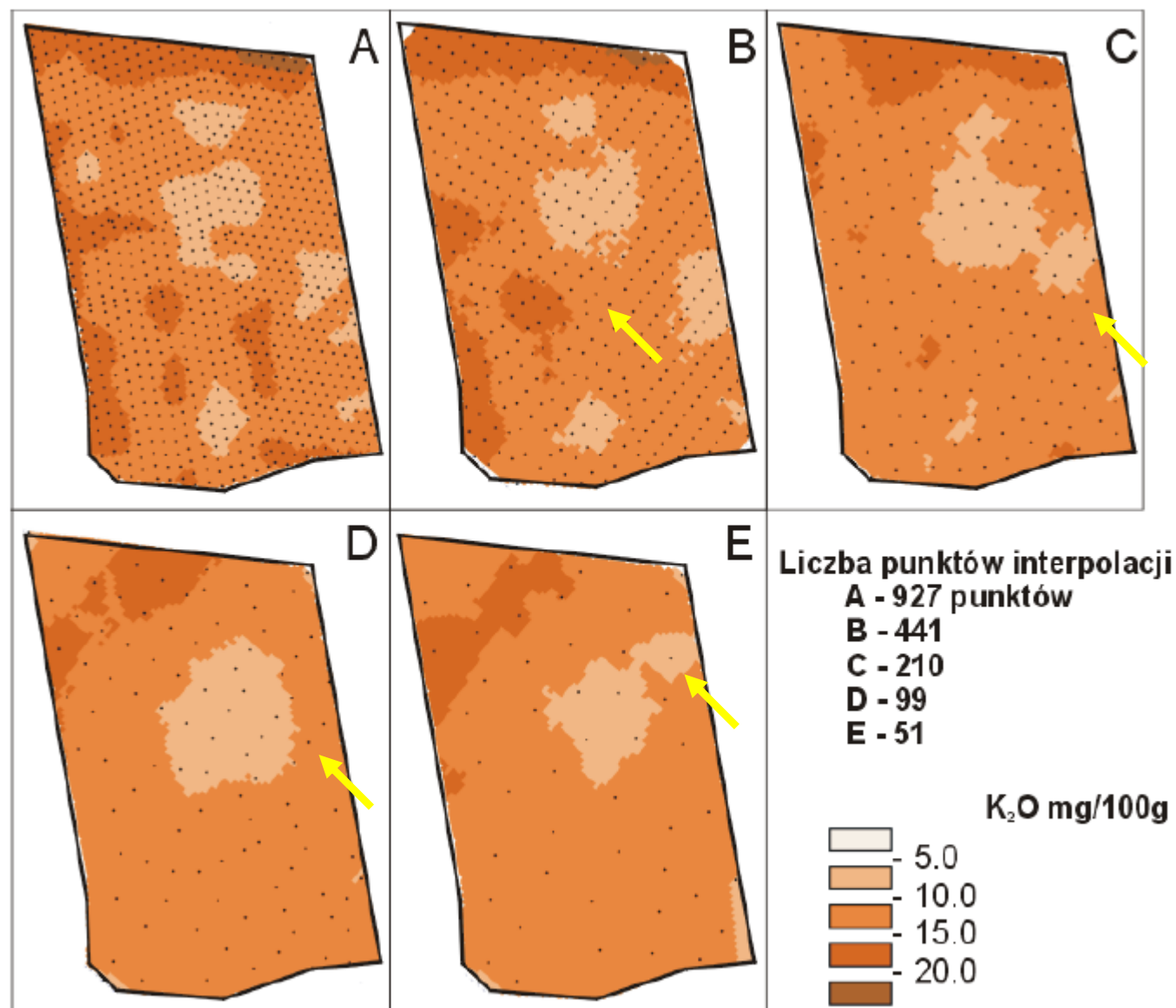
Rysunek 5.5.

Przykładowe mapy stref różnicowania nawożenia

Źródło: RZD IUNG-PIB w Baborówku.

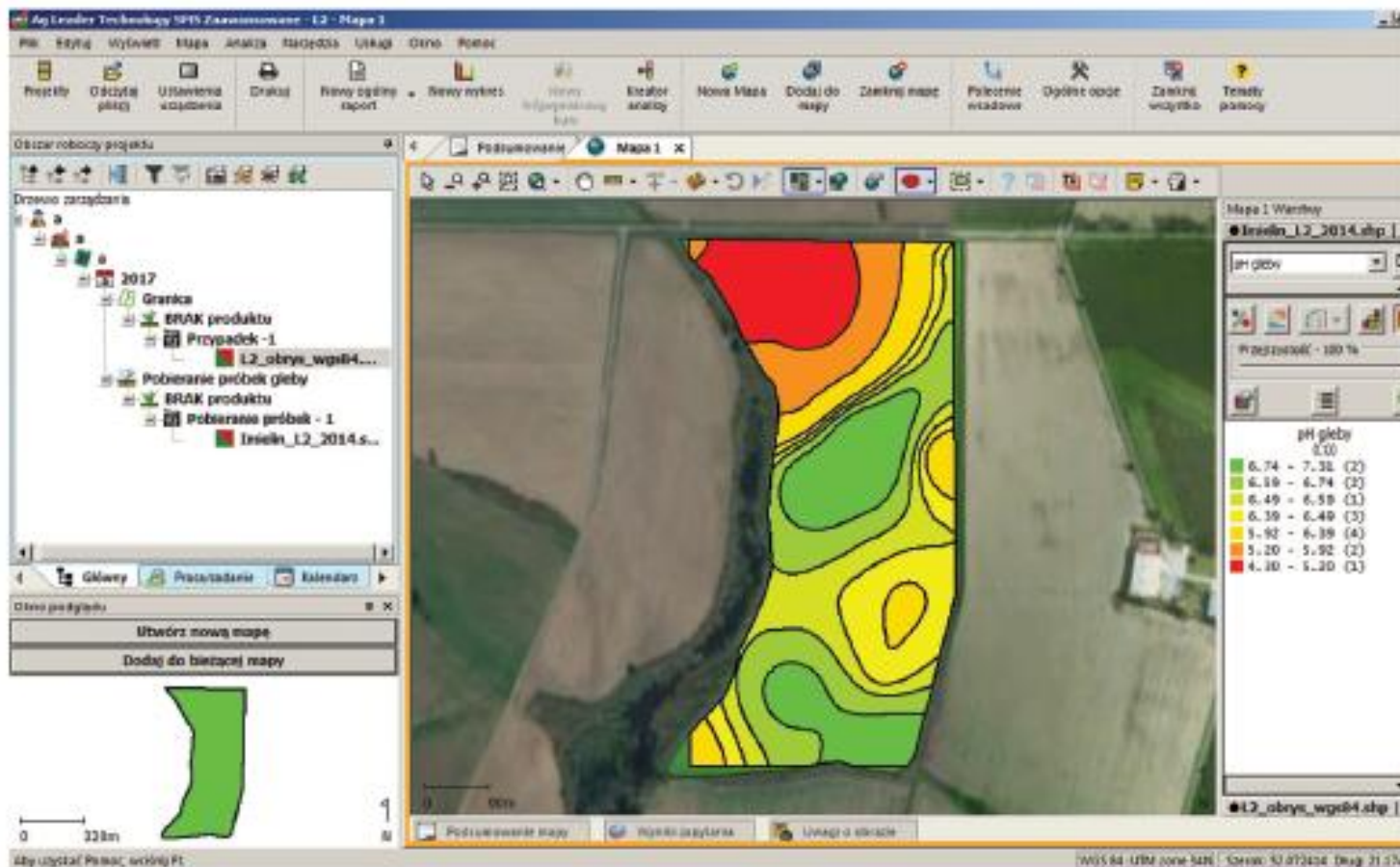
Pułapki

– próbkowanie gleby

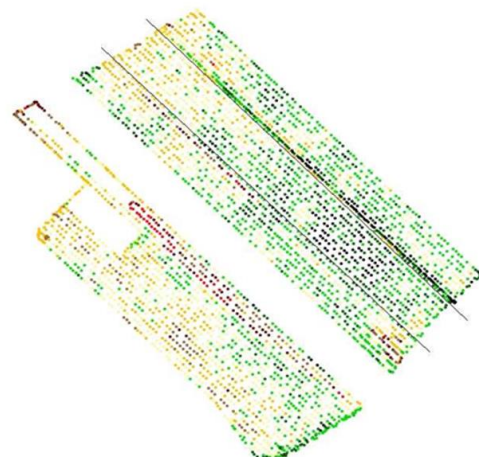


Rys. 33. Wpływ liczebności próbek na model zawartości K₂O w glebie (1994 r.)

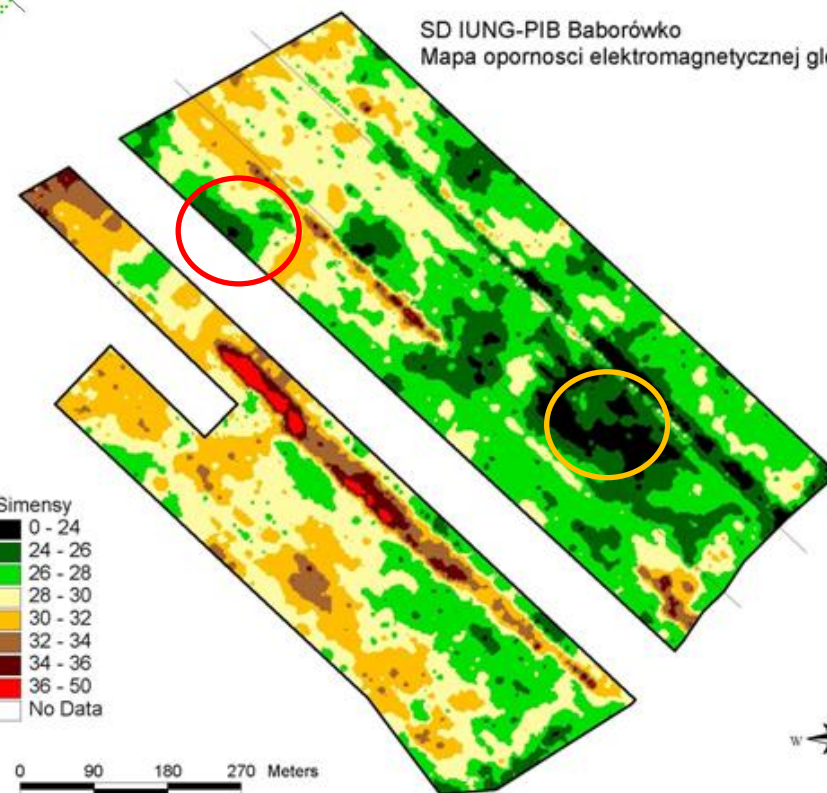
Pułapki – dane generowane automatycznie



Pułapki – dane pozyskiwane
w wyniku błędu sensora lub metody



SD IUNG-PIB Baborówko
Mapa oporności elektromagnetycznej gleby



mSimensy

0 - 24
24 - 26
26 - 28
28 - 30
30 - 32
32 - 34
34 - 36
36 - 50
No Data

0 90 180 270 Meters

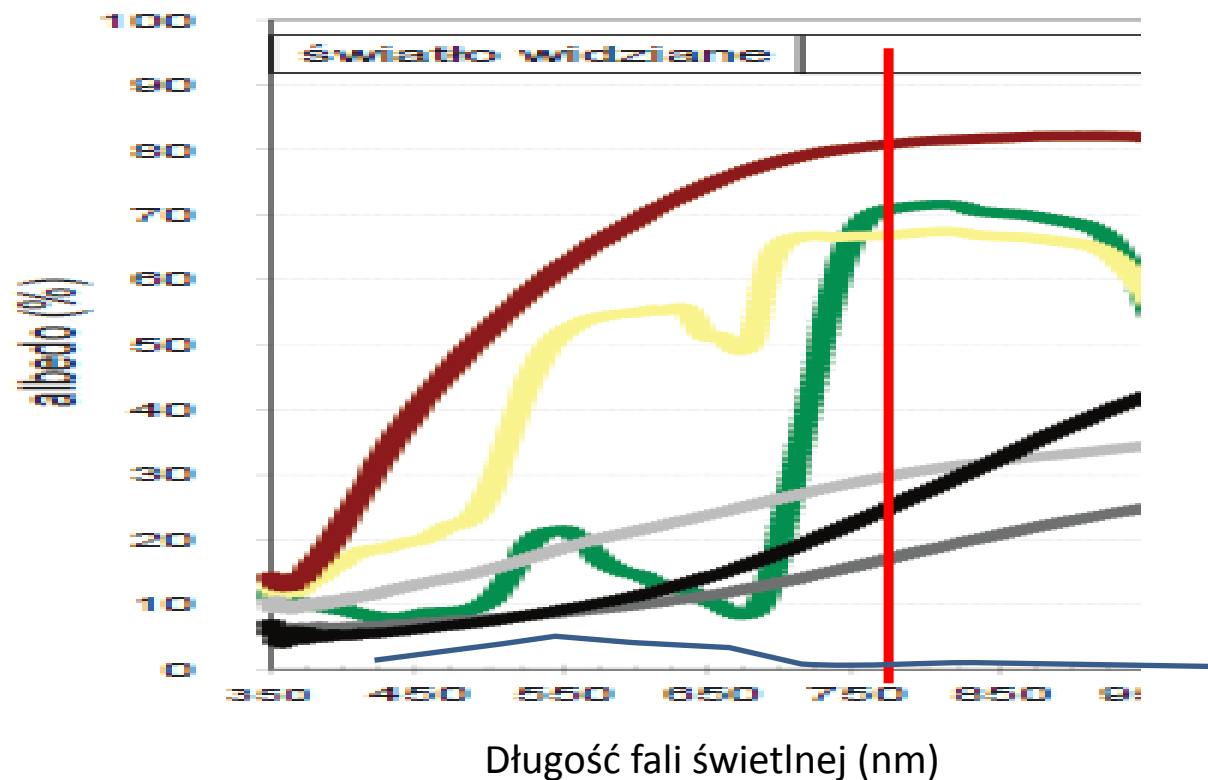


Rolnictwo PRECYZYJNE

Redaktor naukowy
Stanisław Samborski



3. Teledetekcja



$$R / IR$$

$$NDVI = (IR - R) / (IR + R)$$

Sygnatury spektralne charakterystyczne dla
różnego typu roślinności, gleby i wody

- zdrowa roślina
- obumierająca roślina
- martwy materiał roślinny
- gleba mineralna ciężka
- gleba mineralna lekka
- gleba torfowa
- woda

Zróżnicowanie pola

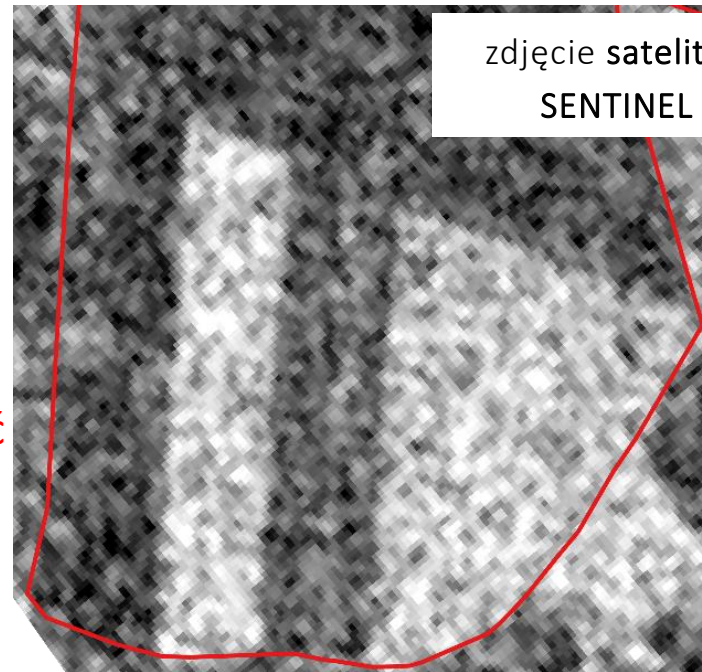


zdjęcie lotnicze „ortofotomapa”
- rozdzielczość 0,25m x 0,25m

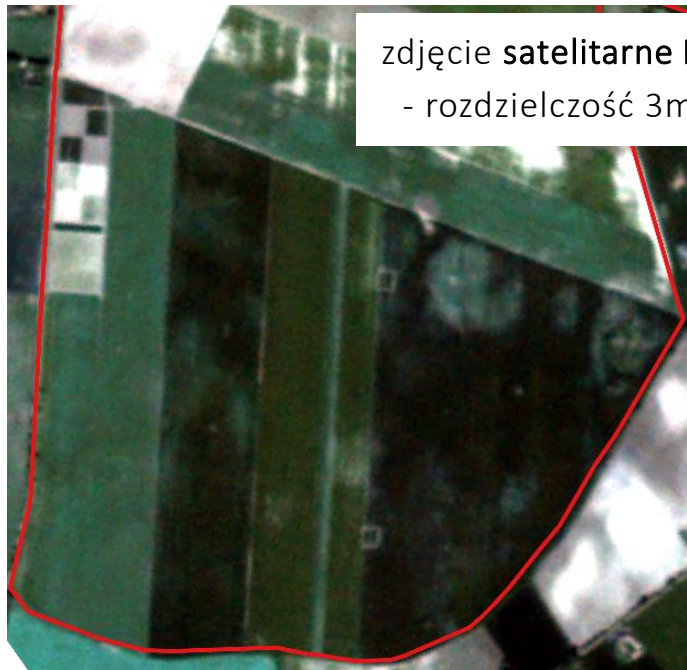


Rozdzielczość
Terminy
Plusy
Minusy

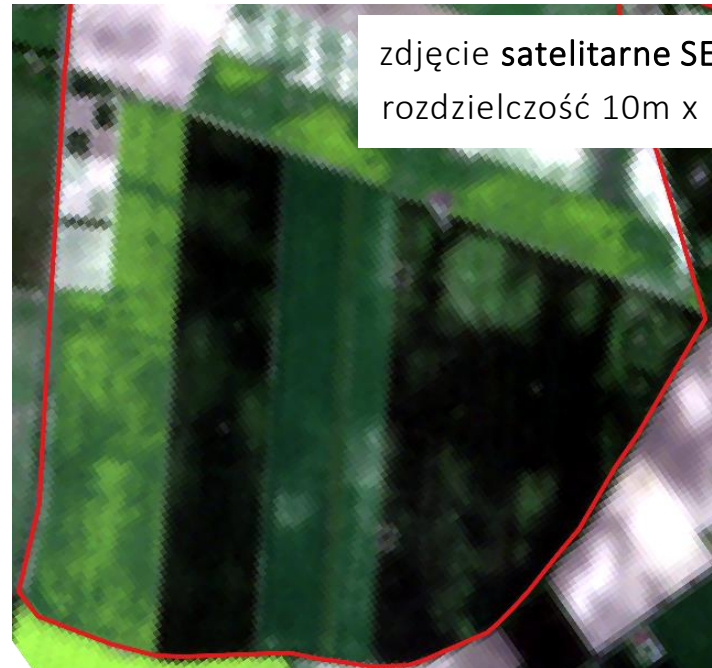
zdjęcie satelitarne
SENTINEL 1



zdjęcie satelitarne PLANET
- rozdzielczość 3m x 3m



zdjęcie satelitarne SENTINEL 2 -
rozdzielczość 10m x 10m (RGB)





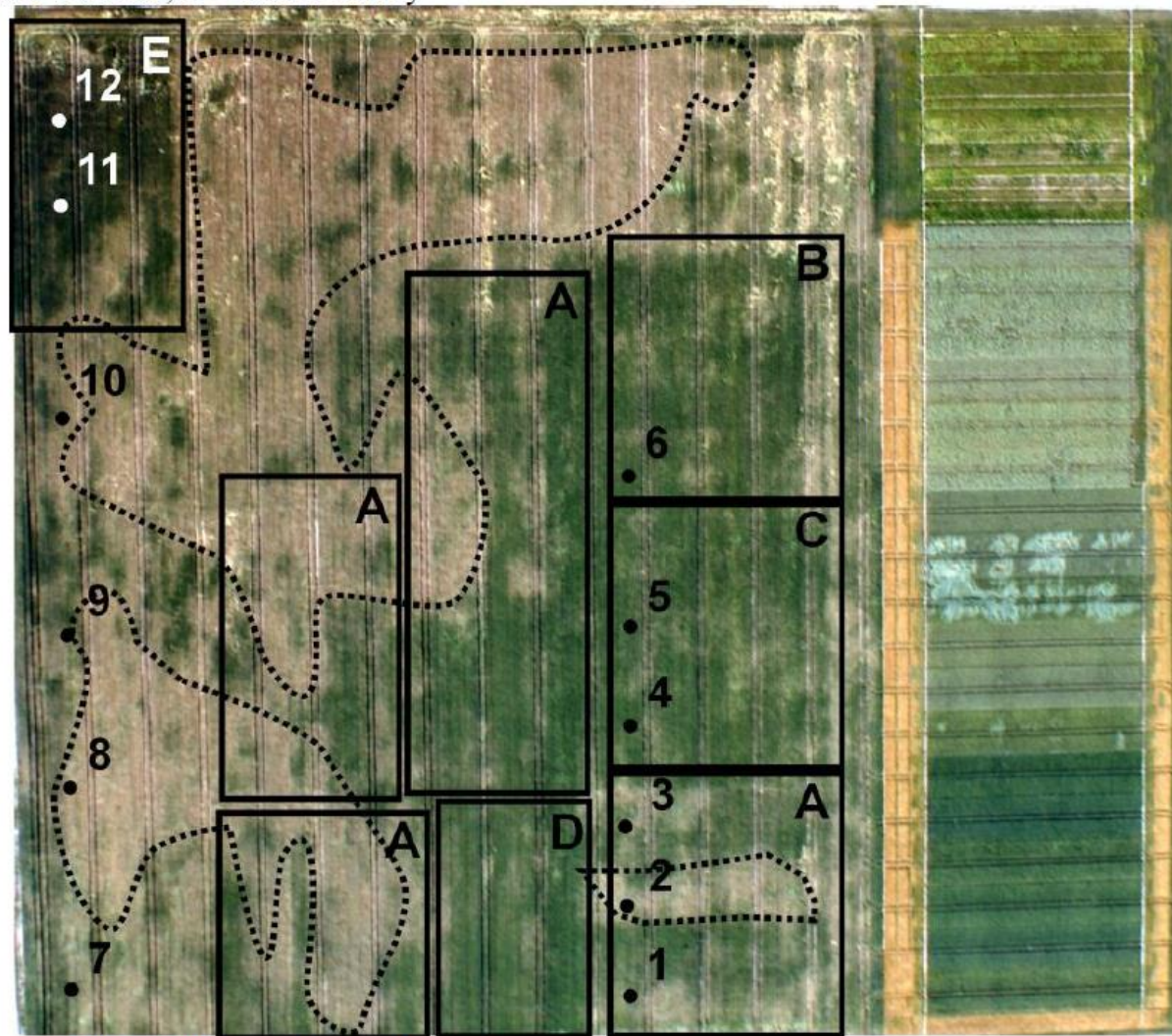
Rozdzielczość
Terminy
Plusy
Minusy



Teledetekcja naziemna



Choroby roślin



Rys. 2. Rok 2007 - zdjęcie lotnicze z widocznymi strefami zróżnicowania indeksu zieloności w obrębie pola uprawnego z pszenicą ozimą. Strefy porażone zaznaczono linią przerywaną.

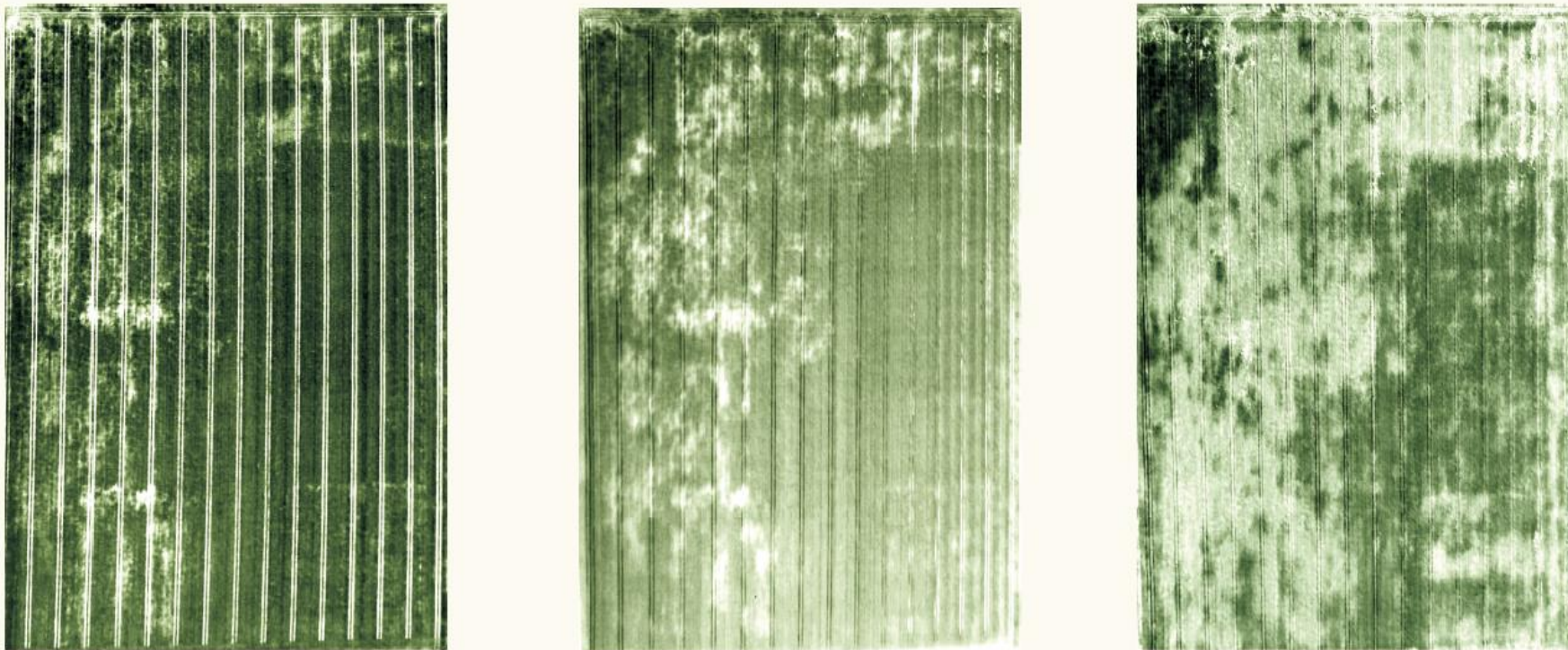


Fig. 1. Spread of infestation. Aerial photos from 14.05, 08.06 and 20.06.2007

LOW ALTITUDE AERIAL PHOTOGRAPHY USED IN REMOTE SENSING FOR MONITORING THE EXPANSION OF DISEASES

Anna Nieróbca, Rafał Pudełko, Jerzy Kozyra, 2008

Zachwaszczenie

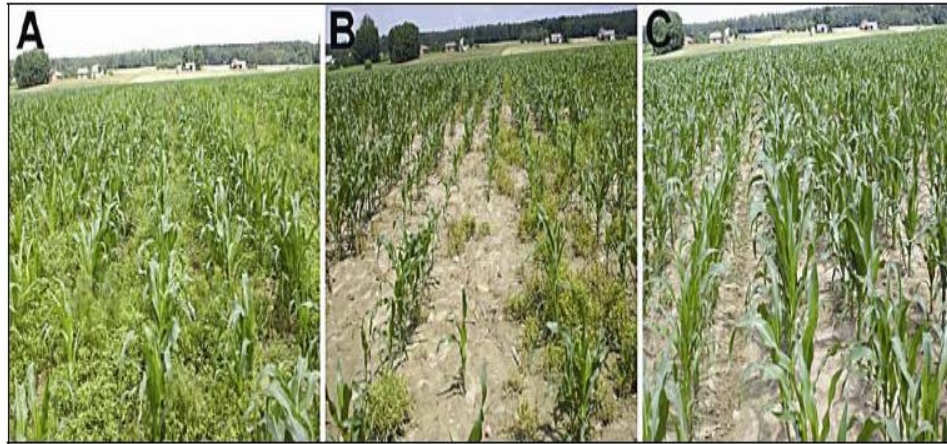
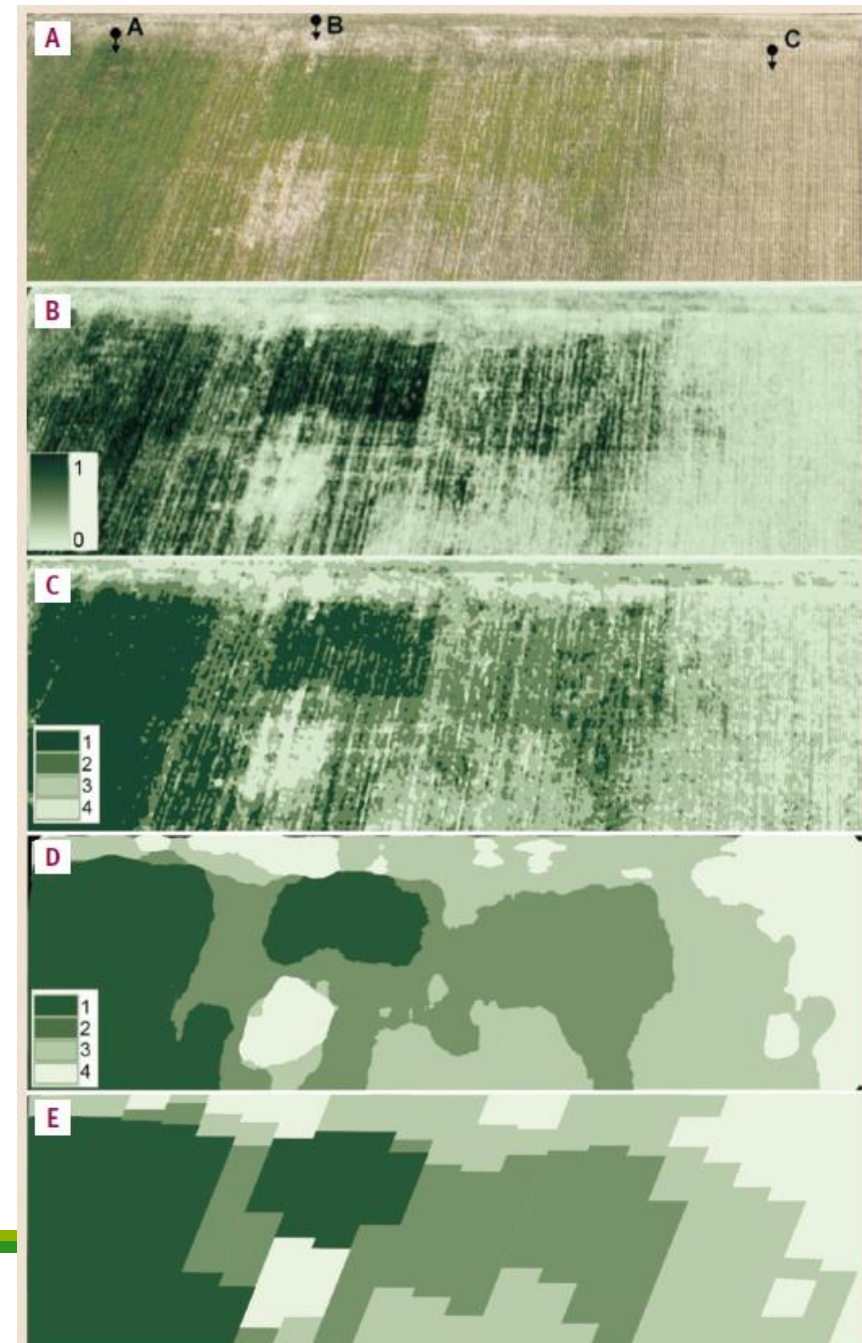


Figure 1. Weed extent. A – Weed zone, B – Weakness of weed zone, and no vegetation spots, C – No weed

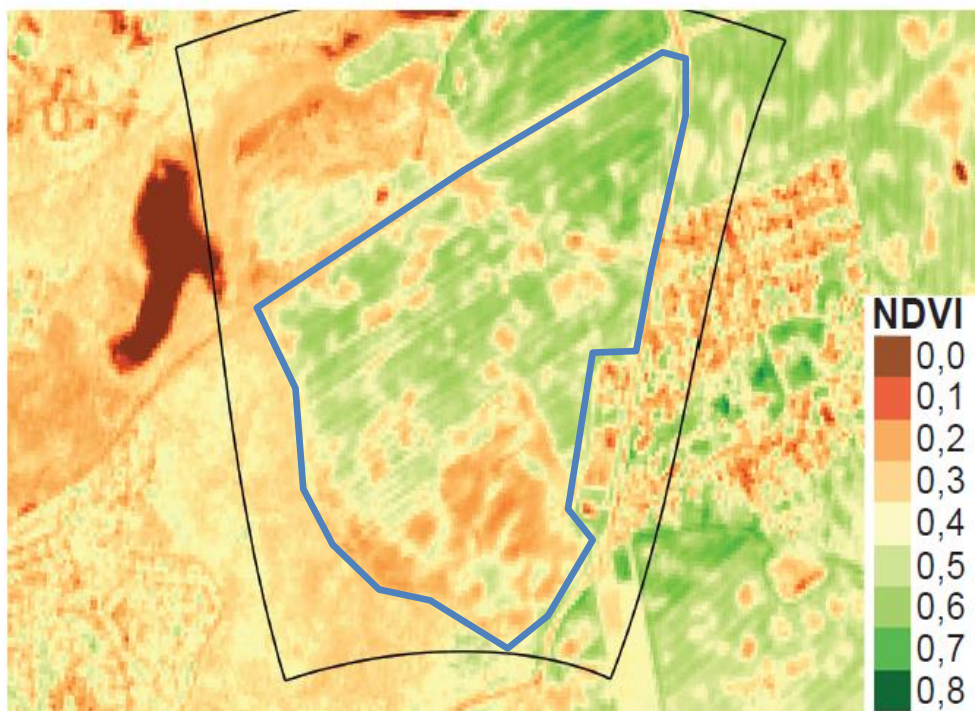




Rysunek 7.19.

Pole uprawne z wyraźnie widoczną siecią systemu drenarskiego (RZD IUNG-PIB w Osinach, fot. R. Pudelko)

Rol. Prec. Edycja: Samborski, PWN 2018

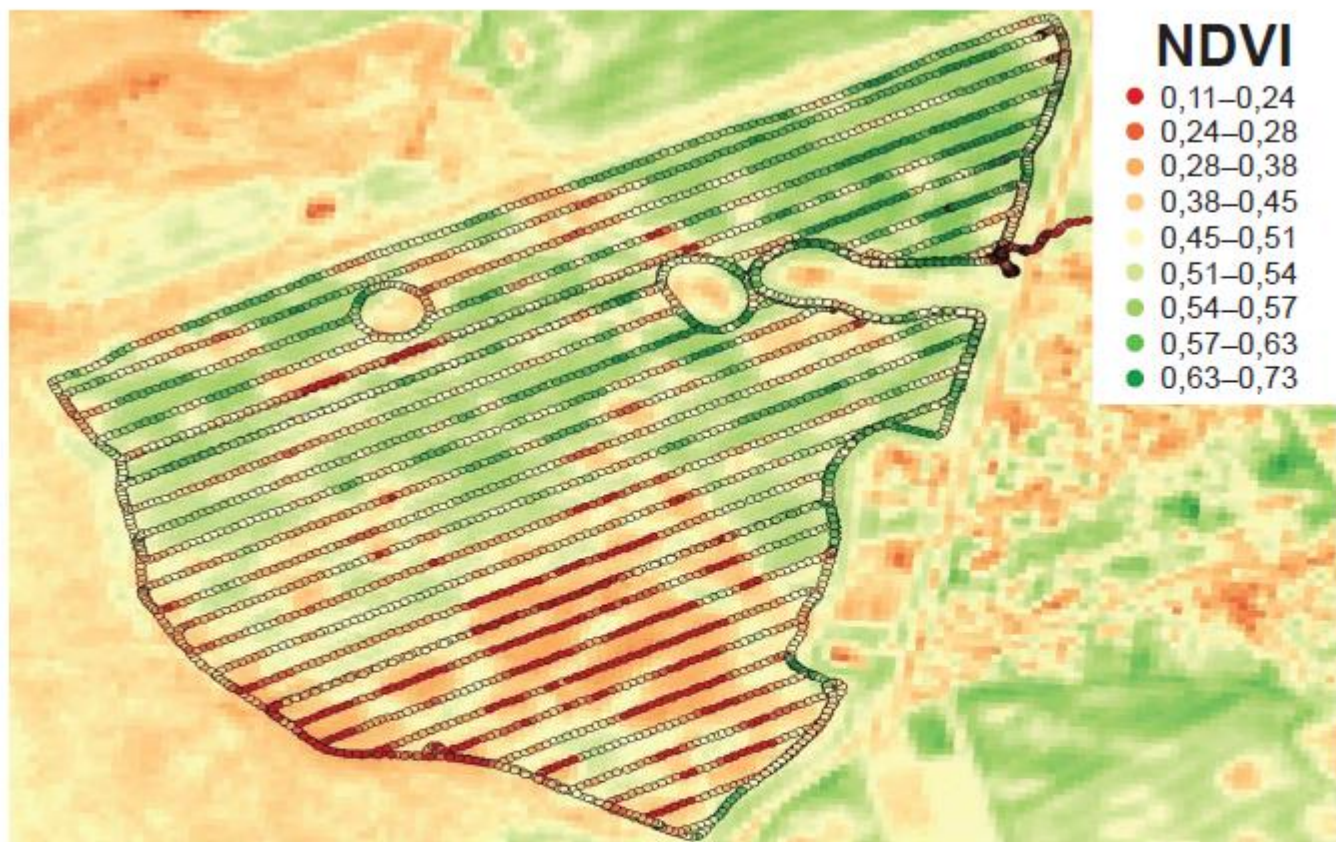


Rysunek 7.20.

Mapa NDVI opracowana na podstawie zdjęcia z satelity Sentinel-2, wykonanego 28.03.2017

Źródło: S. Dobers.



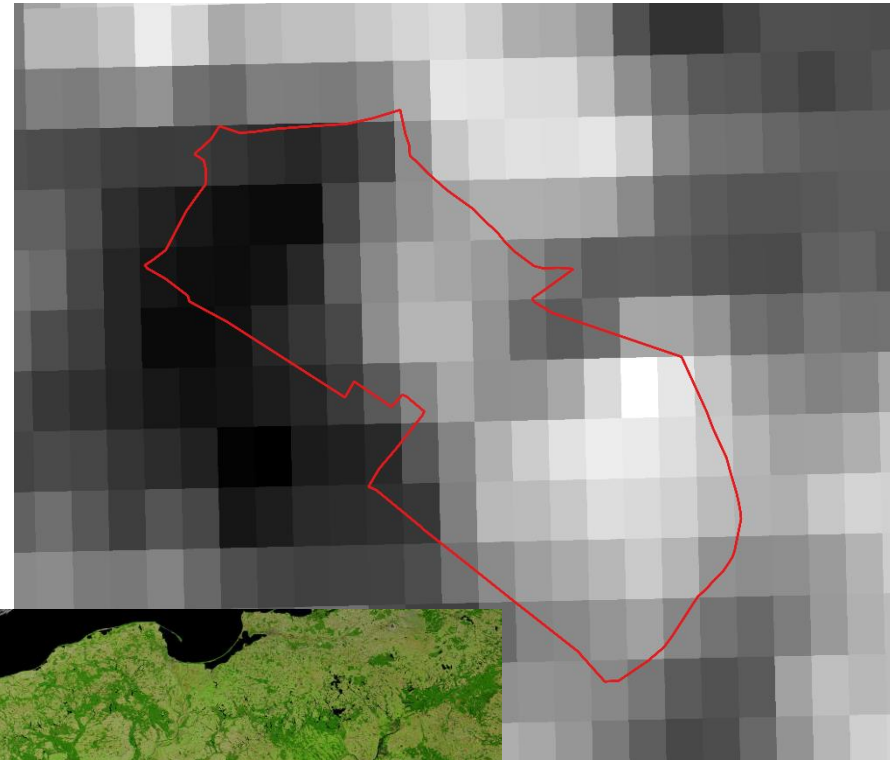


Rysunek 7.27.

Naziemne pomiary punktowe NDVI wykonane przy użyciu czujnika GreenSeeker (24.03.2017) na tle mapy tego samego wskaźnika, opracowanej na podstawie zdjęć z satelity Sentinel-2 (por. rys. 7.20)

Źródło: S. Dobers, badania własne.

Teledetekcja w monitoringu suszy



Dziękuję za uwagę

Rafał Pudełko
rpudelko@iung.pulawy.pl

