

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



Grzegorz Siebielec
Antoni Faber
Artur Łopatka i in.

Puławy, styczeń 2013



Instytut Uprawy
Nawożenia i Gleboznawstwa

Potrzeby ochrony i świadomość roli gleb

Poziom europejski

Dyrektywa glebowa

Guidelines on Soil Sealing

Global Soil Week – Berlin 18-22.11.2012

Międzynarodowy dzień Gleby – 5 grudnia

Aktywność IUNG-PIB

Konferencja w Brukseli

EIONET

URBAN-SMS

GREENLAND

CATCH-C

CANTOGETHER

Program PIB

Soil BRIDGE – Platforma w ramach PROFICIENCY

(BRI-ning soil knowle-DGE)

Zadanie 1.5

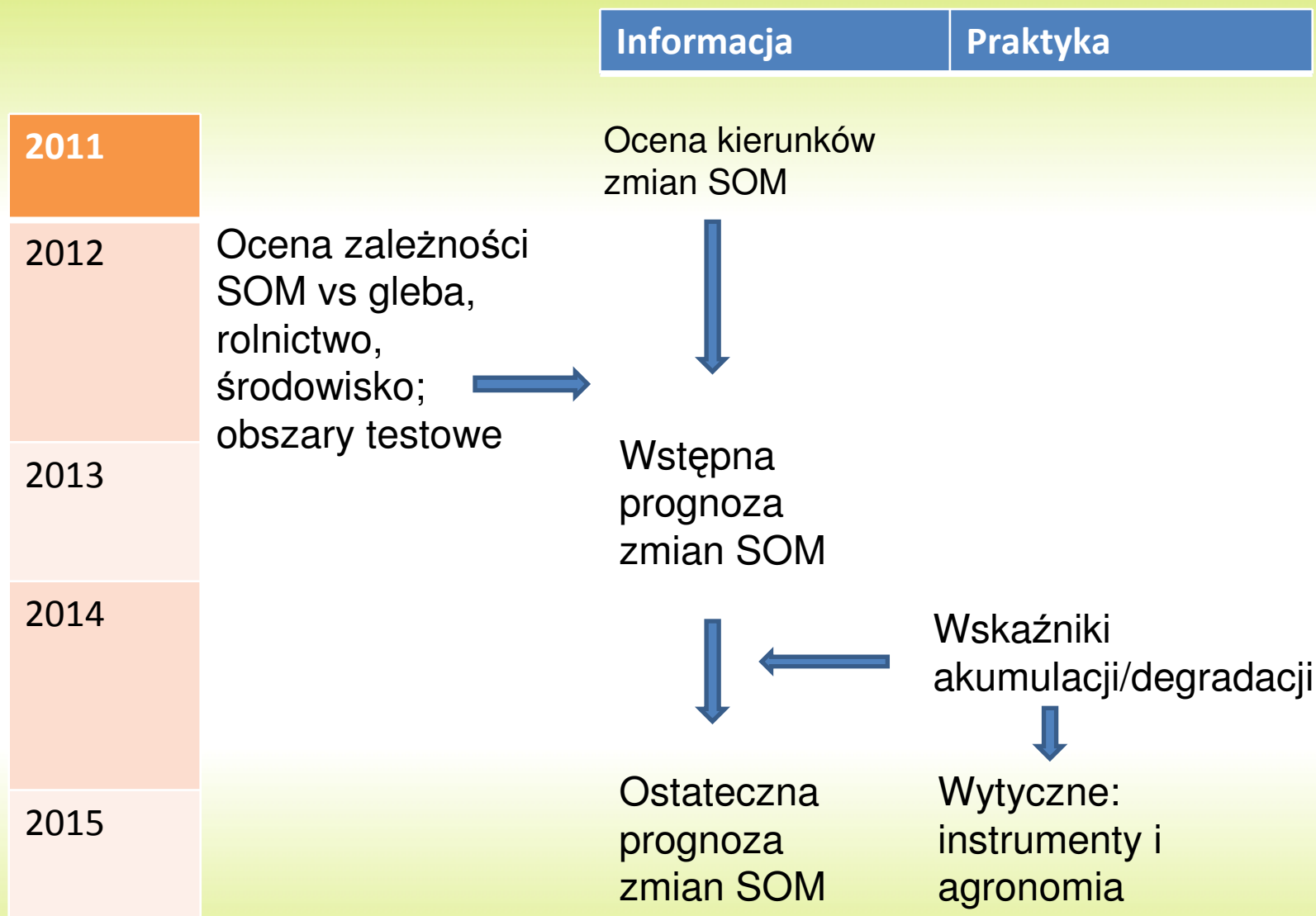
Etap I – 2011: Wyznaczanie obszarów zagrożonych ubytkiem materii organicznej oraz posiadających duży potencjał sekwestracyny na podstawie zmian zawartości materii organicznej i innych właściwości gleb w profilach wzorcowych – opracowanie cyfrowej mapy potencjału sekwestracynnego gleb.

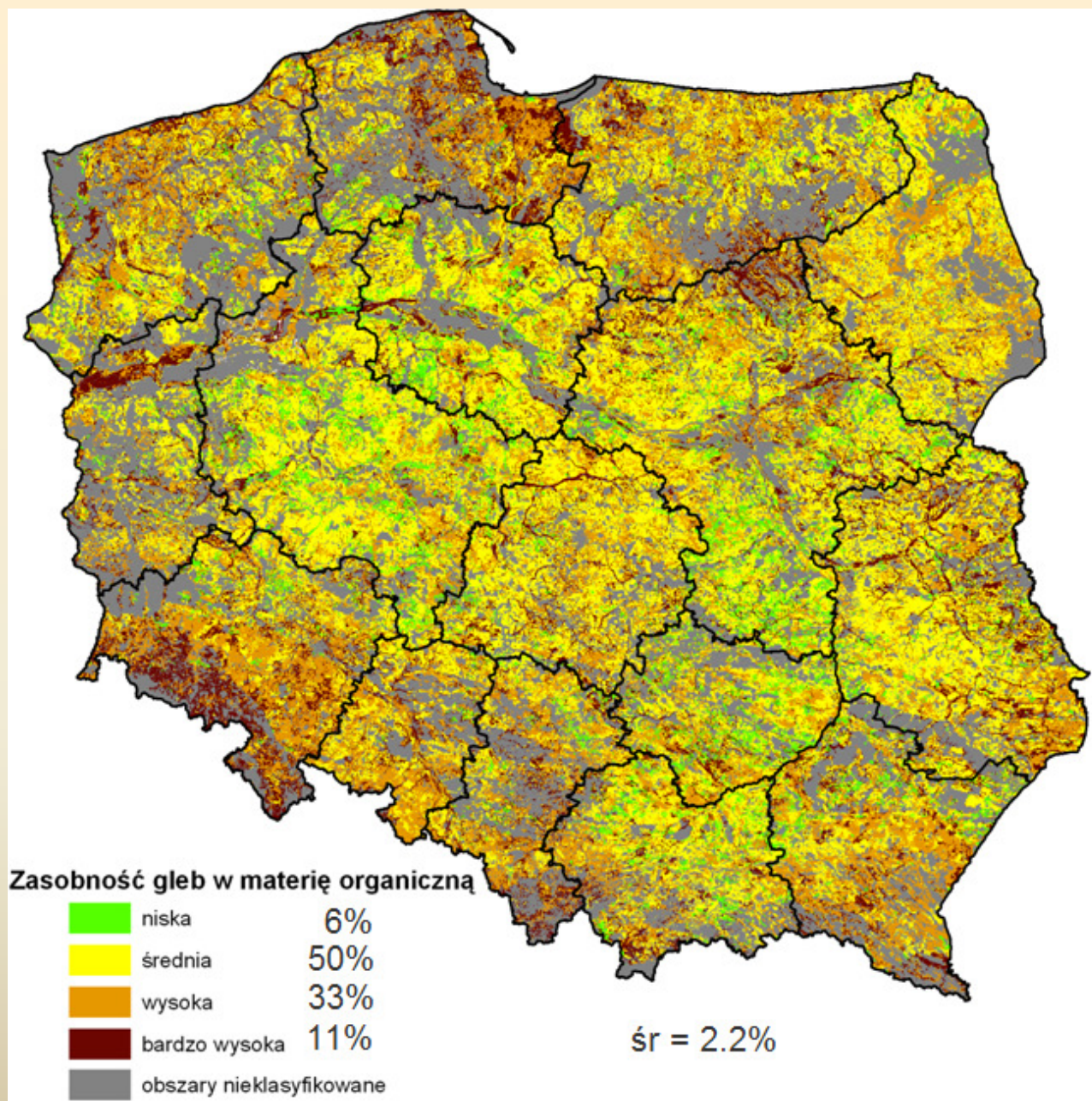
Etap II – 2012: Ocena wpływu czynników środowiskowych, agronomicznych oraz ekonomiczno-organizacyjnych na procesy akumulacji węgla w glebie. Wstępna propozycja i ocena instrumentów polityki rolnej, sprzyjających sekwestracji węgla w glebach.

Etap III – 2013: Prognoza zmian zawartości materii organicznej w glebach z uwzględnieniem warunków glebowo-klimatycznych i organizacyjno-ekonomicznych w ujęciu przestrzennym.

Etap IV – 2014: Weryfikacja wskaźników akumulacji węgla w glebie w zależności od sposobu użytkowania, agrotechniki i zmianowania oraz ocena potencjału sekwestracynnego rolnictwa związanego z możliwością stosowania nawozów i odpadów organicznych. Wskaźniki akumulacji i emisji CO₂ dla poszczególnych upraw i instrumentów

Etap V – 2015: Opracowanie wytycznych dla rolnictwa zawierających propozycje instrumentów polityki rolnej i zasad gospodarowania wspomagającego sekwestrację węgla w glebach, wraz z oceną ich potencjalnych skutków.





Śr. MChG = 1,97%

Soil Organic Carbon (%) Map (0-30cm)



Organic Carbon(%) 0-30cm



Temporal Resolution: 2010

Countries:

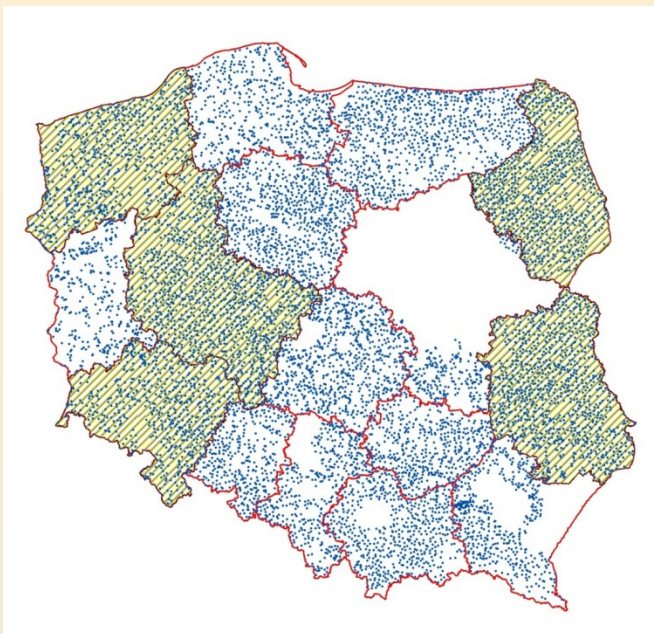
Austria, Bulgaria, Denmark, Estonia, Italy, Ireland, Netherlands, Norway, Poland, Serbia, Slovakia, Switzerland



Source: EIONET data collection 2010

Baza danych profili archiwalnych

Baza danych profili glebowych o zdefiniowanych współrzędnych geograficznych obejmuje obecnie prawie 10 000 lokalizacji na terenie całego kraju



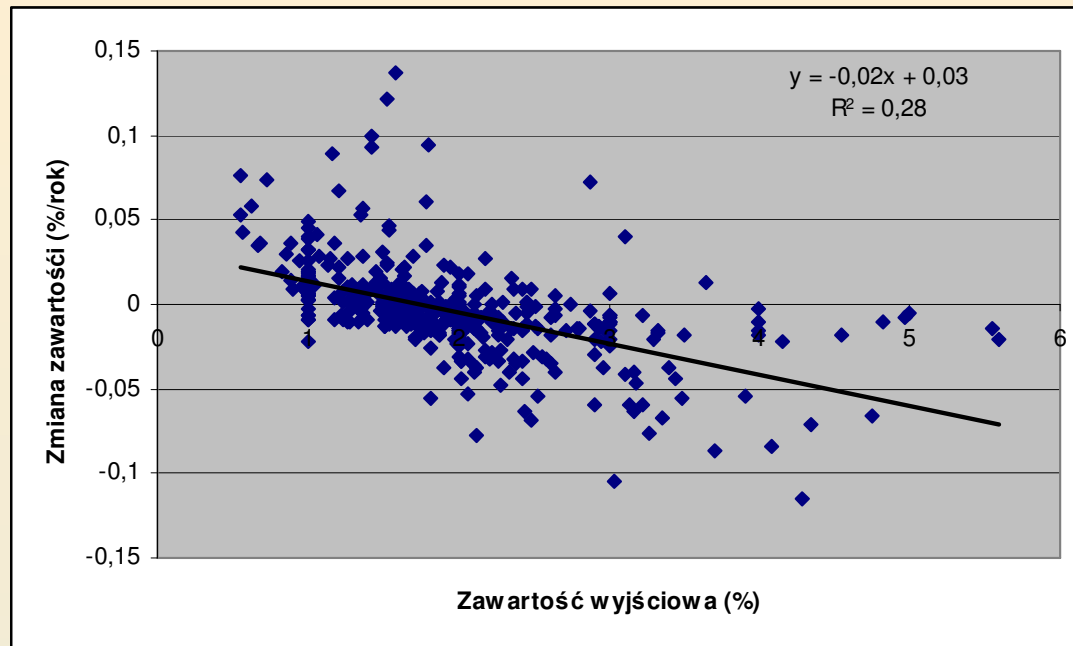
Atrybuty punkty_glebowe25																			
ORD	Stwierd	NR	1	D	POW	STARY	NR	ADRES	NR	POD	POWAT	OK	POWAT	J	POWAT	KOMPL	TYP	P1	P2
1	Punkt	15771	0	geotyn	5	29	9	1330	1	geotyn	geotynski	2	B	geotyn	geotynski	2	B	geotyn	geotynski
2	Punkt	15774	0	geotyn	4	19	14	1390	2	geotyn	geotynski	2	B	geotyn	geotynski	2	B	geotyn	geotynski
3	Punkt	15761	0	geotyn	4	16	9	1390	3	geotyn	geotynski	2	B	geotyn	geotynski	2	B	geotyn	geotynski
4	Punkt	15773	0	geotyn	4	20	7	1391	4	geotyn	geotynski	4	A	geotyn	geotynski	4	A	geotyn	geotynski
5	Punkt	15760	0	geotyn	5	23	7	1391	5	geotyn	geotynski	4	A	geotyn	geotynski	4	A	geotyn	geotynski
6	Punkt	15965	0	geotyn	5	27	7	1391	6	geotyn	geotynski	4	A	geotyn	geotynski	4	A	geotyn	geotynski
7	Punkt	15769	0	geotyn	5	24	9	1392	7	geotyn	geotynski	2	B	geotyn	geotynski	2	B	geotyn	geotynski
8	Punkt	15980	0	geotyn	5	28	9	1392	8	geotyn	geotynski	2	B	geotyn	geotynski	2	B	geotyn	geotynski
9	Punkt	15981	0	geotyn	5	28	7	1392	9	geotyn	geotynski	4	B	geotyn	geotynski	4	B	geotyn	geotynski
10	Punkt	15983	0	geotyn	5	29	7	1392	10	geotyn	geotynski	4	B	geotyn	geotynski	4	B	geotyn	geotynski
11	Punkt	15986	0	geotyn	5	29	9	1392	11	geotyn	geotynski	2	D	geotyn	geotynski	2	D	geotyn	geotynski
12	Punkt	15982	0	geotyn	5	28	9	1393	12	geotyn	geotynski	2	B	geotyn	geotynski	2	B	geotyn	geotynski
13	Punkt	15987	0	geotyn	1	1	7	1454	13	geotyn	geotynski	4	A	geotyn	geotynski	4	A	geotyn	geotynski
14	Punkt	15980	0	geotyn	2	9	9	1454	14	geotyn	geotynski	2	B	geotyn	geotynski	2	B	geotyn	geotynski
15	Punkt	15980	0	geotyn	2	10	9	1454	15	geotyn	geotynski	2	A	geotyn	geotynski	2	A	geotyn	geotynski
16	Punkt	15761	0	geotyn	3	21	9	1454	16	geotyn	geotynski	1	B	geotyn	geotynski	1	B	geotyn	geotynski
17	Punkt	15981	0	geotyn	3	26	30	1455	17	geotyn	geotynski	22	E	geotyn	geotynski	22	E	geotyn	geotynski
18	Punkt	15984	0	geotyn	2	8	11	1455	18	geotyn	geotynski	2	B	geotyn	geotynski	2	B	geotyn	geotynski
19	Punkt	15985	0	geotyn	2	11	9	1455	19	geotyn	geotynski	2	B	geotyn	geotynski	2	B	geotyn	geotynski
20	Punkt	15986	0	geotyn	2	12	11	1455	20	geotyn	geotynski	2	B	geotyn	geotynski	2	B	geotyn	geotynski
21	Punkt	15989	0	geotyn	2	17	7	1456	21	geotyn	geotynski	4	A	geotyn	geotynski	4	A	geotyn	geotynski
22	Punkt	15989	0	geotyn	3	15	7	1456	22	geotyn	geotynski	4	A	geotyn	geotynski	4	A	geotyn	geotynski
23	Punkt	15772	0	geotyn	3	17	9	1457	23	geotyn	geotynski	2	B	geotyn	geotynski	2	B	geotyn	geotynski
24	Punkt	15989	0	geotyn	2	2	3	1517	24	geotyn	geotynski	7	B	geotyn	geotynski	7	B	geotyn	geotynski
25	Punkt	15982	0	geotyn	2	8	11	1518	25	geotyn	geotynski	3	B	geotyn	geotynski	3	B	geotyn	geotynski
26	Punkt	15983	0	geotyn	2	3	5	1518	26	geotyn	geotynski	9	B	geotyn	geotynski	9	B	geotyn	geotynski
27	Punkt	15987	0	geotyn	2	8	7	1519	27	geotyn	geotynski	4	B	geotyn	geotynski	4	B	geotyn	geotynski
28	Punkt	15761	0	geotyn	3	13	5	1519	28	geotyn	geotynski	5	A	geotyn	geotynski	5	A	geotyn	geotynski
29	Punkt	15771	0	geotyn	3	16	7	1519	29	geotyn	geotynski	4	B	geotyn	geotynski	4	B	geotyn	geotynski
30	Punkt	15984	0	geotyn	3	14	11	1520	30	geotyn	geotynski	2	B	geotyn	geotynski	2	B	geotyn	geotynski
31	Punkt	15988	0	geotyn	1	2	8	1582	31	geotyn	geotynski	5	A	geotyn	geotynski	5	A	geotyn	geotynski
32	Punkt	15987	0	geotyn	1	2	8	1583	32	geotyn	geotynski	4	A	geotyn	geotynski	4	A	geotyn	geotynski
33	Punkt	12689	0	inacjone	5	2	13	1680	33	inacjone	inacjone	9	F	inacjone	inacjone	9	F	inacjone	inacjone
34	Punkt	12690	0	inacjone	4	11	7	1769	34	inacjone	inacjone	5	A	inacjone	inacjone	5	A	inacjone	inacjone
35	Punkt	12685	0	inacjone	4	10	7	1765	35	inacjone	inacjone	9	B	inacjone	inacjone	9	B	inacjone	inacjone
36	Punkt	12687	0	inacjone	4	11	7	1766	36	inacjone	inacjone	5	A	inacjone	inacjone	5	A	inacjone	inacjone
37	Punkt	12681	0	inacjone	3	4	20	1815	37	inacjone	inacjone	24	F	inacjone	inacjone	24	F	inacjone	inacjone
38	Punkt	12682	0	inacjone	3	4	7	1815	38	inacjone	inacjone	5	B	inacjone	inacjone	5	B	inacjone	inacjone
39	Punkt	12687	0	inacjone	3	25	7	1816	39	inacjone	inacjone	4	A	inacjone	inacjone	4	A	inacjone	inacjone
40	Punkt	12688	0	inacjone	3	26	7	1816	40	inacjone	inacjone	4	A	inacjone	inacjone	4	A	inacjone	inacjone
41	Punkt	12693	0	inacjone	3	21	9	1816	41	inacjone	inacjone	4	A	inacjone	inacjone	4	A	inacjone	inacjone
42	Punkt	12690	0	inacjone	3	19	9	1816	42	inacjone	inacjone	2	B	inacjone	inacjone	2	B	inacjone	inacjone
43	Punkt	12682	0	inacjone	4	27	5	1817	43	inacjone	inacjone	9	B	inacjone	inacjone	9	B	inacjone	inacjone
44	Punkt	12684	0	inacjone	4	13	5	1817	44	inacjone	inacjone	7	B	inacjone	inacjone	7	B	inacjone	inacjone
45	Punkt	12685	0	inacjone	4	12	7	1817	45	inacjone	inacjone	5	B	inacjone	inacjone	5	B	inacjone	inacjone

Przestrzenna ocena zmian zawartości materii organicznej

Badania porównawcze zawartości materii organicznej w profilach wzorcowych. Oceny dokonano na podstawie profili zlokalizowanych w województwach lubelskim, podlaskim, dolnośląskim i wielkopolskim.

Województwo	Wskaźnik jakości i przydatności gleb	WWRPP	Udział gleb kwaśnych i bardzo kwaśnych (%)
lubelskie	55,8	74,1	54,9
dolnośląskie	56,9	74,9	66,4
podlaskie	41,0	55,0	84,2
wielkopolskie	46,4	64,8	36,4

Zmiany zawartości materii organicznej (wszystkie profile)



source: P.J. Kuikman et al.; Current status and risk assessment methodologies for soil organic matter decline, 2008.

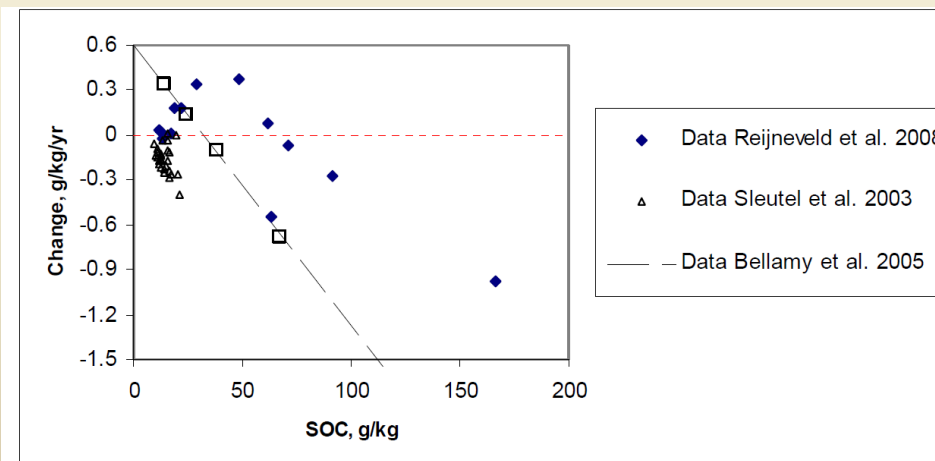
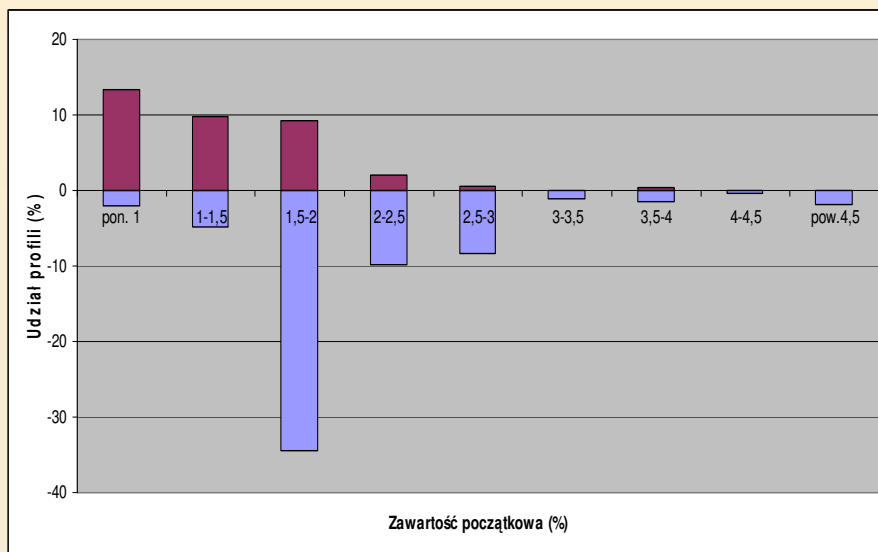
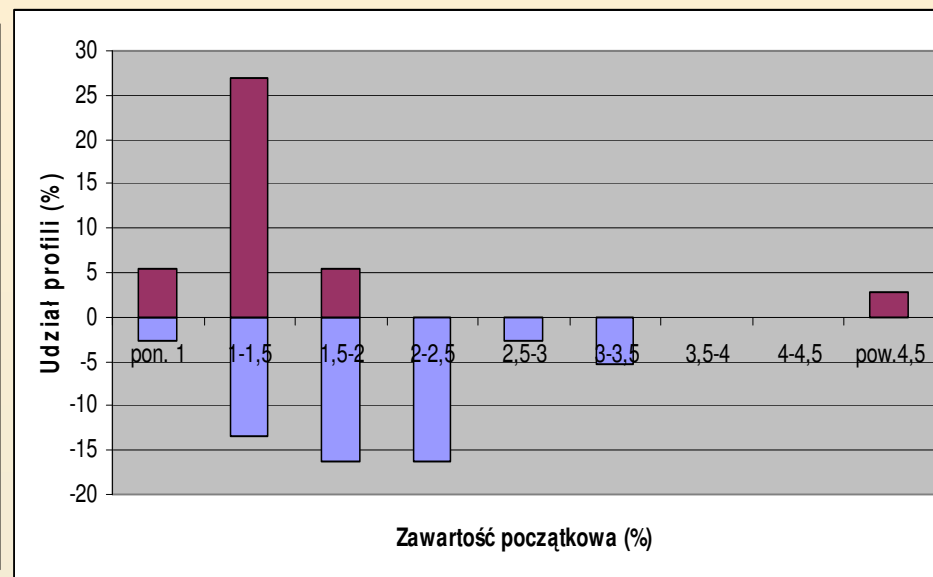


Figure 6. Change in SOC in soils from The Netherlands (1984-2004, Reijneveld et al., 2008), England and Wales (1978-2003, Bellamy et al., 2005), and Flanders (1989-2000, Sleutel et al. (2003)).

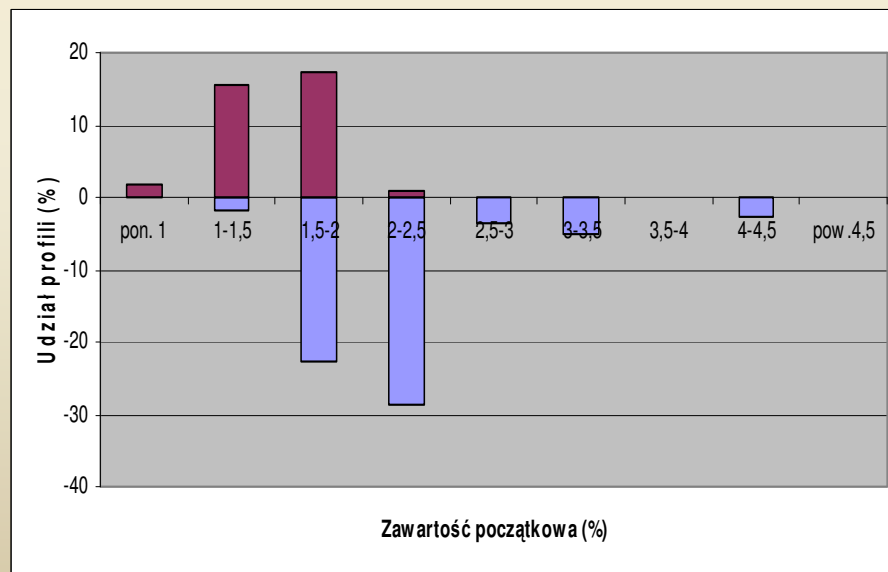
Udział % profili z ubytkiem/przyrostem zawartości OM



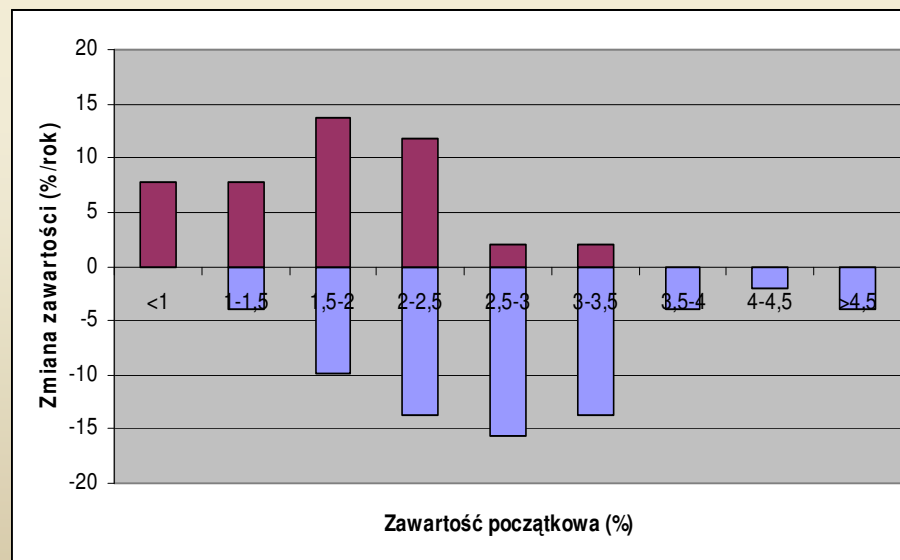
podlaskie



wielkopolskie

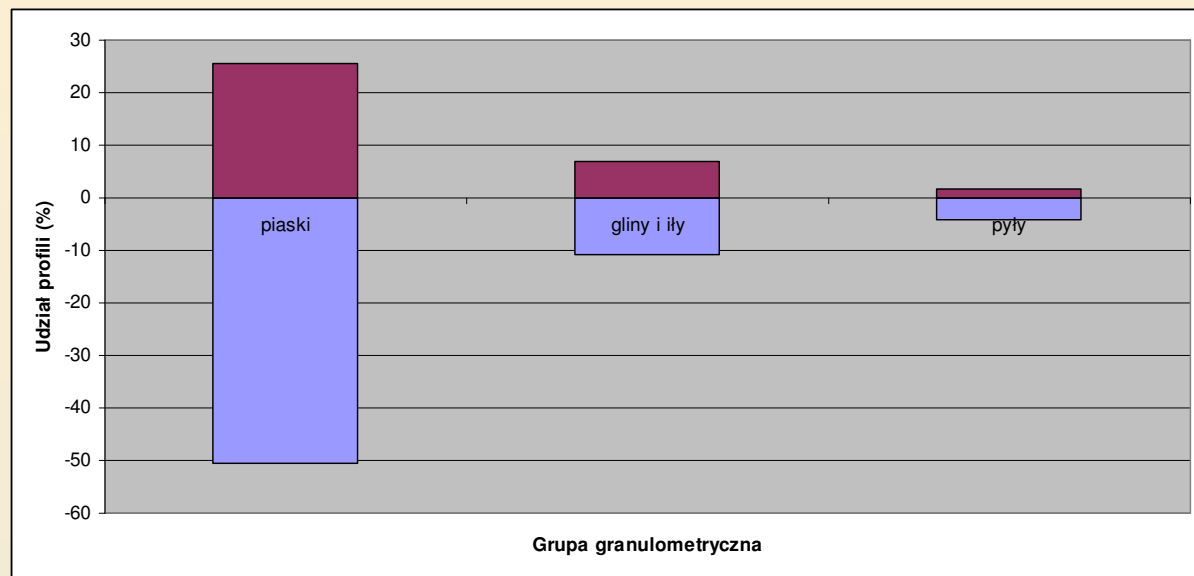


lubelskie

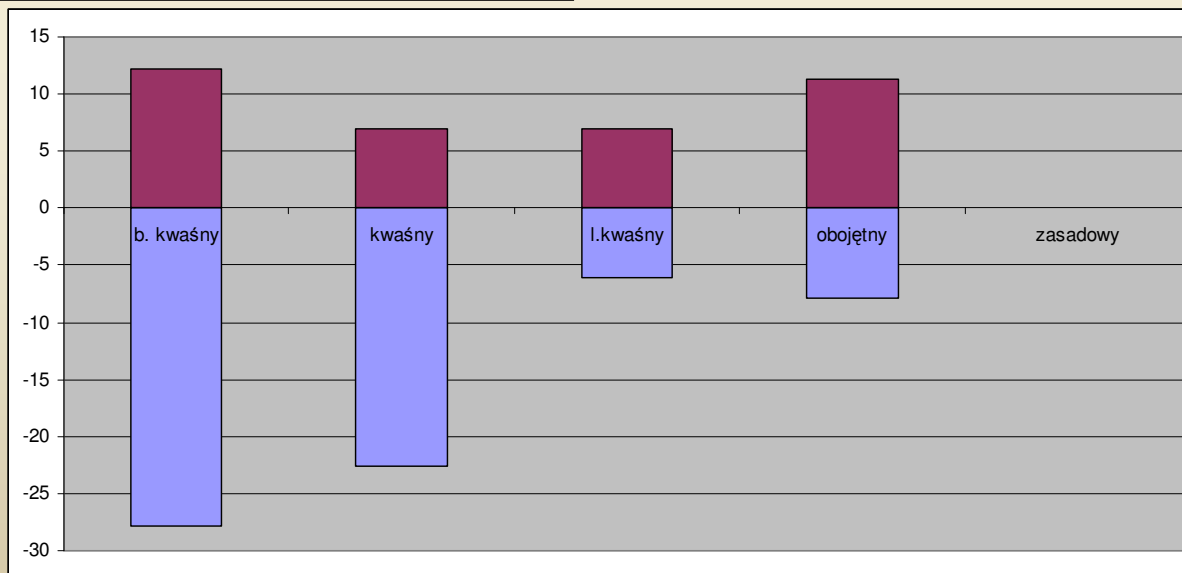


dolnośląskie

Wpływ warunków glebowych na zmiany zawartości materii organicznej



Wpływ tekstury

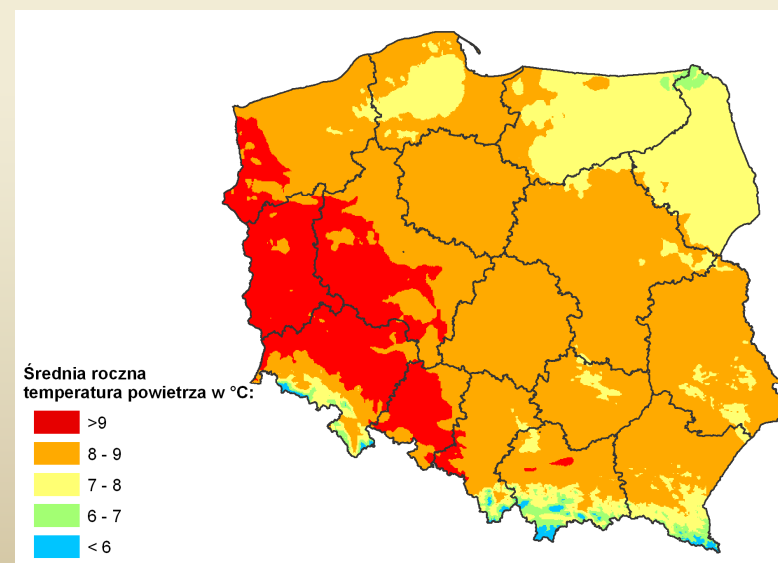
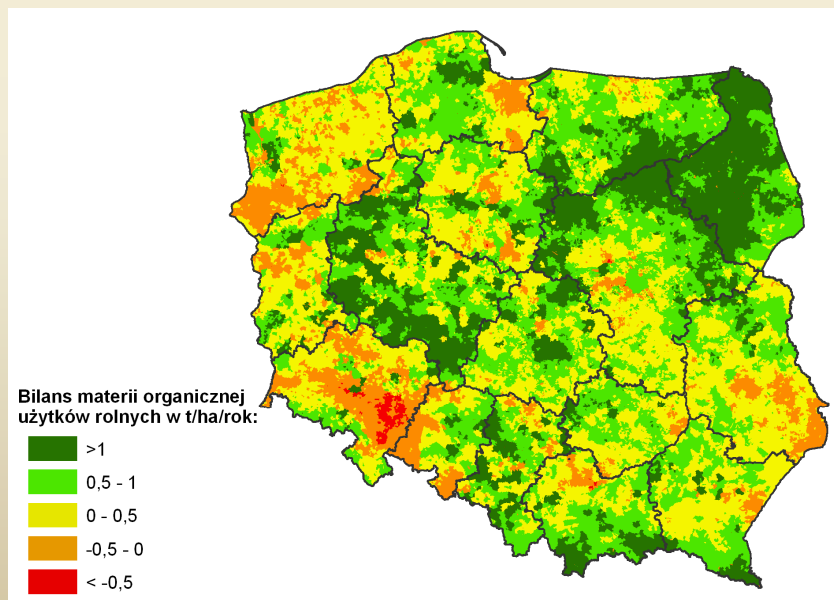
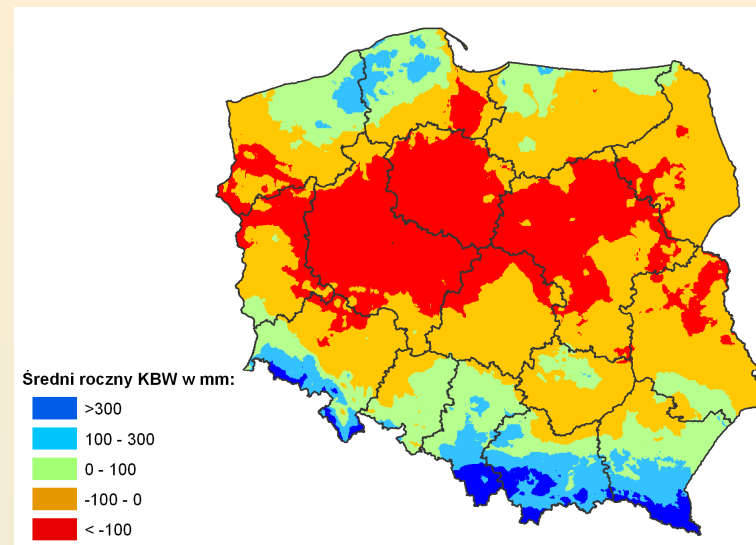


Wpływ odczynu – woj. lubelskie

Czynniki wpływające na zmiany SOM

W ocenie czynników wpływających na obserwowane kierunki zmian zawartości próchnicy uwzględniono:

- Warunki klimatyczne
- Struktura zasiewów, nawożenie organiczne=
bilans materii organicznej



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

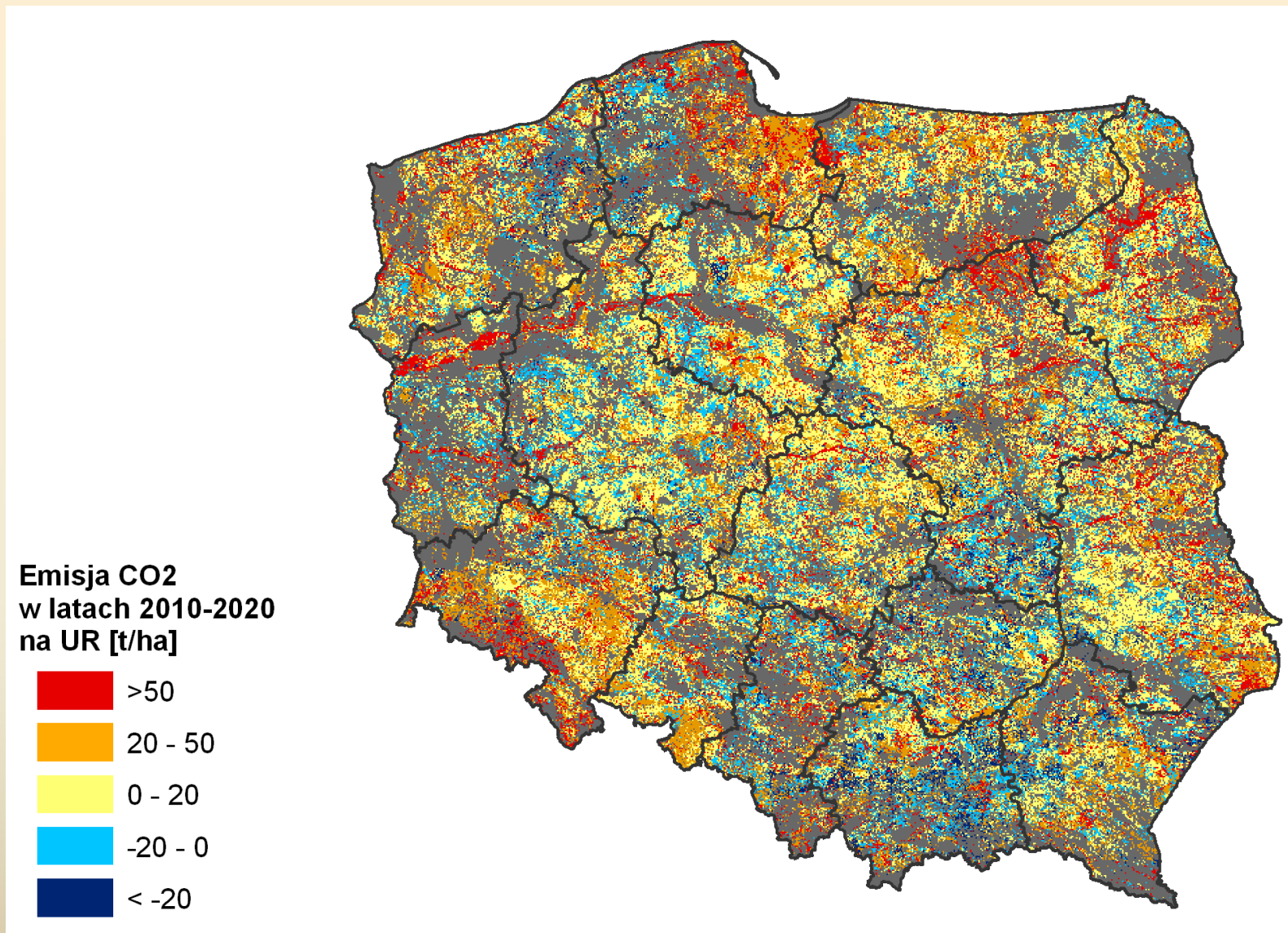
gdzie $a = -0,0188 \pm 0,0014$; $b = 0,0049 \pm 0,0014$; $c = 0,0094 \pm 0,0021$; $d = 0,000131 \pm 0,000031$; $e = -0,040 \pm 0,017$;

$R^2 = 0,35$; $n = 382$;

Δt jest okresem czasu pomiędzy pomiarami a symbole OM z indeksami „i” i „f” oznaczają odpowiednio wartości próchnicy pomierzone w latach 1968-83 i 2003-10.

Dodatknie współczynniki b, c i d oznaczają że im wyższy bilans materii org., temperatura i klimatyczny bilans wodny (KBW) tym wyższe tempo przyrostu próchnicy.

Wstępna prognoza zmian zawartości materii organicznej do roku 2030



Dane do szczegółowych analiz wpływu poszczególnych czynników i uaktualnionej prognozy zmian SOC

Dane wieloletnie dotyczące wysokości opadów atmosferycznych, średniej temperatury powietrza, głębokości zalegania wód gruntowych.

Numeryczny model terenu, dający informację o ukształtowaniu powierzchni i rzeźbie terenu.

Źródłem danych o rolnictwie są informacje pozyskane z Głównego Urzędu Statystycznego pochodzące ze spisów rolnych oraz spisów powszechnych:

Dane dotyczące struktury gospodarstw, pogłowia zwierząt gospodarskich, struktury zasiewów, wysokości plonów oraz nawożenia z okresu 1960-2010 w seriach co 8-10 lat.

Różny stopień zagregowania, począwszy od danych dla gromad (nieistniejące dziś podstawowe jednostki podziału administracyjnego), poprzez gminy, po dane zagregowane do poziomu powiatu.

- Dane z 2000 gromad
- 30-40 profili wzorcowych w gminie

GŁÓWNY URZĄD STATYSTYCZNY
Departament Statystyki Rolnictwa i Leśnictwa
Warszawa ul. Rezerwy 16

Spis zbiorczy
rolnictwa z 2000 r.
Zestawienie

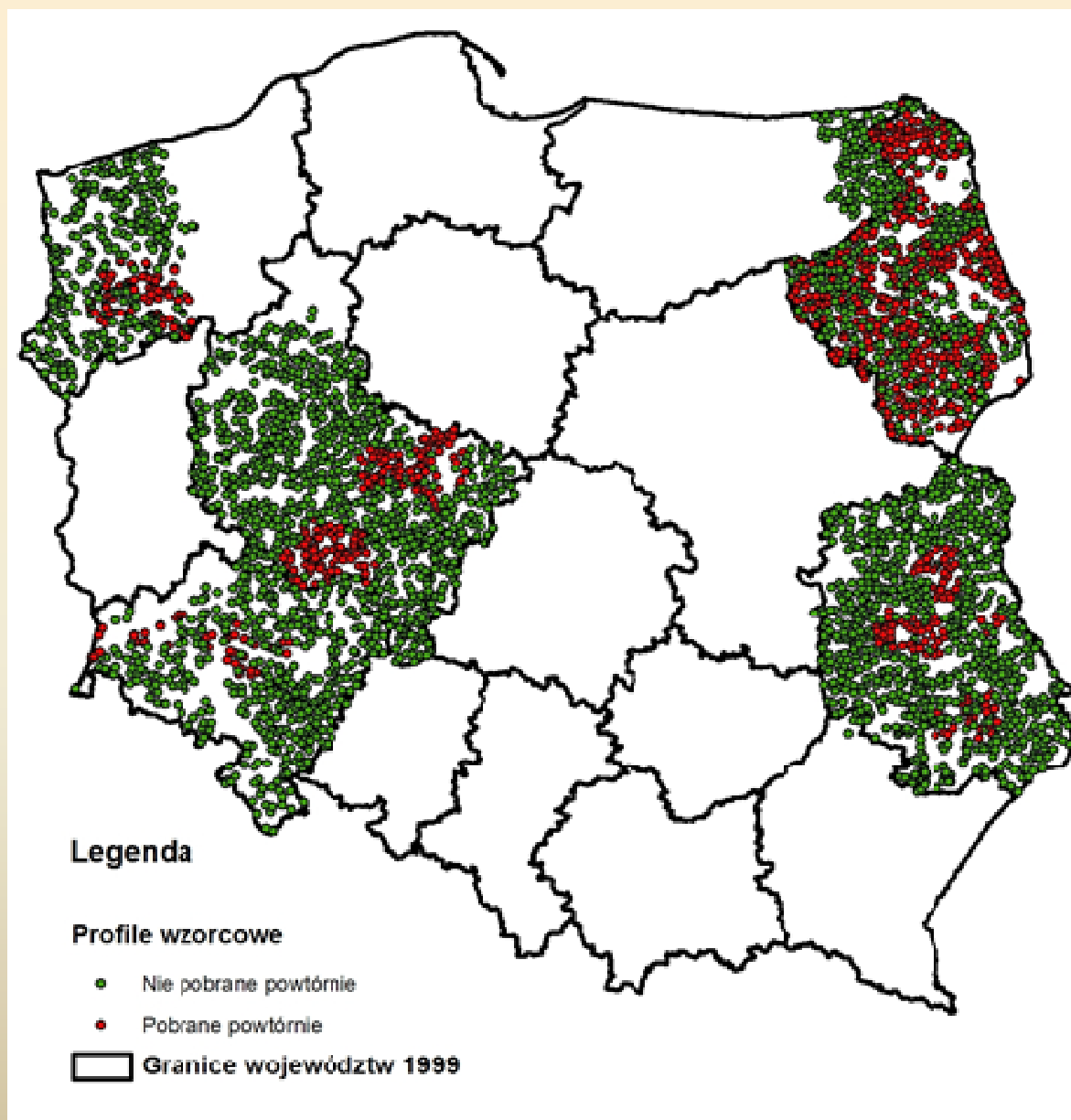
Ośrodek decentralizacji danych województwa
u uprzedmiotowieniu danych do 2000 r.

Województwo **świętokrzyskie**
Powiat **ostrowiecki**

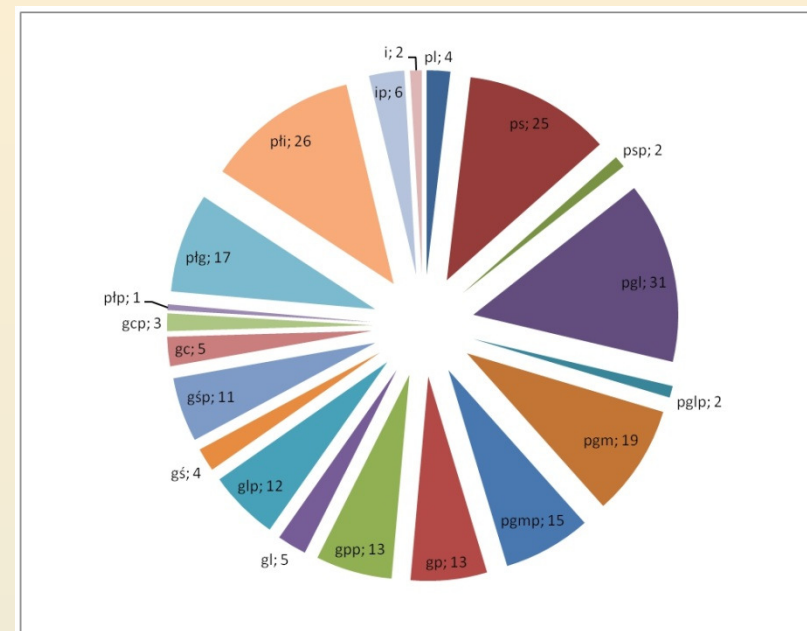
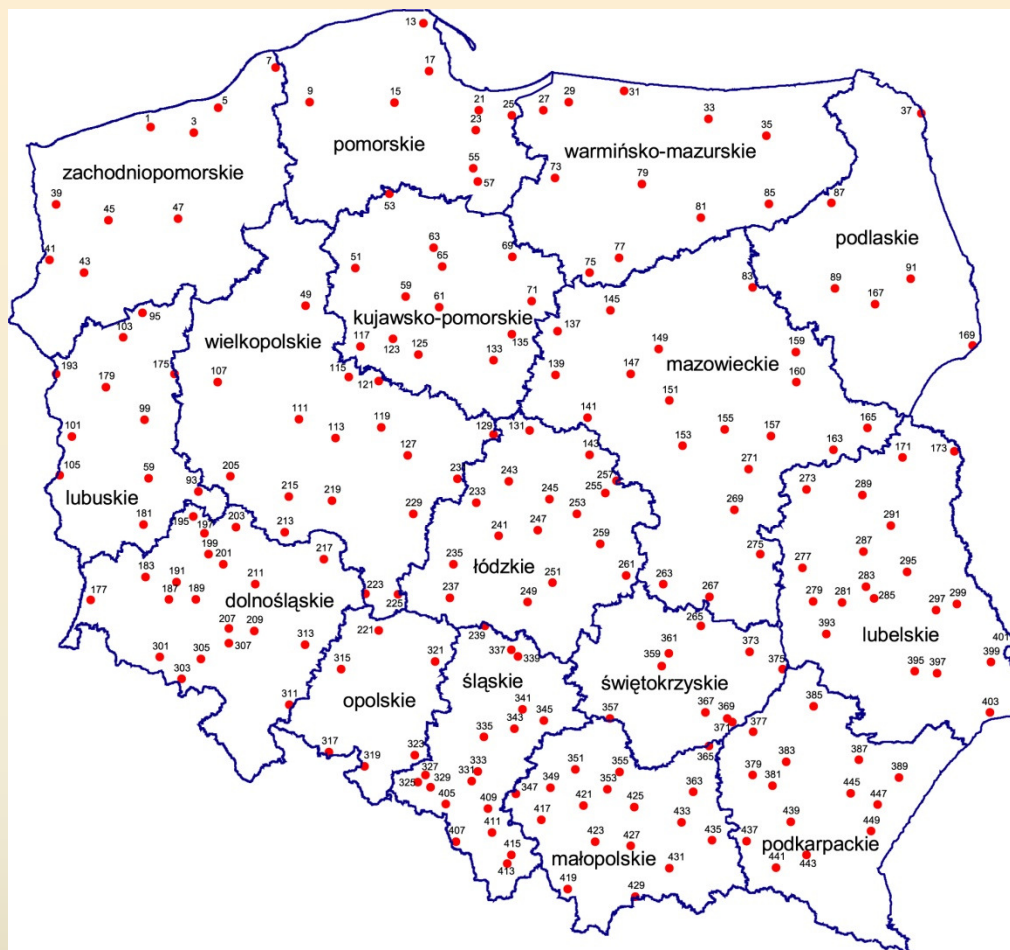
Formularz RL-5 pow. 1/3

Lp.	Nazwa gromady	Liczba gospodarstw rolnych w 2000 r.	Wielkość obszarów	Liczba gospodarstw rolnych w 2000 r.	Liczba gospodarstw rolnych w 2000 r.	Liczba gospodarstw rolnych w 2000 r.	Liczba gospodarstw rolnych w 2000 r.	Liczba gospodarstw rolnych w 2000 r.	Liczba gospodarstw rolnych w 2000 r.	Liczba gospodarstw rolnych w 2000 r.	Liczba gospodarstw rolnych w 2000 r.	Liczba gospodarstw rolnych w 2000 r.	Liczba gospodarstw rolnych w 2000 r.	Liczba gospodarstw rolnych w 2000 r.	Liczba gospodarstw rolnych w 2000 r.	Lp.	
			całkowita w 2000 r.	całkowita w 2000 r.	całkowita w 2000 r.	całkowita w 2000 r.	całkowita w 2000 r.	całkowita w 2000 r.	całkowita w 2000 r.	całkowita w 2000 r.	całkowita w 2000 r.	całkowita w 2000 r.	całkowita w 2000 r.	całkowita w 2000 r.	całkowita w 2000 r.		
1	1. Gromada	546	206	2	3	100	200	1	5	10	15	20	25	30	1	2	
2	2. Gromada	546	206	2	3	100	200	1	5	10	15	20	25	30	3	4	
3	3. Gromada	546	206	2	3	100	200	1	5	10	15	20	25	30	5	6	
4	4. Gromada	546	206	2	3	100	200	1	5	10	15	20	25	30	7	8	
5	5. Gromada	546	206	2	3	100	200	1	5	10	15	20	25	30	9	10	
6	6. Gromada	546	206	2	3	100	200	1	5	10	15	20	25	30	11	12	
7	7. Gromada	546	206	2	3	100	200	1	5	10	15	20	25	30	13	14	
8	8. Gromada	546	206	2	3	100	200	1	5	10	15	20	25	30	15	16	
9	9. Gromada	546	206	2	3	100	200	1	5	10	15	20	25	30	17	18	
10	10. Gromada	546	206	2	3	100	200	1	5	10	15	20	25	30	19	20	
11	11. Gromada	546	206	2	3	100	200	1	5	10	15	20	25	30	21	22	
12	12. Gromada	546	206	2	3	100	200	1	5	10	15	20	25	30	23	24	
13	13. Gromada	546	206	2	3	100	200	1	5	10	15	20	25	30	25	26	
14	14. Gromada	546	206	2	3	100	200	1	5	10	15	20	25	30	27	28	
15	15. Gromada	546	206	2	3	100	200	1	5	10	15	20	25	30	29	30	
16	16. Gromada	546	206	2	3	100	200	1	5	10	15	20	25	30	31	32	
17	17. Gromada	546	206	2	3	100	200	1	5	10	15	20	25	30	33	34	
18	18. Gromada	546	206	2	3	100	200	1	5	10	15	20	25	30	35	36	
19	19. Gromada	546	206	2	3	100	200	1	5	10	15	20	25	30	37	38	
20	20. Gromada	546	206	2	3	100	200	1	5	10	15	20	25	30	39	40	
21	21. Gromada	546	206	2	3	100	200	1	5	10	15	20	25	30	41	42	
22	22. Gromada	546	206	2	3	100	200	1	5	10	15	20	25	30	43	44	
23	23. Gromada	546	206	2	3	100	200	1	5	10	15	20	25	30	45	46	
24	24. Gromada	546	206	2	3	100	200	1	5	10	15	20	25	30	47	48	
25	25. Gromada	546	206	2	3	100	200	1	5	10	15	20	25	30	49	50	
26	26. Gromada	546	206	2	3	100	200	1	5	10	15	20	25	30	51	52	
27	27. Gromada	546	206	2	3	100	200	1	5	10	15	20	25	30	53	54	
28	28. Gromada	546	206	2	3	100	200	1	5	10	15	20	25	30	55	56	
29	29. Gromada	546	206	2	3	100	200	1	5	10	15	20	25	30	57	58	
30	30. Gromada	546	206	2	3	100	200	1	5	10	15	20	25	30	59	60	
31	31. Gromada	546	206	2	3	100	200	1	5	10	15	20	25	30	61	62	
32	32. Gromada	546	206	2	3	100	200	1	5	10	15	20	25	30	63	64	
33	33. Gromada	546	206	2	3	100	200	1	5	10	15	20	25	30	65	66	
34	34. Gromada	546	206	2	3	100	200	1	5	10	15	20	25	30	67	68	
35	35. Gromada	546	206	2	3	100	200	1	5	10	15	20	25	30	69	70	
36	36. Gromada	546	206	2	3	100	200	1	5	10	15	20	25	30	71	72	
37	37. Gromada	546	206	2	3	100	200	1	5	10	15	20	25	30	73	74	
38	38. Gromada	546	206	2	3	100	200	1	5	10	15	20	25	30	75	76	
39	39. Gromada	546	206	2	3	100	200	1	5	10	15	20	25	30	77	78	
40	40. Gromada	546	206	2	3	100	200	1	5	10	15	20	25	30	79	80	
41	41. Gromada	546	206	2	3	100	200	1	5	10	15	20	25	30	81	82	
42	42. Gromada	546	206	2	3	100	200	1	5	10	15	20	25	30	83	84	
43	43. Gromada	546	206	2	3	100	200	1	5	10	15	20	25	30	85	86	
44	44. Gromada	546	206	2	3	100	200	1	5	10	15	20	25	30	87	88	
45	45. Gromada	546	206	2	3	100	200	1	5	10	15	20	25	30	89	90	
46	46. Gromada	546	206	2	3	100	200	1	5	10	15	20	25	30	91	92	
47	47. Gromada	546	206	2	3	100	200	1	5	10	15	20	25	30	93	94	
48	48. Gromada	546	206	2	3	100	200	1	5	10	15	20	25	30	95	96	
49	49. Gromada	546	206	2	3	100	200	1	5	10	15	20	25	30	97	98	
50	50. Gromada	546	206	2	3	100	200	1	5	10	15	20	25	30	99	100	
51	51. Gromada	546	206	2	3	100	200	1	5	10	15	20	25	30	101	102	
52	52. Gromada	546	206	2	3	100	200	1	5	10	15	20	25	30	103	104	
53	53. Gromada	546	206	2	3	100	200	1	5	10	15	20	25	30	105	106	
54	54. Gromada	546	206	2	3	100	200	1	5	10	15	20	25	30	107	108	
55	55. Gromada	546	206	2	3	100	200	1	5	10	15	20	25	30	109	110	
56	56. Gromada	546	206	2	3	100	200	1	5	10	15	20	25	30	111	112	
57	57. Gromada	546	206	2	3	100	200	1	5	10	15	20	25	30	113	114	
58	58. Gromada	546	206	2	3	100	200	1	5	10	15	20	25	30	115	116	
59	59. Gromada	546	206	2	3	100	200	1	5	10	15	20	25	30	117	118	
60	60. Gromada	546	206	2	3	100	200	1	5	10	15	20	25	30	119	120	
61	61. Gromada	546	206	2	3	100	200	1	5	10	15	20	25	30	121	122	
62	62. Gromada	546	206	2	3	100	200	1	5	10	15	20	25	30	123	124	
63	63. Gromada	546	206	2	3	100	200	1	5	10	15	20	25	30	125	126	
64	64. Gromada	546	206	2	3	100	200	1	5	10	15	20	25	30	127	128	
65	65. Gromada	546	206	2	3	100	200	1	5	10	15	20	25	30	129	130	
66	66. Gromada	546	206	2	3	100	200	1	5	10	15	20	25	30	131	132	
67	67. Gromada	546	206	2	3	100	200	1	5	10	15	20	25	30	133	134	
68	68. Gromada	546	206	2	3	100	200	1	5	10	15	20	25	30	135	136	
69	69. Gromada	546	206	2	3	100	200	1	5	10	15	20	25	30	137	138	
70	70. Gromada	546	206	2	3	100	200	1	5	10	15	20	25	30	139	140	
71	71. Gromada	546	206	2	3	100	200	1	5	10	15	20	25	30	141	142	
72	72. Gromada	546	206	2	3	100	200	1	5	10	15	20	25	30	143	144	
73	73. Gromada	546	206	2	3	100	200	1	5	10	15	20	25	30	145	146	
74	74. Gromada	546	206	2	3	100	200	1	5	10	15	20	25	30	147	148	
75	75. Gromada	546	206	2	3	100	200	1	5	10	15	20	25	30	149	150	
76	76. Gromada	546	206	2	3	100	200	1	5	10	15	20	25	30	151	152	
77	77. Gromada	546	206	2	3	100	200	1	5	10	15	20	25	30	153	154	
78	78. Gromada	546	206	2	3	100	200	1	5	10	15	20	25	30	155	156	
79	79. Gromada	546	206	2	3	100	200	1	5	10	15	20	25	30	157	158	
80	80. Gromada	546	206	2	3	100	200	1	5	10	15	20	25	30	159	160	
81	81. Gromada	546	206	2	3	100	200	1	5	10	15	20	25	30	161	162	
82	82. Gromada	546	206	2	3	100	200	1	5	10	15	20	25	30	163	164	
83	83. Gromada	546	206	2	3	100	200	1	5	10	15	20	25	30	165	166	
84	84. Gromada	546	206	2	3	100	200	1	5	10	15	20	25	30	167	168	
85	85. Gromada	546	206	2	3	100	200	1	5	10	15	20	25	30	169	170	
86	86. Gromada	546	206	2	3	100	200	1									

Szczegółowa analiza czynników wpływających na zmiany OM zagęszczona sieć profili

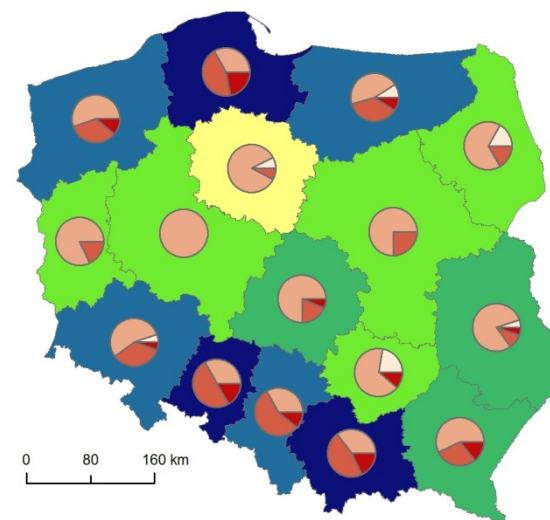
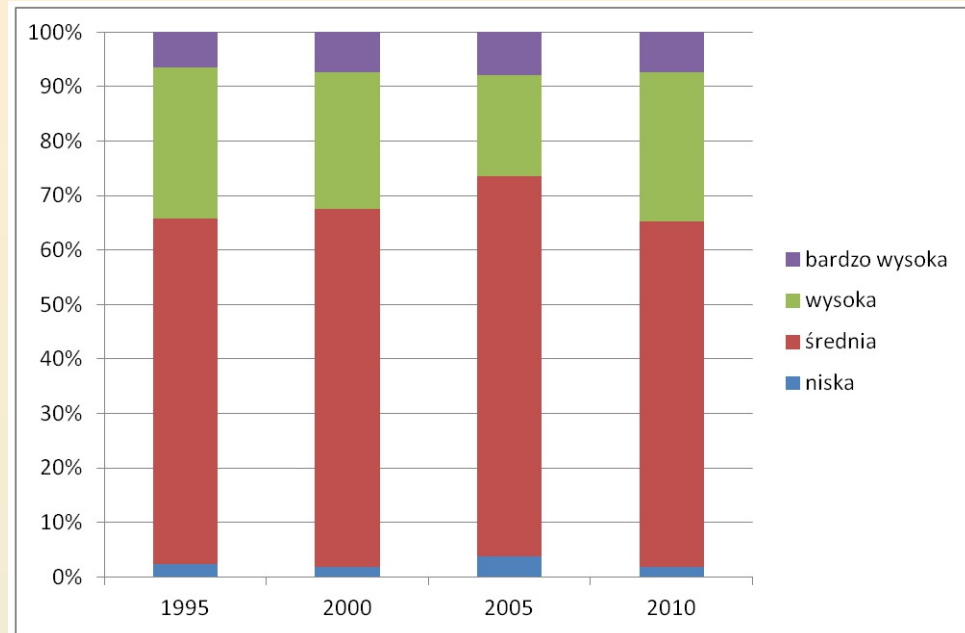
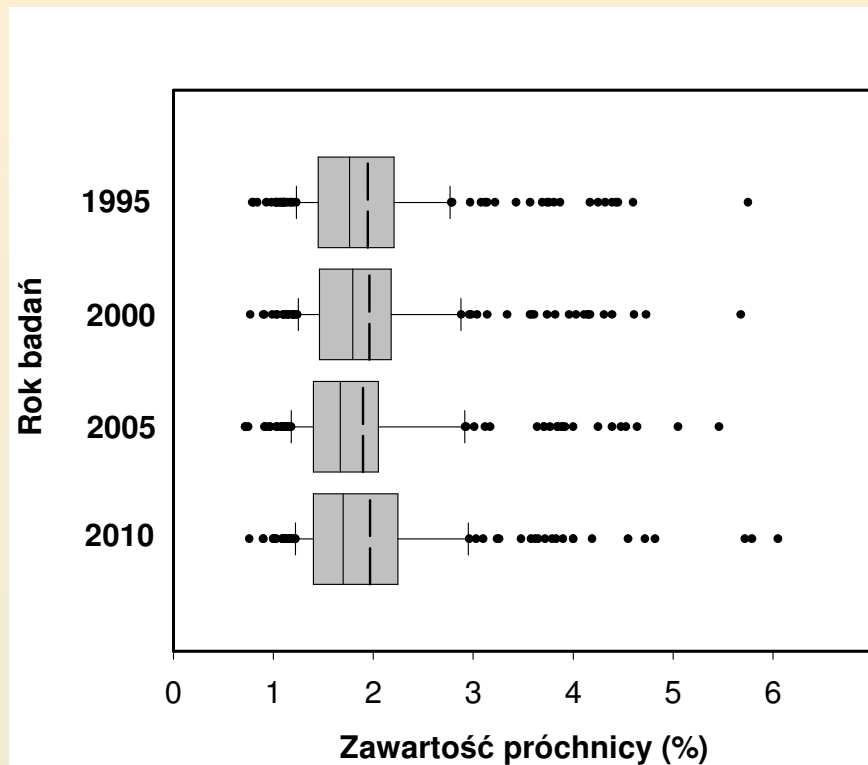


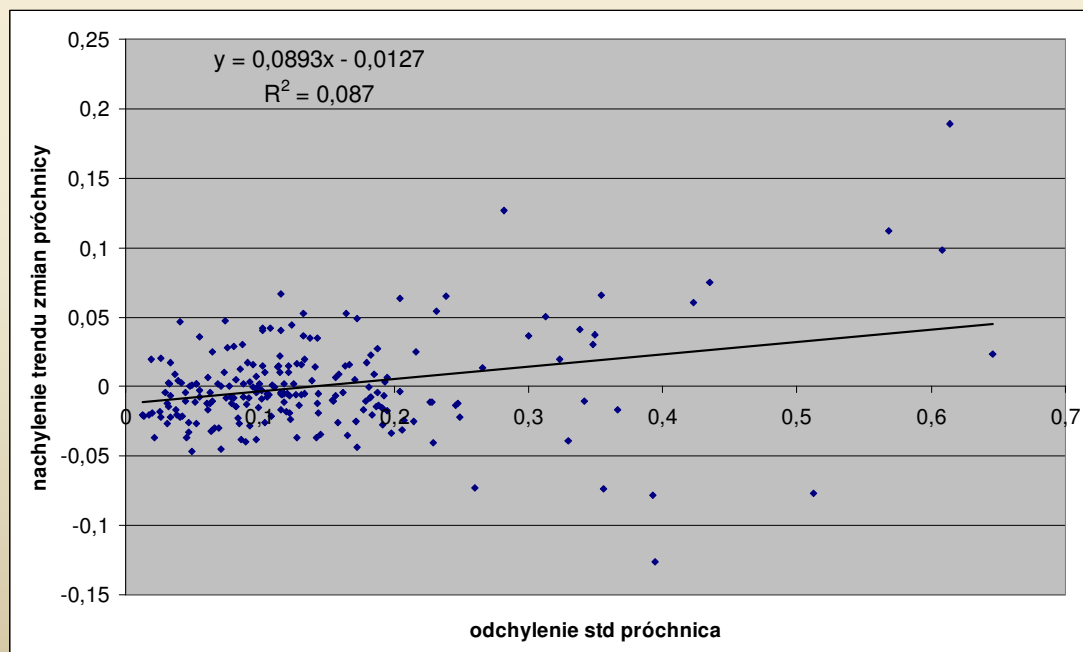
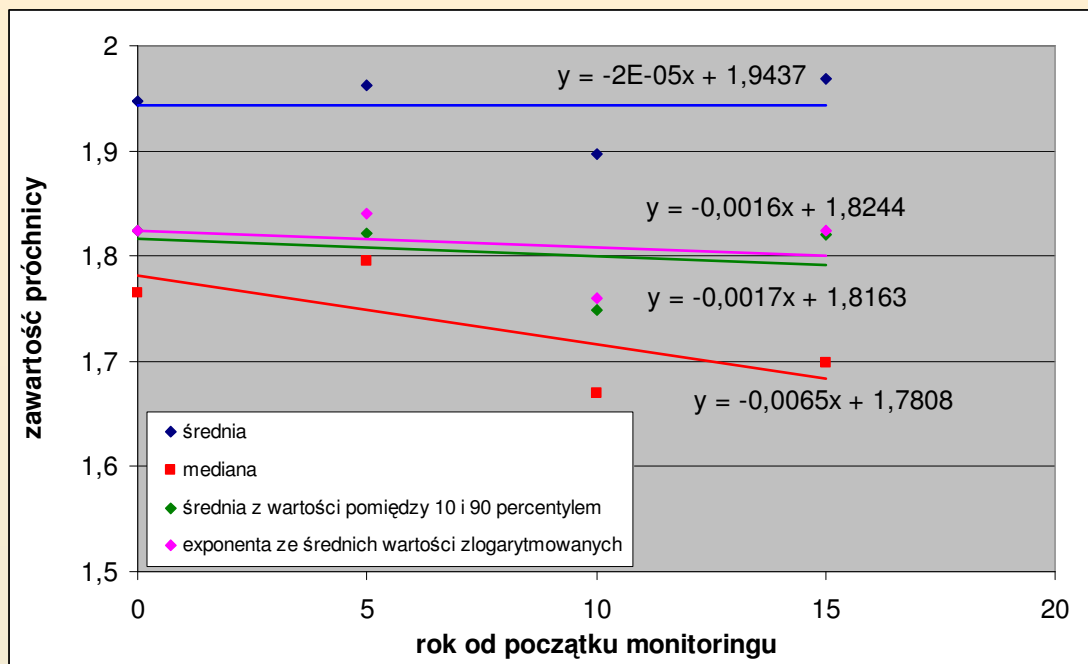
Ocena zmian zawartości OM - Monitoring Chemizmu Gleb



Dotychczasowe edycje: 1995 – 2000 – 2005 – 2010

Ocena zmian zawartości OM - Monitoring Chemizmu Gleb





Zabiegi sprzyjające sekwestracji C

Rodzaj zabiegu	Potencjał sekwestracji C (t C ha ⁻¹ rocznie)	Niepewność oszacowania (%)
Uprawa zerowa	0,38	>50
Uprawa uproszczona	<0,38	>50
Odłogowanie	<0,38	>50
Uprawy wieloletnie	0,62	>50
Obornik	0,38	>50
Przyoranie słomy	0,69	>50
Osad ściekowy	0,26	>50
Kompost	0,38	>50
Ulepszona rotacja	>0	b. wysoka
Nawożenie mineralne	0	b. wysoka
Nawadnianie	0	b. wysoka
Uprawy energetyczne	0,62	>50
Ekstensyfikacja upraw	0,54	>50
Rolnictwo ekologiczne	0-0,54	>50
Konwersja GO na UZ	1,2-1,69	>50
Konwersja GO na las	0,62	>50

Źródło: P. Smith / Europ. J. Agronomy 20 (2004) 229–236

Przykład instrumentu niemieckiego – cross compliance

Propozycja instrumentu na poziomie gospodarstwa sprzyjającego gromadzeniu materii organicznej (przykład niemiecki - Ochrona materii organicznej gleb i struktury, jako instrument w Cross Compliance, na poziomie gospodarstwa)

- a) na gruntach ornych w jednym roku występują przynajmniej 3 różne rośliny, każda z nich na co najmniej 20% powierzchni GO
- b) jeśli powyższy warunek nie jest spełniony, wymagane jest potwierdzenie analizami laboratoryjnymi, że zawartość materii organicznej w glebie jest na odpowiednim poziomie i nie zmniejsza się (średnia zawartość z 3 lat)
- c) zakaz wypalania ściernisk.

„Ochrona gleb podmokłych, torfowisk i wrzosowisk określonych jako takie przez państwa członkowskie, obejmująca zakaz pierwszej orki” – Norma GAEC 7

IUNG-PIB wstępnie proponuje gleby torfowe i murszowo-torfowe, murszowe oraz mułowo-torfowe.

W oparciu o mapy glebowo-rolnicze w skali 1:25 000, dostarczające informacji o rozmieszczeniu gleb oraz informację przestrzenną o własności i sposobie użytkowania działek, powinien zostać opracowany plan zarządzania glebami, zawierający wykaz działek z zakazem orki. Będą to działki, które według mapy glebowo-rolniczej są położone na glebach torfowych i murszowo-torfowych, murszowych oraz mułowo-torfowych, a które są użytkowane jako użytki zielone.

<i>Typ gleby</i>	<i>użytki zielone [km2]</i>	<i>grunty orne [km2]</i>	<i>suma [km2]</i>
mułowo-torfowe	3208,342	4,872	3213,214
murszowo-mineralne	8557,722	2436,903	10994,625
torfowe i murszowo-torfowe	10248,441	14,490	10262,931
Razem wszystkie typy	22014,505	2456,265	24470,770

Zastosowanie modeli do oceny scenariuszy sekwestracji węgla w glebie

Model IPCC

IPCC Soil Carbon Tool

Introduction

 **INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE** 

Tool for Estimation of Changes in Soil Carbon Stocks associated with Management Changes in Croplands and Grazing Lands based on IPCC Default Data

Developed at
The Natural Resource Ecology Laboratory
Colorado State University

Continue **Exit**

IPCC Soil Carbon Tool - [Calculate Soil Carbon Stocks]

Tool for Estimation of Changes in Soil Carbon Stocks associated with Management Changes in Croplands and Grazing Lands based on IPCC Default Data

Country

Philippines
Poland
Portugal
Puerto Rico
Qatar
Reunion
Romania
Russian Federation
Rwanda
San Marino

Press the f1 key or click on the help button for assistance

Climate Region

Cold temperate, dry
Cold temperate, moist

Native Soil Type

Aquic
High clay activity mineral
Low clay activity mineral
Sandy
Spodic
Volcanic

Select from WRB soil classifications
Select from USDA soil classifications

Existing Carbon Stock: 50 MgC/ha

FROM System

Land Use Type:
Grassland
Long-term cultivated
Native ecosystem/nominal mgmt
Set aside (<20 yrs)

Mgmt System: Full Tillage
Reduced Tillage
No Tillage

Mgmt Factor: 1

Inputs: Low
Medium
High-without manure
High-with manure

Input Factor: 0.92

Land Use Factor: 0.82

Predicted Carbon Stock: 37.7 MgC/ha

TO System

Land Use Type:
Grassland
Long-term cultivated
Native ecosystem/nominal mgmt
Set aside (<20 yrs)

Mgmt System: Full Tillage
Reduced Tillage
No Tillage

Mgmt Factor: 1

Inputs: Low
Medium
High-without manure
High-with manure

Input Factor: 1

Land Use Factor: 0.82

Predicted Carbon Stock: 41.0 MgC/ha

Annual Carbon Stock Change: 0.17 MgC/ha/yr

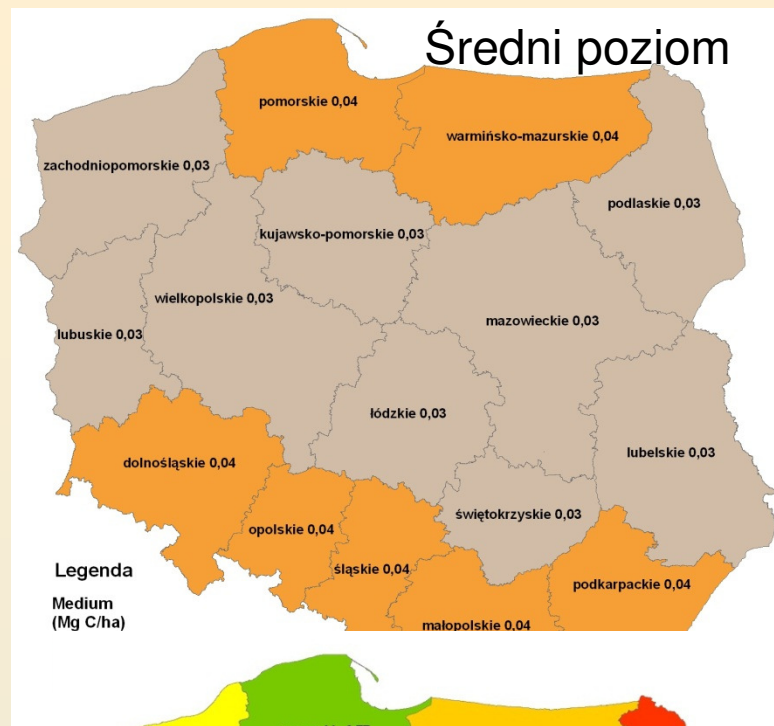
Help **Exit**

Default Settings

Management Factors C_Stocks Systems Input Factors

Współczynniki akumulacji C [Mg C ha⁻¹ rok⁻¹] dla uprawy uproszczonej w zależności od ilości resztek i nawożenia organicznego – model IPCC

województwo	średni	wysoki bez naw. org.	wysoki z naw. org.
Dolnośląskie	0.04	0.12	0.78
Kujawsko-pomorskie	0.03	0.09	0.57
Lubelskie	0.03	0.10	0.62
Lubuskie	0.03	0.10	0.62
Łódzkie	0.03	0.09	0.64
Małopolskie	0.04	0.10	1.37
Mazowieckie	0.03	0.09	0.59
Opolskie	0.04	0.11	0.72
Podkarpackie	0.04	0.11	0.72
Podlaskie	0.03	0.09	0.59
Pomorskie	0.04	0.12	0.77
Śląskie	0.04	0.11	0.73
Świętokrzyskie	0.03	0.09	0.57
Warmińsko-mazurskie	0.04	0.10	0.65
Wielkopolskie	0.03	0.09	0.59
Zachodniopomorskie	0.03	0.10	0.67
<i>Średnia</i>	<i>0.03</i>	<i>0.10</i>	<i>0.70</i>
<i>IPCC</i>	<i>0.04</i>	<i>0.12</i>	<i>0.80</i>



Model IPCC – współczynniki akumulacji C [$\text{Mg C ha}^{-1} \text{ rok}^{-1}$] dla uprawy uproszczonej w zależności od ilości resztek poźniwnych



Wysoki z naw.
org.

Model DNDC

model biogeochemiczny C i N do prognoz różnych scenariuszy agronomicznych

Input Information

Climate | **Soil** | Farming Management

Land-use type = (1) Upland crop field

Soil texture

Soil Texture

Bulk density (g/cm³)

Soil pH

Clay fraction (0-1)

Hydro-conductivity (m/hr)

Porosity (0-1)

Soil structure

Macro-pores ☐ Yes

Water logging problem ☐ Yes

Depth of water-retention layer (m)

able depth (m)

Initial soil organic C (SOC) content, parti

SOC at surface soil (0-5cm) (kg C/kg)

SOC profile

Re-define ☐

Depth of top soil with uniform SOC content (m)

SOC decrease rate below top soil (0.5 - 5.0)

SOC partitioning

Re-define ☐ Bulk C/N

	V.J. litter	L. litter	R. litter	Humads	Humus	IOC
Fraction	0	0	0.01	0	0.99	0
C/N	5	25	100	10	10	500

Modify decomposition rates by multiplying a factor to each of the three SOC pools ☐

Litter Humads Humus

Initial NO₃(-) concentration at surface soil (mg N/kg)

Initial NH₄(+) concentration at surface soil (mg N/kg)

Microbial activity index (0-1) =

Slope (%) =

Accept

OK Anuluj Zastosuj Pomoc

Dalsze kroki

- Szczegółowe analizy zależności: zmiany OM vs czynniki środowiskowe i rolnicze
- Integracja danych nt. współczynników akumulacji/degradacji
- Modelowanie sekwestracji C dla różnych scenariuszy w „lepszej” rozdzielczości (DNDC, IPCC)
- Poprawione przestrzenne prognozy na poziomie krajowym
- Integracja danych nt. odpadów organicznych
- Zeszyt Studia i Raporty – PIB
- Warsztaty

Faber A., Łopatka A., Kaczyński R., Pudelko R., Kozyra J., Borzęcka-Walker M., Syp A., 2012. "Assessment of existing soil organic carbon stocks and changes at a national and regional level in Poland". *Journal of Food, Agriculture & Environment*, 10 (3-4): 1210-1213



Journal of Food, Agriculture & Environment Vol.10 (3&4): 1210-1213, 2012 www.world-food.net

Assessment of existing soil organic carbon stocks and changes at a national and regional level in Poland

Antoni Faber*, Artur Łopatka, Radosław Kaczyński, Rafał Pudelko, Jerzy Kozyra, Magdalena Borzęcka-Walker and Alina Syp

Institute of Soil Science and Plant Cultivation-State Research Institute, Department of Agrometeorology and Applied Informatics ul. Cieszyński 8, 24-100 Pulawy; *e-mail: faber@iung.pulawy.pl

Received 20 June 2012, accepted 4 October 2012.

Abstract

The paper presents the usefulness of IPCC Tier 1 methodology for the calculation of annual carbon stock changes for Annex V of the Directive: The promotion of the use energy from renewable sources (RED, 2009/28/EC). The presented results showed that carbon stocks should be calculated for a cold temperate dry climate, which is typical for Poland. In the research we did not find sufficient reasons to perform such calculations for a cold moist temperate climate region, which is also distinguished by the IPCC in Poland. The existing carbon stocks in cultivated high clay activity mineral, sandy and spodic soils were not statistically significantly different, but were more than often lower regarding the IPCC standards for carbon stock values. Spatial differentiations of annual carbon stock changes were low for three of the long-term studied cultivated soils under reduced tillage and no tillage systems with medium, high, or no manure input. Subsequently, the average values of annual carbon stock changes for all of Poland could be accepted and taken into account as binding magnitudes of organic carbon sequestrations for the estimation of greenhouse gas (GHG) emissions in the life cycle of liquid biofuels. However, calculations should be done for the NUTS-2 regions, if farms apply these systems of cultivation with a high cold input of manure.

Key words: Organic carbon, stocks, agricultural management improvement, Directive 2009/28/EC.

Introduction

The soil organic carbon (SOC) determines important functions of agro-ecosystems¹ that influence soil fertility, water-holding capacity, soil structure and many other functions^{2,4}. As well as these functions it also has a global importance, because a carbon cycle can affect the atmospheric levels of greenhouse gases (GHG)⁴. These have many consequences, but here the existing carbon stocks and changes in the managed agricultural mineral soils are regarded as connected to the mandatory saving of GHG emissions as required by the Directive: The promotion of the use of energy from renewable sources⁵. Many scientific reports have highlighted a significant impact of land management on the enlargement SOC stocks⁶. According to RED, there is a possibility to subtract annualised SOC stock changes from GHG emission in the life cycle of biofuels if agricultural management is improved. The calculation of SOC stocks should be completed, based on the methodology developed by the Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), and presented in the Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories^{1,7}. For the calculation of the annualised carbon stock changes in soil, climate, soil type, land cover, land management and organic matter (OM) input should be all taken into account. The results of these calculations depend on the form of standard soil carbon stock values in soils, which were established for different climate regions and soil types as standard SOC values in the 0-30 cm topsoil layer (SOC₀₋₃₀)⁸. However, it should be remembered that SOC₀₋₃₀ values are only provided for mineral soils under native vegetation. There is a need to use existing SOC stocks for agricultural soils for proper

estimations of soil carbon accumulation as a result of improved agricultural management. The aim of this study was to estimate the existing SOC stocks in agricultural soils and annual SOC changes under different agricultural management systems at a national and regional level in Poland. In our research, calculations of annual SOC changes were done for reduced tillage and no tillage systems for different residue incorporations of medium or high levels with or without manure.

Materials and Methods

The classification for Poland with cold moist temperate and cold dry temperate climates were checked through the comparison of the long-term climatic water balance maps (precipitation minus evapotranspiration) according to IRC⁹ and own research. Existing SOC stocks for soil types, classified according to the World Reference Base for Soil Resources (WRB) typology were taken from the national database containing 50,000 analyses of organic carbon in topsoil layers (0-30 cm) under agricultural use. The data was averaged to all NUTS-2 regions in Poland for the most common soil types. Because SOC stocks had normal distributions, an analysis of variance was performed in order to evaluate the differences in SOC for two climate regions in Poland, cold dry temperate and cold moist temperate climates. Next, for all the NUTS-2 regions, the annualised carbon stock changes were estimated using standard factors for cropland; land use (F_L), management (F_M) and input (F_I) taken from the recommended methods¹. The calculations were performed using the official IPCC calculator¹.

Podsumowanie

1. Wykonano wstępne analizy zależności pomiędzy czynnikami środowiskowymi i organizacyjnymi rolnictwa a zmianami zasobności gleb w OM oraz prognozy zmian jej zawartości.
2. Trwają prace mające na celu większą precyzję analiz zależności i prognoz.
3. Rozbudowano bazę danych profili wzorcowych.
4. Przystosowano model IPCC do warunków Polski i wykonano prognozy dla różnych systemów uprawy roli.
5. Trwają prace nad danymi i metodyką wykorzystania modelu DNDC w dużej rozdzielczości.
6. Trwają prace nad integracją danych dotyczących efektów poszczególnych zabiegów i instrumentów w warunkach Polski.

Dziękuję za uwagę