

Monitoring i prognoza deficytu i nadmiaru wody na obszarach wiejskich

Leszek Łabędzki

Instytut Technologiczno-Przyrodniczy

Kujawsko-Pomorski Ośrodek Badawczy w Bydgoszczy

www.itp.edu.pl



Program Wieloletni na lata 2011-2015 "Standaryzacja i monitoring przedsięwzięć środowiskowych, techniki rolniczej i rozwiązań infrastrukturalnych na rzecz bezpieczeństwa i zrównoważonego rozwoju rolnictwa i obszarów wiejskich".

Działanie 1.2 „Monitoring, prognoza przebiegu i skutków oraz ocena ryzyka wystąpienia deficytu i nadmiaru wody na obszarach wiejskich”

– Portal internetowy –

www.agrometeo.itp.edu.pl

 Znajdź w portalu

 czego szukasz?

SZUKAJ

 Opis projektu

 Zespół realizacyjny

 Opis systemu monitoringu

 Warunki opadowe

 Uwilgotnienie gleby

 Deficyt wody roślin uprawnych

 Potencjalna redukcja plonu

 Wody powierzchniowe płynące

 Pomiary

 Bibliografia

Instytut Technologiczno - Przyrodniczy

Monitoring, prognoza przebiegu i skutków deficytu i nadmiaru wody na obszarach wiejskich

Projekt

Opis sytemu

Mapy i dane

Zespół realizacyjny

Kontakt

 **JESTEŚ TUTAJ** > Strona główna

 **Polecane**

[wszystkie informacje >](#)



Opis projektu

 16-04-2013

Na mocy Uchwały Rady Ministrów Nr 202/2011 z dnia 14 października 2011 roku, Instytut Technologiczno-Przyrodniczy został wykonawcą Programu Wieloletniego na lata 2011-2015 pt. "Standaryzacja i monitoring przedsięwzięć środowiskowych ...

[czytaj więcej >](#)

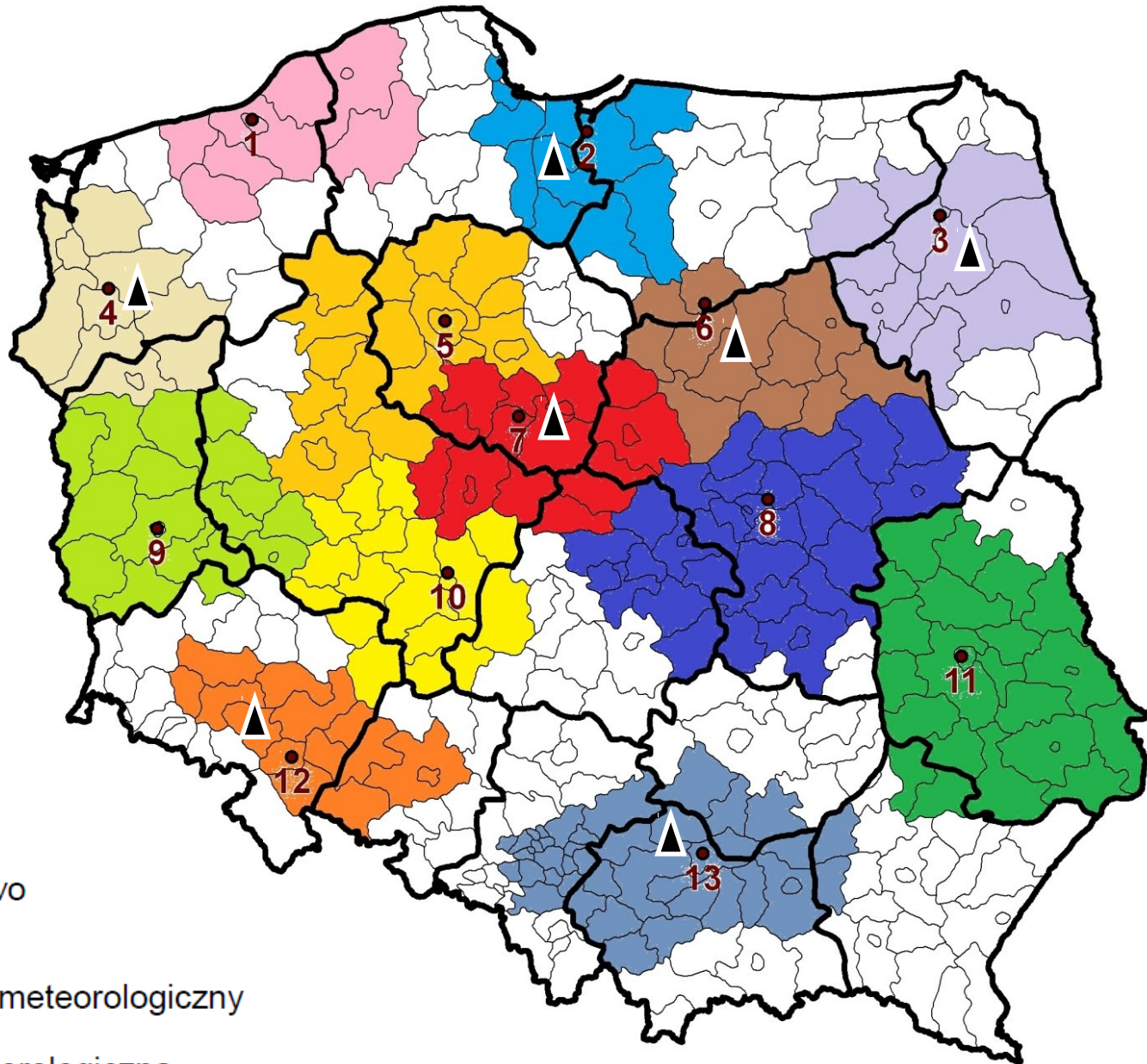


Warunki opadowe

 22-03-2013

Warunki opadowe są oceniane przy użyciu wskaźnika standaryzowanego opadu SPI. Jest to wskaźnik deficytu i nadmiaru opadów, pokazujący standaryzowane odchylenie opadu w danym okresie od mediany opadu. Wskaźnik SPI obliczany jest z...

[czytaj więcej >](#)



-  województwo
-  powiat
-  region agrometeorologiczny
-  13 stacja meteorologiczna
-  zlewnia badawcza

Monitorowanie deficytów i nadmiarów wody
w ekosystemach rolniczych
oraz ich skutków odbywa się metodą wskaźnikową.

warunki opadowe - **wskaźnik standaryzowanego opadu SPI**

uwilgotnienie gleby - **wskaźnik uwilgotnienia gleby SMI**

deficyt wody dla roślin uprawnych - **wskaźnik suszy rolniczej CDI**

potencjalna redukcja plonu końcowego - **wskaźnik redukcji plonu YR**

Monitorowane rośliny i kategorie gleb

Roślina/ Siedlisko TUZ	Kategoria gleb			
	bardzo lekkie	lekkie	średnie	ciężkie
Pszenica ozima	x	x	x	x
Jęczmień jary	x	x	x	x
Ziemniak późny	x	x	x	x
Burak cukrowy	-	x	x	x
Rzepak ozimy	-	x	x	x
Kukurydza na zielonkę	-	x	x	x
Siedlisko TUZ	mokre A	wilgotne B	posuszne C	suche D

- na oznaczonej kategorii gleby uprawa nie jest wskazana
- TUZ – trwałe użytki zielone

Źródło: opracowanie własne

Wskaźnik SPI obliczany jest z wykorzystaniem historycznego ciągu opadów wg wzoru:

$$SPI = \frac{u - u_{\text{śr}}}{d_u}$$

SPI - wskaźnik standaryzowanego opadu,

u – znormalizowana wartość opadu zmierzonego,

$u_{\text{śr}}$ - średnia wartość znormalizowanego ciągu opadów,

d_u - odchylenie standardowe znormalizowanego ciągu opadów.

Ocena niedoboru opadów (intensywności suszy meteorologicznej) i nadmiaru opadów:

1) co dekadę w przesuwanych o dekadę poprzedzających okresach 3-dekadowych

2) co miesiąc w poprzedzających okresach 1-, 2-, 3-, 6-, 12-, 24-, 36- i 48-miesięcznych.

Klasyfikacja warunków opadowych na podstawie wskaźnika SPI

Wartość SPI	Oznaczenie na mapie	Kategoria warunków opadowych
$\leq -2,00$		susza ekstremalna
$(-2,00; -1,50]$		susza silna
$(-1,50; -1,00]$		susza umiarkowana
$(-1,00; -0,50]$		susza słaba
$(-0,50; 0,50)$		warunki przeciętne
$[0,50; 1,00)$		wilgotno
$[1,00; 1,50)$		umiarkowanie mokro
$[1,50; 2,00)$		bardzo mokro
$\geq 2,00$		ekstremalnie mokro

Wskaźnik uwilgotnienia gleby SMI (Soil Moisture Index)

$$SMI = -5 + 10 \frac{ZWU_a}{ZWU}$$

ZWU_a – aktualny zapas wody użytecznej w warstwie korzeniowej,

ZWU – zapas wody użytecznej w warstwie korzeniowej.

Klasyfikacja uwilgotnienia gleby na podstawie wskaźnika SMI

Wartość SMI	Oznaczenie na mapie	Kategoria uwilgotnienia gleby
$\geq 5,00$		nadmierne uwilgotnienie
$[0,00; 5,00)$		optymalne uwilgotnienie
$[-2,00; 0,00)$		susza glebowa umiarkowana
$[-5,00; -2,00)$		susza glebowa silna

Wskaźnik deficytu wody dla roślin uprawnych i intensywności suszy rolniczej CDI (Crop Drought Index) - pokazuje redukcję ewapotranspiracji, spowodowanej niedoborem wody w glebie, w stosunku do ewapotranspiracji potencjalnej i obliczany jest wg wzoru:

$$CDI = \left(1 - \frac{ET}{ET_p} \right)$$

ET – ewapotranspiracja rzeczywista w warunkach niedoboru wody w glebie,
ET_p – ewapotranspiracja potencjalna w warunkach dostatecznego uwilgotnienia gleby.

Klasyfikacja deficytu wody na podstawie wskaźnika CDI

Wartość CDI	Oznaczenie na mapie	Kategoria deficytu wody
[0,00; 0,10)		brak deficytu
[0,10; 0,20)		deficyt umiarkowany
[0,20; 0,50)		deficyt duży
[0,50; 1,00]		deficyt bardzo duży

Prognozowana potencjalna redukcja plonu końcowego roślin uprawnych, spowodowana niedoborem wody i redukcją ewapotranspiracji, jest obliczana z użyciem metody Raes'a.

Wskaźnik YR (Yield Reduction) jest obliczany co dekadę wg wzoru:

$$YR = \left(1 - \frac{Y_{re}}{Y_p} \right) = 1 - \prod_{i=1}^N \left[\prod_{j=1}^M \left(1 - k_y \left(1 - \frac{ET}{ET_p} \right) \right)^{\frac{\Delta t_j}{L_i}} \right]_i$$

Y_{re} – plon zredukowany w wyniku niedoboru wody glebowej,

Y_p – plon potencjalny w warunkach dostatecznego uwilgotnienia gleby,

k_y - współczynnik reakcji plonu na niedobór wody,

ET – ewapotranspiracja rzeczywista,

ET_p – ewapotranspiracja potencjalna w warunkach dostatecznego uwilgotnienia gleby,

M – liczba okresów w fazie fenologicznej i,

Δt_j – długość okresu j w fazie i (dni),

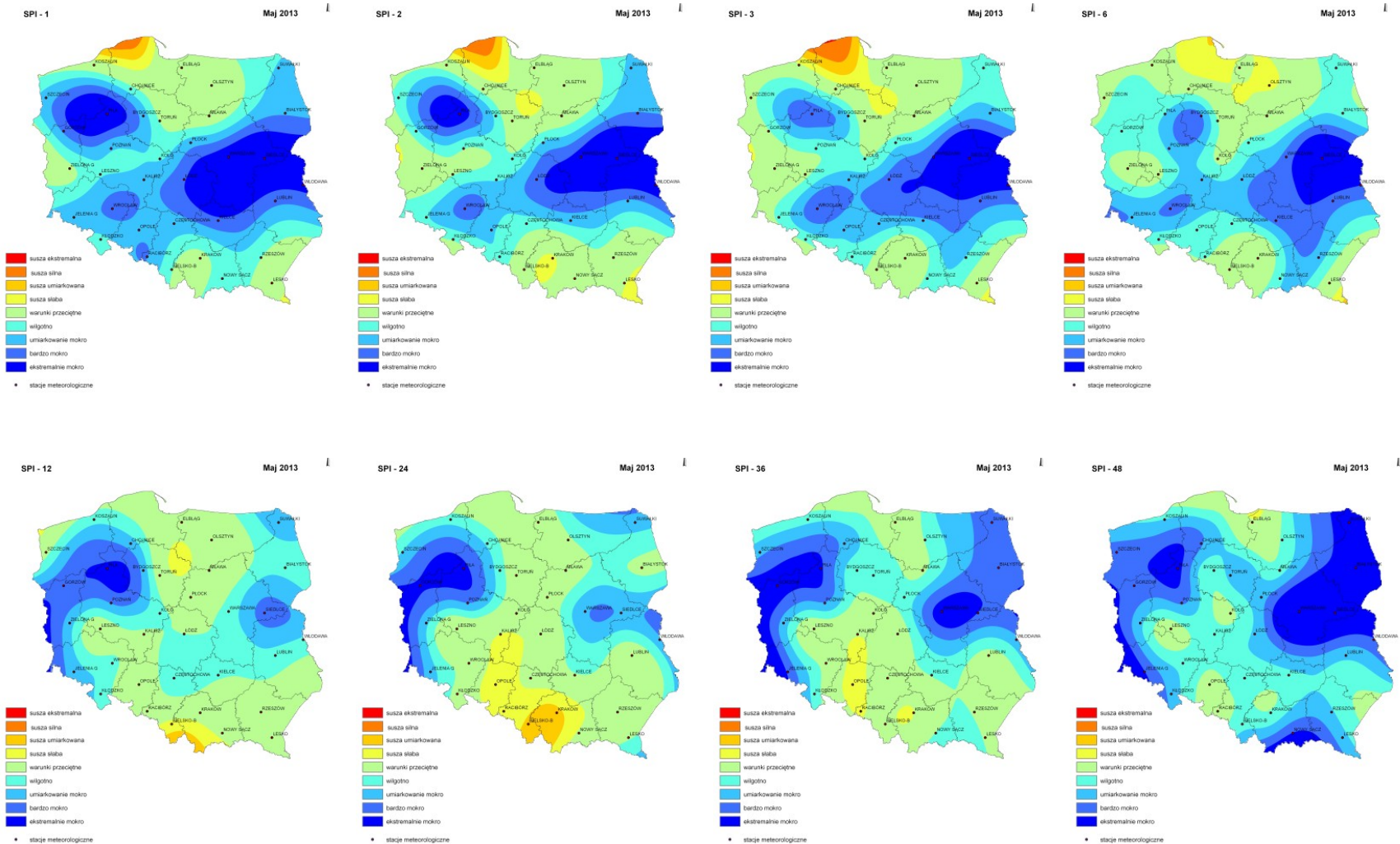
L_i – długość fazy i (dni),

j – numer okresu w fazie i.

Potencjalna redukcja plonu YR

YR (%)	Oznaczenie na mapie	Redukcja plonu
[0; 9)		mała
[10; 19)		umiarkowana
[20; 50)		duża
[50; 100]		bardzo duża

Warunki opadowe



Warunki opadowe w Polsce na podstawie wskaźnika *SPI* w maju 2013 r. przedstawione w różnych skalach czasowych

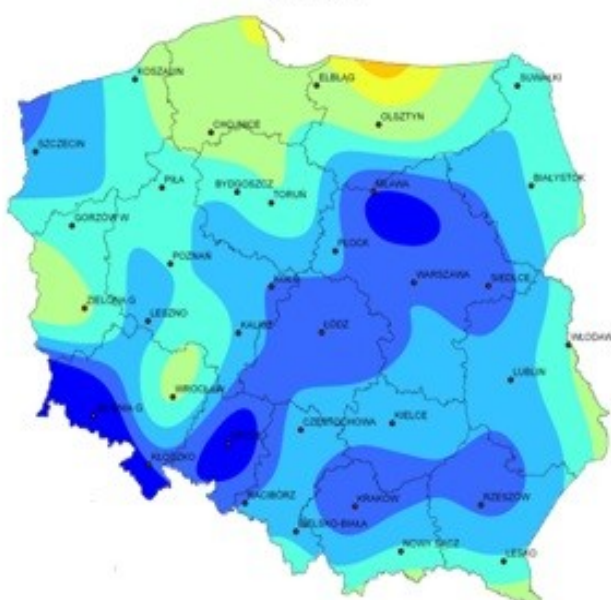
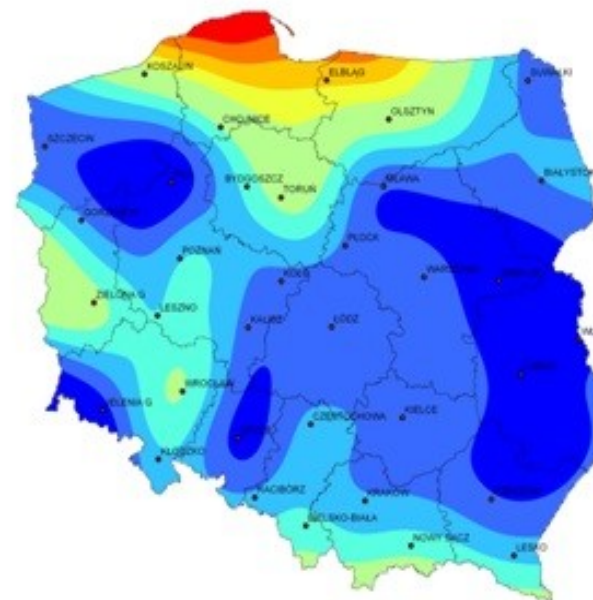
Warunki opadowe na podstawie wskaźnika SPI

Prognozy 10- i 20-dniowe

21.05-20.06.2013

01.06-30.06.2013
(prognoza)

11.06-10.07.2013
(prognoza)



Rodzaj map SPI:

- ☒ Dekady
☐ Miesiące

Rok:

- wybierz rok -

Okres:

- wybierz okres -

SZUKAJ

Prognozy:

10-DNIOWA

20-DNIOWA

Wskaźniki roślinno-glebowe

Kategoria gleb / siedlisko:

Lekkie

Uprawa:

Pszenica ozima

Wskaźnik:

Wskaźnik uwilgotnienia gleby (SMI)

Okres:

21.05.2013 - 31.05.2013

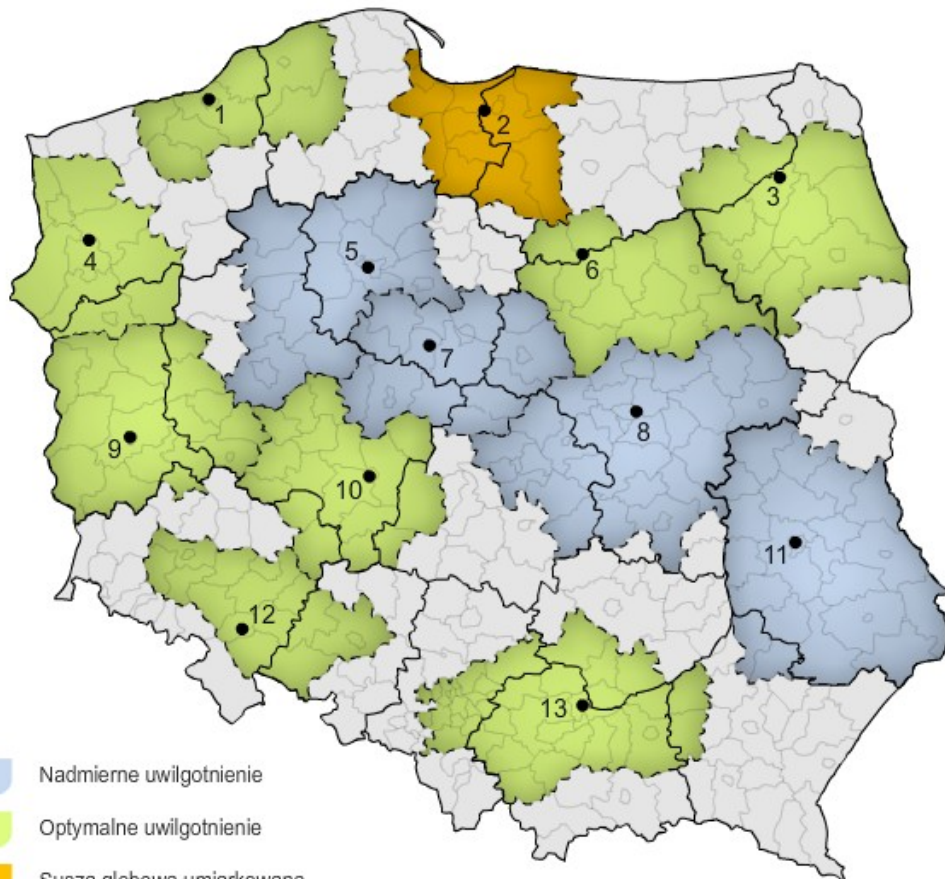
SZUKAJ



Wskaźnik: Wskaźnik uwilgotnienia gleby (SMI).

Okres: 21.05.2013 - 31.05.2013

Rodzaj gleby: Lekkie. Uprawa: Pszenica ozima.



● Stacje pomiarowe

--- Granice regionów

— Granice województw

Obszary nieobjęte badaniem

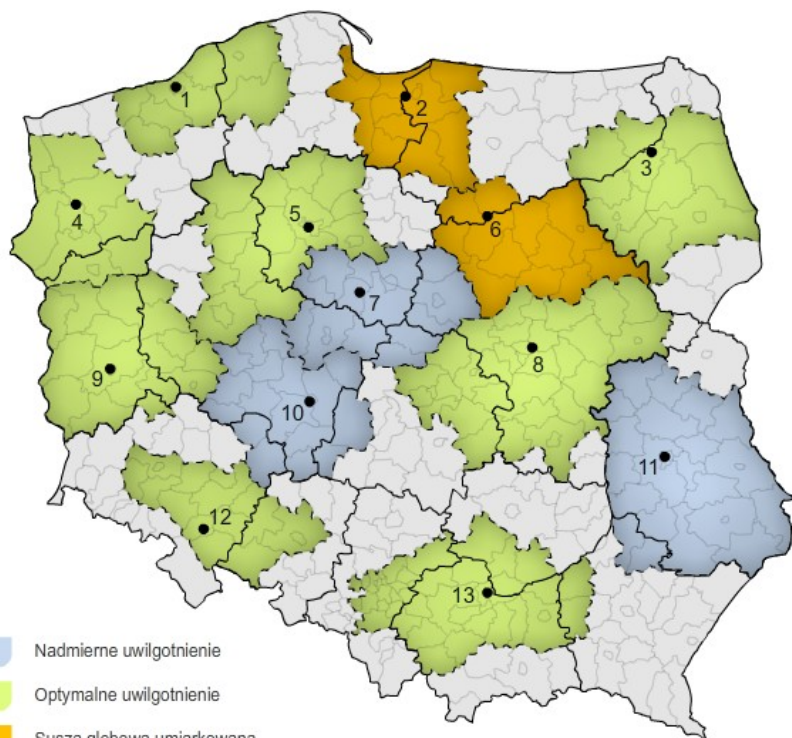
— Granice powiatów



Prognoza. Wskaźnik: Wskaźnik uwilgotnienia gleby (SMI).

Okres: 01.06.2013 - 10.06.2013

Rodzaj gleby: Lekkie. Uprawa: Pszenica ozima.



- Nadmierne uwilgotnienie
- Optymalne uwilgotnienie
- Susza glebowa umiarkowana
- Susza glebowa silna

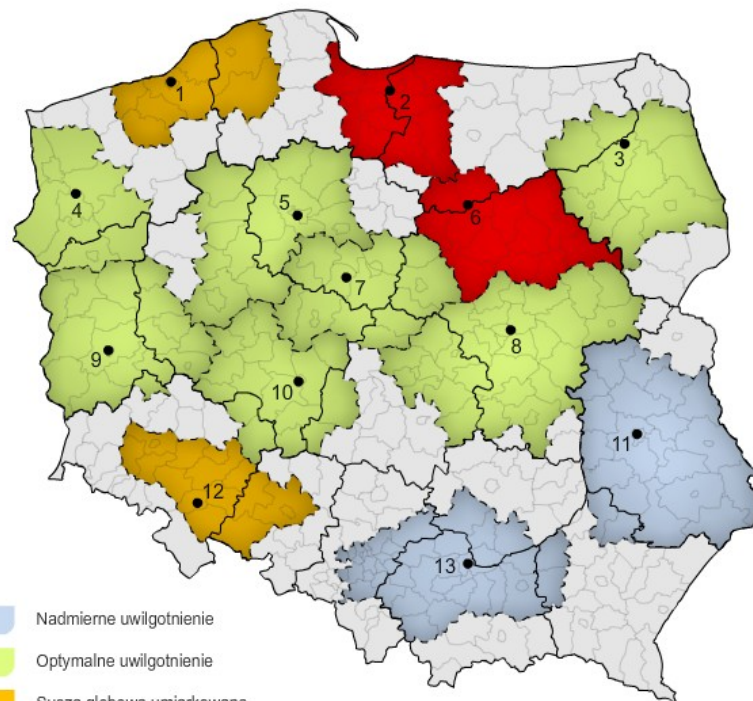
- Stacje pomiarowe
- Granice regionów
- Granice województw
- Obszary nieobjęte badaniem
- Granice powiatów



Prognoza. Wskaźnik: Wskaźnik uwilgotnienia gleby (SMI).

Okres: 11.06.2013 - 20.06.2013

Rodzaj gleby: Lekkie. Uprawa: Pszenica ozima.



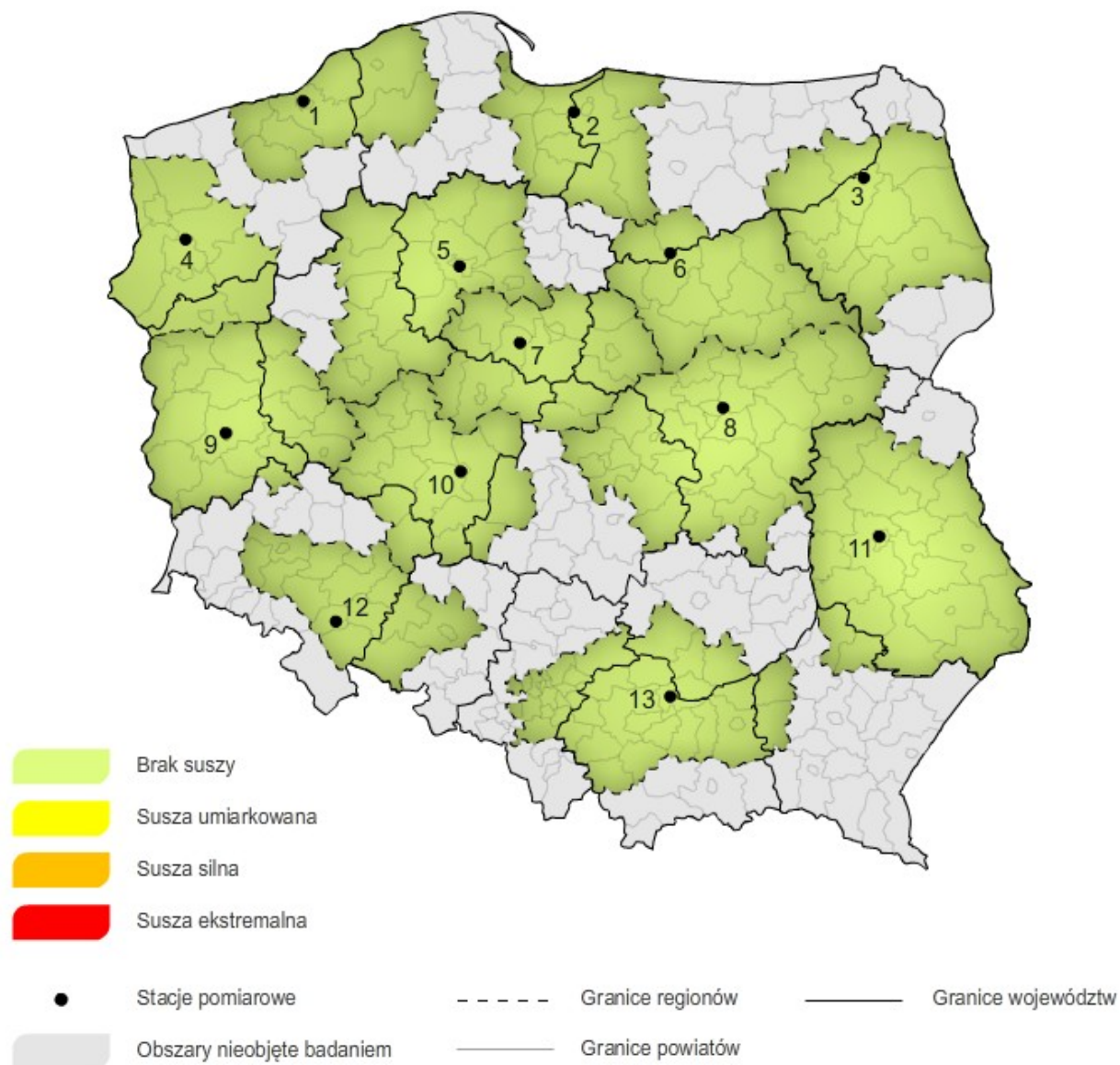
- Nadmierne uwilgotnienie
- Optymalne uwilgotnienie
- Susza glebowa umiarkowana
- Susza glebowa silna

- Stacje pomiarowe
- Granice regionów
- Granice województw
- Obszary nieobjęte badaniem
- Granice powiatów

Wskaźnik: Wskaźnik suszy rolniczej (CDI).

Okres: 21.05.2013 - 31.05.2013

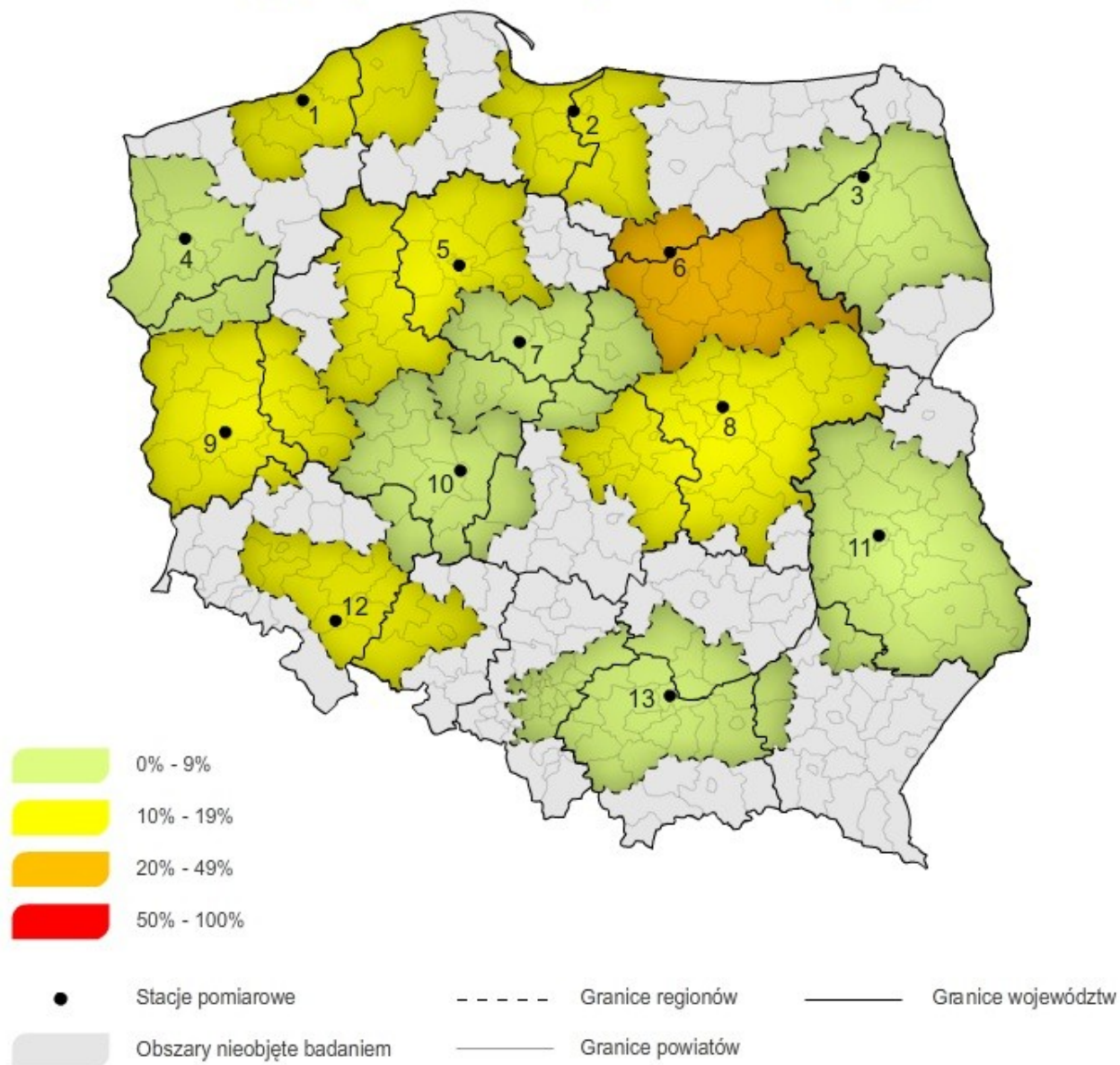
Rodzaj gleby: Średnie. **Uprawa:** Burak cukrowy.



Wskaźnik: Wskaźnik redukcji plonu (YR).

Okres: 01.07.2013 - 10.07.2013

Rodzaj gleby: Bardzo lekkie. Uprawa: Ziemniak późny.



Wody powierzchniowe płynące

Wskaźnik deficytu odpływu rzeczno i objętości wezbrania i ich 10- i 20-dniowa prognoza jako podstawa oceny warunków hydrologicznych wód powierzchniowych płynących.

Model hydrologiczny – System Modelowania Odpływu Rzeczno

Średni dekadowy wskaźnik deficytu odpływu rzeczno – $V_{d_{dob}}$ [m³]

$$V_{d_{dob}} = 86400 \cdot (Q_{gr_N} - Q_{\acute{s}r}), \text{ jeśli } Q_{\acute{s}r} < Q_{gr_N};$$

$$V_{d_{dob}} = 0, \text{ jeśli } Q_{\acute{s}r} \geq Q_{gr_N}$$

$Q_{\acute{s}r}$ – średni przepływ dobowy w danej dekadzie [m³s⁻¹],

Q_{gr_N} – przepływ graniczny ustalony jako WNQ [m³s⁻¹] (najwyższy z najniższych)

Wskaźnik objętości wezbrania - $V_{w_{dob}}$ [m³]

$$V_{w_{dob}} = 86400 \cdot (Q_{\acute{s}r} - Q_{gr_w}), \text{ jeśli } Q_{\acute{s}r} > Q_{gr_w};$$

$$V_{w_{dob}} = 0, \text{ jeśli } Q_{\acute{s}r} \leq Q_{gr_w}$$

$Q_{\acute{s}r}$ – średni przepływ dobowy w danej dekadzie [m³s⁻¹],

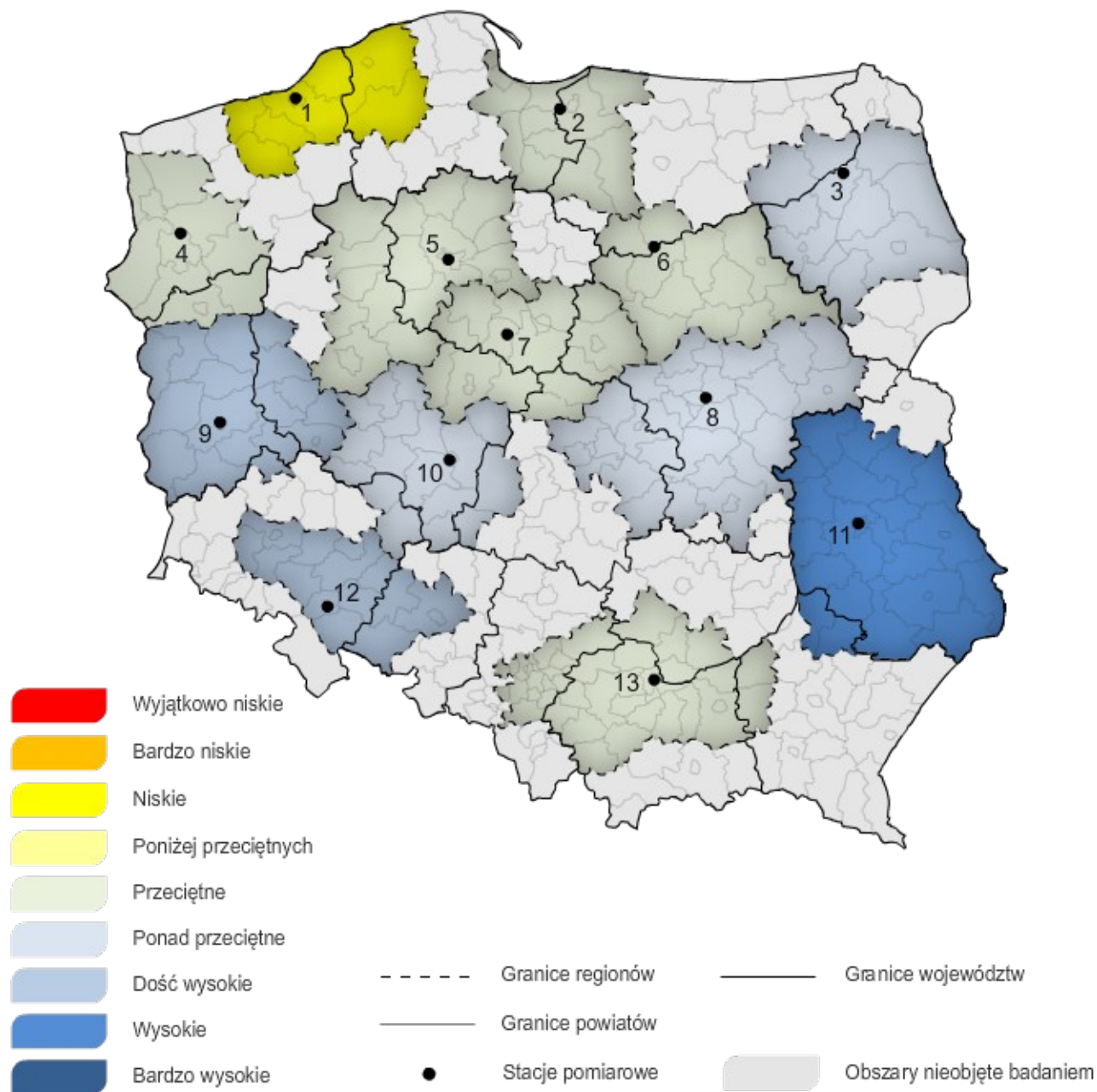
Q_{gr_w} – przepływ graniczny ustalony jako NWQ [m³s⁻¹] (najniższy z najwyższych)

Wody powierzchniowe płynące

Klasyfikacja warunków hydrologicznych na podstawie wskaźnika *ZPWP*
ZPWP – zasoby płynących wód powierzchniowych

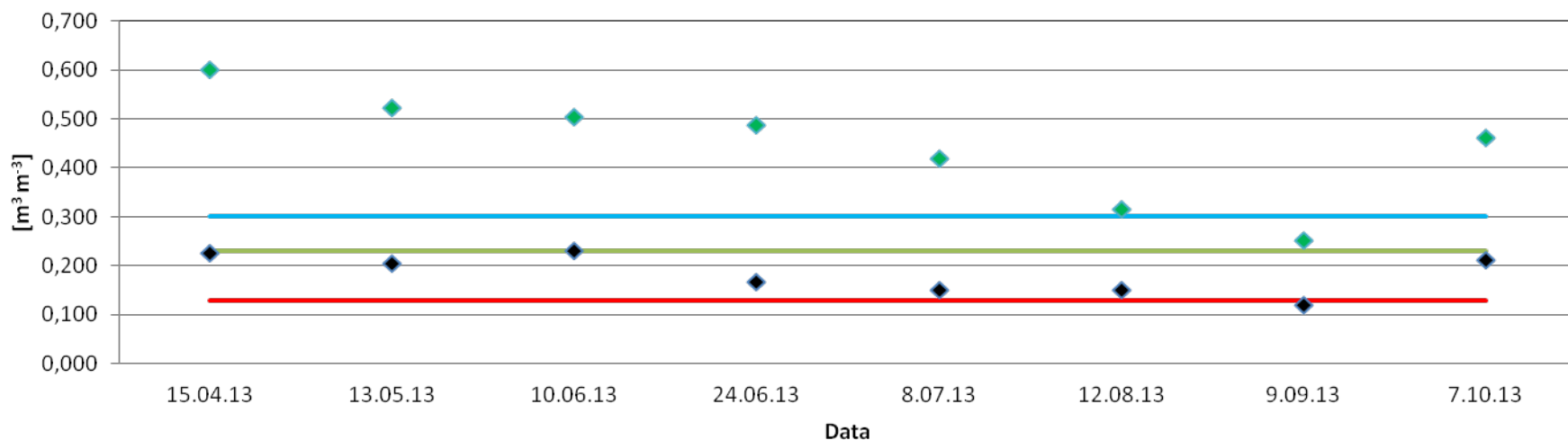
Wartość <i>ZPWP</i>	Oznaczenie na mapie	Kategoria zasobów wód powierzchniowych
-4		Wyjątkowo niskie
-3		Bardzo niskie
-2		Niskie
-1		Poniżej przeciętnych
0		Przeciętne
1		Ponad przeciętne
2		Dość wysokie
3		Wysokie
4		Bardzo wysokie

Zasoby płynących wód powierzchniowych w okresie 1.05.-10.05.2013

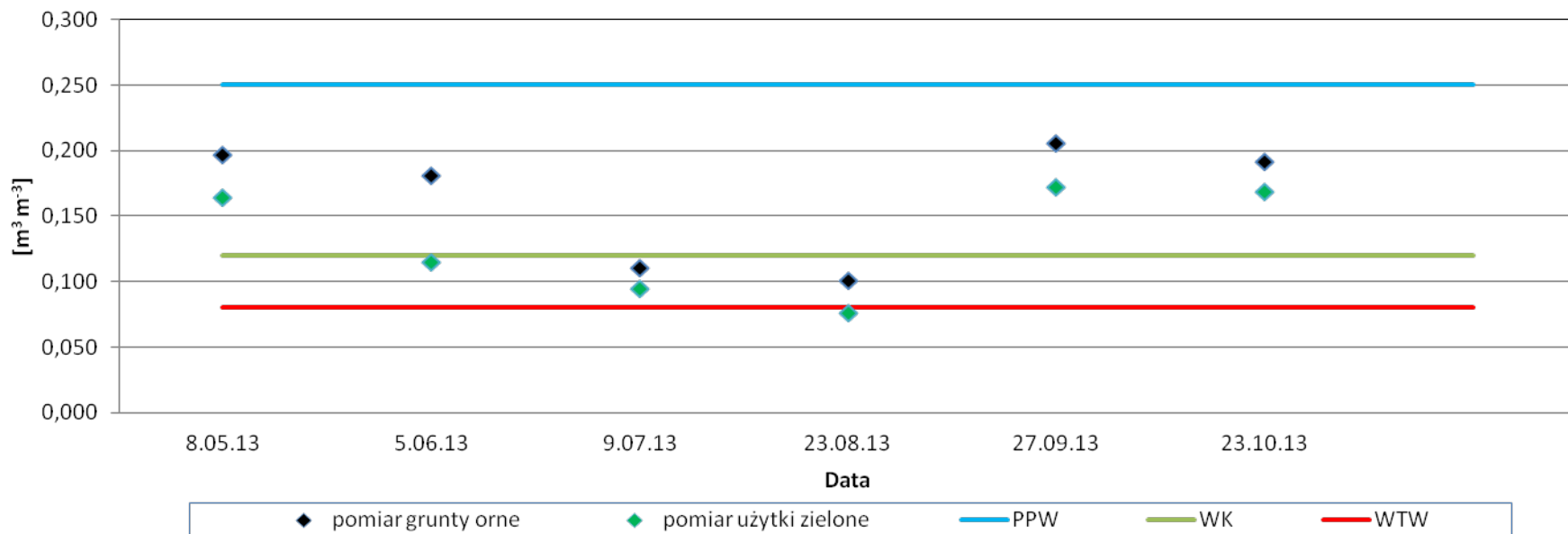


Pomiary wilgotności gleby

Zlewnia Zgłowiączki - Kujawy (czarne ziemie)



Zlewnia Mławki – Mazowsze (gleba brunatna)



◆ pomiar grunty orne

◆ pomiar użytki zielone

— PPW

— WK

— WTW

Identyfikacja grup docelowych – odbiorcy informacji tworzonej przez system

Adresatami informacji agrometeorologiczno-produkcyjnej mogą być:

- Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi,
- Urzędy Wojewódzkie (Wydziały Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej, Wydziały Rolnictwa)
- Urzędy Marszałkowskie
- Starostwa powiatowe
- Urzędy gmin
- Ośrodki Doradztwa Rolniczego
- Zrzeszenia plantatorów
- Rolnicy, grupy producenckie
- Regionalne Zarządy Gospodarki Wodnej
- Wojewódzkie Zarządy Melioracji i Urządzeń Wodnych
- Zakłady przetwórcze
- Importerzy, handlowcy
- Giełdy towarowe
- Agencja Rynku Rolnego (skup interwencyjny)
- Instytuty naukowo-badawcze, uczelnie, szkoły



INSTYTUT
TECHNOLOGICZNO-PRZYRODNICZY

Dziękuję za uwagę

Leszek Łabędzki

Instytut Technologiczno-Przyrodniczy

Kujawsko-Pomorski Ośrodek Badawczy w Bydgoszczy

l.labedzki@itp.edu.pl