



**Analiza zawartości azotu
mineralnego w glebach Polski oraz
ocena wpływu różnych systemów
uprawy roli na właściwości gleb**

Zadanie 2.3

Zakład Żywienia Roślin i Nawożenia

Zakład Mikrobiologii Rolniczej

Zakład Gleboznawstwa i Ochrony Gruntów

Zakład Agrometeorologii i Zastosowań Informatyki

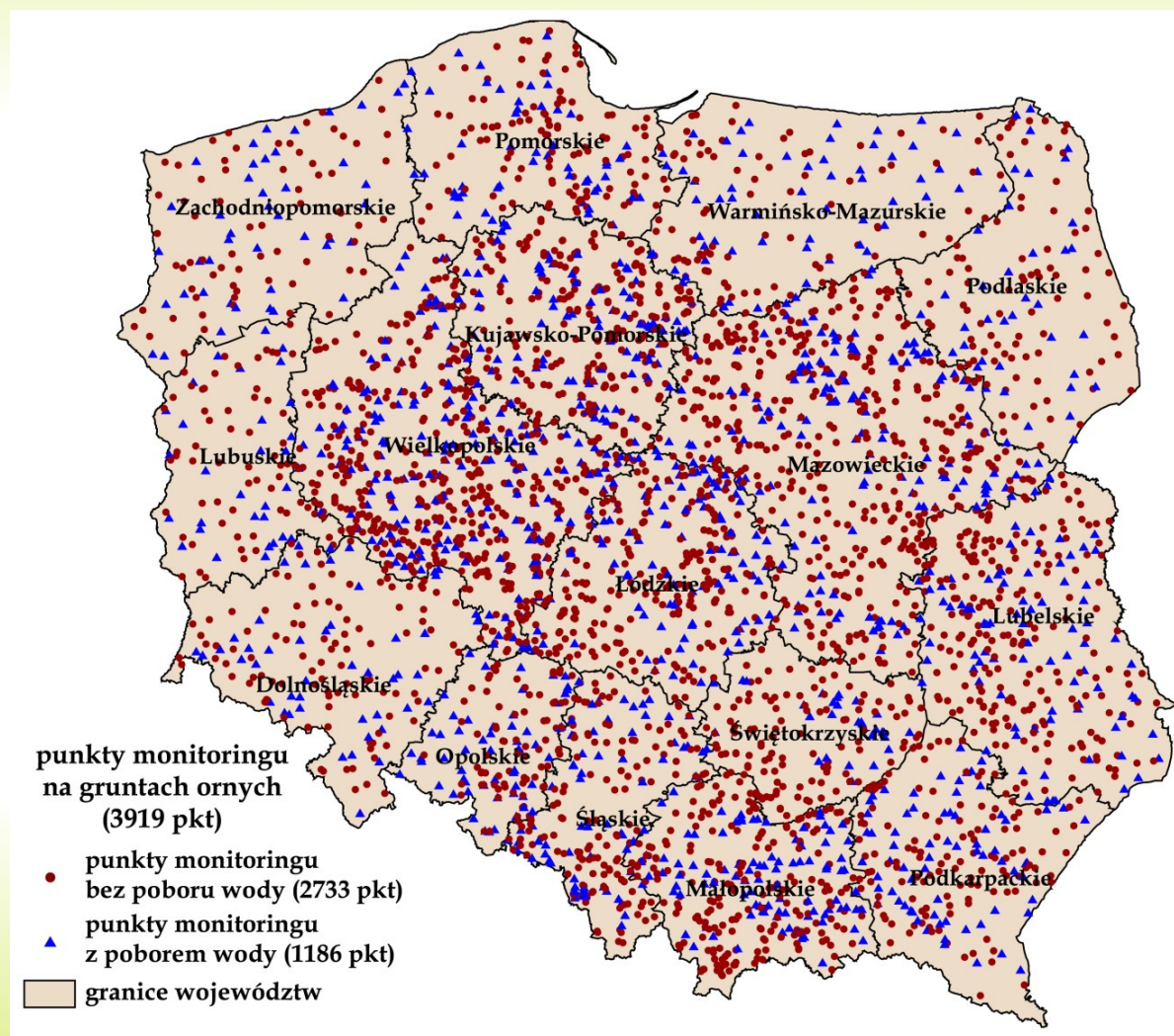
Krajowa Stacja Chemiczno-Rolnicza

Puławy 21-22.01.2013

Zadania w 2012 r.

- Zróżnicowanie przestrzenne i trendy zmian zawartości azotu mineralnego w glebach Polski
- Ocena przydatności aparatu Nitrat 2000 do oznaczania zawartości azotanów do celów doradztwa nawozowego
- Ocena wpływu różnych systemów uprawy roli na właściwości fizyczne i biologiczne gleb

System monitoringu gleb od 2008 r.



Zakres monitoringu

- Corocznie zawartość azotu mineralnego w glebie do 90 cm wiosną i jesienią (N-NO₃, N-NH₄)
- Jednorazowo: skład granulometryczny gleby
- Co 4 lata: pH, zawartość przyswajalnych form P₂O₅, K₂O, substancja organiczna (?)

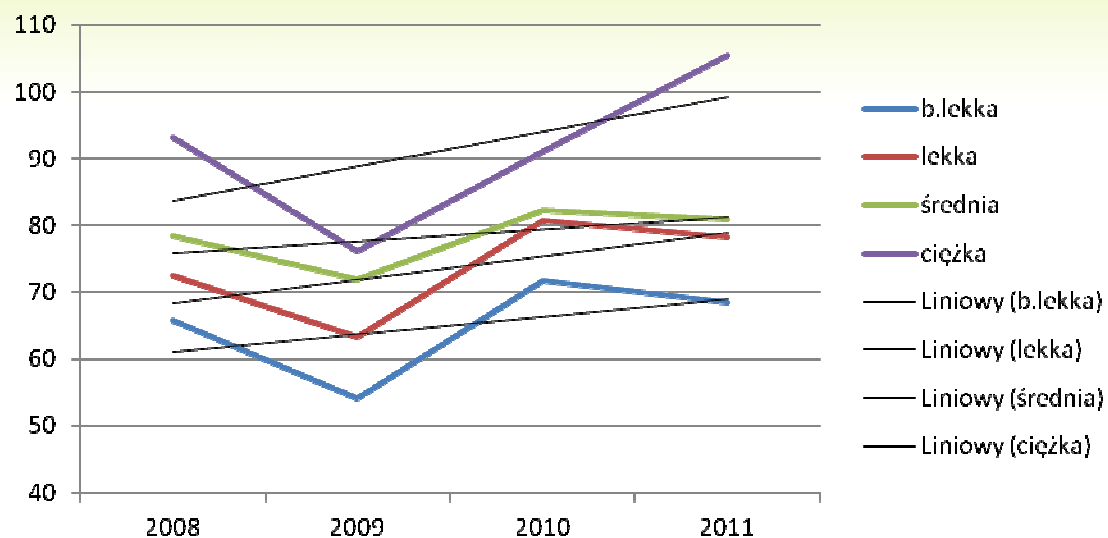
Zawartość azotu mineralnego w glebie wiosną (kg/ha) 0-60 cm

Kategoria agronomiczna gleby	Średnio za lata 1997-2006	Rok				Średnio za lata 2008-2011
		2008	2009	2010	2011	
b.lekka	53	66	54	72	69	65
lekka	63	72	63	81	78	74
średnia	66	79	72	82	81	78
ciężka	69	93	76	91	105	91

0-90 cm

Kategoria agronomiczna gleby	Średnio za lata 1997-2006	Rok				Średnio za lata 2008-2011
		2008	2009	2010	2011	
b.lekka	65	91	71	97	90	86
lekka	81	105	90	112	103	102
średnia	91	112	102	113	108	108
ciężka	95	127	103	120	138	120

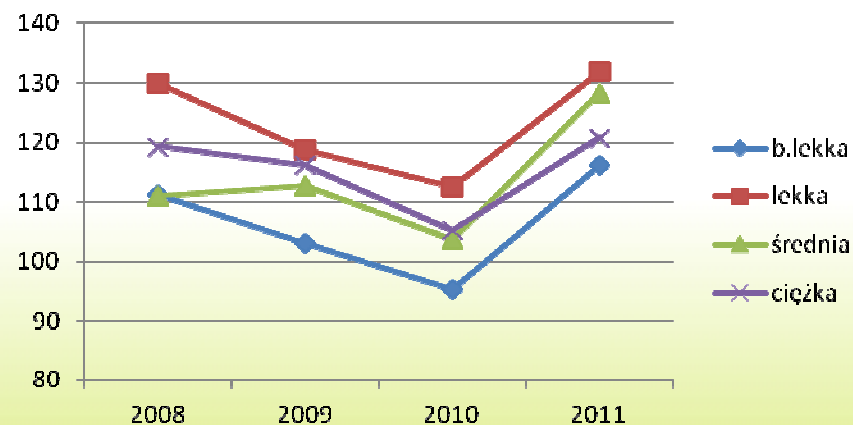
Trend zmian zawartości azotu mineralnego wiosną



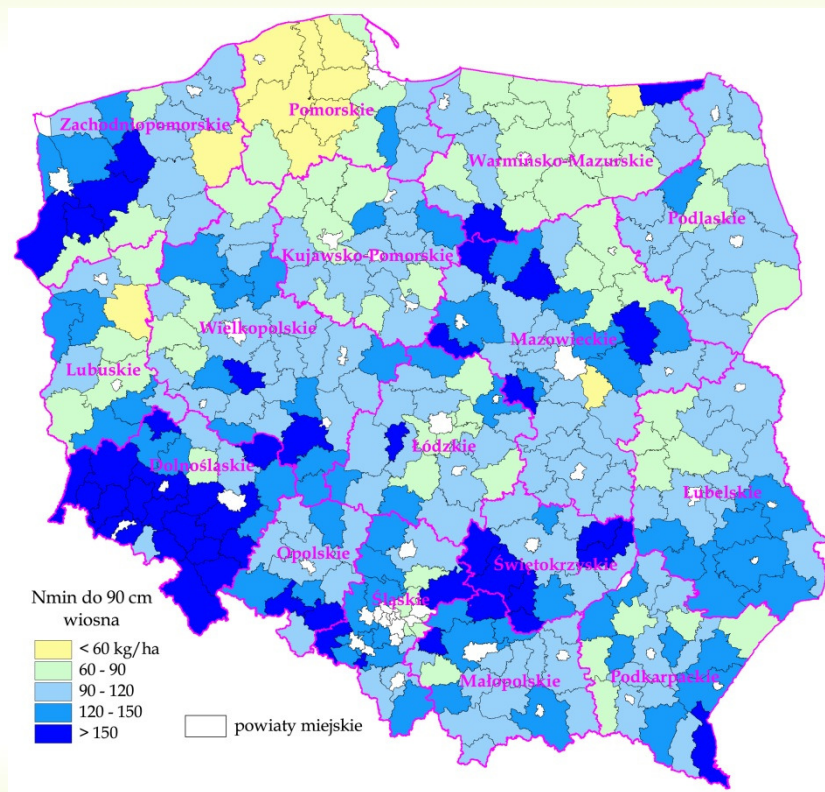
Zawartość azotu w profilu gleby 0-90 cm jesienią (kg/ha)

Nmin

Kategoria agronomiczna gleby	Średnio za lata 1997-2006	Rok				Średnio za lata 2008-2011
		2008	2009	2010	2011	
b.lekka	79	111	103	95	116	105
lekka	90	130	119	113	132	121
średnia	95	111	113	104	128	115
ciężka	96	119	116	105	121	114

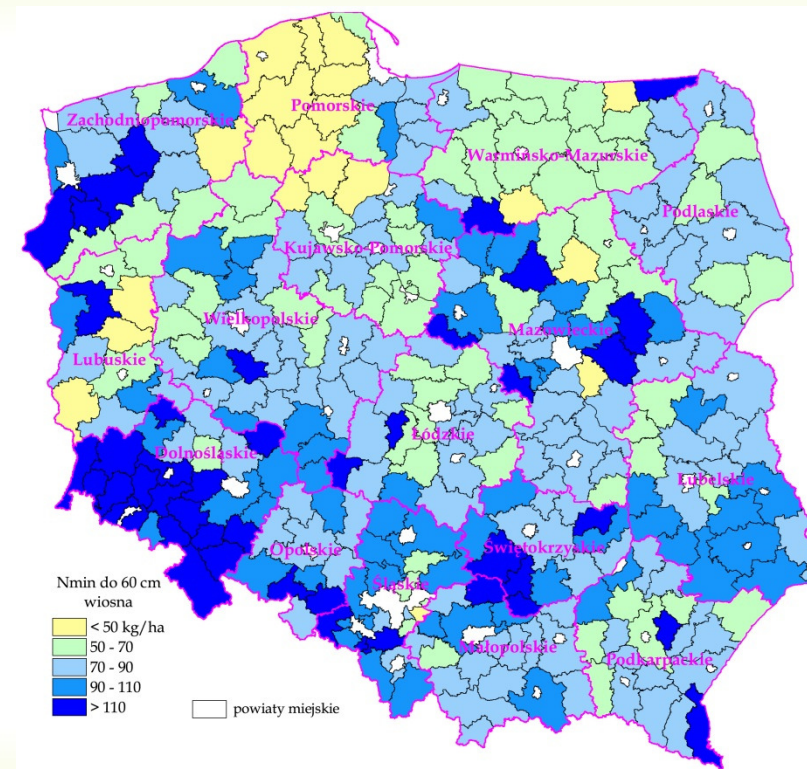


Przestrzenne zróżnicowanie zawartości Nmin wiosną



0-90 cm

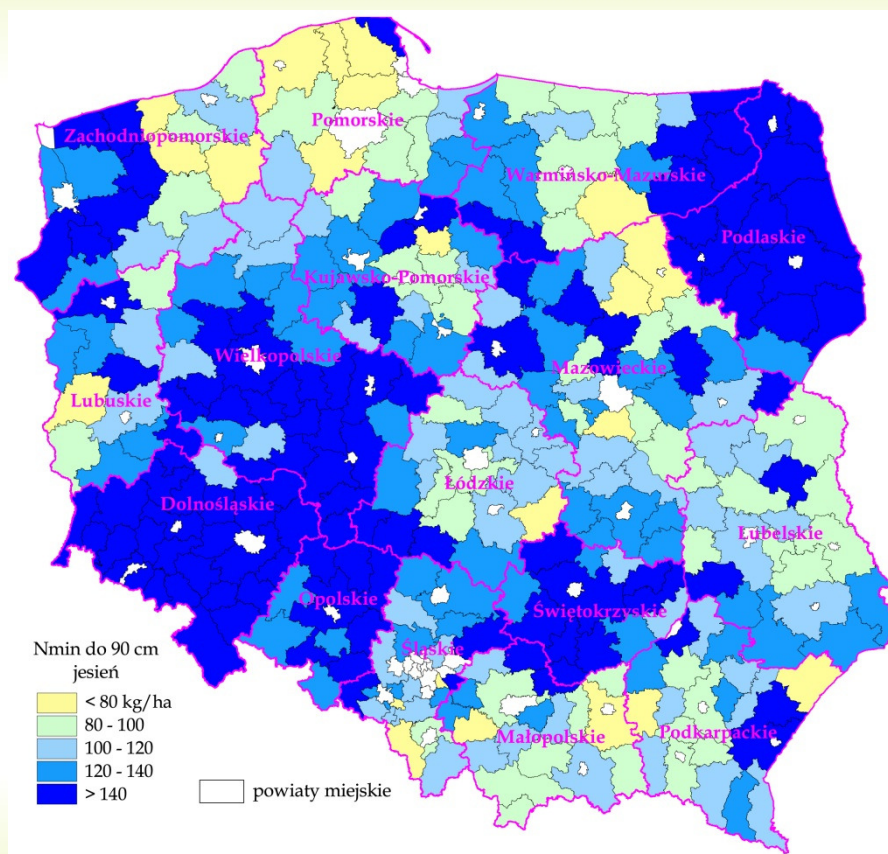
Pow. 100 kg Nmin – zawartość bardzo wysoka



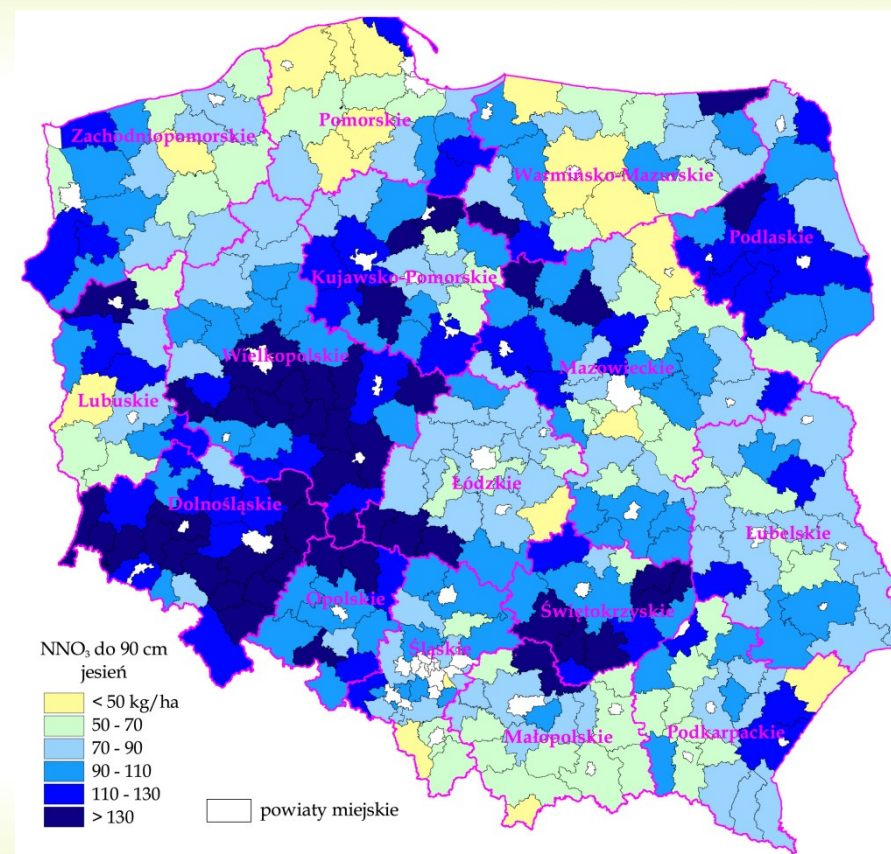
0-60 cm

Pow. 80 kg Nmin – zawartość bardzo wysoka

Przestrzenne zróżnicowanie zawartości azotu mineralnego jesienią



Nmin



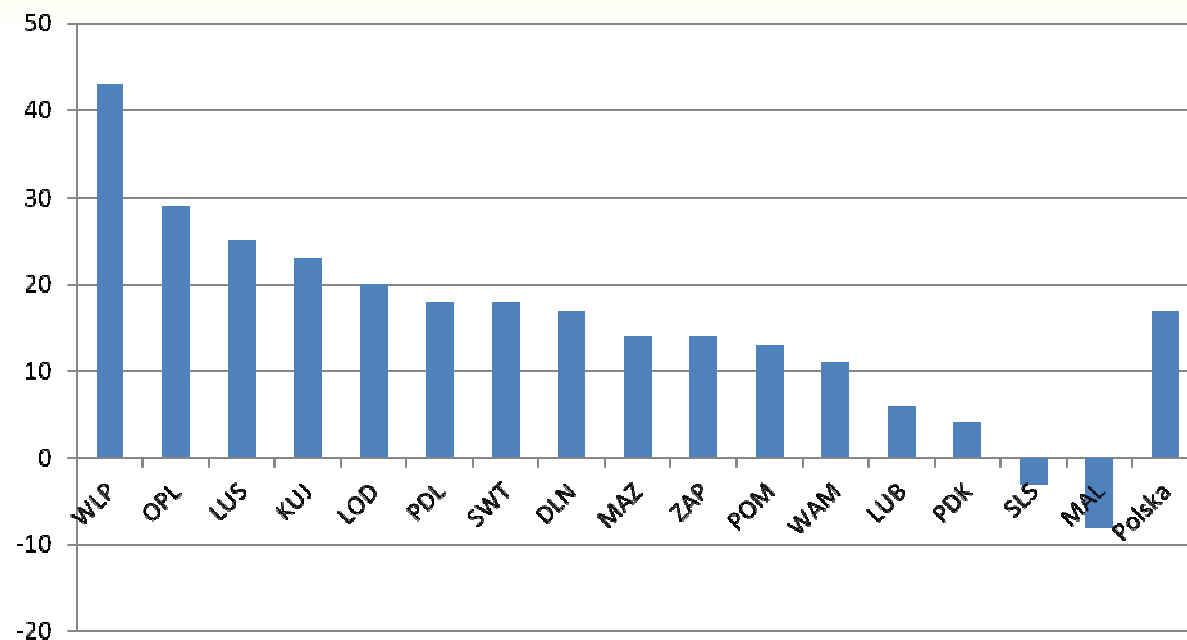
N-NO3

Pow. 130 kg N-NO₃/ha zawartość bardzo wysoka

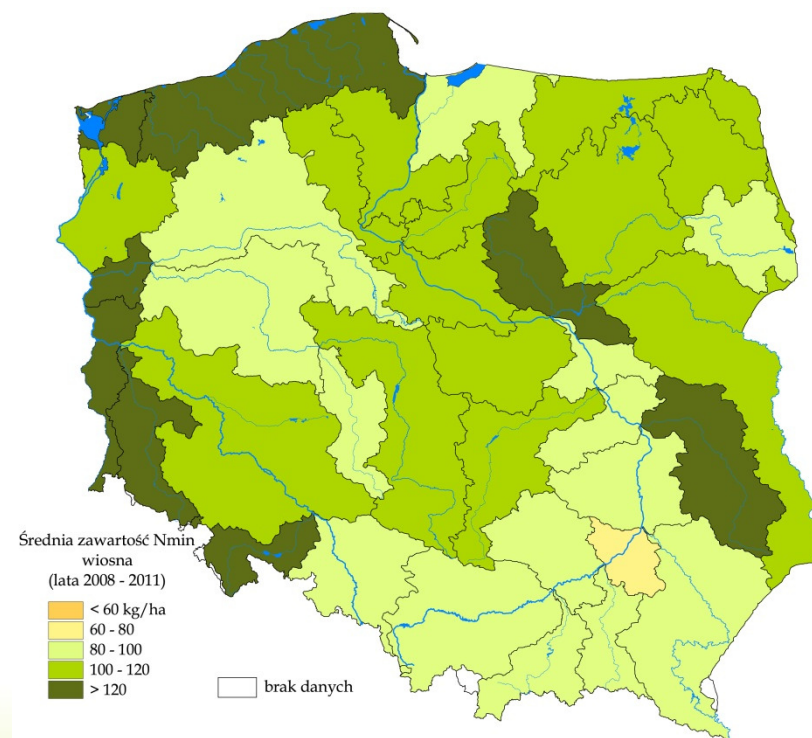
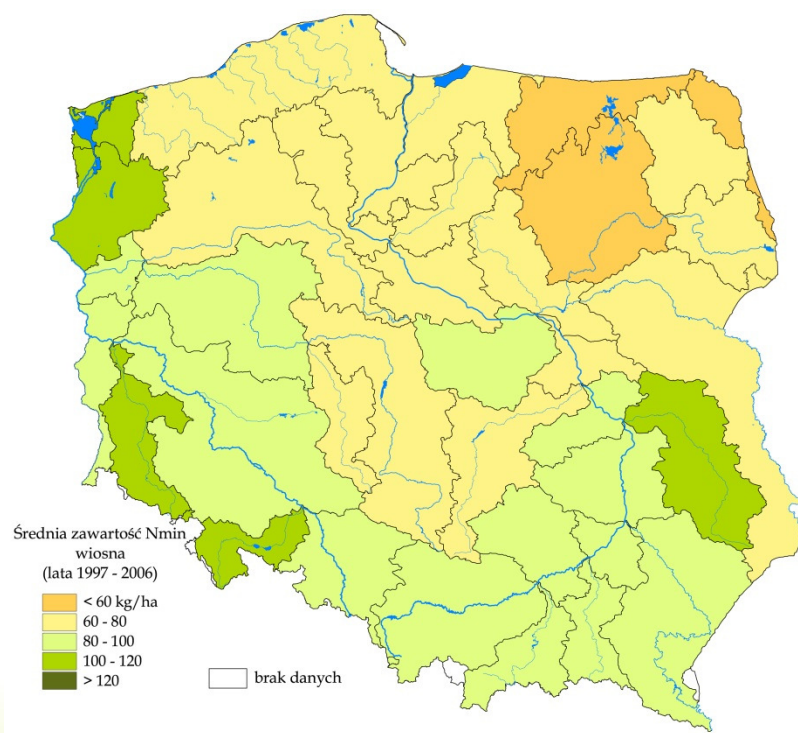
Ubytek azotu azotanowego z profilu gleby w okresie jesiennie-zimowym (kg/ha)

Kategoria agronomiczna gleby	Rok			Średnia za 2008-2011
	2008-2009	2009-2010	2010-2011	
b.lekka	12	12	12	16
lekka	7	13	16	15
średnia	-19	8	2	0
ciężka	-18	-1	-19	-12

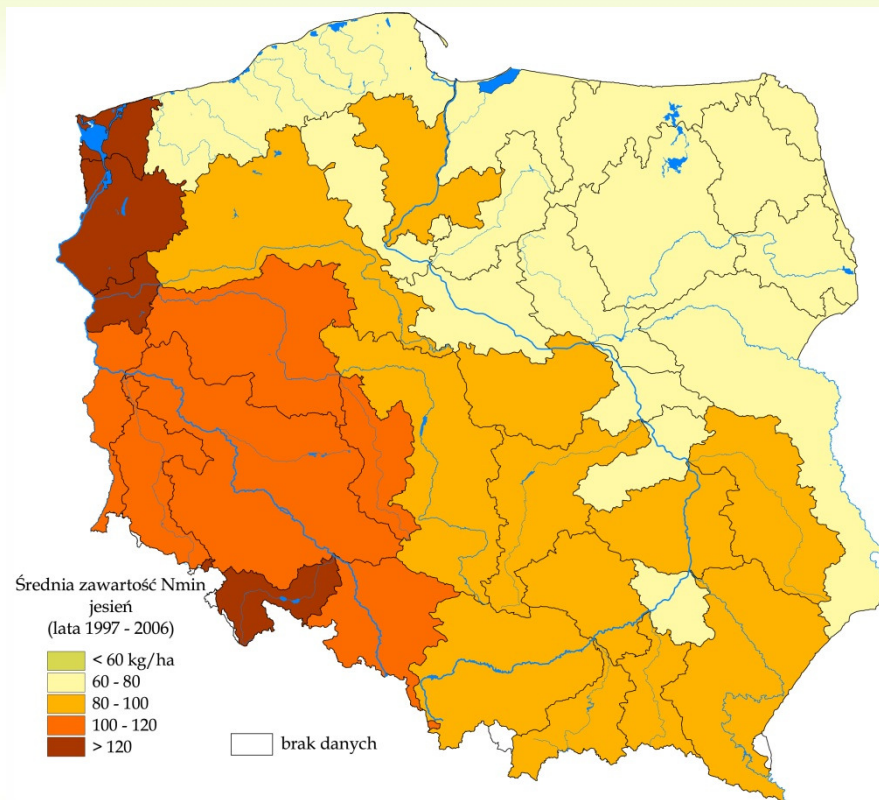
Straty N-NO₃ w województwach (kg/ha)



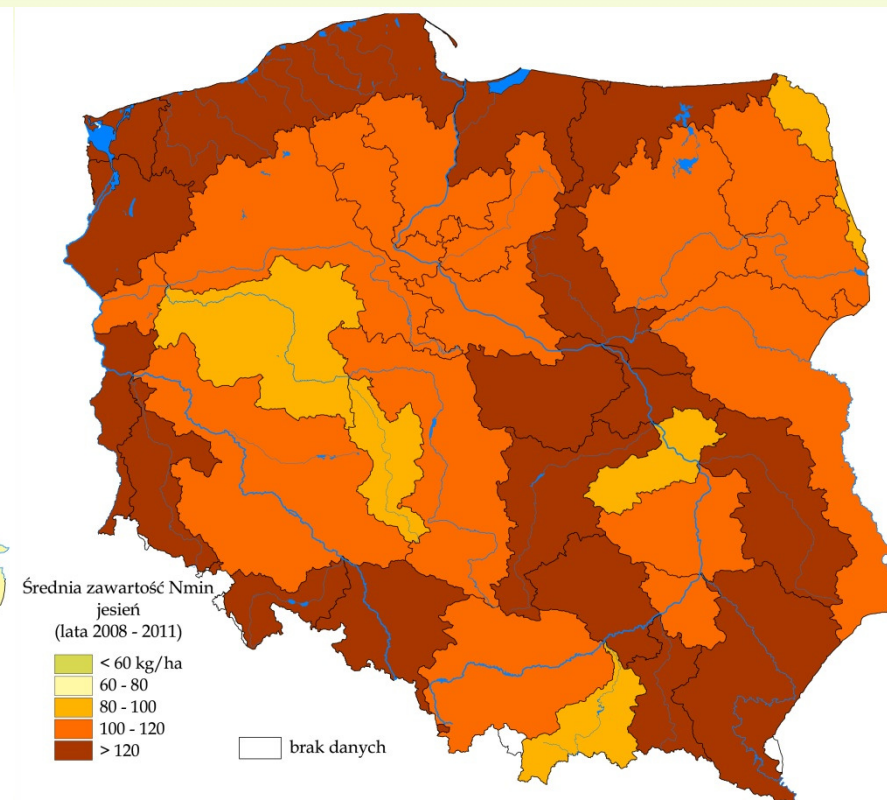
Przeciętne stężenia N_{min} w zlewniach rzek II rzędu wiosną (kg/ha)



Przeciętne stężenia N_{min} w zlewniach rzek II rzędu jesienią (kg/ha)



1997-2006

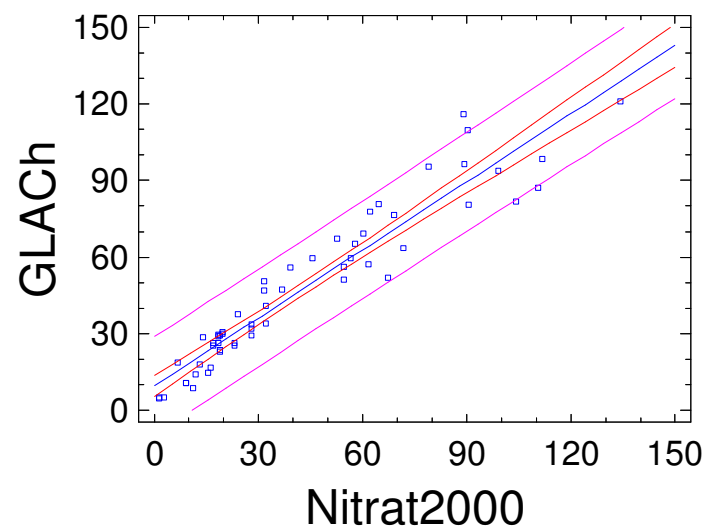


2008-2011

Ocena przydatności aparatu Nitrat 2000 do oznaczania zawartości azotanów do celów doradztwa nawozowego



Plot of Fitted Model



$$\text{GLACH} = 9.584 + 0.888 * \text{Nitrat 2000 } r^2 = 90.8\%$$

Zawartość substancji organicznej w glebach Polski

Województwo	Zawartość substancji organicznej (%)				Mediana	Udział próbek < 2%
	< 1%	1-2 %	2-3.5%	>3.5%		
DLN	2	45	46	7	2,14	47
KUJ	0	31	54	16	2,43	31
LUB	14	61	21	4	1,52	46
LUS	14	55	15	15	1,64	75
LOD	1	45	45	9	2,09	70
MAL	2	23	58	17	2,50	25
MAZ	3	37	42	18	2,22	40
OPL	0	51	46	3	2,00	51
PDK	8	31	46	16	2,26	38
PDL	1	8	54	38	3,24	9
POM	1	9	65	25	2,76	10
SLS	1	24	57	19	2,59	25
SWT	4	47	40	9	2,00	51
WAM	1	29	46	24	2,64	30
WLP	9	71	17	3	1,45	80
ZAP	3	29	53	14	2,40	33
Polska	4	41	41	13	2,10	45

Odczyn gleb

Województwo	Przeciętna wartość pH	Liczba próbek bardzo kwaśnych i kwaśnych	Liczba próbek analizowanych	% próbek bardzo kwaśnych i kwaśnych
DLN	5,5	77	150	51
KUJ	6,6	63	324	19
LUB	5,8	133	298	45
LUS	6,0	31	93	33
LOD	5,5	164	322	51
MAL	5,5	171	315	54
MAZ	5,5	285	550	52
OPL	6,2	26	140	19
PDK	5,9	85	196	43
PDL	5,7	59	127	46
POM	5,8	72	159	45
SLS	6,2	63	221	29
SWT	6,6	45	150	30
WAM	5,8	67	146	46
WLP	6,4	156	603	26
ZAP	5,7	51	116	44
Polska	6,0		3910	40

OCENA WPŁYWU RÓŻNYCH SYSTEMÓW UPRAWY ROLI NA GĘSTOŚĆ GLEB I ICH AKTYWNOŚĆ MIKROBIOLOGICZNĄ



Badania wykonały i prezentację opracowały

Ewa A. Czyż, Anna M. Gajda

CEL BADAŃ

Ocena wpływu różnych systemów uprawy roli stosowanych w wieloletnim doświadczeniu polowym pod pszenicą ozimą na wybrane parametry fizyczne i aktywność biologiczną gleby

Położenie obiektów doświadczalnych



Rogów

50° 48' N
23° 29' E

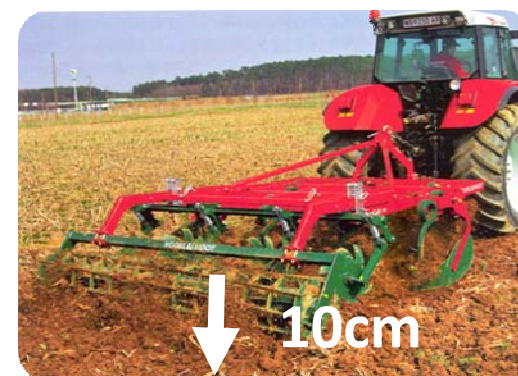
Badania prowadzono na
wieloletnich doświadczeniach
polowych w prywatnym
gospodarstwie rolnym
w miejscowości – Rogów
(woj. lubelskie)

łł (<2μm)	5%
Pył (50-2μm)	81%
Piasek (<50μm)	14%
OM (%)	1.45

Systemy uprawy roli:

- **tradycyjny - płużny (ST)** z późniwnym pozostawianiem słomy w postaci sieczki, oparty na orce pługiem odkładnicowym z doprawianiem roli tradycyjnymi narzędziami
- **uproszczony (SU)** z późniwnym pozostawianiem słomy w postaci sieczki, zestawem bazującym na narzędziach krusząco-spulchniających z zastosowaniem kultywatora o sztywnych łapach
- **siew bezpośredni (SB)**

Głębokość uprawy



Właściwości fizyczne gleby

Gęstość objętościowa



Opór penetrometryczny



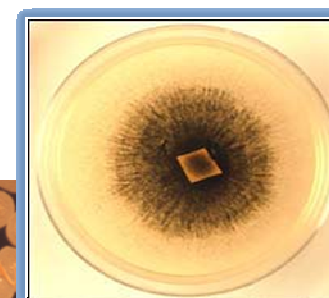
Właściwości mikrobiologiczne gleb

Analizy właściwości mikrobiologicznych gleb obejmowały oznaczenia:

liczebności *Azotobacter* spp., nitryfikatorów oraz drobnoustrojów celulolitycznych - metody standardowe

zawartości C w biomasie mikroorganizmów metodą F-E (fumigacji-ekstrakcji) (Jenkinson i Powlson, 1976)

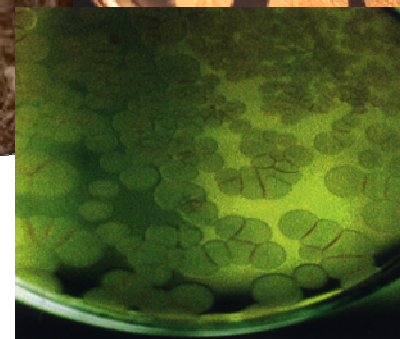
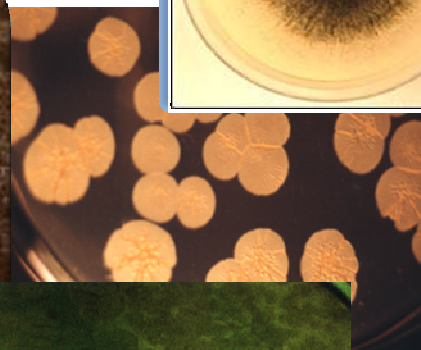
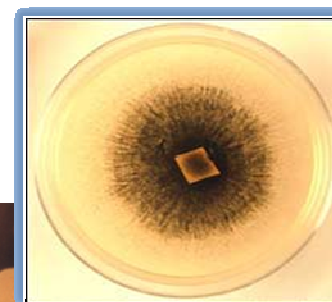
aktywności dehydrogenaz (Casida et al., 1964)



Właściwości mikrobiologiczne gleb

Analizy materii organicznej (MO) gleb obejmowały oznaczenia:

Zawartości drobnocząsteczkowej frakcji MO POM (Particulate Organic Matter) przy pomocy zmodyfikowanej metody Cambardella i Elliott (1992). Opis zmodyfikowanej metody zamieszczono w publikacji Gajda et al. (2001).



Pobieranie próbek glebowych z głębokości:

**Gęstość i zawartość
wody w glebie:**

0 – 5 cm

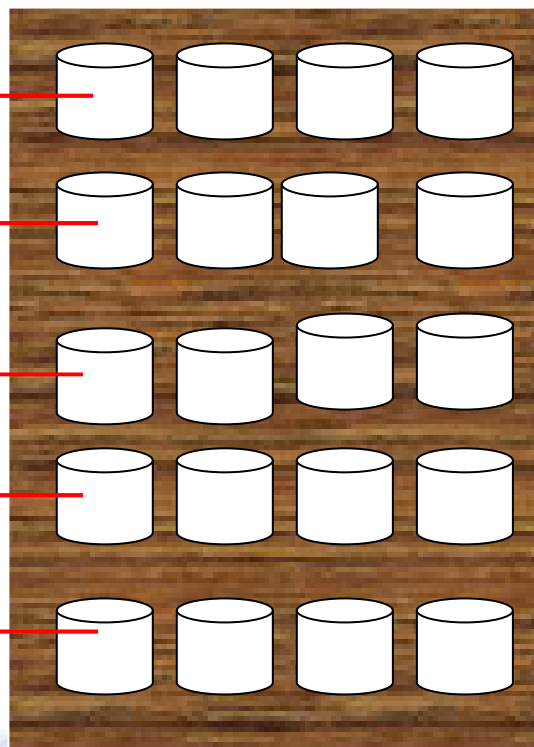
5-10 cm

10-15 cm

15-20 cm

20-25 cm

30 -35 cm



**Właściwości
mikrobiologiczne:**

0-15 cm

15-30 cm

50-60 cm

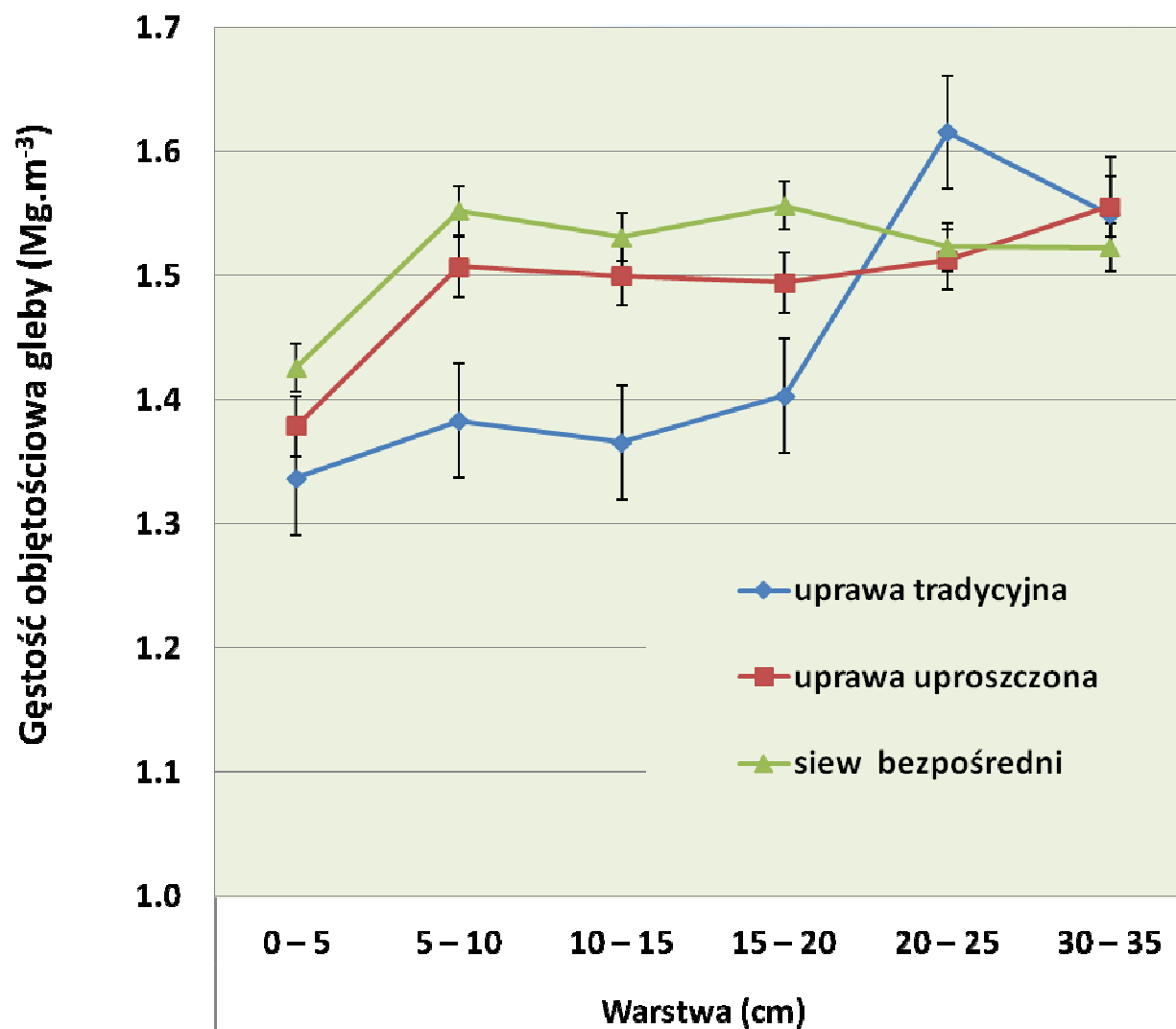
60-70 cm



WYNIKI BADAŃ

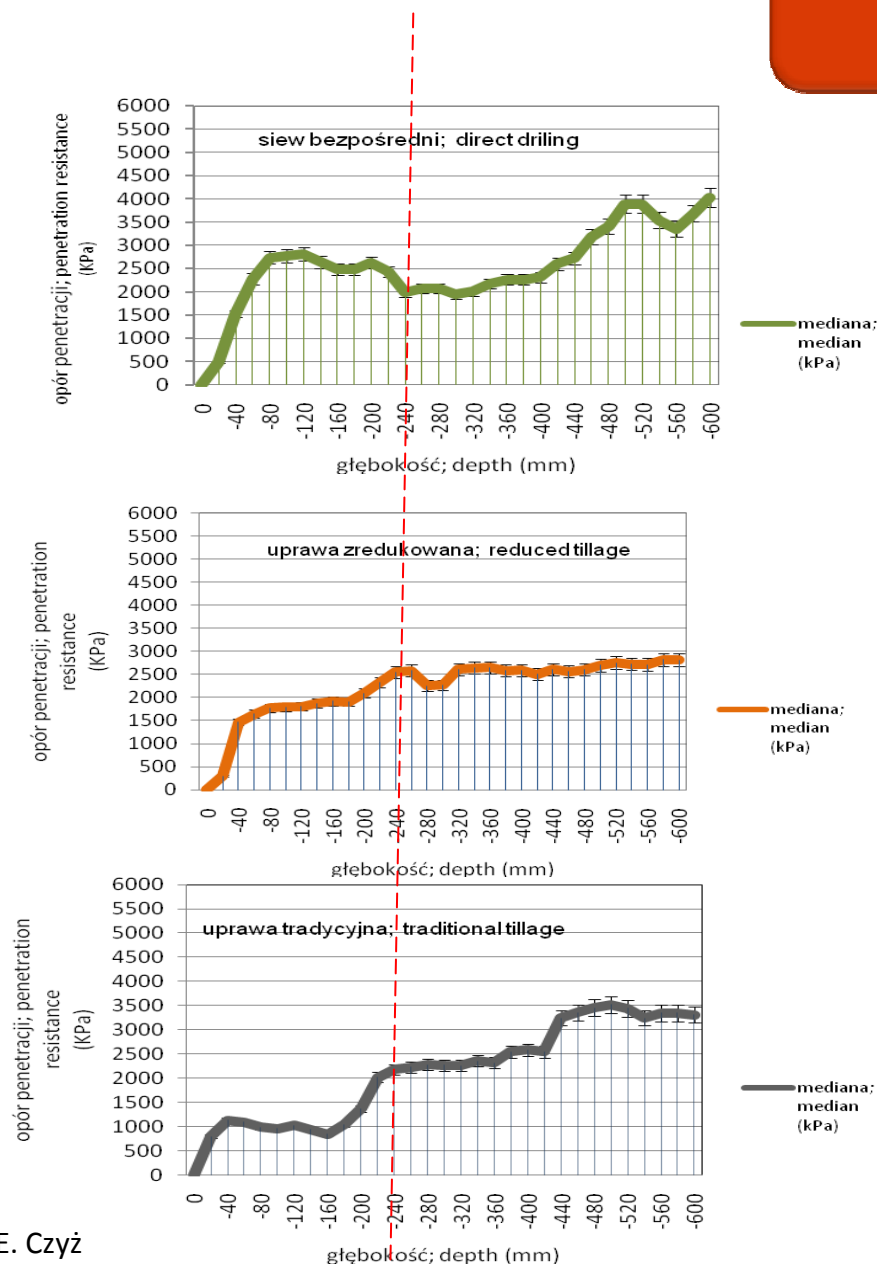
Wpływ systemów uprawy roli na właściwości fizyczne gleby:
gęstość objętościową i opór penetrometryczny

Gęstość objętościowa gleby



**gęstość większa w warstwie
nawet do 20 cm
w siewie bezpośrednim i
uproszczonym**

Opór penetrometryczny



W systemie siewu bezpośredniego były najwyższe wartości oporu penetrometrycznego gleby wynoszące średnio 3500 kPa stwierdzono w wierzchniej warstwie gleby (0-20cm), a także stosunkowo wysokie wartości 3000 kPa w uprawie zredukowanej w porównaniu do uprawy tradycyjnej (2000 kPa).

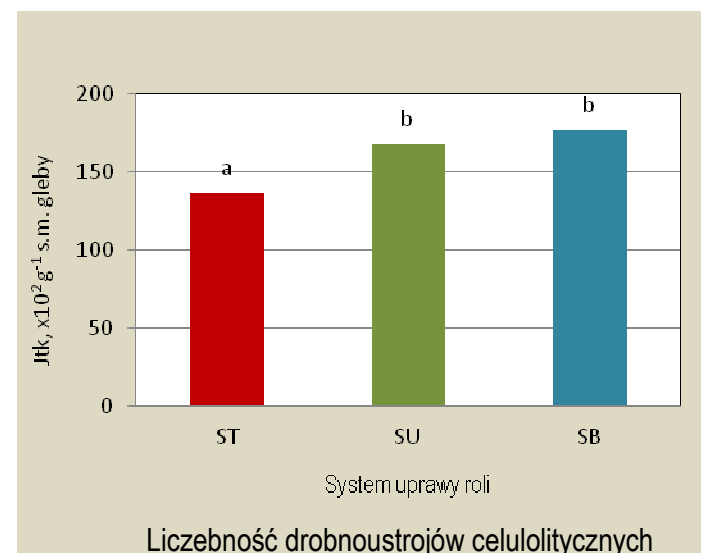
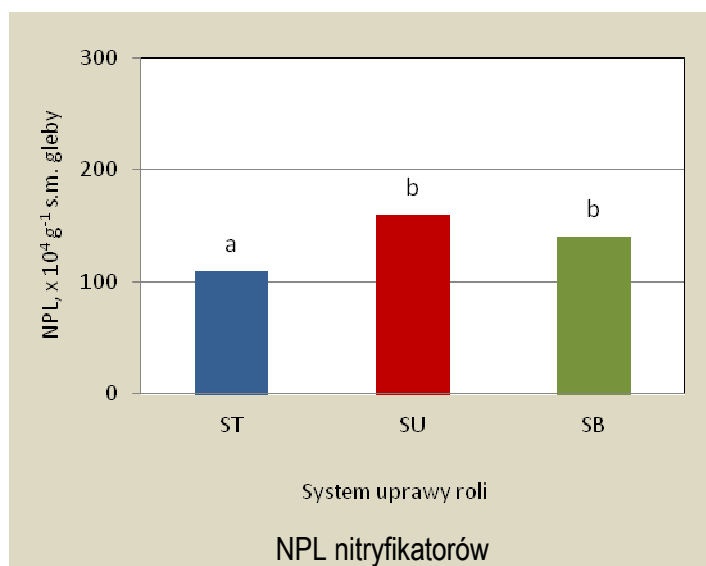
W warstwach głębszych nie stwierdzono istotnego wzrostu związłości gleby na tle uprawy tradycyjnej.

WYNIKI BADAŃ

Właściwości mikrobiologiczne gleby

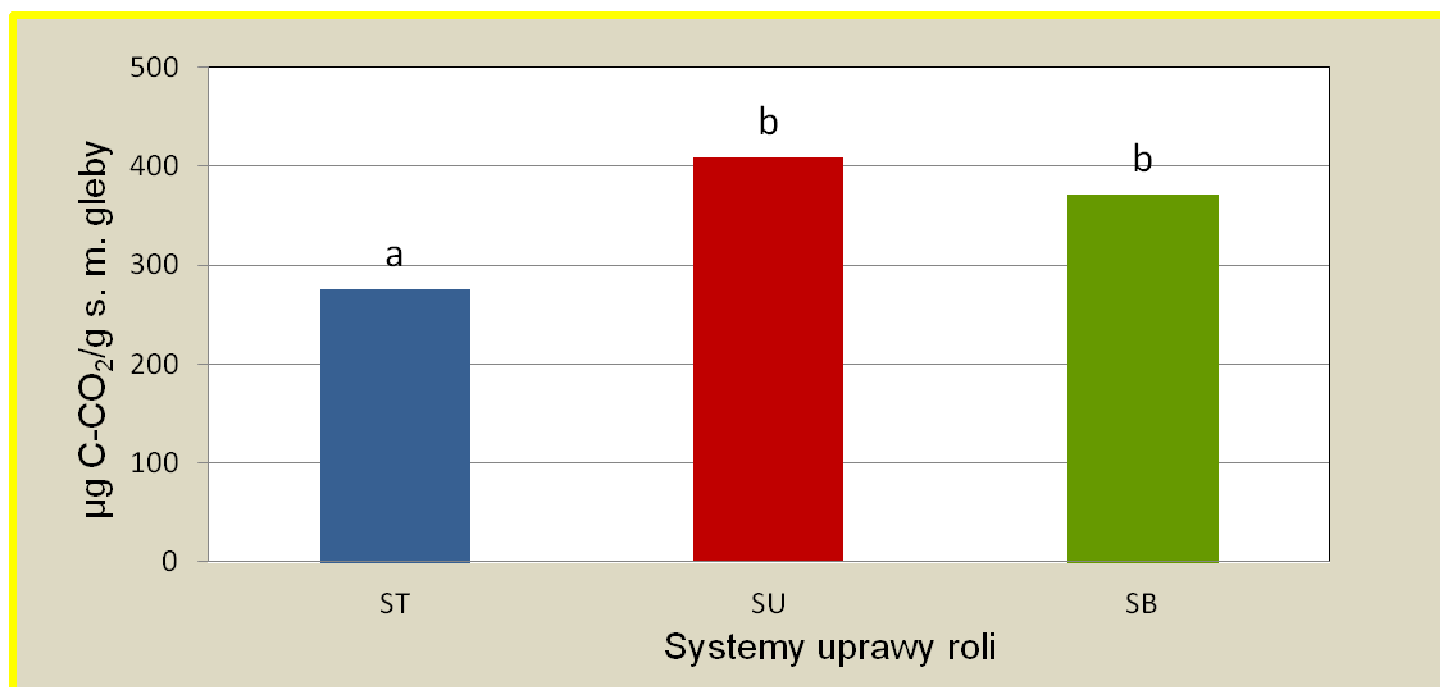
Na podstawie zmian liczebności specyficznych grup
drobnoustrojów glebowych
(*Azotobacter spp.*, drobnoustroje nitryfikacyjne,
drobnoustroje celulolityczne) oraz zawartości labilnych frakcji
MO jako efekt oddziaływania
stosowanych systemów uprawy roli.

Zmiany liczebności wybranych grup drobnoustrojów glebowych aktywnych w przemianach C i N w glebie



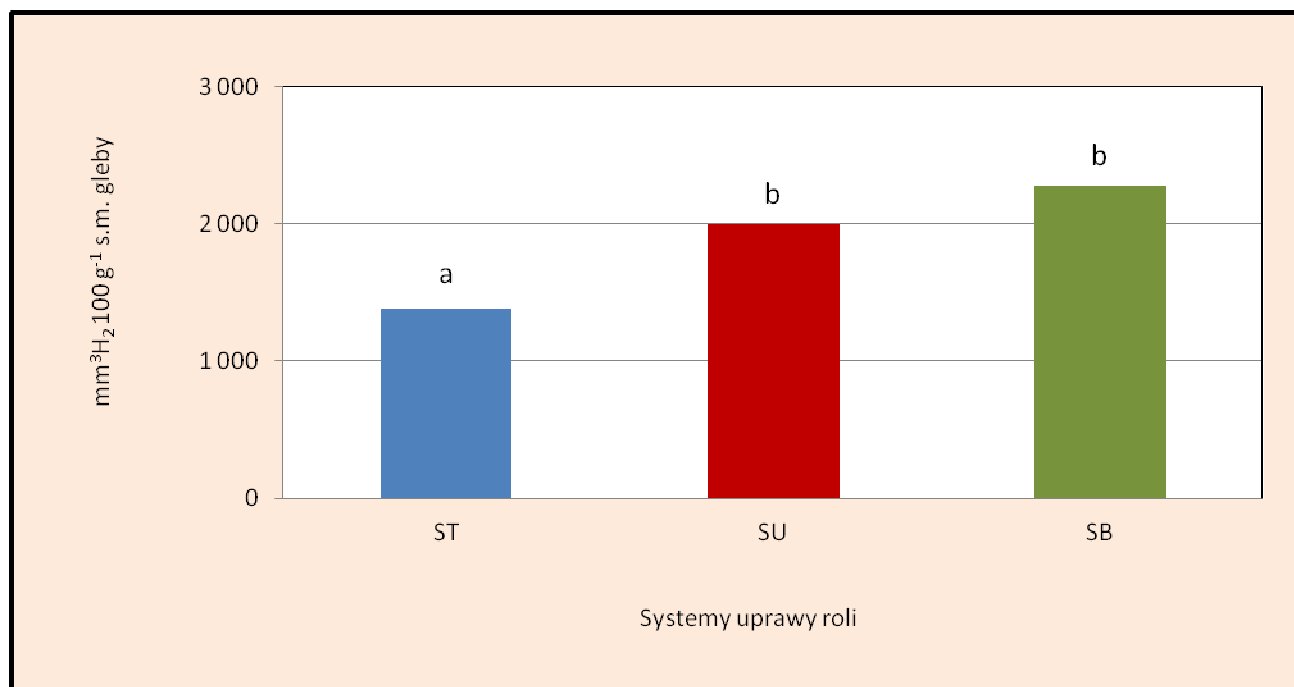
Stwierdzono istotnie wyższe liczebności drobnoustrojów aktywnych w przemianach węgla (*Cytophaga spp.*, *Chaetomium spp.*, *Trichoderma spp.*, *Fusarium spp.*) i azotu (*Nitrosomonas spp.*, *Nitrobacter spp.*) w glebie w konserwujących systemach uprawy SU i SB (20-40%; 15-35%, odpowiednio), w porównaniu do systemu płużnego ST ($P < 0,05$). Nie stwierdzono znaczących liczebności *Azotobacter spp.* w badanej glebie.

Zmiany zawartości C w biomacie mikroorganizmów



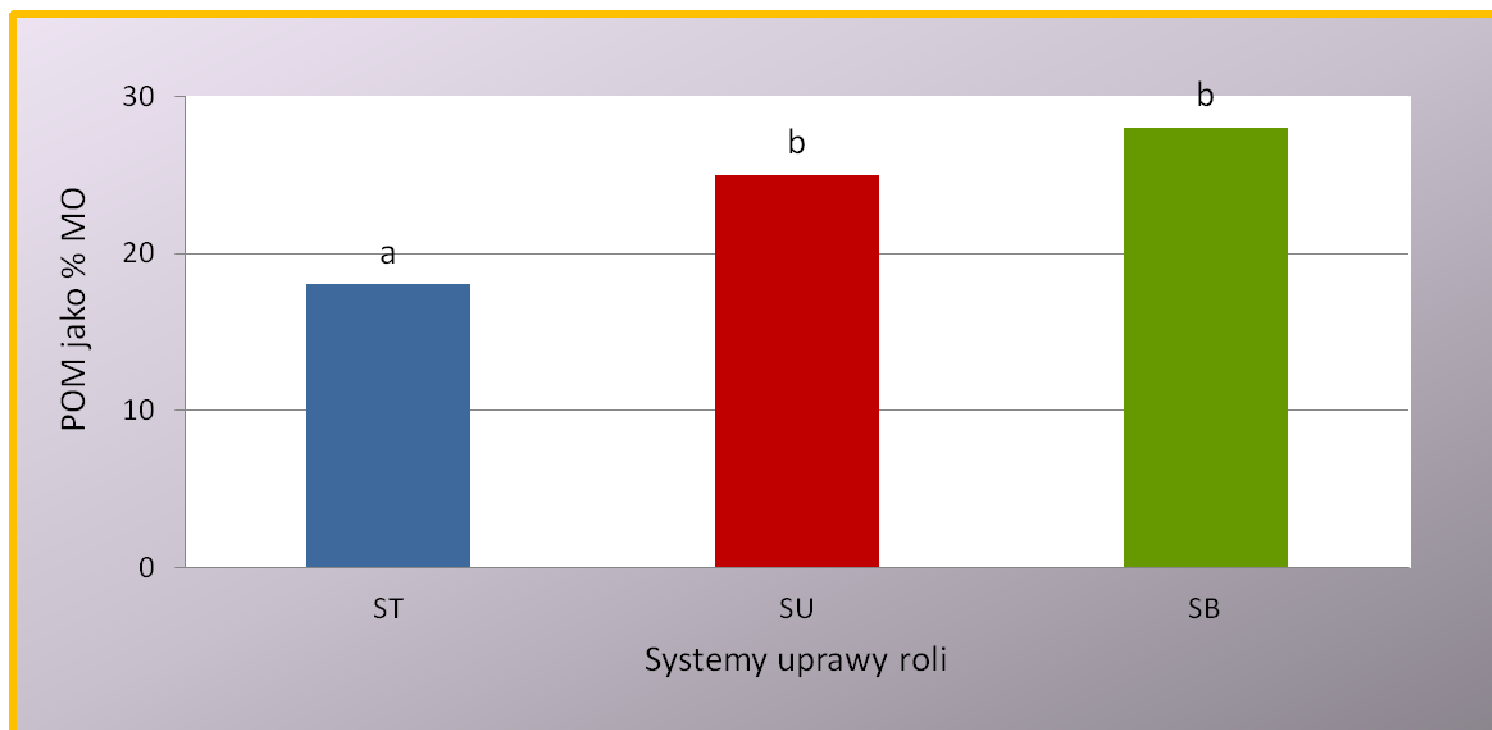
W glebie pod uprawą płużną ST stwierdzono istotnie mniejszą pulę C w biomacie drobnoustrojów (25-37%), w porównaniu do gleby pod uprawą konserwującą SU i SB ($P < 0,05$)

Zmiany aktywności drobnoustrojów w glebie



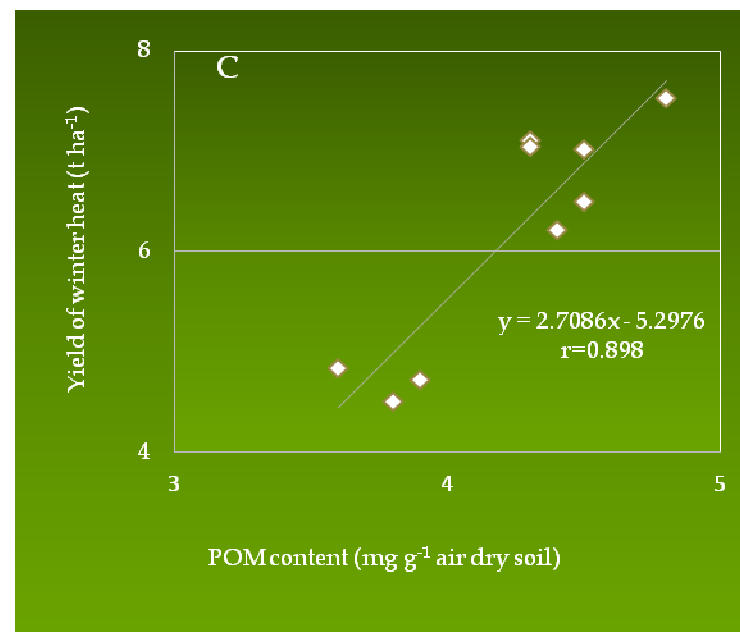
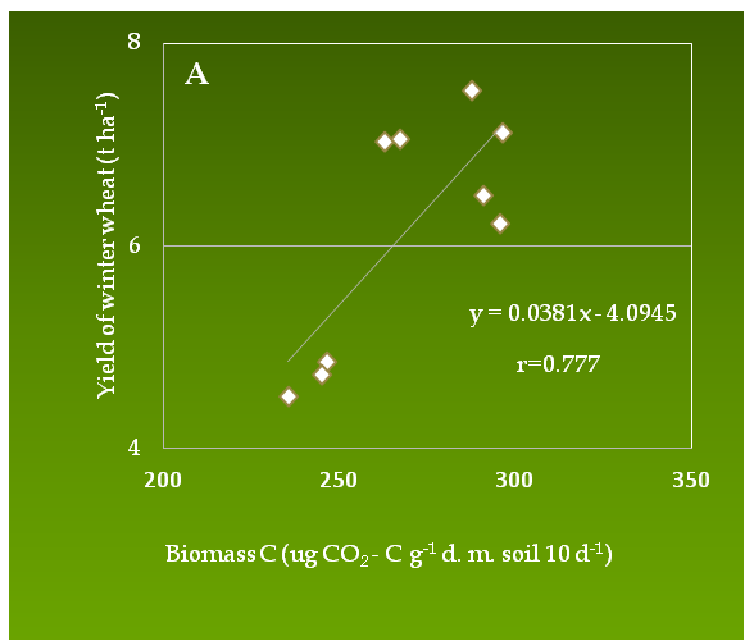
W glebie pod uprawą płużną ST stwierdzono istotnie niższą aktywność drobnoustrojów (30-40%), mierzoną aktywnością dehydrogenaz, w porównaniu do gleby pod uprawą konserwującą SU i SB

Zmiany w zawartości frakcji POM w glebie



W glebie pod uprawą płużną ST stwierdzono istotnie niższy udział frakcji POM (18%), w porównaniu do gleby pod uprawą konserwującą SU i SB (25% i 28%, odpowiednio)

Korelacje pomiędzy parametrami jakości biologicznej gleby a uzyskanym plonem pszenicy ozimej



Uzyskane współczynniki korelacji wskazują, że oznaczane parametry są istotne w ocenie wpływu systemów uprawy na jakość biologiczną gleby i plonowanie uprawianej rośliny

WYNIKI BADAŃ

1. Zastosowanie siewu bezpośredniego i uproszczonej uprawy konserwującej w porównaniu do uprawy tradycyjnej – płużnej wpływało na:
 - istotny wzrost gęstości gleby i średnich wartości oporów penetrometrycznych o składzie granulometrycznym pyłu ilastego w wierzchniej warstwie (0-20 cm) ,
 - istotny wzrost liczebności specyficznych grup drobnoustrojów glebowych (drobnoustroje nitryfikacyjne, drobnoustroje celulolityczne) jak również całkowitej zawartości biomasy drobnoustrojów w tej glebie oraz labilnej frakcji materii organicznej POM
 - istotny wzrost aktywności drobnoustrojów w glebie .
2. Uzyskane współczynniki korelacji pomiędzy zawartością C w biomacie drobnoustrojów oraz zawartością labilnej frakcji materii organicznej a plonem pszenicy ozimej wskazują, że oznaczane parametry są istotne w ocenie oddziaływania uprawy na jakość biologiczną gleby i plonowanie roślin

Publikacje wyników badań

- **Wyniki badań z zakresu właściwości fizycznych gleb** zostały zaprezentowane w formie referatu plenarnego nt. „Kształtowanie stabilności gleb pod wpływem systemów gospodarowania na przykładzie rejonu Podkarpacia i Lubelszczyzny” na V Zjeździe Naukowym Polskiego Towarzystwa Agrofizycznego pt.: *Agrofizyka dla produkcji rolniczej i przemysłu spożywczego* (19-21 września 2012 w Puławach).

Wyniki badań zgodnie z planem na rok 2012 zostały opublikowane w Materiałach V Zjazdu Naukowego Polskiego Towarzystwa Agrofizycznego: Czyż Ewa A., Janina Kaniuczak, Jadwiga Stanek-Tarkowska. Kształtowanie stabilności gleb pod wpływem systemów gospodarowania na przykładzie rejonu Podkarpacia i Lubelszczyzny. Mat. V Zjazd Naukowy. Referaty i doniesienia PTA. Puławy 19-21.09.2012. s. 11-17. ISBN 978-83-926649-1-8

- **Wyniki badań dotyczące właściwości mikrobiologicznych gleb** zostały zaprezentowane w formie referatu : „Ocena oddziaływania systemów uprawy roli na jakość gleby .” Anna M. Gajda, Barbara Przewłoka, Karolina Gawryjolek na 46. Międzynarodowej Konferencji Naukowej pt. *Mikrobiologia w ochronie zdrowia człowieka i środowiska*, Bydgoszcz, 3-6 czerwca 2012 r.; Materiały Konferencyjne, str. 60-61.