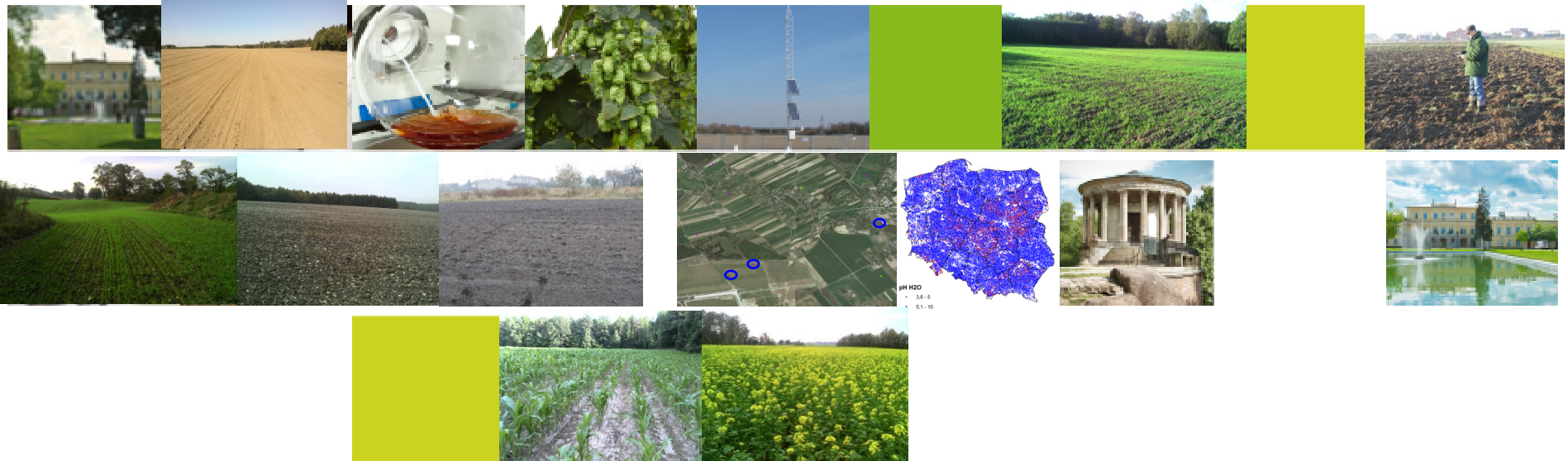


# Zagrożenia dla środowiska glebowego w Polsce oraz sposoby ich eliminowania i ograniczania

**Zadanie 1.2** „Ocena rolniczych i poza rolniczych zagrożeń dla Środowiska glebowego oraz opracowanie sposobów usuwania lub ograniczania skutków degradacji gleb na obszarach wiejskich”

**Zadanie 1.5** „Ocena możliwości ograniczania emisji dwutlenku węgla z rolnictwa przez jego sekwestrację w glebach”



**kierownik zadania 1.2: dr Bożena Smreczak; kierownik zadania 1.5: dr Grzegorz Siebielec**

**wykonawcy:** pracownicy Zakładu Gleboznawstwa Erozji i Ochrony Gruntów oraz Zakładu Mikrobiologii Rolniczej, Instytutu Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa- Państwowego Instytutu Badawczego



Instytut Uprawy  
Nawożenia i Gleboznawstwa

# Gleby użytkowane rolniczo

MCR ONZ do 2015 r.

*7a włączenie do polityki i programów działania każdego kraju zasad zrównoważonego rozwoju oraz zahamowanie utraty zasobów środowiska naturalnego*

## **Funkcje gleb** korzyści dla społeczeństwa

*wg Schulte i in. (2014)*

produkcja biomasy  
retencja, transformacja, filtracja  
sekwestracja węgla  
środowisko życia organizmów żywych  
obieg makro i mikroelementów

## **Zagrożenia** główne procesy degradujące gleby

erozja  
spadek zawartości MO  
zagęszczanie  
zasolenie  
zanieczyszczenie  
spadek różnorodności biologicznej  
zasklepanie

**WPR**

*Ocena efektywności wdrażania WPR w odniesieniu do prawidłowego funkcjonowania ekosystemów glebowych powinna być wspierana dowodami naukowymi i wiedzą ekspercką*

# Założenia

niektóre procesy naturalne i antropogeniczne wpływają degradująco na gleby, ich nasilenie zależy od specyfiki pokrywy glebowej kraju i regionów

główne zagrożenia dla gleb w świetle WPR: erozja, spadek zawartości materii organicznej, spadek różnorodności biologicznej

Procesy degradacyjne ograniczają funkcje gleb i usługi ekosystemów

ocena terenów narażonych na występowanie różnych zagrożeń  
zadanie 1.2

działania zaradcze w zakresie ograniczania spadku zawartości materii organicznej w glebach  
zadanie 1.5

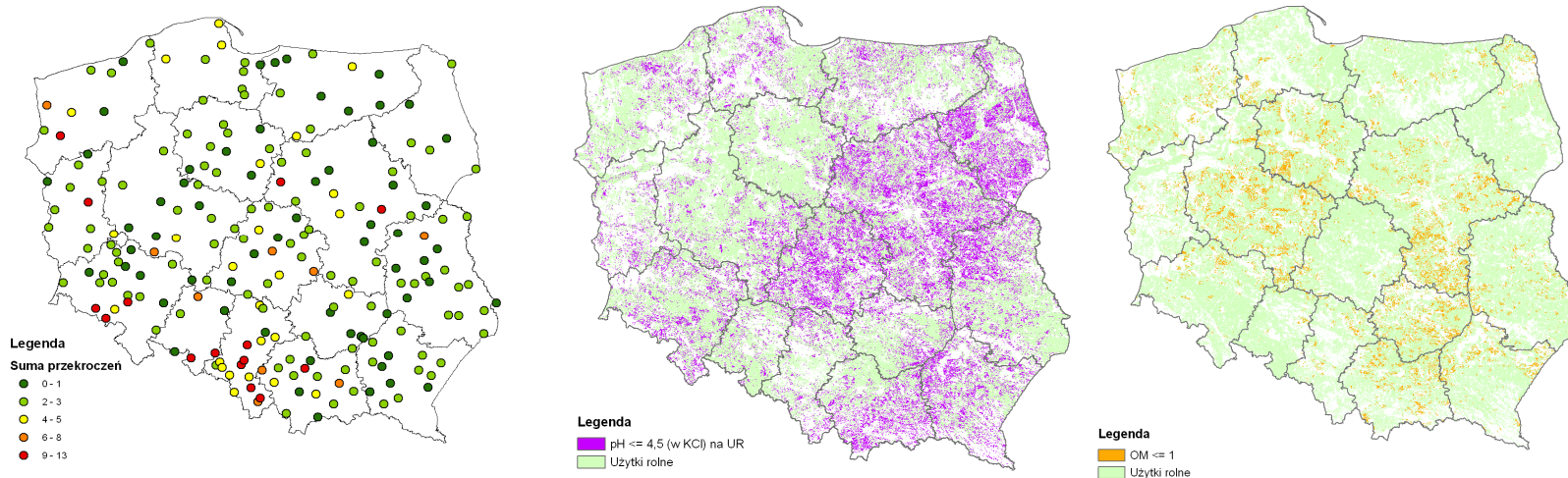
## Cel zadania 1.2

**Ocena realnych zagrożeń prowadzących do degradacji gleb użytkowanych rolniczo w Polsce oraz ich wpływ na funkcję produkcyjną, siedliskową i retencyjną gleb zgodnie z podstawowymi wskazaniem odpowiednich dokumentów krajowych i UE.**

### Cele szczegółowe:

- Wytypowanie obszarów użytków rolnych narażonych na współwystępowanie naturalnych i antropogenicznych czynników degradujących środowisko glebowe.
- Wykorzystanie metodyk oceny ryzyka do wyznaczania terenów o zagrożonych funkcjach retencyjnej i siedliskowej na obszarach użytkowanych rolniczo.
- Prognozowanie dalszych zmian jakości środowiska glebowego na obszarach potencjalnego ryzyka z uwzględnieniem różnych scenariuszy
- Opracowanie założeń ukierunkowanych na działania zmierzające do usuwania lub ograniczania degradacji gleb na obszarach ryzyka.

# Metodyka wyznaczania terenów ryzyka na UR i analiza ryzyka ekologicznego



## Kryteria

Zanieczyszczenie > WD

*Rozporządzenie Ministra Środowiska z 9 września 2002 r.*

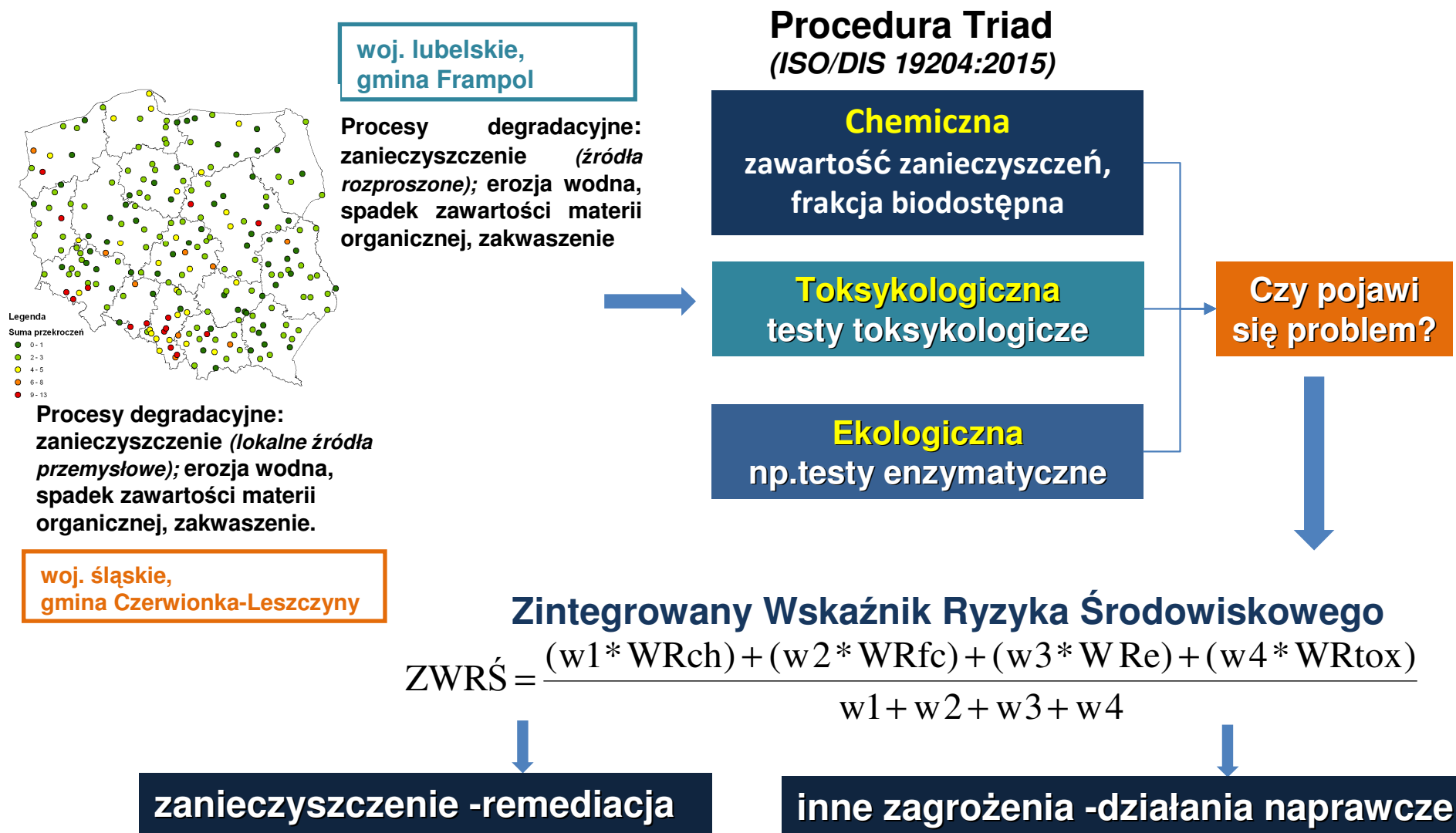
$\text{pH}_{\text{KCl}} \leq 4,5$

Zawartość MO  $\leq 1\%$



**adaptacja procedury TRIAD do oceny terenów ryzyka**

# Analiza ryzyka ekologicznego – wdrożenie procedury TRIAD



# Monitoring odczynu gleb na terenie Polski

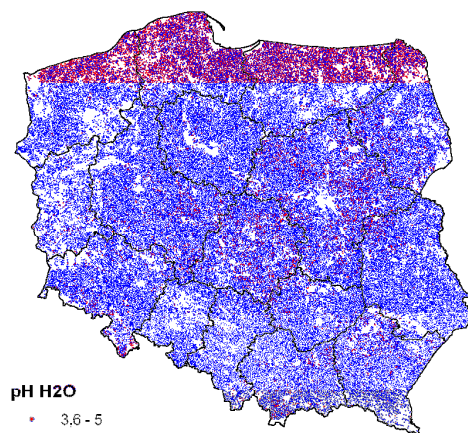
w celu zapewnienia dokładnego i obiektywnego wykorzystanie kryterium  $pH_{H_2O}$  podczas ostatecznego wyznaczenia obszarów ONW

Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) Nr 1305/2013 z dnia 17 grudnia 2013 r.

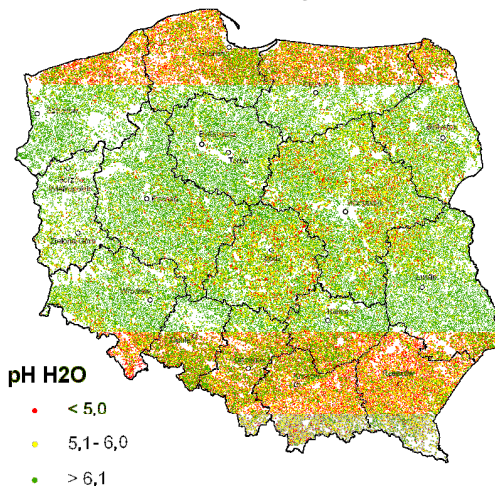
Wskaźniki ryzyka – właściwości gleb uwzględnione przy wyznaczaniu obszarów z ograniczeniami naturalnymi:

- zakwaszenie gleby:  $pH \leq 5$  (w wodzie) w wierzchniej warstwie gleby

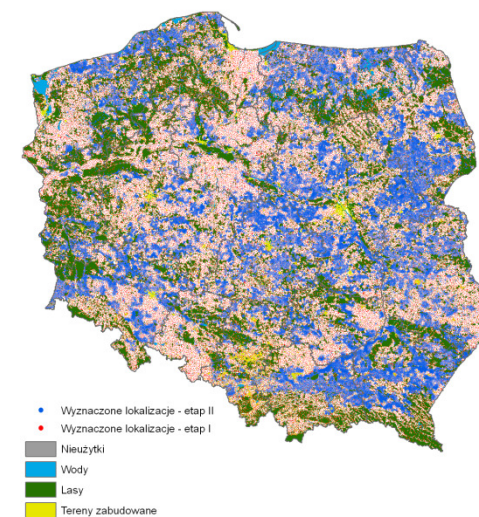
I etap 2014 r.



Analiza danych



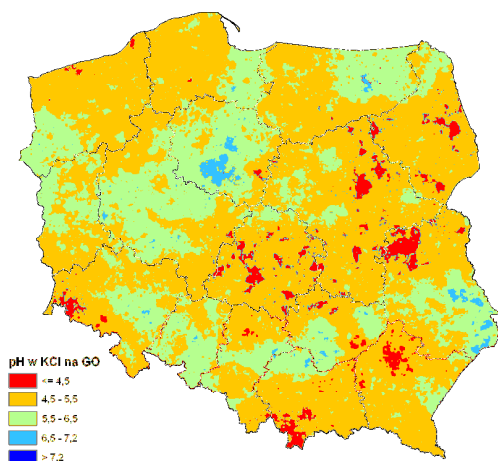
II etap 2015



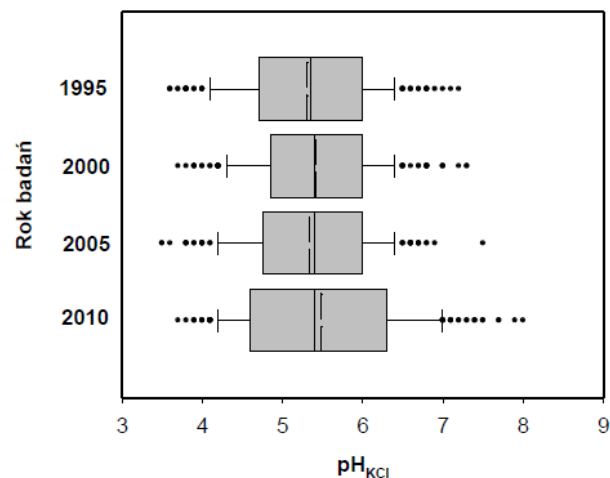
- metodyka wyznaczenia punktów do badań
- instrukcja wykonania prac terenowych
- szkolenie dla pracowników OSChR
- badania porównawcze odczynu gleb
- nadzór nad bazami danych

Raport końcowy: grudzień 2015 r.

# Prognozowanie zmian jakości środowiska glebowego na obszarach zagrożonych procesami degradacyjnymi z uwzględnieniem różnych scenariuszy



Mapa 1 Obszary występowania gleb o zróżnicowanym odczynie (pH<sub>KCl</sub>) na terenie Polski.



Rys. 1 Zmiany odczynu gleb (pH<sub>KCl</sub>) w Polsce (216 punktów) w trakcie ostatnich 15 lat

prognozowanie stabilnego poziomu pH gleby w czasie

$$pH(t) = pH_{eq} + \frac{e^{-c}}{1 - e^{-c}} \Delta pH = pH_{eq} - \left( \frac{e^{-c}}{1 - e^{-c}} \right) \frac{\Delta t}{10^4 BD d BC} (H_N + H_{AR} - H_{CaO})$$

Opracowanie: A. Łopatka



# Ocena wpływu WPR na komponenty środowiska przyrodniczego

## Metodyki monitoringu gleb

### Metodyka rozszerzonego monitoringu gleb w celu oceny wpływu WPR na komponenty środowiska naturalnego

- zasady wyznaczania punktów do badań
- propozycję analiz glebowych i badań bioróżnorodności
- propozycję stałego monitoringu wód głównych zlewni rolniczych
- wykaz baz danych do analiz przestrzennych
- propozycję podziału zadań pomiędzy instytucje realizujące monitoring

### Metodyka oceny aktualnego stanu gleb murszowo-mineralnych, gleb murszowo-torfowych i murszowatych, pod względem zasobności w węgiel na obszarach Natura 2000

- zasady wyróżniania typów gleb pochodzenia organicznego oraz klasyfikacji gleb organicznych zgodnie z nowoczesnymi klasyfikacjami
- analiza zasięgów występowania gleb pochodzenia organicznego na użytkach zielonych objętych ochroną w ramach sieci Natura 2000
- analiza bazy danych archiwalnych profili wzorcowych zlokalizowanych na glebach pochodzenia organicznego pod TUZ cennymi przyrodniczo
- zakres i zasady organizacji prac terenowych oraz zakres badań laboratoryjnych

## Cel zadania 1.5

**Ocena możliwości ograniczenia emisji dwutlenku węgla i zwiększenia zasobów materii organicznej w glebie poprzez zmiany polityki rolnej, jako element rolnictwa zrównoważonego, uwzględniającego potrzeby ochrony gleb i przeciwdziałania zmianom klimatycznym.**

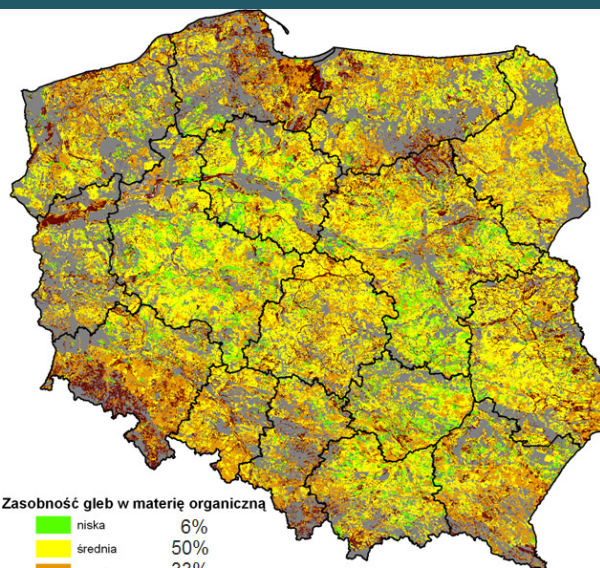
### Cele szczegółowe:

- Wyznaczanie gleb zagrożonych ubytkiem węgla oraz posiadających duży potencjał sekwestracyny. Prognozy zmian zawartości węgla w glebie w ujęciu przestrzennym.
- Ocena wpływu czynników środowiskowych, agronomicznych oraz ekonomiczno-organizacyjnych na procesy akumulacji węgla w glebie.
- Określenie wskaźników akumulacji węgla w glebie w zależności od sposobu użytkowania, agrotechniki i zmianowania.
- Ocena potencjału sekwestracynego rolnictwa związanego z możliwością stosowania nawozów i odpadów organicznych.
- Ocena instrumentów polityki rolnej i zasad gospodarowania pod kątem wspomaganie sekwestracji węgla w glebach.

# Aktualizacja bazy danych o zawartości materii organicznej w glebach

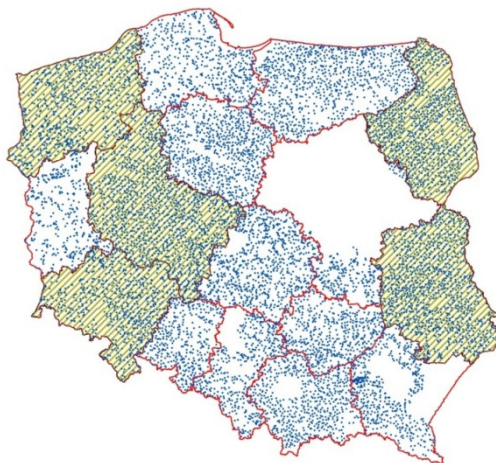
BS

Zasobność gleb w materię organiczną  
 niska <1%  
 średnia 1-2%  
 wysoka: 2-3,5%  
 bardzo wysoka: >3,5%



śr = 2.2%

## Utworzenie cyfrowej bazy danych obejmującej zbiór 10 000 danych archiwalnych i wyników powtórnych badań zawartości Corg w glebach



id	id_gleby	nr	pow	stary	nr_adm	nr_poleci	nr	nr	nr	powal	ok	powal_j	powal_kom	typ	p1	p2	p3	p4	p5	stp	
1	Punkt	1572	0	geostyn	5	30	9	1300	1	igdm	geostyn	geostyn	2	B	igdm	igdm				28	igdm
2	Punkt	1574	0	geostyn	4	19	14	1300	2	igdm	geostyn	geostyn	2	B	igdm	igdm				28	igdm
3	Punkt	1575	0	geostyn	4	18	9	1300	2	igdm	geostyn	geostyn	2	B	igdm	igdm				28	igdm
4	Punkt	1573	0	geostyn	4	20	7	1391	4	igdm	geostyn	geostyn	4	A	igdm	igdm				44	igdm
5	Punkt	1576	0	geostyn	5	23	7	1391	5	igdm	geostyn	geostyn	4	A	igdm	igdm				44	igdm
6	Punkt	1595	0	geostyn	5	27	9	1391	6	igdm	geostyn	geostyn	4	A	igdm	igdm	igdm			44	igdm
7	Punkt	1579	0	geostyn	5	22	9	1392	7	igdm	geostyn	geostyn	2	B	igdm	igdm				28	igdm
8	Punkt	1580	0	geostyn	5	24	9	1392	8	igdm	geostyn	geostyn	2	A	igdm	igdm				28	igdm
9	Punkt	1581	0	geostyn	5	28	7	1392	9	igdm	geostyn	geostyn	4	B	igdm	igdm				48	igdm
10	Punkt	1582	0	geostyn	5	25	7	1392	10	igdm	geostyn	geostyn	4	B	igdm	igdm				48	igdm
11	Punkt	1586	0	geostyn	5	29	9	1392	11	igdm	geostyn	geostyn	2	D	igdm	igdm				20	igdm
12	Punkt	1582	0	geostyn	5	26	9	1393	12	igdm	geostyn	geostyn	2	B	igdm	igdm				28	igdm
13	Punkt	1587	0	geostyn	1	11	7	1454	13	igdm	geostyn	geostyn	4	A	igdm	igdm				44	igdm
14	Punkt	1588	0	geostyn	2	6	9	1454	14	igdm	geostyn	geostyn	2	B	igdm	igdm				28	igdm
15	Punkt	1560	0	geostyn	2	10	9	1454	15	igdm	geostyn	geostyn	2	A	igdm	igdm				28	igdm
16	Punkt	1576	0	geostyn	5	21	9	1454	16	igdm	geostyn	geostyn	1	B	igdm	igdm				18	igdm
17	Punkt	1581	0	geostyn	2	17	30	1455	17	igdm	geostyn	geostyn	2	B	igdm	igdm				28	igdm
18	Punkt	1584	0	geostyn	2	8	11	1455	18	igdm	geostyn	geostyn	2	B	igdm	igdm				28	igdm
19	Punkt	1585	0	geostyn	2	11	9	1455	19	igdm	geostyn	geostyn	2	B	igdm	igdm				28	igdm
20	Punkt	1586	0	geostyn	2	12	11	1455	20	igdm	geostyn	geostyn	2	B	igdm	igdm				28	igdm
21	Punkt	1588	0	geostyn	2	9	7	1456	21	igdm	geostyn	geostyn	4	A	igdm	igdm				44	igdm
22	Punkt	1589	0	geostyn	3	16	7	1456	22	igdm	geostyn	geostyn	4	A	igdm	igdm				44	igdm
23	Punkt	1572	0	geostyn	3	17	9	1457	23	igdm	geostyn	geostyn	2	B	igdm	igdm				28	igdm
24	Punkt	1589	0	geostyn	2	12	3	1517	24	igdm	geostyn	geostyn	2	B	igdm	igdm				28	igdm
25	Punkt	1582	0	geostyn	2	14	11	1518	25	igdm	geostyn	geostyn	3	B	igdm	igdm				38	igdm
26	Punkt	1583	0	geostyn	2	15	6	1518	26	igdm	geostyn	geostyn	4	B	igdm	igdm				48	igdm
27	Punkt	1587	0	geostyn	2	5	7	1519	27	igdm	geostyn	geostyn	4	B	igdm	igdm				48	igdm
28	Punkt	1570	0	geostyn	3	13	5	1519	28	igdm	geostyn	geostyn	5	A	igdm	igdm				54	igdm
29	Punkt	1571	0	geostyn	3	16	7	1519	29	igdm	geostyn	geostyn	4	B	igdm	igdm				48	igdm
30	Punkt	1584	0	geostyn	3	14	11	1520	30	igdm	geostyn	geostyn	2	B	igdm	igdm				28	igdm
31	Punkt	1588	0	ieroczn	1	2	8	1582	31	igdm	ieroczn	ieroczn	5	A	igdm	igdm				54	igdm
32	Punkt	1587	0	ieroczn	1	3	8	1582	32	igdm	ieroczn	ieroczn	4	A	igdm	igdm				44	igdm
33	Punkt	1589	0	ieroczn	1	2	13	1582	33	igdm	ieroczn	ieroczn	5	A	igdm	igdm				54	igdm
34	Punkt	1268	0	ieroczn	5	1	7	1691	34	igdm	ieroczn	ieroczn	4	A	igdm	igdm				44	igdm
35	Punkt	1268	0	ieroczn	4	10	7	1795	35	igdm	ieroczn	ieroczn	6	B	igdm	igdm				60	igdm
36	Punkt	1267	0	ieroczn	4	11	7	1795	36	igdm	ieroczn	ieroczn	4	A	igdm	igdm				48	igdm
37	Punkt	1261	0	ieroczn	3	3	20	1815	37	igdm	ieroczn	ieroczn	2	B	igdm	igdm				28	igdm
38	Punkt	1262	0	ieroczn	3	4	7	1815	38	igdm	ieroczn	ieroczn	4	B	igdm	igdm				48	igdm
39	Punkt	1257	0	ieroczn	3	25	7	1816	39	igdm	ieroczn	ieroczn	4	A	igdm	igdm				44	igdm
40	Punkt	1256	0	ieroczn	3	24	7	1816	40	igdm	ieroczn	ieroczn	4	A	igdm	igdm				44	igdm
41	Punkt	1259	0	ieroczn	3	21	9	1816	41	igdm	ieroczn	ieroczn	4	A	igdm	igdm				44	igdm
42	Punkt	1263	0	ieroczn	3	9	9	1816	42	igdm	ieroczn	ieroczn	6	B	igdm	igdm				60	igdm
43	Punkt	1263	0	ieroczn	4	27	5	1817	43	igdm	ieroczn	ieroczn	6	B	igdm	igdm				60	igdm
44	Punkt	1264	0	ieroczn	4	13	5	1817	44	igdm	ieroczn	ieroczn	7	B	igdm	igdm				70	igdm
45	Punkt	1265	0	ieroczn	4	12	7	1817	45	igdm	ieroczn	ieroczn	7	B	igdm	igdm				70	igdm

## Slajd 11

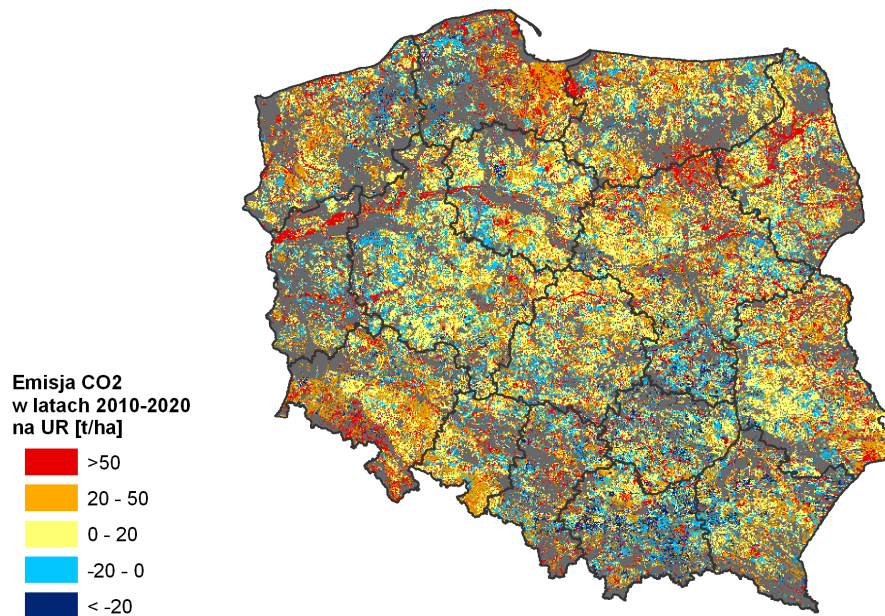
---

**BS1**

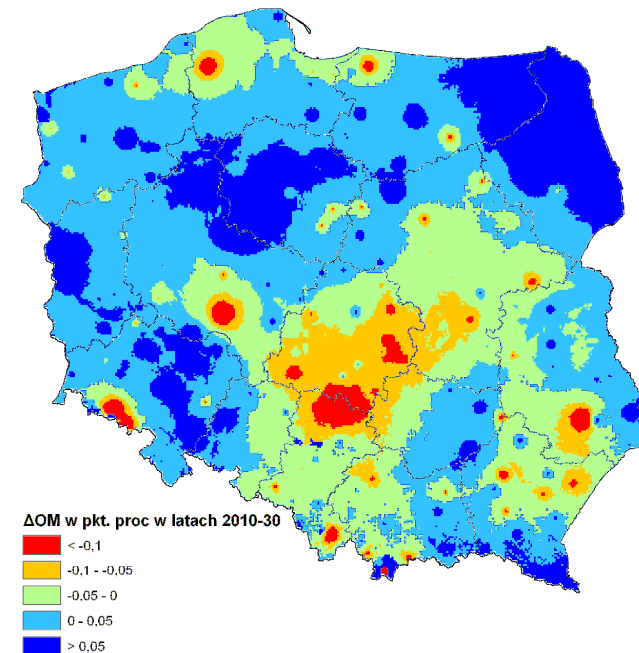
BS; 11.11.2015

# Prognozy zmian zawartości materii organicznej do roku 2030

w oparciu o dane z profili wzorcowych oraz dane klimatyczne i strukturę zasiewów



W oparciu o dane z monitoringu chemizmu gleb, mapy glebowo rolniczej, obsady zwierząt oraz danych klimatycznych

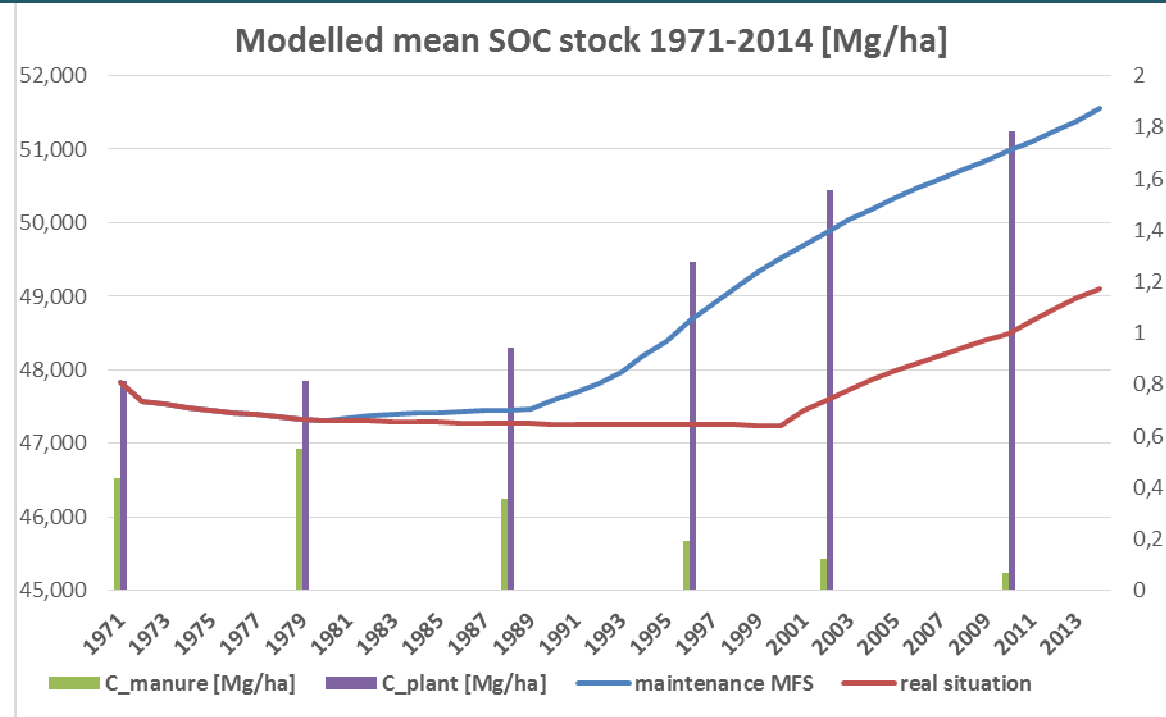
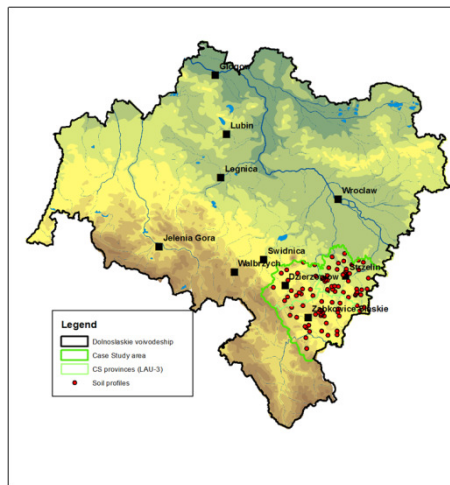


$$\frac{OM_f - OM_i}{\Delta t} = a \cdot OM_i + b \cdot \text{bilansOM} + c \cdot T + d \cdot \text{KBW} + e$$

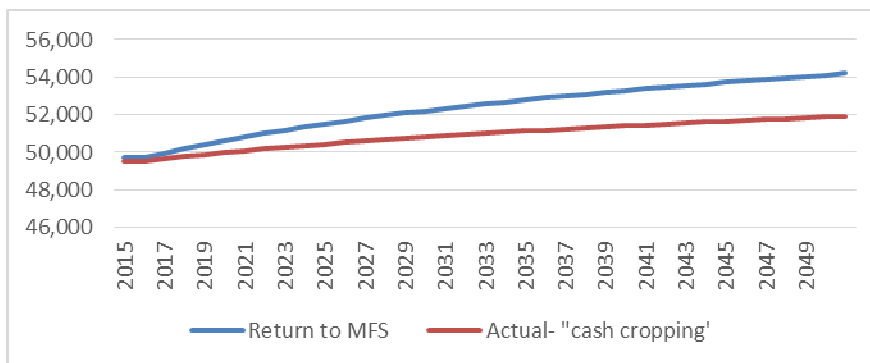
gdzie  $a = -0,0188 \pm 0,0014$ ;  $b = 0,0049 \pm 0,0014$ ;  $c = 0,0094 \pm 0,0021$ ;  $d = 0,000131 \pm 0,000031$ ;  $e = -0,040 \pm 0,017$

# Prognoza zmian zawartości węgla dla scenariuszy rozwoju rolnictwa na bazie danych środowiskowych i agronomicznych (pogłowie zwierząt, struktura zasiewów, wysokość plonów oraz nawożenie z okresu 1960-2010 w seriach co 8-10 lat) - model ROTH-C

## Obszar testowy



**Pula C (Mg/ha) oraz dopływy C z obornika i resztek poźniwnych wg modelu Roth-C dla danych ze spisów rolnych (czerwony) i hipotetycznego scenariusza produkcji roślinno-zwierzęcej (lata 1970-2013)**



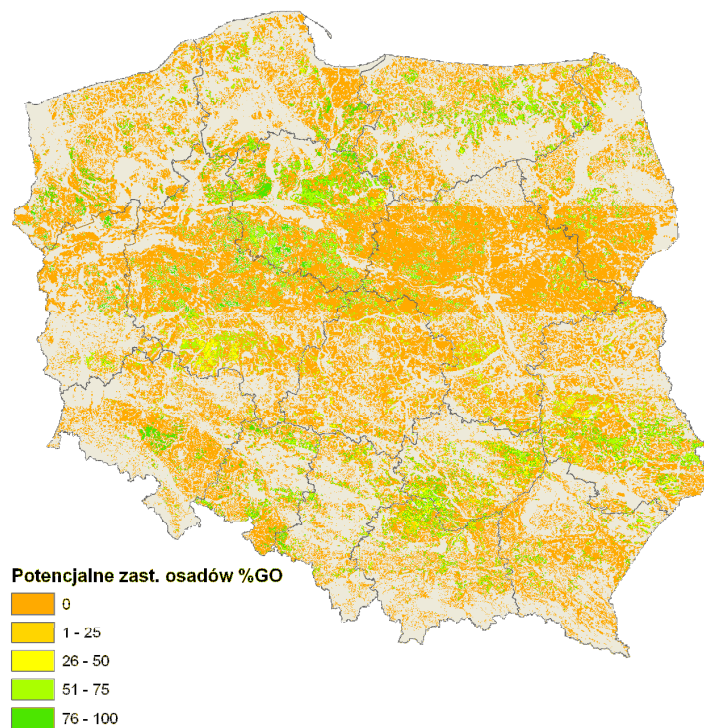
**Pula C wg modelu Roth-C dla aktualnego scenariusza specjalistycznej produkcji rolniczej (struktura zasiewów, plony, obsada zwierząt) (czerwona linia) oraz hipotetycznego scenariusza powrotu do produkcji mieszanej (niebieska linia)**

## Określenie wieloletniego wpływu systemów uprawy roli, zmianowania oraz nawożenia organicznego na procesy akumulacji węgla w glebie na podstawie danych literaturowych- podsumowanie doświadczeń europejskich

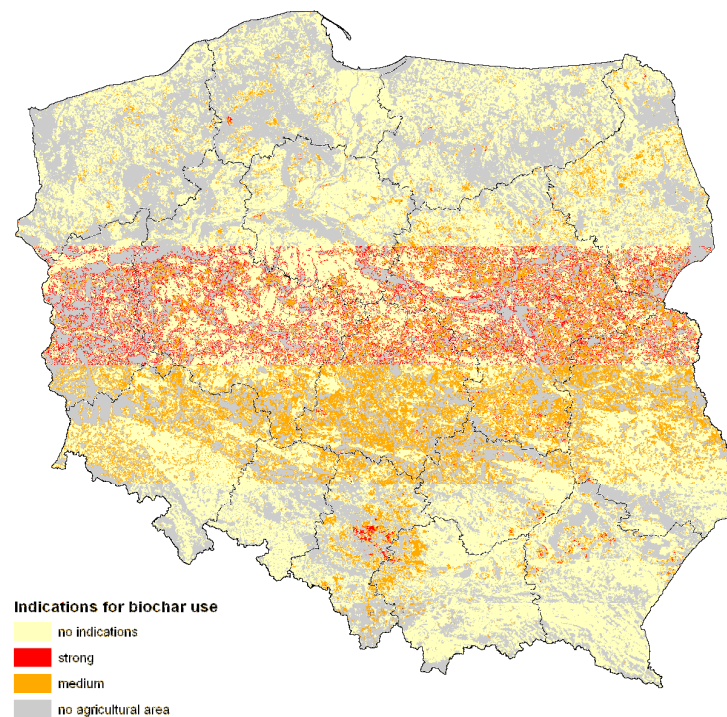
Zabiegi	Zawartość C	Pula C	Emisja CO <sub>2</sub>	Emisja N <sub>2</sub> O
<b>Rotacja</b>				
<i>Monokultura (scenariusz bazowy)</i>	1.00	1.00	1.00	1.00
Rotacja	1.00	0.99	n.d.	n.d.
Międzyplony	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
<i>Bez nawozu zielonego/międzyplon (scenariusz bazowy)</i>	1.00	1.00	1.00	1.00
Nawóz zielony, międzyplon	1.16	1.10	1.64	1.81+
<b>Uprawa roli</b>				
<i>Konwencjonalna (scenariusz bazowy)</i>	1.00	1.00	1.00	1.00
Zerowa	1.03	1.07+	1.28+	3.24+
Bez odwracania	1.08+	1.06+	1.09	1.02
<b>Nawożenie</b>				
<i>Nawożenie mineralne N (scenariusz bazowy)</i>	1.00	1.00	1.00	1.00
Organiczne - obornik	1.23+	1.17+	1.04	0.83
Organiczne - gnojowica	1.21+	1.26+	1.32+	5.13+
Organiczne - kompost	1.37+	1.31+	1.39	5.15
<i>Usuwanie resztek (scenariusz bazowy)</i>	1.00	1.00	1.00	1.00
Resztki poźniwne jako nawóz	1.07+	1.07+	5.88+	12.08+

# Określenie potencjału sekwestracji egzogennej materii organicznej

przestrzenny rozkład gleb o dużym potencjale wykorzystania osadów ściekowych do nawożenia



przestrzenny rozkład gleb o średnim i dużym potencjale wykorzystania biowęgla



Potencjalne obszary zastosowania osadów ściekowych obejmują 8,4% GO w Polsce co stanowi obszar około 0,905 mln ha (GO = zasiewy + uprawy trwałe wg PSR2010 stanowią 10,826 mln ha)



# Lista oraz obecność praktyk sprzyjających ochronie gleb w polityce rolnej UE i przepisach krajowych

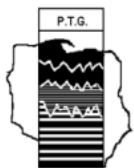
Praktyki rolnicze	Forma degradacji gleb jakiej przeciwdziała instrument				
	Erozja	Spadek materii organicznej	Zagęszczenie	Spadek bioróżnorodności gleb	Zakwaszenie
Rotacja ze zbożami		PRŚ-Zrównoważone rolnictwo Nowy PROW-PRŚK (Program Rolno środowiskowo Klimatyczny) GAEC2 Ochrona materii organicznej Nowa WPR – Dywersyfikacja upraw			
Rotacja z bobowatymi		WPR-dopłaty do bobowatych	WPR-dopłaty do bobowatych	PRŚ-Zrównoważone rolnictwo	
Rotacja z ugorowaniem				PRŚ-Zrównoważone rolnictwo Nowa WPR – Obszary proekologiczne	
Wsiewki	PRŚ-Ochrona gleb i wód Nowy PROW-PRŚK	PRŚ-Ochrona gleb i wód Nowy PROW-PRŚK			
Rotacja z międzyplonem	PRŚ-Ochrona gleb i wód Nowy PROW-PRŚK	PRŚ-Ochrona gleb i wód Nowy PROW-PRŚK			
Rotacja z zielonym nawozem		PRŚ – Ekologiczne rolnictwo Nowy WPR – Ekologiczne rolnictwo	PRŚ – Ekologiczne rolnictwo Nowy WPR – Ekologiczne rolnictwo		

## Wymierne rezultaty realizacji zadania 1.2 i 1.5

<b>Efekty realizacji zadań</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>	<b>Razem</b>
<b>Publikacje</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>13</b>	<b>4</b>	<b>10</b>	<b>33</b>
<b>Metodyki</b>	-	-	-	<b>3</b>	-	<b>3</b>
<b>Monografie</b>	-	-	-	<b>1</b>	-	<b>1</b>
<b>Zeszyty Studia i Raporty IUNG-PIB</b>	-	-	<b>1</b>	-	<b>1</b>	<b>2</b>
<b>Referaty</b>	<b>5</b>	<b>15</b>	<b>14</b>	<b>10</b>	<b>9</b>	<b>53</b>
<b>Postery</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>12</b>	<b>9</b>	<b>9</b>	<b>36</b>
<b>Organizacja konferencji</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>8</b>
<b>- liczba uczestników</b>	<b>97</b>	<b>67</b>	<b>180</b>	<b>250</b>	<b>280</b>	<b>874</b>
<b>- referaty</b>	<b>10</b>	<b>16</b>	<b>37</b>	<b>48</b>	<b>27</b>	<b>138</b>
<b>- postery</b>	-	<b>20</b>	<b>120</b>	<b>53</b>	<b>53</b>	<b>246</b>



2015  
International  
Year of Soils



## Międzynarodowy Rok Gleb Krajowa Platforma Glebowa



***Warsztaty naukowe  
„Współczesne zagrożenia dla funkcji gleb” 23 czerwca 2015 r.***

***„Instrumenty i metody przeciwdziałania degradacji gleb użytkowanych rolniczo”, 8-9 października 2015 r.***

**Integracja na poziomie kraju osób związanych  
z tematyką glebową.**



Instytut Uprawy  
Nawożenia i Gleboznawstwa

## ONZ: Cele Zrównoważonego Rozwoju do 2030 r.

**Cel 15:** Chronić, przywrócić i promować zrównoważone wykorzystywanie ekosystemów lądowych, zarządzać lasami w sposób zrównoważony, zwalczać pustynnienie, zatrzymać i odwrócić proces degradacji gleby, powstrzymać straty w bioróżnorodności.

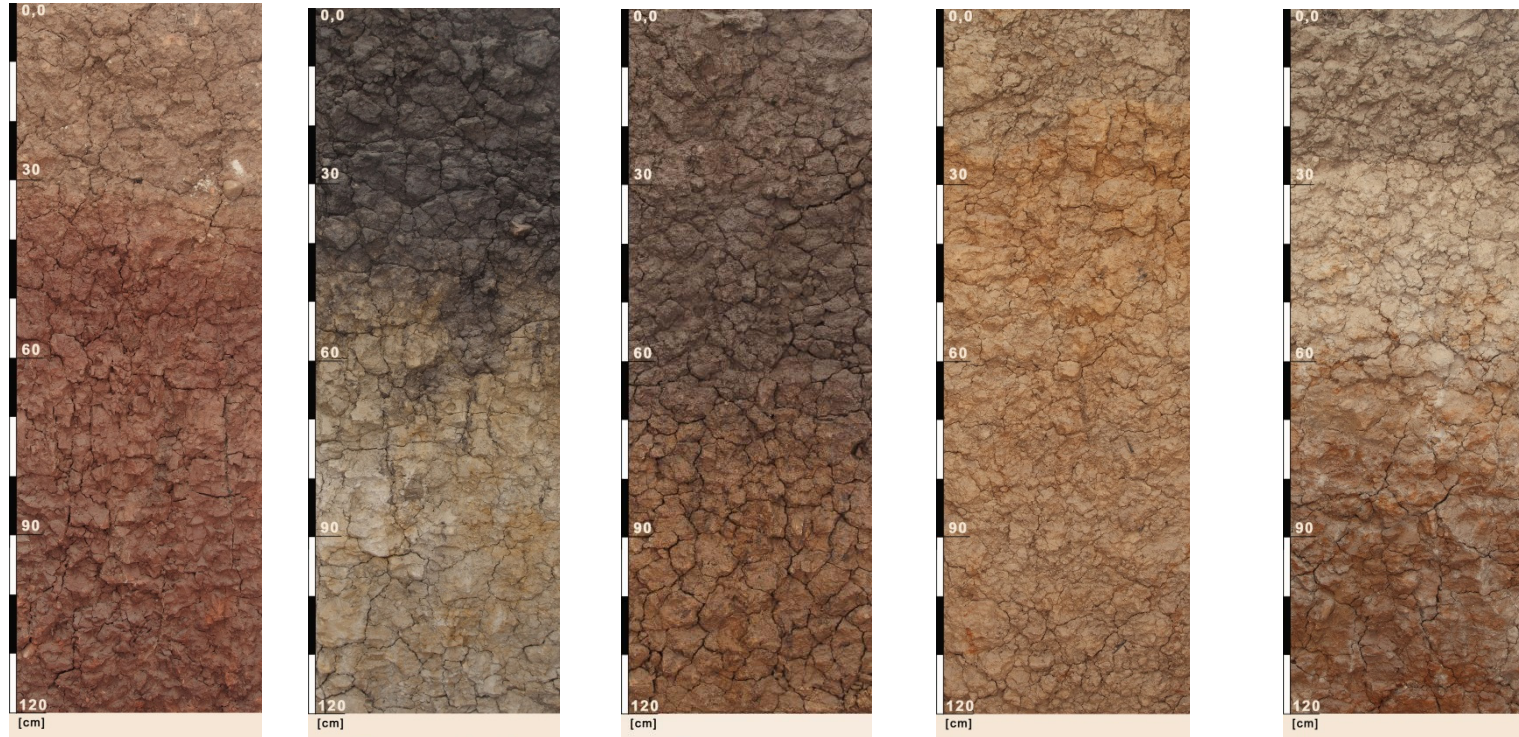


wymagania Wspólnej Polityki Rolnej



współpraca naukowa, badania i dowody naukowe oraz wiedza ekspercka

## Gleby Polski – warto je chronić!



**Dziękujemy za uwagę**