

XXVIII Międzynarodowa Konferencja Naukowa  
PROBLEMY ZRÓWNOWAŻONEGO ROLNICTWA, OCHRONA OBSZARÓW WIEJSKICH, ZASOBÓW WODNYCH I ŚRODOWISKA  
ITP-PIB – Falenty, 21-22 września 2022 r. (on-line)

# Innowacyjne narzędzie do planowania nawodnień upraw rolniczych

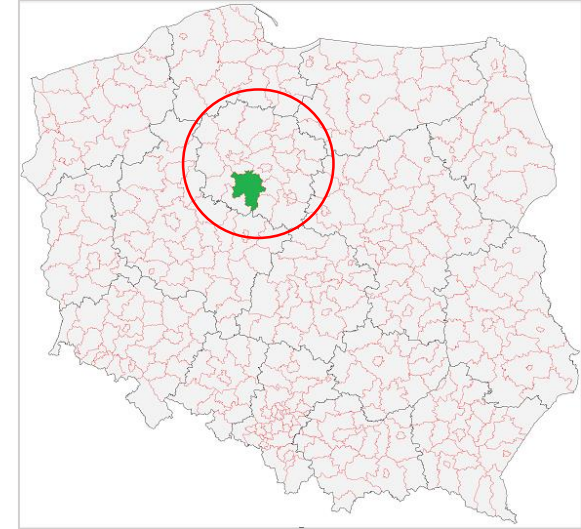
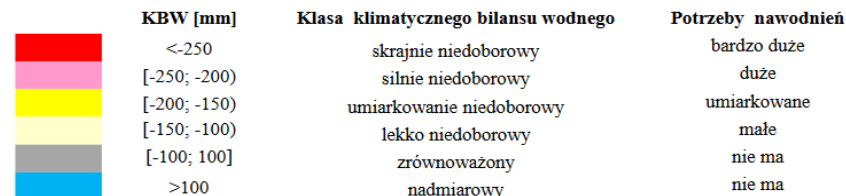
*dr inż. Ewa Kanecka-Geszke*

1. Warunki klimatyczne i potrzeba adaptacji do zmian klimatu
2. Konieczność poprawy zarządzania potrzebami wodnymi roślin w okresie niedoborów wodnych i suszy.
3. Potrzeby rolników.
4. Zmiana podejścia do nawadniania – od interwencyjnego do głównego czynnika plonotwórczego.
5. Ekonomia.

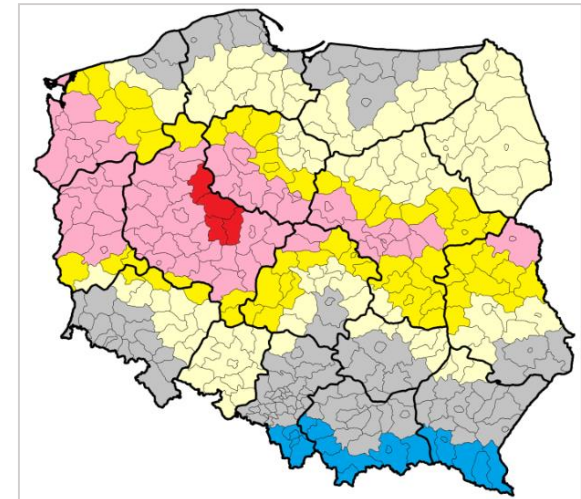
### Optymalizacja zużycia wody i plonowania:

1. Zwiększenie plonu i efektywności zużycia wody – „więcej plonu z jednej kropli wody” („*more crop per drop*”).
2. Ochrona zasobów wodnych i zmniejszenie śladu wodnego w rolnictwie („*water footprint*”).

**Klimatyczny bilans wodny (KBW =  $P - ET_0$ )  
i ocena klimatycznych uwarunkowań potrzeb  
nawodnień w okresie kwiecień-wrzesień**

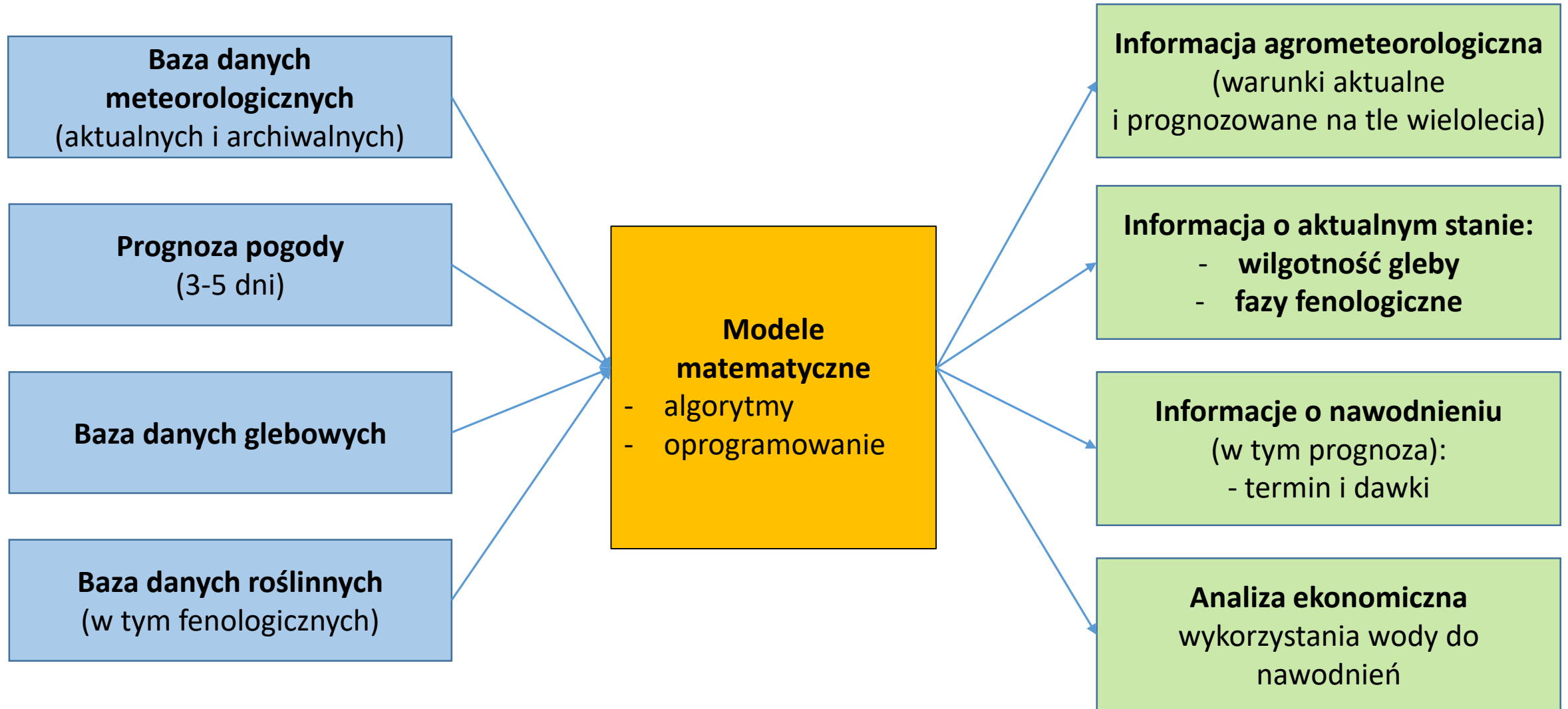


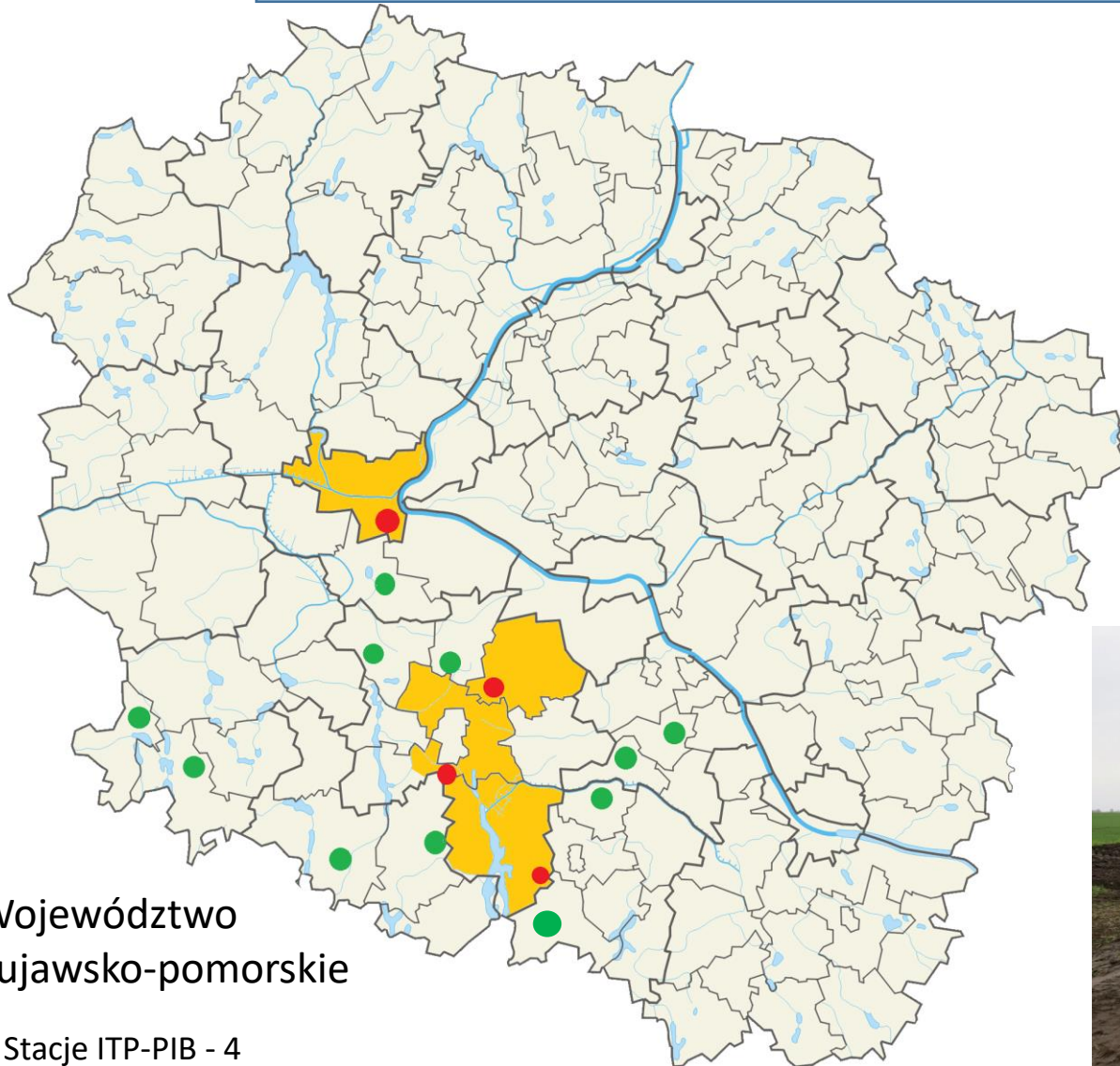
Źródło: na podstawie Wikipedia, 2022 r.



Źródło: Łabędzki, 2017 r.

## Budowa systemu Woda dla Kujaw





Województwo  
kujawsko-pomorskie

● Stacje ITP-PIB - 4

● Stacje KPODR - 11

### Parametry meteorologiczne:

- temperatura powietrza (°C),
- wilgotność względna powietrza (%),
- prędkość wiatru (m/s),
- promieniowanie słoneczne ( $W/m^2$ ),
- opad atmosferyczny (mm),
- ciśnienie atmosferyczne (hPa).



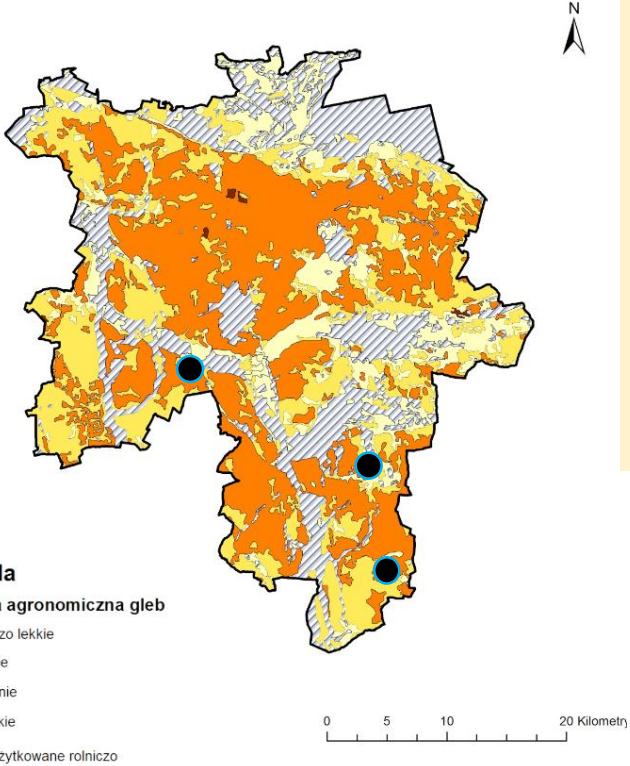
Automatyczna stacja  
meteorologiczna  
z transmisją danych

(Fot.: B. Bąk, 2020 r.)

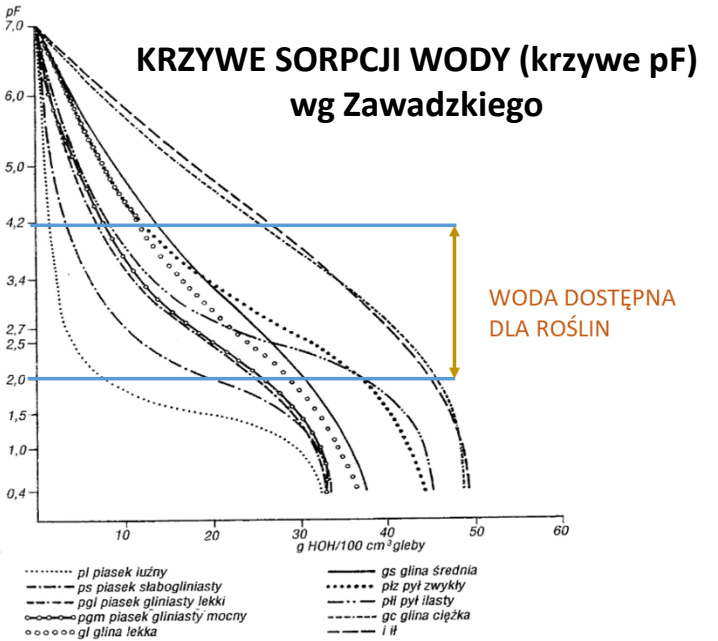


# Baza danych glebowych

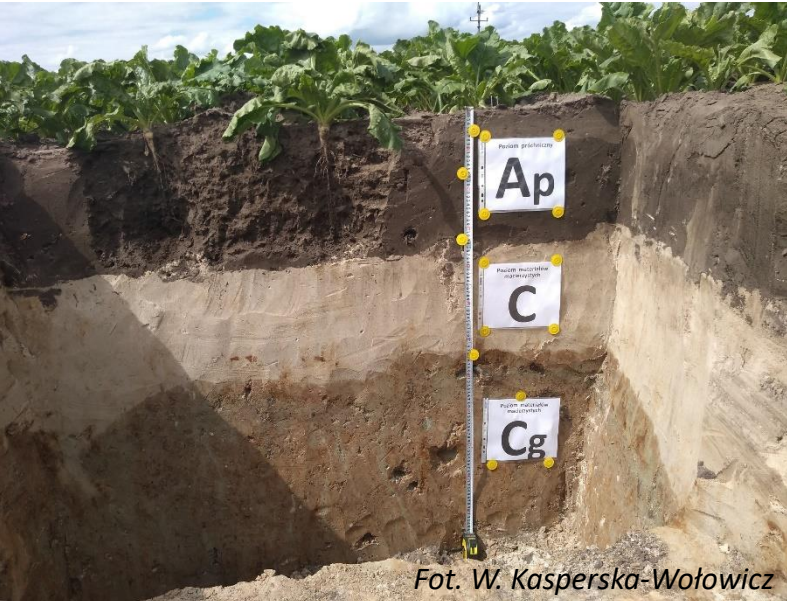
Obiekty testowe – pola rolników, powiat inowrocławski.



- Parametry glebowe:
- skład granulometryczny,
  - pełna pojemność wodna gleby,
  - połowa pojemność wodna gleby (FC),
  - punkt trwałego wędnięcia roślin (WP),
  - woda dostępna dla roślin (TAW),
  - woda łatwo dostępna dla roślin (RAW),
  - retencja glebowa,
  - wilgotność gleby.



Odkrywka glebowa w uprawie buraka cukrowego, Kujawy, 2020.



Ap – poziom próchniczny (0-35 cm);  
 C i Cg – poziomy materiałów macierzystych.

**WŁAŚCIWOŚCI RETENCYJNE GLEB**  
 na przykładzie wybranego pola w projekcie Woda dla Kujaw

Głębokość cm	Wilgotność gleby w % obj. przy danym pF									
	0,0	1,0	1,5	2,0	2,2	2,5	2,7	3,0	3,4	4,2
0-10	37,1	33,3	31,5	25,2	23,5	21,3	19,9	17,9	15,2	11,2
10-20	31,8	28,5	27,0	25,3	24,4	22,6	21,2	19,7	18,0	12,2
20-30	30,9	28,5	28,0	26,5	25,3	22,9	21,3	19,2	16,8	12,1
30-40	33,3	30,4	29,6	26,0	24,6	22,4	20,8	18,9	16,6	12,3
40-50	35,1	32,8	31,1	25,7	24,4	22,4	20,9	18,6	16,0	12,2
50-60	37,5	34,3	31,0	26,1	24,8	22,8	21,3	19,8	17,8	13,8
60-70	38,5	35,2	32,1	27,0	25,8	23,8	22,5	20,4	18,1	13,9
70-80	39,5	36,0	33,2	27,9	26,7	24,9	23,7	20,9	18,3	14,0
80-90	36,8	33,2	30,9	25,5	24,0	22,0	20,7	18,3	15,8	11,3
90-100	34,2	30,3	28,6	23,1	21,3	19,1	17,8	15,6	13,2	8,5
0-100	354,6	322,5	302,9	258,4	244,9	224,2	210,0	189,2	165,7	121,5



# Baza danych glebowych – pomiar wilgotności gleby

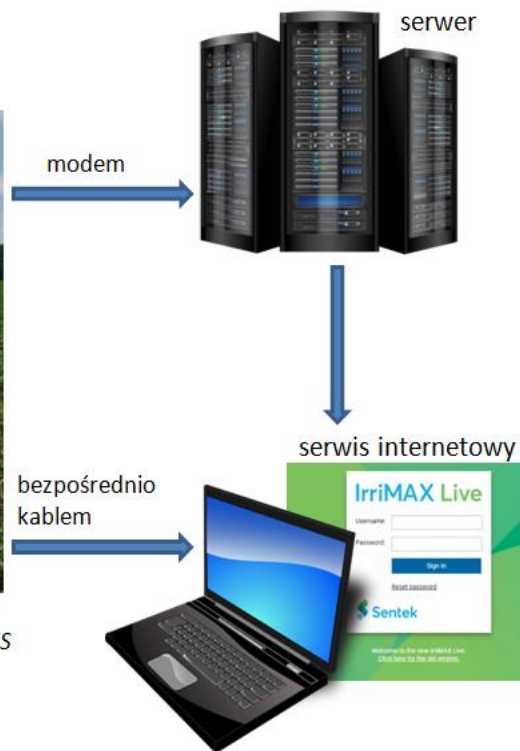
## System monitorowania wilgotności gleby Sentek PLUS



sonda profilowa do pomiaru wilgotności gleby *Drill&Drop*



moduł komunikacji bezprzewodowej *Sentek PLUS*

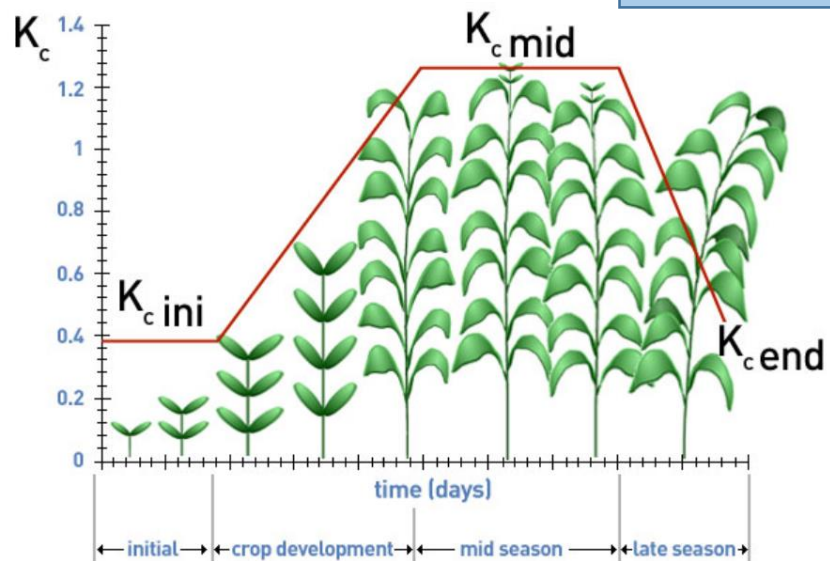


Sonda profilowa



Czujnik wilgotności gleby ECH<sub>2</sub>O typu EC-5

# Baza danych roślinnych



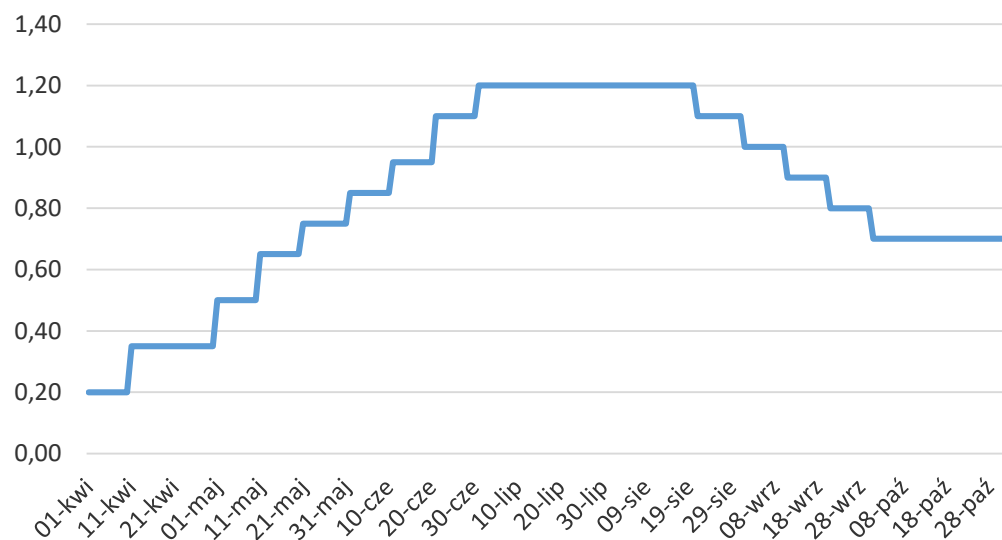
**$K_c$**  – współczynnik roślinny  
 **$Z_r$**  – głębokość systemu korzeniowego

**Dziennik pola**

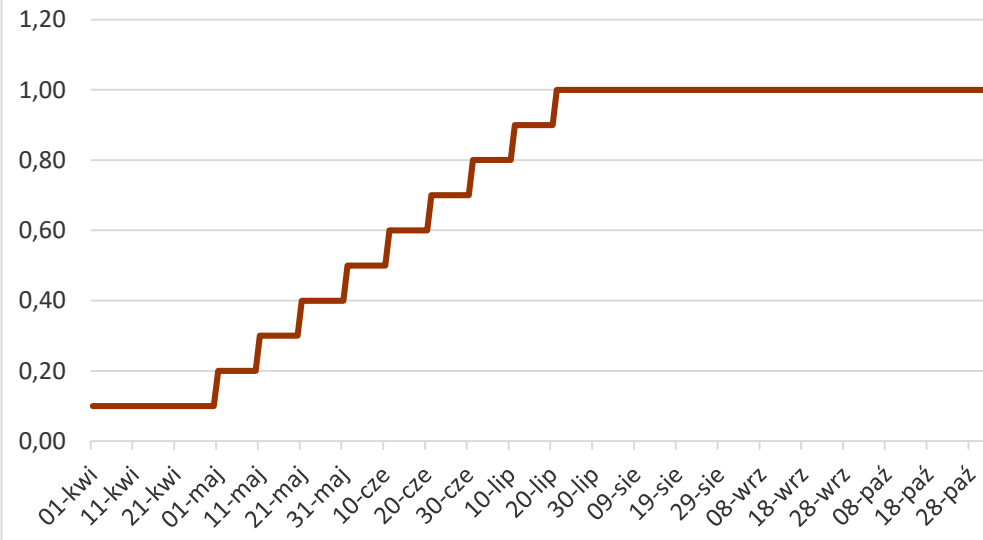
Burak cukrowy  
 Kukurydza  
 Cebula  
 Marchew  
 Pszenica  
 Pietruszka

Źródło: <https://www.fao.org/land-water/databases-and-software/crop-information/sugarbeet/en/>

$K_c$  – burak cukrowy, wg Allen et.al.



$Z_r$  – burak cukrowy [m], wg ITP-PIB



## Moduł obliczeniowy

Model ewapotranspiracji wskaźnikowej  $ET_0$  – wg Penmana-Montetha

$$ET_0 = \frac{0,408\Delta(R_n) + \gamma \frac{900}{T + 273} u(e_s - e_a)}{\Delta + \gamma(1 + 0,34u)}$$

Model klimatycznego bilansu wodnego

$$KBW = P - ET_0$$

**Model bilansu wodnego gleba-roślina-atmosfera wg FAO (Allen i in. 1998)**

$$ETp = K_s K_c ET_0$$





## Woda dla Kujaw

Witaj! Zaloguj się do swojego konta.

Adres e-mail

Hasło

Zapamiętaj mnie

Zaloguj

Nie posiadasz konta? Zarejestruj się

Zapomniałeś/aś hasła?


## STRONA GŁÓWNA

 Pulpit



## ZARZĄDZANIE UŻYTKOWNIKAMI


 Użytkownicy

## ZARZĄDZANIE STACJAMI


 Stacje i pola


## KRUSZA DUCHOWNA


 Dane pomiarowe 

 Lista pomiarów


 Wprowadź pomiar

 Dane pogodowe

 Wilgotność gleby

 Ewapotranspiracja ET<sub>0</sub>

## WYBÓR STACJI

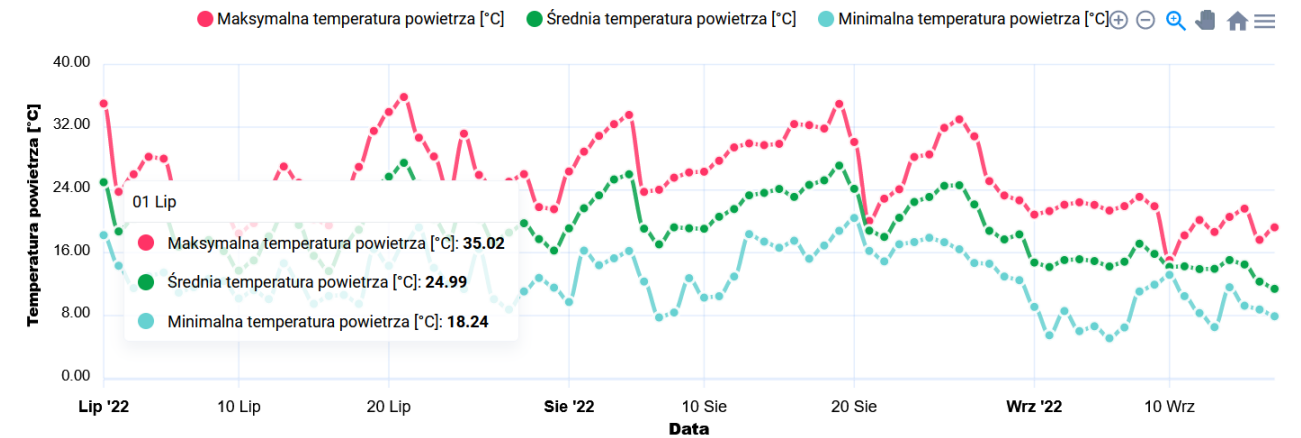
Krusza Duchowna 

Zatwierdź

# Dane wyjściowe - doradztwo

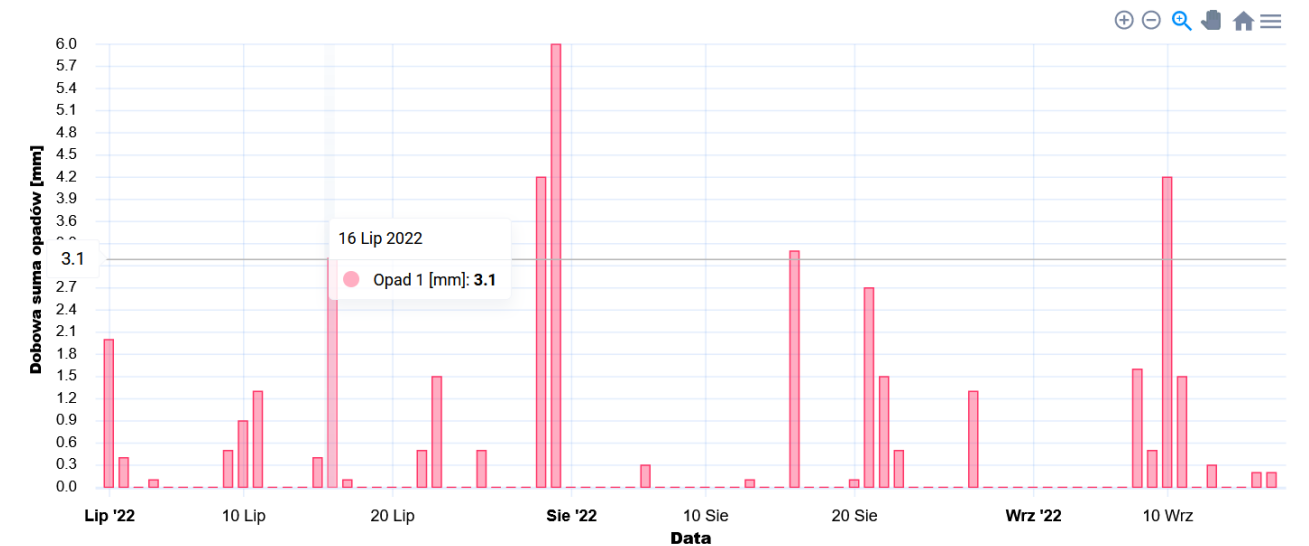
## TEMPERATURA POWIETRZA DLA STACJI KRUSZA DUCHOWNA

Dane dla dni 01.07.2022 - 18.09.2022



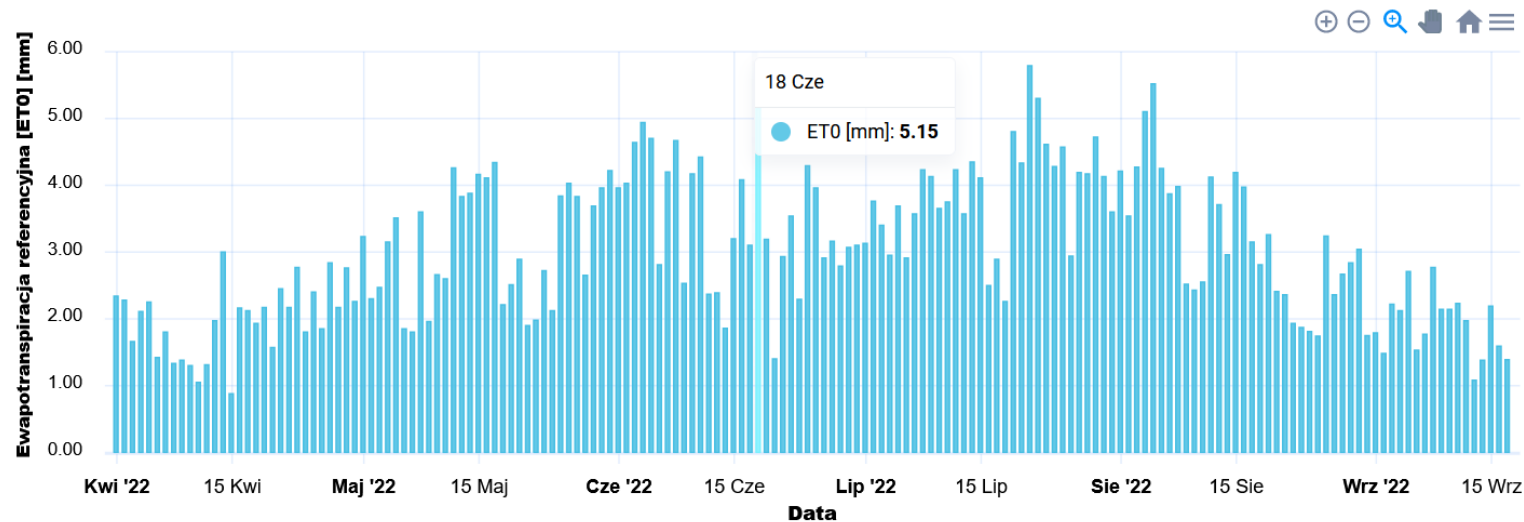
## DOBOWA SUMA OPADÓW [MM] DLA STACJI KRUSZA DUCHOWNA

Dane dla dni 01.07.2022 - 18.09.2022



### EWAPOTRANSPIRACJA REFERENCYJNA DLA STACJI KRUSZA DUCHOWNA

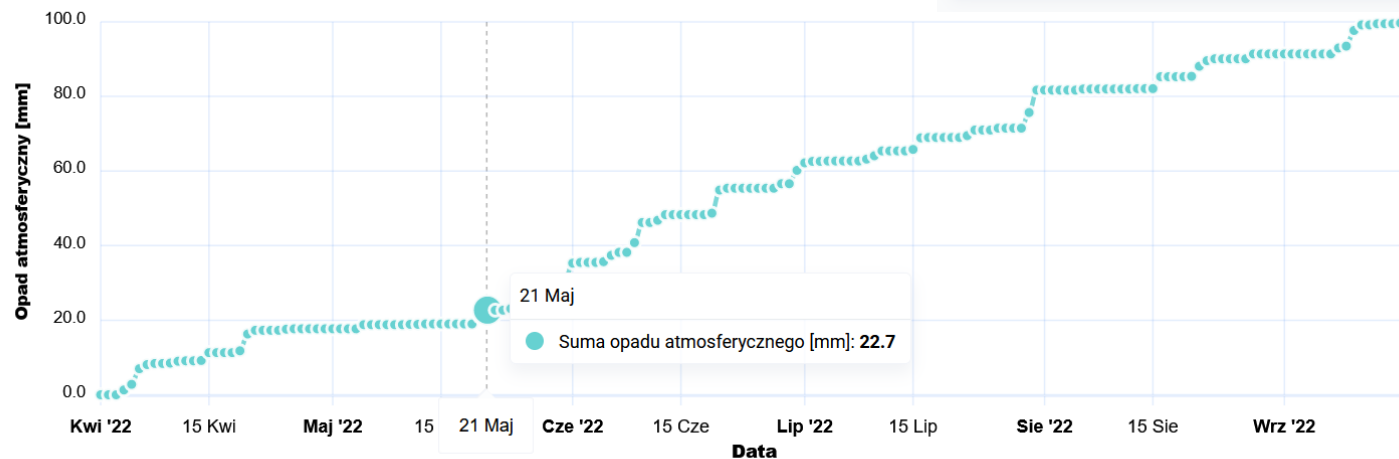
Dane dla dni 2022-04-01 - 2022-09-18



### DANE SKUMULOWANE DLA STACJI KRUSZA DUCHOWNA

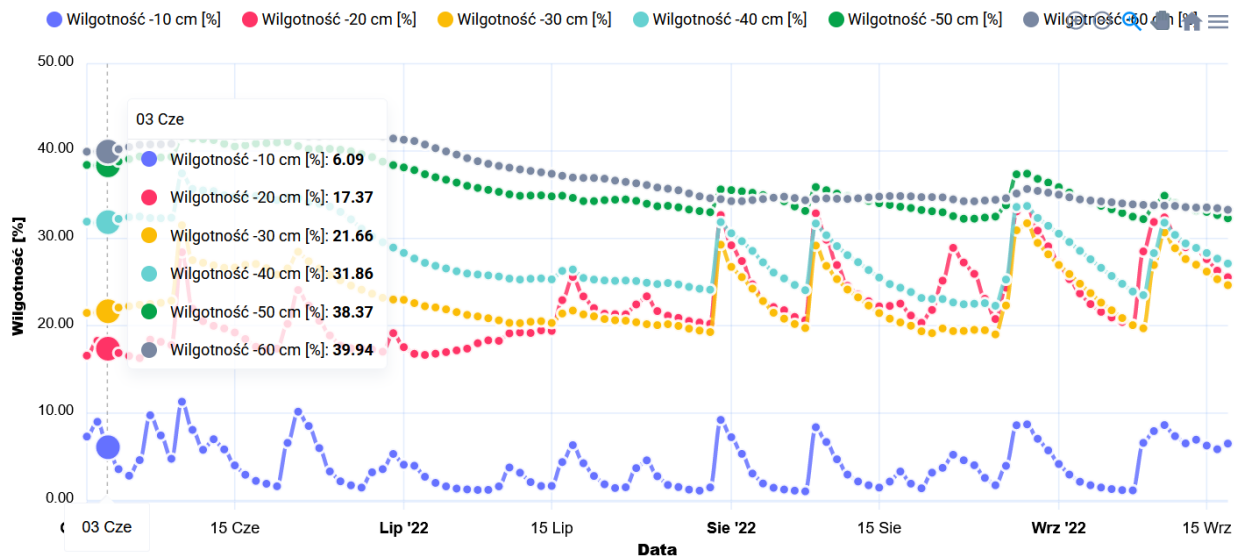
OD	DO	TEMP. POWIETRZA [°C]	SUMA OPADU ATM. [MM]	EWAPOTRANSPIRACJA REF. [MM]	KLIMATYCZNY BILANS WODNY [MM]
2022-04-01	2022-09-18	2740.91	99.9	511.05	-411.15

### SKUMULOWANA SUMA OPADU ATMOSFERYCZNEGO DLA STACJI KRUSZA DUCHOWNA



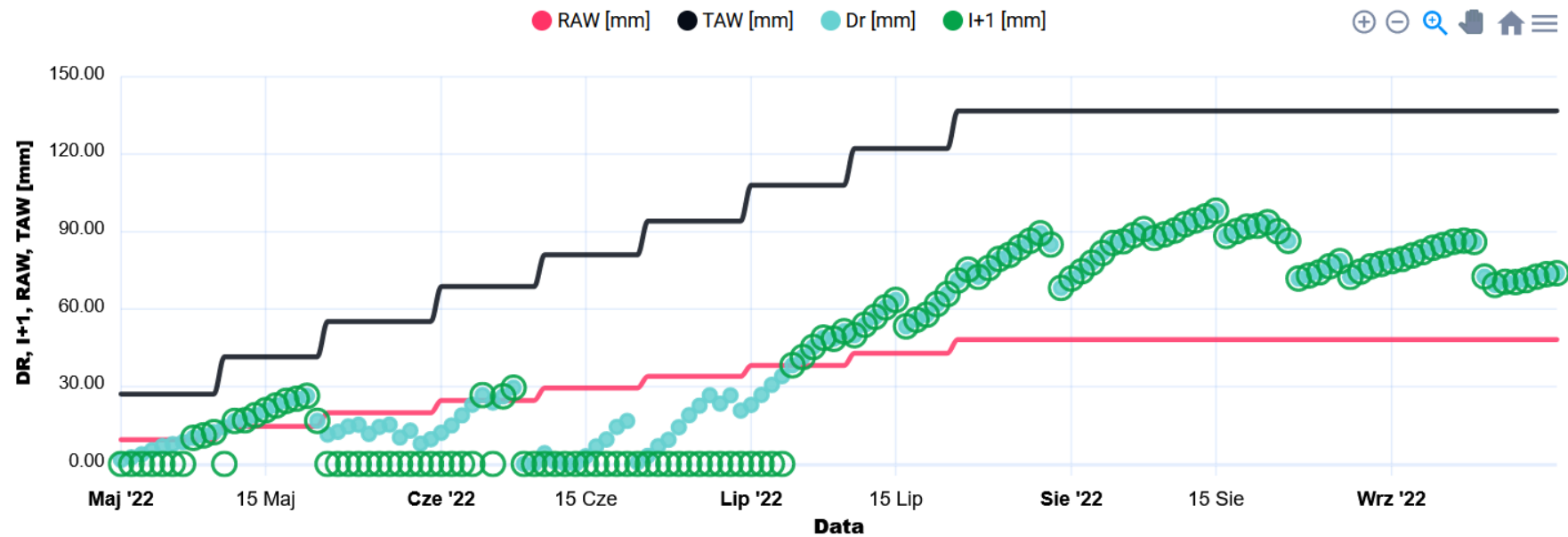
### WILGOTNOŚĆ GLEBY DLA STACJI KRUSZA DUCHOWNA

Dane dla dni 01.06.2022 - 18.09.2022



### PREDYKCJA NAWADNIANIA DLA STACJI UPRAWA BURAKA CUKROWEGO 1

Dane dla dni 2022-05-01 - 2022-09-17







# Dziękuję za uwagę

[www.wodadlakujaw.pl](http://www.wodadlakujaw.pl)



*Projekt dofinansowany w ramach Programu Rozwoju Obszarów Wiejskich na lata 2014-2020, Działanie 16 Współpraca*



Europejski Fundusz Rolny na rzecz  
Rozwoju Obszarów Wiejskich



Agencja Restrukturyzacji  
i Modernizacji Rolnictwa



Program  
Rozwoju  
Obszarów  
Wiejskich  
na lata 2014-2020