



Gospodarka nawozowa i jej wpływ na żyzność gleb i środowisko przyrodnicze

Zadania realizowane przez:

Zakład Żywienia Roślin i Nawożenia

Zakład Agrometeorologii i Zastosowań Informatyki

Zakład Systemów i Ekonomiki Produkcji Roślinnej

Zakład Mikrobiologii Rolniczej

Główne Laboratorium Analiz Chemicznych

We współpracy z:

Krajowa Stacja Chemiczno-Rolnicza i OSCHR

Morski Instytut Rybactwa

Uniwersytet Mikołaja Kopernika

Program Wieloletni IUNG-PIB

Zad. 1.3, 2.3, 3.1

Puławy 23.11.2015

Gospodarka nawozowa w Polsce – ramy prawne

Kluczowe akty prawne regulujące gospodarkę nawozową w Polsce to:

1. Rozporządzenie (WE) nr 2003/2003 Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 13 października 2003 r. w sprawie nawozów (Dz. Urz. WE L 304 z 21.11.2003, str. 1 z późn. zm.)

oraz

2. Ustawa o nawozach i nawożeniu z dnia 10 lipca 2007 r (Dz.U. z 2007 r. nr 147 poz. 1033) i odpowiednie akty wykonawcze:

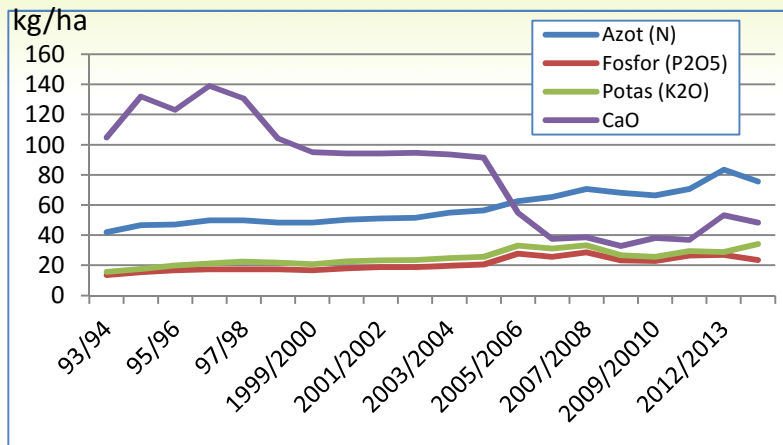
- Rozporządzenie Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 16 kwietnia 2008 r. w sprawie szczegółowego sposobu stosowania nawozów oraz prowadzenia szkoleń z zakresu ich stosowania (Dz.U. z 2008 r. nr 80 poz. 479 z późn. zm.).
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 8 września 2010 r. w sprawie sposobu pakowania nawozów mineralnych, umieszczania informacji o składnikach nawozowych na tych opakowaniach, sposobu badania nawozów mineralnych oraz typów wapna nawozowego (Dz. U. z 2010 r. nr 183 poz. 1229).
- **Rozporządzenie Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 18 czerwca 2008 r. w sprawie wykonania niektórych przepisów ustawy o nawozach i nawożeniu (Dz.U. z 2008 r. nr 119 poz. 765 z późn. zm.)**

Główne problemy gospodarki nawozowej

- Poziom zużycia nawozów (niski/wysoki?)
- Zakwaszenie gleb
- Niedobór/nadmiar fosforu
- Substancja organiczna
- Niska efektywność nawożenia (azotem)
- Ograniczenia wynikające z dyrektywy Azotanowej i decyzji Helcom

Zużycie nawozów mineralnych

Zużycie nawozów mineralnych w Polsce



Aktualnie zużycie nawozów mineralnych w Polsce jest zbliżone do poziomu średniego w innych krajach EU.

Rok 2013/2014:

N – 76

P2O5 – 23

K2O – 34

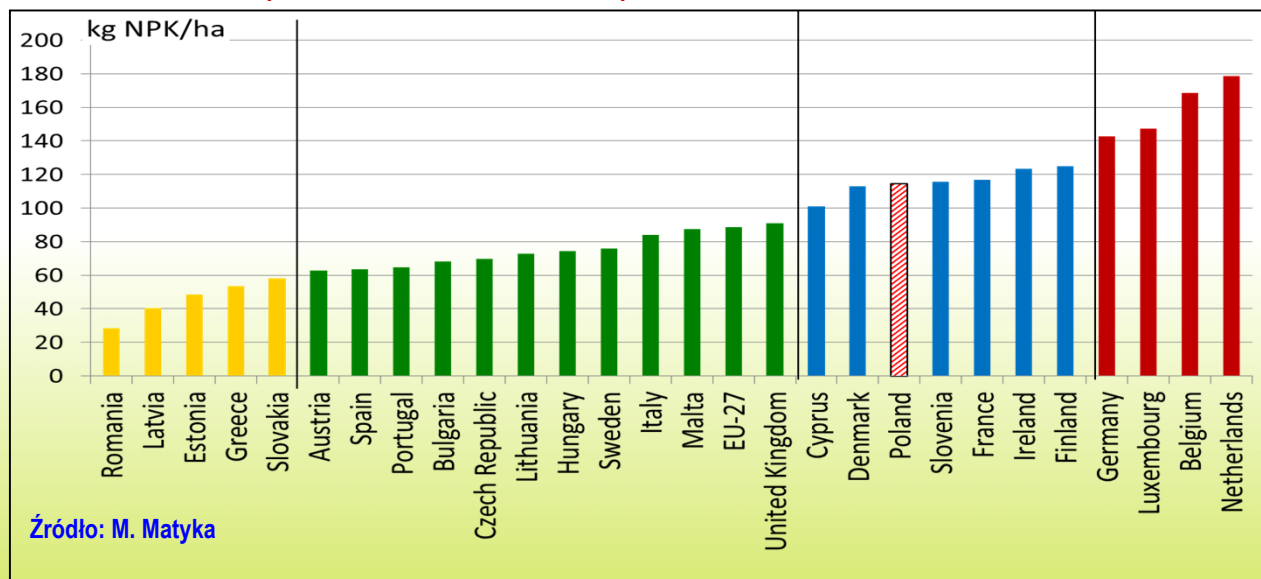
NPK – 133

CaO – 48 kg

Na 1 ha UR

źródło: GUS

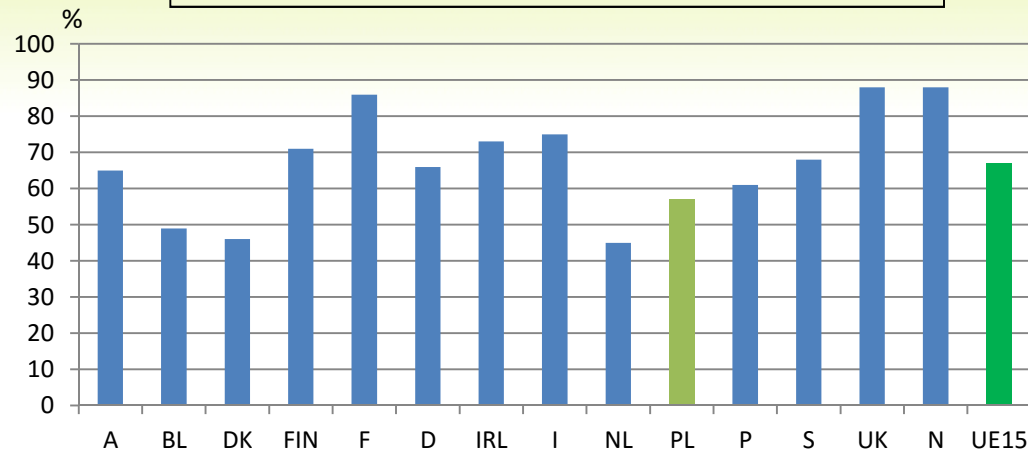
Zużycie nawozów mineralnych NPK w EU w latach 2002-2010



Źródło: M. Matyka

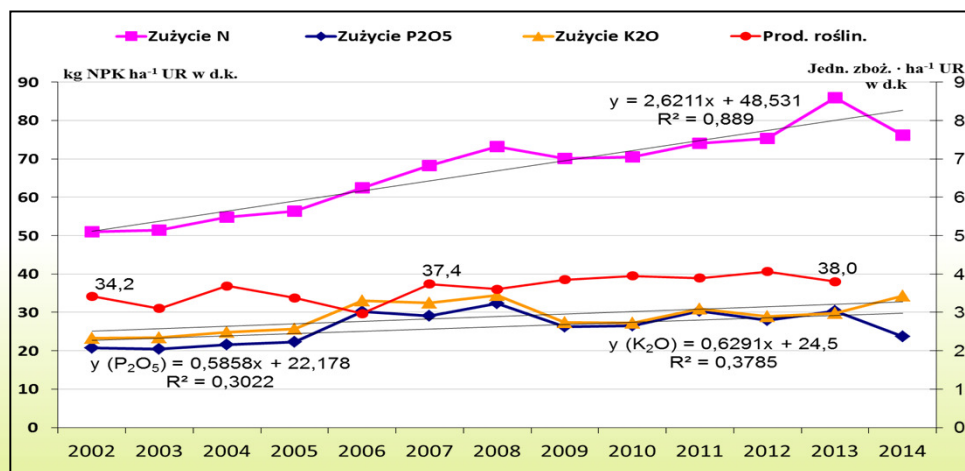
Efektywność nawożenia

Wykorzystanie azotu w wybranych krajach UE15 (OECD)



Efektywność nawożenia w Polsce na tle innych krajów EU jest niska.

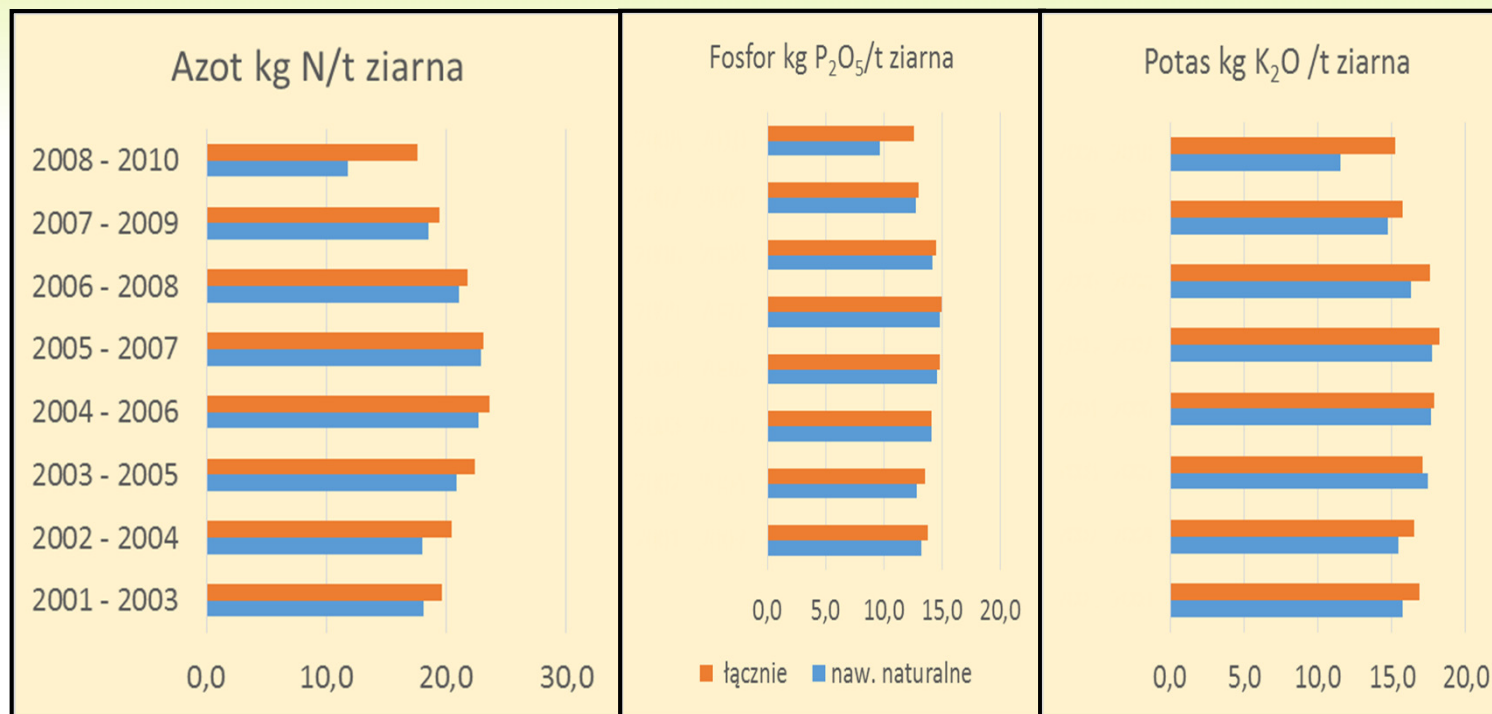
Zmiany zużycia nawozów i plonowania w Polsce



Zużycie nawozów zwiększa się bardziej dynamicznie niż plonowanie roślin uprawnych.

Źródło: Kopiński J.

Zmiany nawozochłonności NPK w latach 2001-2010



Źródło: Kęsik K.

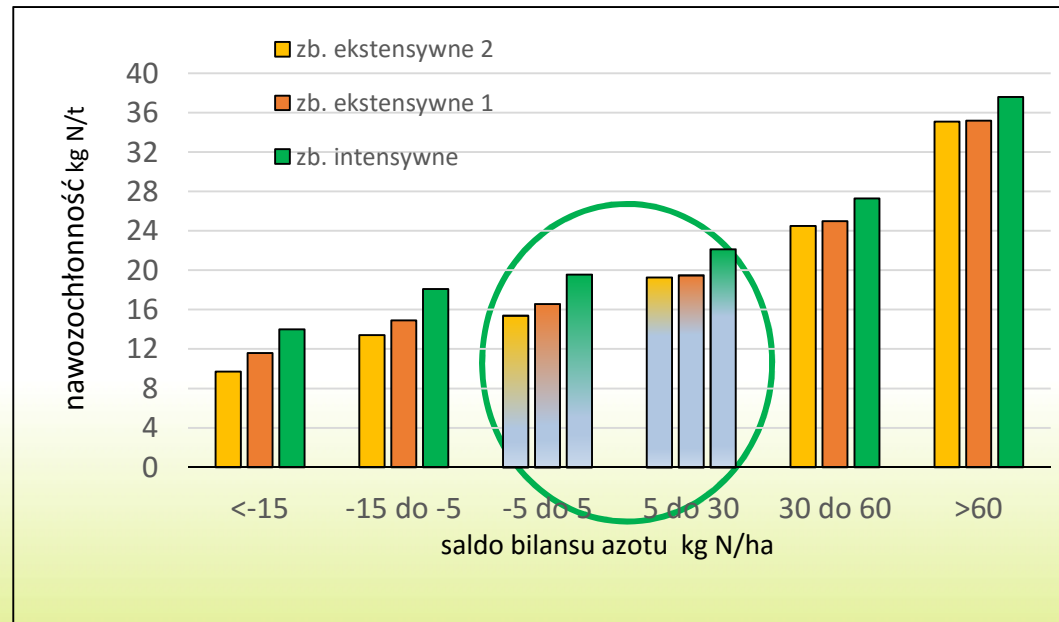
Opracowano na podstawie badań ankietowych przeprowadzonych w okresie 10 lat (łącznie ok. 27 000 ankiet).

Wyniki wskazują na zmniejszenie nawozochłonności produkcji od 2007 r.

Wskaźnik nawozochłonności jako pomocnicza wycena bilansu azotu

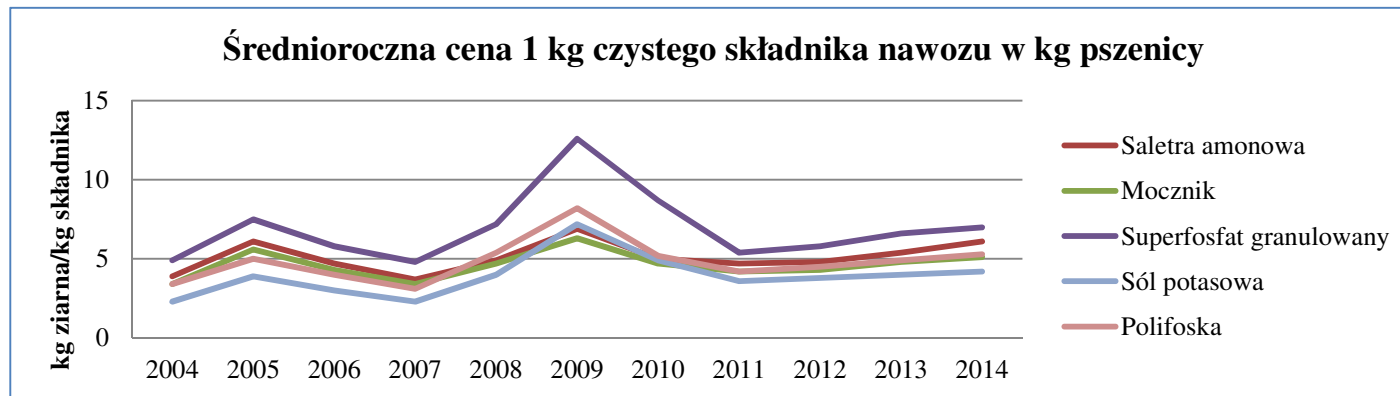
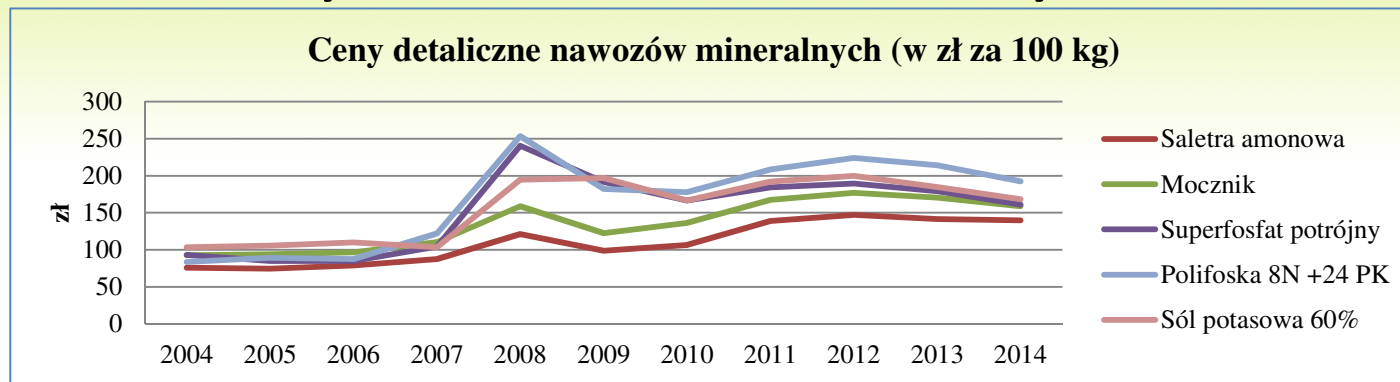
Wskaźnik nawozochłonności - zużycie poszczególnych składników N, P, K lub NPK łącznie w kg odnoszące się do jednostki wyprodukowanego plonu głównego lub przeliczeniowego (wyrażanego jednostkach zbożowych)

Wskaźnik nawozochłonności, jako prostszy do wyznaczenia, może być stosowany przez rolników jako substytut salda bilansu przy określaniu efektywności nawożenia lub przy planowaniu nawożenia



Źródło: Kęsik K.

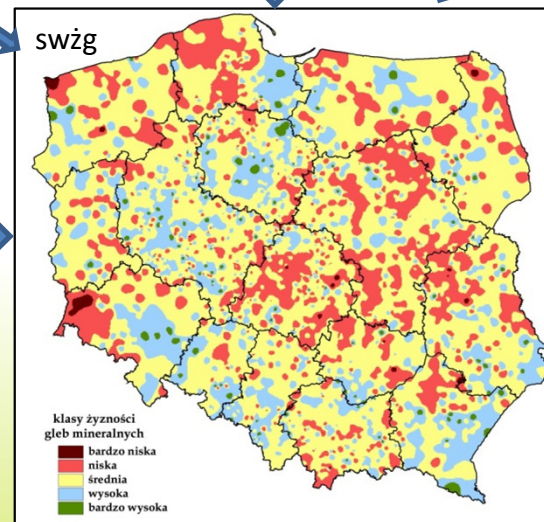
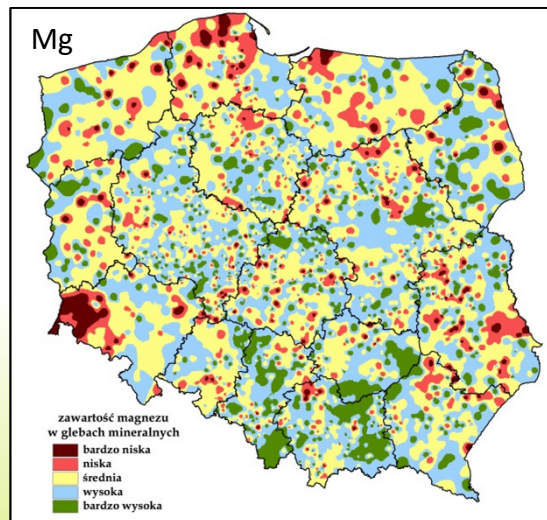
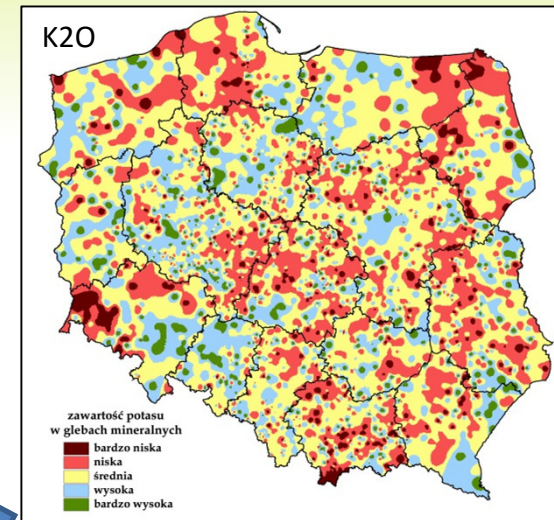
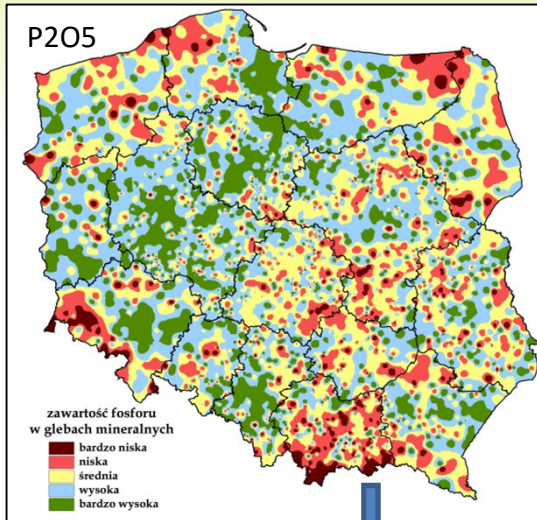
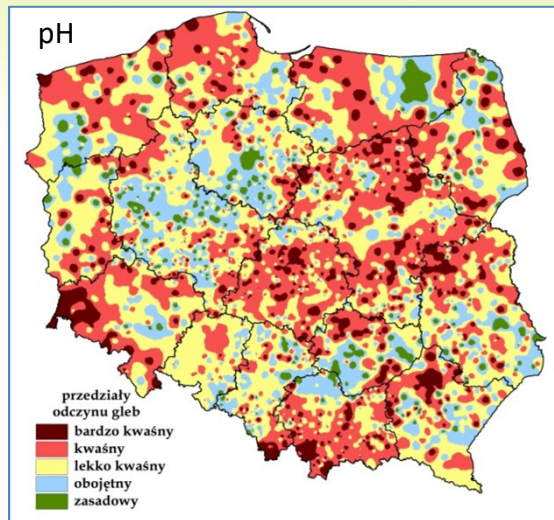
Ceny nawozów mineralnych



Pomimo niewielkiego obniżenia cen nawozów, realny koszt 1 kg składnika wyrażony w kg ziarna zbóż w ostatnich latach powoli wzrasta.

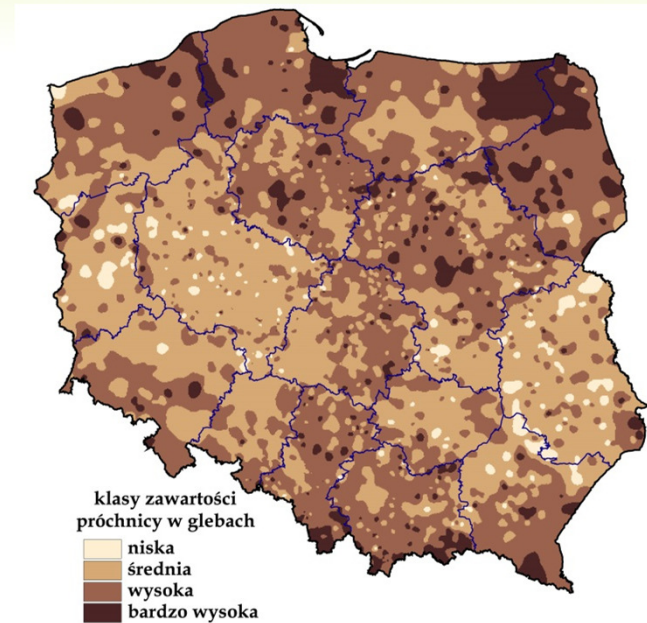
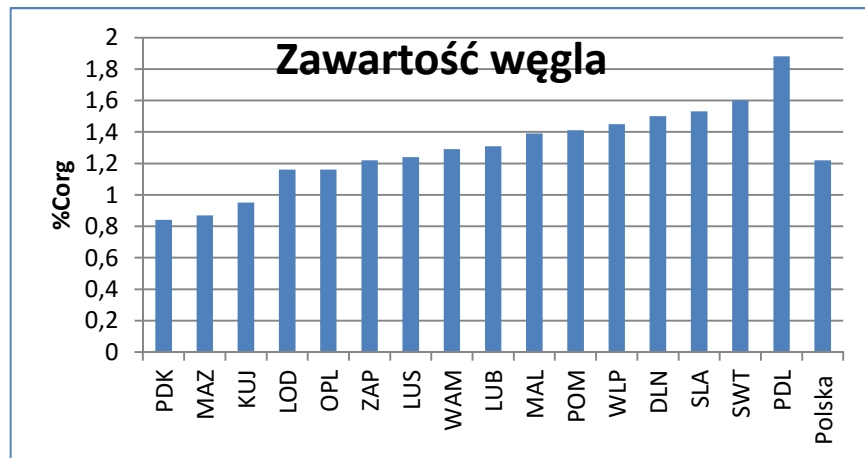
Relacje cen poszczególnych produktów powodują zwiększenie udziału nawozów wieloskładnikowych NPK w ogólnym zużyciu nawozów. Niekorzystnym aspektem tego jest brak możliwości precyzyjnego dostosowania proporcji składników w do aktualnych potrzeb nawożenia.

Agrochemiczne wskaźniki żyzności gleb

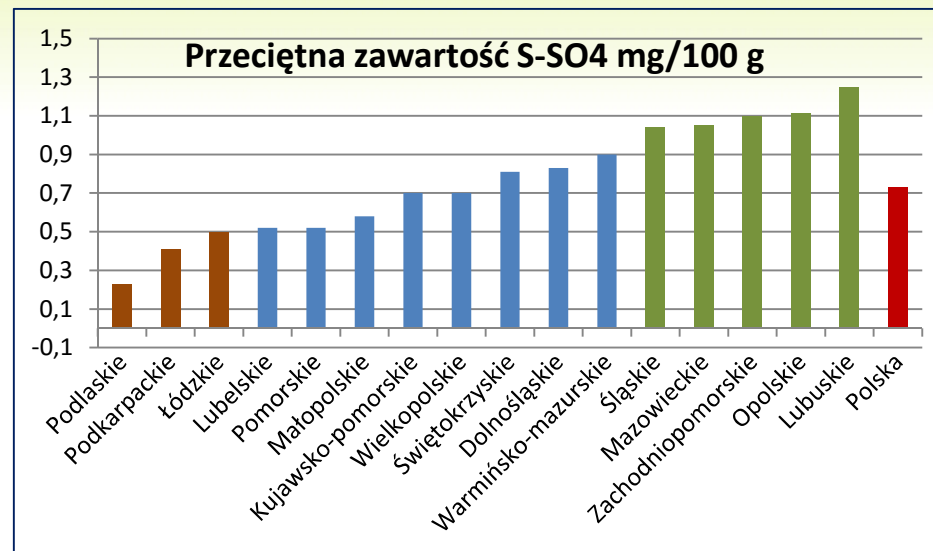


Niski poziom żyzności gleb, w szczególności zakwaszenie i „niedobór” potasu oraz nie zrównoważone nawożenie (niewłaściwe proporcje składników) są ważnymi czynnikami ograniczającymi efektywność nawożenia

Zawartość materii organicznej



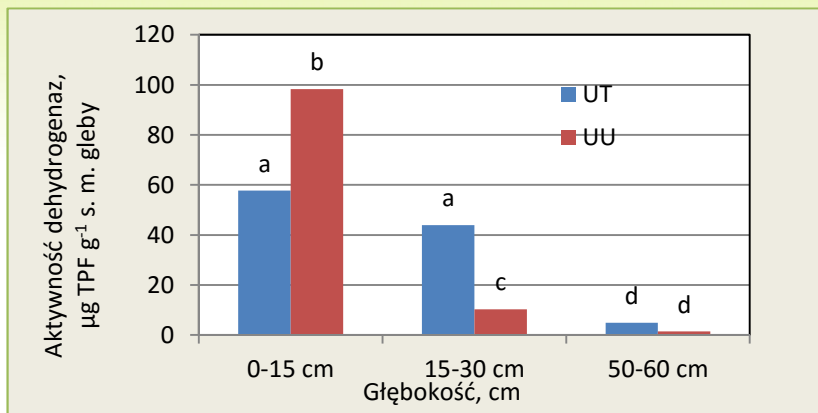
Zasobność gleb w siarkę



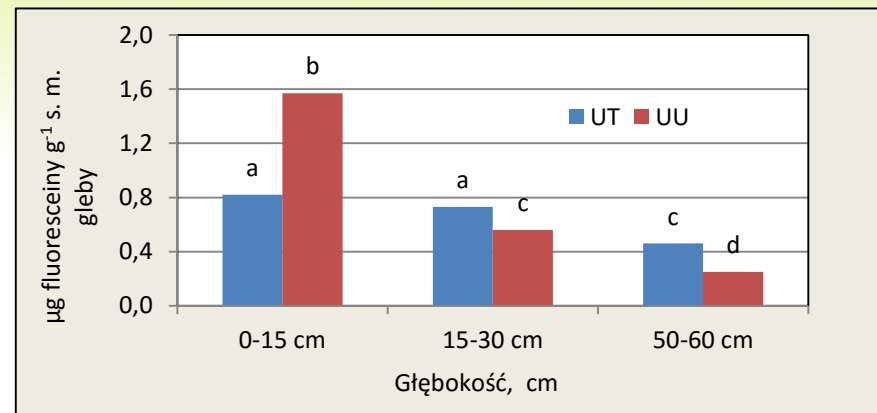
Udział próbek w przedziałach zasobności gleb w siarkę

Zawartość S-SO ₄ w glebie (mg/100 g)				
Bardzo niska <0,5	Niska 0,5 – 1,0	Średnia 1,01 -1,50	Wysoka 1,51 – 2,00	Bardzo wysoka > 2,0
34%	34%	14%	8%	10%

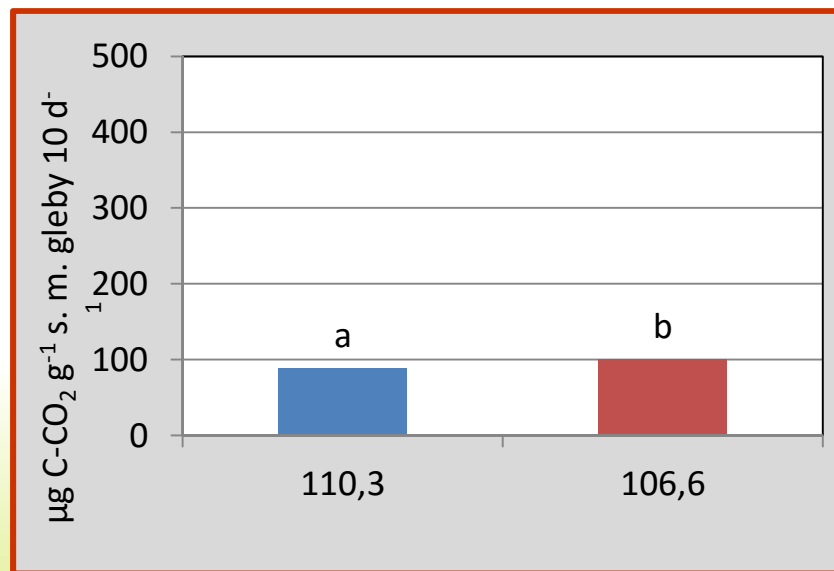
Wpływ sposobu uprawy na mikrobiologiczne właściwości gleb



aktywność dehydrogenaz

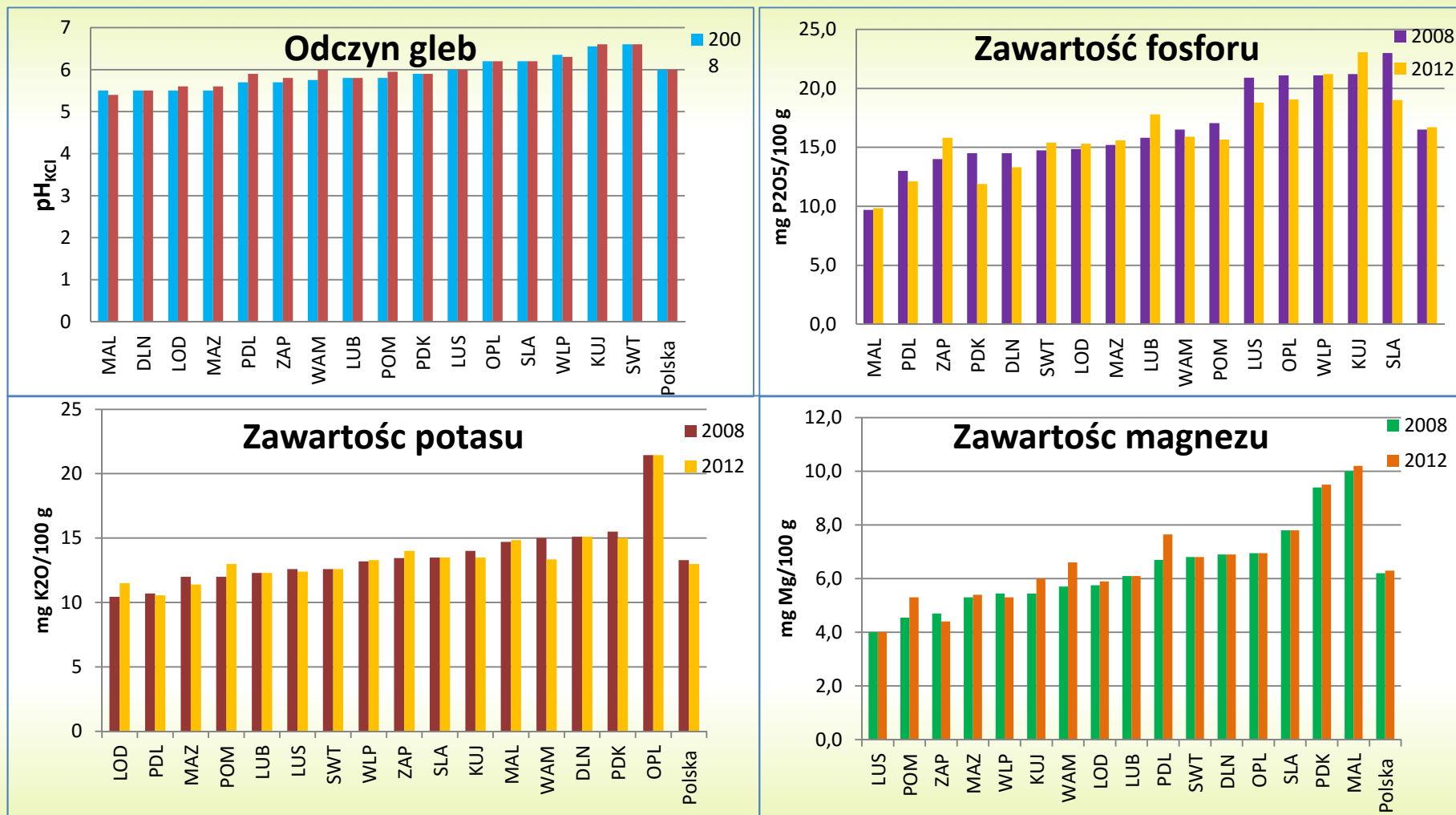


aktywność enzymów glebowych



zawartość C w biomase mikroorg.

Zmiany wskaźników żyzności gleb 2008 -2012



W okresie 4-lecia zmiany właściwości gleb były niewielkie. Najbardziej wyraźne zmiany dotyczyły fosforu. Pozytywnym zjawiskiem jest obniżenie zawartości P₂O₅ w województwach o bardzo wysokiej zasobności w fosfor.

Wdrożenie metody Mehlich 3 w agrochemicznej obsłudze rolnictwa

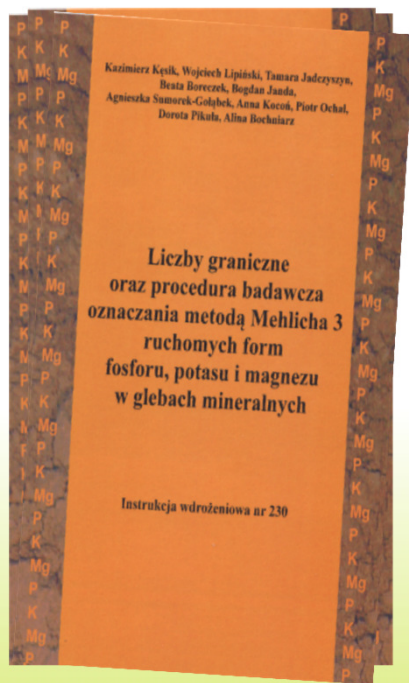
Zalety metody Mehlich 3

- Mniejsze koszty analiz ze względu na ograniczenie pracochłonności i zmniejszenie nakładów materiałowych
- Potencjał do poszerzenia wiedzy o żyzności gleb w Polsce (wykonywanie oznaczeń wielu składników w jednej próbie)
- Równoczesne oznaczenie zawartości P, Fe i Al umożliwia wyznaczenie wskaźnika „P-saturation” (Psat), który określa stopień wysycenia gleby fosforem i mówi o ryzyku wystąpienia strat fosforu z gleby do środowiska
- Brak konieczności wymiany dotychczas wykorzystywanego sprzętu i aparatury ułatwia wdrożenie metody w krótkim czasie

Odczyn/ Kategoria agronomi czna gleby	Klasy zasobności gleb				
	Bardzo niska	Niska	Średnia	Wysoka	Bardzo wysoka
Zawartość fosforu przyswajalnego – P mg/kg gleby					
bardzo kwaśny	< 50	50-110	111-186	187-262	> 262
kwaśny	< 49	49-103	104-158	159-215	> 215
lekko kwaśny	< 47	47-99	100-152	153-207	> 207
obojętny	< 27	27-54	55-75	76-99	> 99
zasadowy	< 27	27-54	55-75	76-99	> 99
Zawartość potasu przyswajalnego – K mg/kg gleby					
b. lekka	< 32	32-75	76-119	120-162	> 162
lekka	< 52	52-99	100-145	146-191	> 191
średnia	< 98	98-139	140-200	201-241	> 241
ciężka	< 126	126-174	175-270	271-318	> 318
Zawartość magnezu przyswajalnego – Mg mg/kg gleby					
b. lekka	< 7	7-21	22-51	52-80	> 80
lekka	< 31	31-43	44-67	68-93	> 93
średnia	< 48	48-77	78-106	107-135	>135
ciężka	< 69	69-93	94-142	143-191	>191

Wyróżnienie Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi

Opracowanie i wdrożenie do praktyki laboratoryjnej nowej procedury badawczej oznaczania w glebach mineralnych zawartości przyswajalnych form fosforu, potasu i magnezu



Okręgowa Stacja Chemiczno - Rolnicza w Lublinie
20-010 Lublin, ul. Stawiecka 5
(81) 742 63 01 (81) 742 63 34 www.oscrlub.pl
lubl@iung.gov.pl

Okręgowa Stacja Chemiczno - Rolnicza w Łodzi
92-003 Łódź, ul. Złocze 10A
(42) 679 30 01 (42) 679 29 33
iung.gov.pl stajeczkaloet.pl

Okręgowa Stacja Chemiczno - Rolnicza w Olsztynie
10-444 Olsztyn, ul. Kocobrońska 11
(89) 533 20 92 www.oscrols.pl
olsz@iung.gov.pl

Okręgowa Stacja Chemiczno - Rolnicza w Opolu
45-233 Opole, ul. Olska 123
(77) 455 60 36 (77) 455 62 21
www.oscrolp.pl
op@iung.gov.pl stajeczkapol.pl

Okręgowa Stacja Chemiczno - Rolnicza w Poznaniu
60-163 Poznań, ul. Sieradzka 29
(61) 868 97 51 (61) 868 5860
www.stajeczkapoznan.com
poznan@iung.gov.pl stajeczkapoznan.com

Okręgowa Stacja Chemiczno - Rolnicza w Rzeszowie
35-021 Rzeszów, ul. Prof. L. Chmiąga 3
(17) 854 27 76 (17) 854 27 16
rzeszow@iung.gov.pl

Okręgowa Stacja Chemiczno - Rolnicza w Szczecinie
70-483 Szczecin, ul. Włocławka 117
(91) 422 48 68
szczecin@iung.gov.pl

Okręgowa Stacja Chemiczno - Rolnicza w Warszawie
05-075 Warszawa, ul. Żółkiewskiego 17
(22) 773 93 21 www.oscwarzsa.pl
warszawa@iung.gov.pl

Okręgowa Stacja Chemiczno - Rolnicza we Wrocławiu
50-244 Wrocław, ul. Św. Macieja 5
(71) 322 50 37 (71) 321 05 87
wroclaw@iung.gov.pl

Oznaczenia wykonuje również:
Główny Laboratorium Analiz Chemicznych
Instytutu Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa w Pulawach
24-100 Pulawy, Al. Kłobucka 17,
(81) 8863421 www.504.kub.81.8679232
glac@iung.pulawy.pl

Masz pytania?
Zapraszamy do kontaktu!

IUNG
Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa w Pulawach
Pulawy 24-100

ul. Chłopskich 8
24-100 Pulawy
tel: (81) 886 34 21
fax: (81) 886 45 47
iung.pulawy.pl

**KALIBRY SIŁKI
CHEMICZNE - Rolnictwo i Żywność**

ul. Stanisława Żółkiewskiego 17
05-075 Warszawa-Hłeda
tel: (22) 773 42 66
fax: (22) 773 42 66

IUNG
Zakład Żywienia Roślin i Nawożenia
Główny Laboratorium Analiz Chemicznych

**Metoda Mehlich 3
jako rutynowy test do
oceny zasobności
gleb w przyswajalny
fosfor, potas
i magnez w Polsce**

INSTYTUT UPRAWY NAWOŻENIA
I GLEBOZNAWSTWA
PAŃSTWOWY INSTYTUT
BADAWCZY

IUNG

STUDIA
I
RAPORTY
IUNG-PIB

42(16)

PROGRAM WIELOLETNI

2011-2015

Pulawy 2015

PODSTAWY NOWOCZESNEGO
DORADZTWA NAWOZOWEGO
W POLSCE

WSPIERANIE DZIAŁAŃ
W ZAKRESIE KSZTAŁTOWANIA
ŚRODOWISKA ROLNICZEGO I ZRÓWNOWAŻONEGO
ROZWOJU PRODUKCJI ROLNICZEJ W POLSCE

IUNG

Wskaźnik P-saturation jako element zarządzania fosforem

- Wdrożenie metody Mehlich 3 umożliwiło rozpoczęcie badań nad **syntetycznym wskaźnikiem wyceny zdolności sorpcyjnych gleb w stosunku do fosforu P-saturation**
- **P-saturation**
 - procentowy wskaźnik wyznaczany w oparciu o wyniki analizy chemicznej próbek gleby na zawartość przyswajalnych form P, Fe i Al., wyznaczany wg wzoru
$$P_{sat} = \frac{P}{(Al+Fe)}$$
 - oznacza stopień wysycenia przez fosfor całkowitych zdolności sorpcyjnych gleby.
 - im wyższa jest wartość P-saturation tym wyższe jest ryzyko strat fosforu na skutek zmywów powierzchniowych lub odpływów drenarskich
 - za graniczny poziom uważa się 25% wysycenie gleb fosforem - powyżej tej wartości należy spodziewać się wzrostu koncentracji P w wodach drenarskich

Ocena stopnia wysycenia gleb fosforem dla warunków Polski z zastosowaniem wskaźnika P_{sat} i metody Mehlich 3
 dr Kacimierz Kęcki, mgr inż. Beata Jurgel, dr Tamara Jalczyńska
 IUNG, Państwowy Instytut Badawczy

Wstęp
 Rozprawa gospodarcza fosforem, obok potrzeb nawożenia roślin, musi uwzględniać również ryzyko wystąpienia z nadmierną ilością. W tym celu należy wypracować metody, które zapewnią, aby fosfor był w pełni wykorzystany i w odpowiednim czasie nie trafiał do środowiska wodnego. W tym celu należy wypracować metody, które pozwolą na wyznaczenie zdolności sorpcyjnej gleby i na podstawie tych danych wyznaczenie wskaźnika P_{sat} oraz zawartości aktywnej formy P w glebie (zawartość w wyrażeniu CEC) (Kęcki i in. 2020).

Metodyka
 > Probi glebę do badań siewa i podłoża w postaci próbek (probi) i w odpowiednim czasie (Kęcki i in. 2020).
 > Zawartość aktywnej formy P w glebie wyznaczono metodą Mehlich 3 (Mehlich 3) (Mehlich 1982).
 > Zawartość przyswajalnych form P w glebie wyznaczono metodą Mehlich 3 (Mehlich 3) (Mehlich 1982).
 > Wskaźnik P_{sat} wyznaczono na podstawie wzoru: $P_{sat} = \frac{P}{(Al+Fe)}$ (Kęcki i in. 2020).

Wyniki
 Na podstawie wyników badań stwierdzono, że wskaźnik P_{sat} jest wskaźnikiem, który pozwala na wyznaczenie zdolności sorpcyjnej gleby i na podstawie tych danych wyznaczenie wskaźnika P_{sat} oraz zawartości aktywnej formy P w glebie (zawartość w wyrażeniu CEC) (Kęcki i in. 2020).

Wnioski
 > Wskaźnik P_{sat} jest wskaźnikiem, który pozwala na wyznaczenie zdolności sorpcyjnej gleby i na podstawie tych danych wyznaczenie wskaźnika P_{sat} oraz zawartości aktywnej formy P w glebie (zawartość w wyrażeniu CEC) (Kęcki i in. 2020).
 > Wskaźnik P_{sat} jest wskaźnikiem, który pozwala na wyznaczenie zdolności sorpcyjnej gleby i na podstawie tych danych wyznaczenie wskaźnika P_{sat} oraz zawartości aktywnej formy P w glebie (zawartość w wyrażeniu CEC) (Kęcki i in. 2020).
 > Wskaźnik P_{sat} jest wskaźnikiem, który pozwala na wyznaczenie zdolności sorpcyjnej gleby i na podstawie tych danych wyznaczenie wskaźnika P_{sat} oraz zawartości aktywnej formy P w glebie (zawartość w wyrażeniu CEC) (Kęcki i in. 2020).

Stopień wysycenia gleb fosforem (P_{sat} – phosphorus saturation) jako wskaźnik oceny stanu fosforowego gleby
 dr Kacimierz Kęcki, mgr inż. Beata Jurgel, dr Tamara Jalczyńska, dr Beata Kęcka
 IUNG, Państwowy Instytut Badawczy

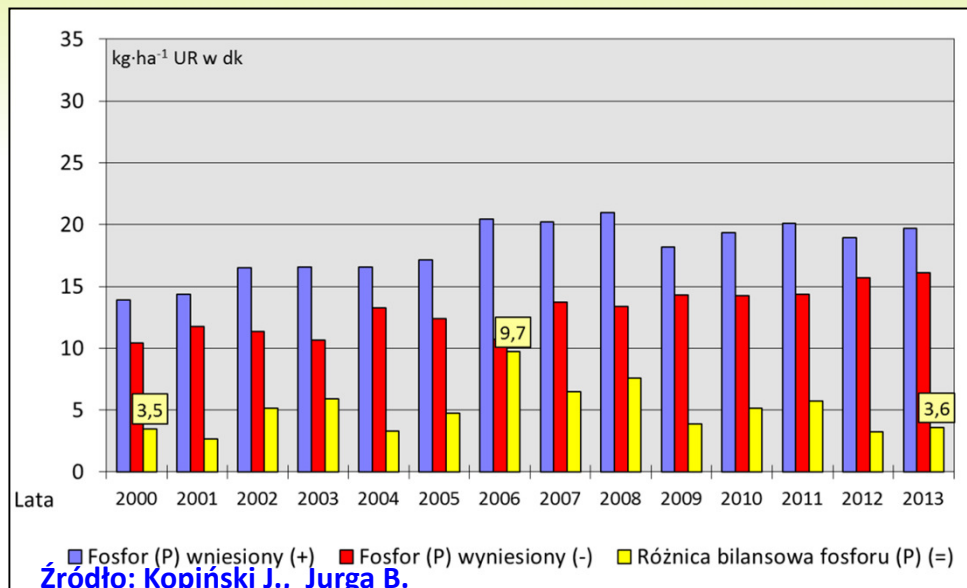
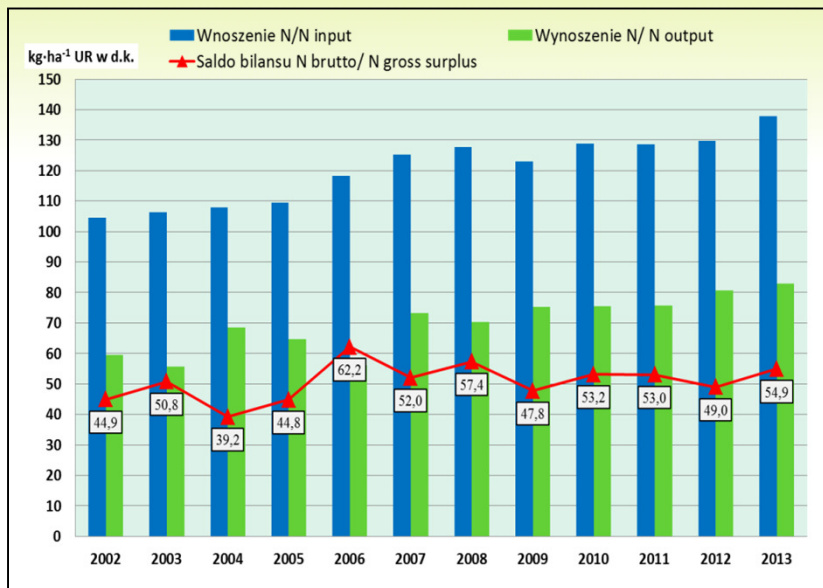
Cel prowadzenia badań
 Celem badań było wyznaczenie wskaźnika P_{sat} i jego zastosowanie w ocenie stanu fosforowego gleby. W tym celu należy wypracować metody, które pozwolą na wyznaczenie zdolności sorpcyjnej gleby i na podstawie tych danych wyznaczenie wskaźnika P_{sat} oraz zawartości aktywnej formy P w glebie (zawartość w wyrażeniu CEC) (Kęcki i in. 2020).

Metodyka
 > Probi glebę do badań siewa i podłoża w postaci próbek (probi) i w odpowiednim czasie (Kęcki i in. 2020).
 > Zawartość aktywnej formy P w glebie wyznaczono metodą Mehlich 3 (Mehlich 3) (Mehlich 1982).
 > Zawartość przyswajalnych form P w glebie wyznaczono metodą Mehlich 3 (Mehlich 3) (Mehlich 1982).
 > Wskaźnik P_{sat} wyznaczono na podstawie wzoru: $P_{sat} = \frac{P}{(Al+Fe)}$ (Kęcki i in. 2020).

Wyniki
 Na podstawie wyników badań stwierdzono, że wskaźnik P_{sat} jest wskaźnikiem, który pozwala na wyznaczenie zdolności sorpcyjnej gleby i na podstawie tych danych wyznaczenie wskaźnika P_{sat} oraz zawartości aktywnej formy P w glebie (zawartość w wyrażeniu CEC) (Kęcki i in. 2020).

Wnioski
 > Wskaźnik P_{sat} jest wskaźnikiem, który pozwala na wyznaczenie zdolności sorpcyjnej gleby i na podstawie tych danych wyznaczenie wskaźnika P_{sat} oraz zawartości aktywnej formy P w glebie (zawartość w wyrażeniu CEC) (Kęcki i in. 2020).
 > Wskaźnik P_{sat} jest wskaźnikiem, który pozwala na wyznaczenie zdolności sorpcyjnej gleby i na podstawie tych danych wyznaczenie wskaźnika P_{sat} oraz zawartości aktywnej formy P w glebie (zawartość w wyrażeniu CEC) (Kęcki i in. 2020).
 > Wskaźnik P_{sat} jest wskaźnikiem, który pozwala na wyznaczenie zdolności sorpcyjnej gleby i na podstawie tych danych wyznaczenie wskaźnika P_{sat} oraz zawartości aktywnej formy P w glebie (zawartość w wyrażeniu CEC) (Kęcki i in. 2020).

Bilans azotu i fosforu brutto dla Polski w latach 2002-2013

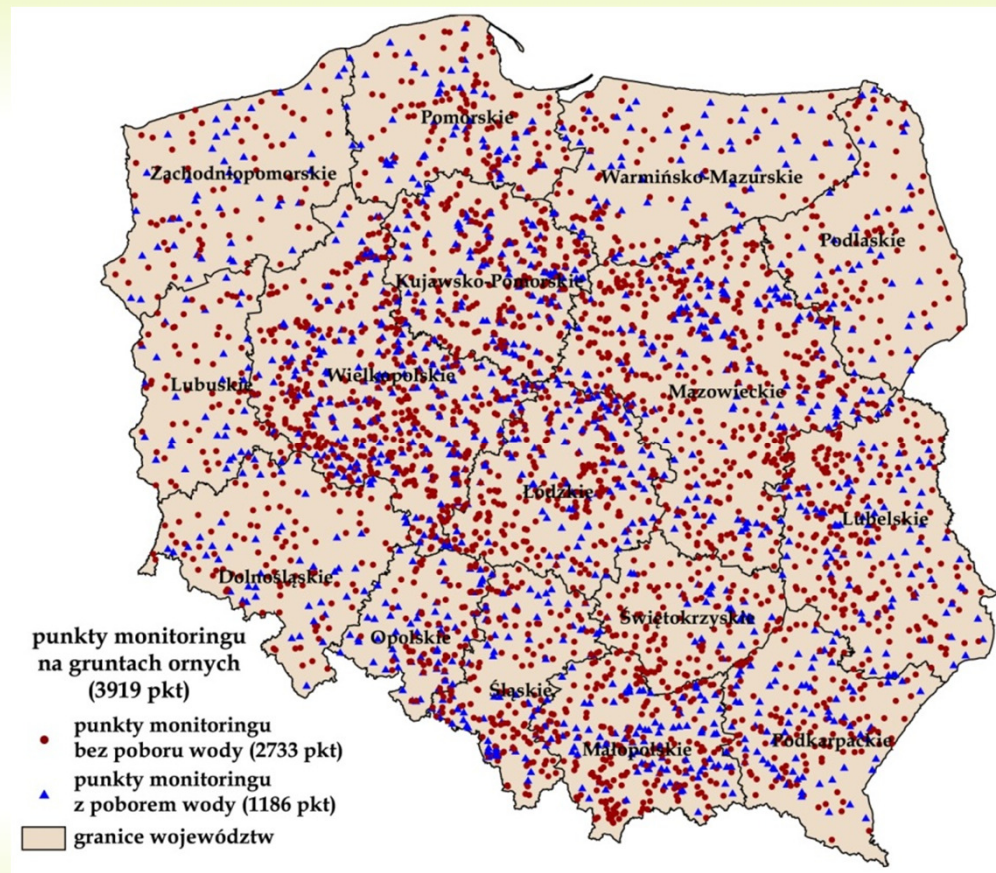


Źródło: Kopiński J.

Na przestrzeni ostatnich lat obserwuje się zwiększenie salda bilansu azotu i zmniejszenie salda fosforu w rolnictwie.

Składniki biogeniczne niewykorzystane przez rośliny mogą ulegać rozproszeniu do środowiska wodnego.

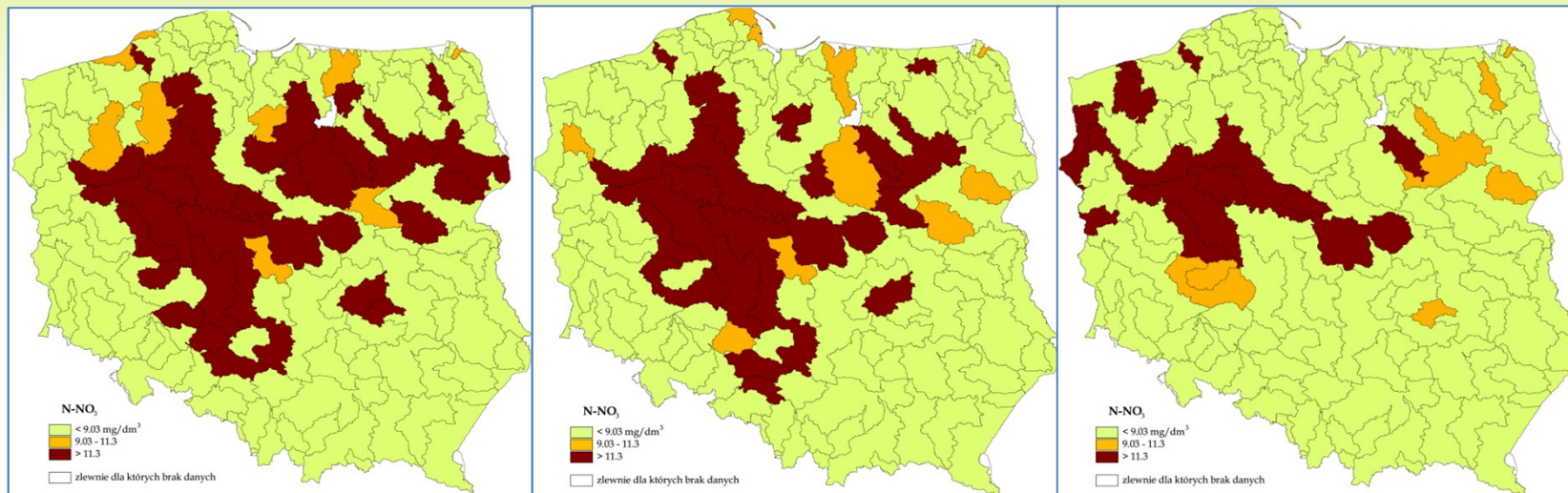
Monitoring azotu mineralnego i jakości wód podziemnych



Realizacja zobowiązań wynikających z:

- 1) Dyrektywy Rady 91/676/EWG (tzw. „Dyrektywa azotanowa”)
- 2) Ustawy o nawozach i nawożeniu
- 3) Konwencji Helsińskiej (HELCOM)

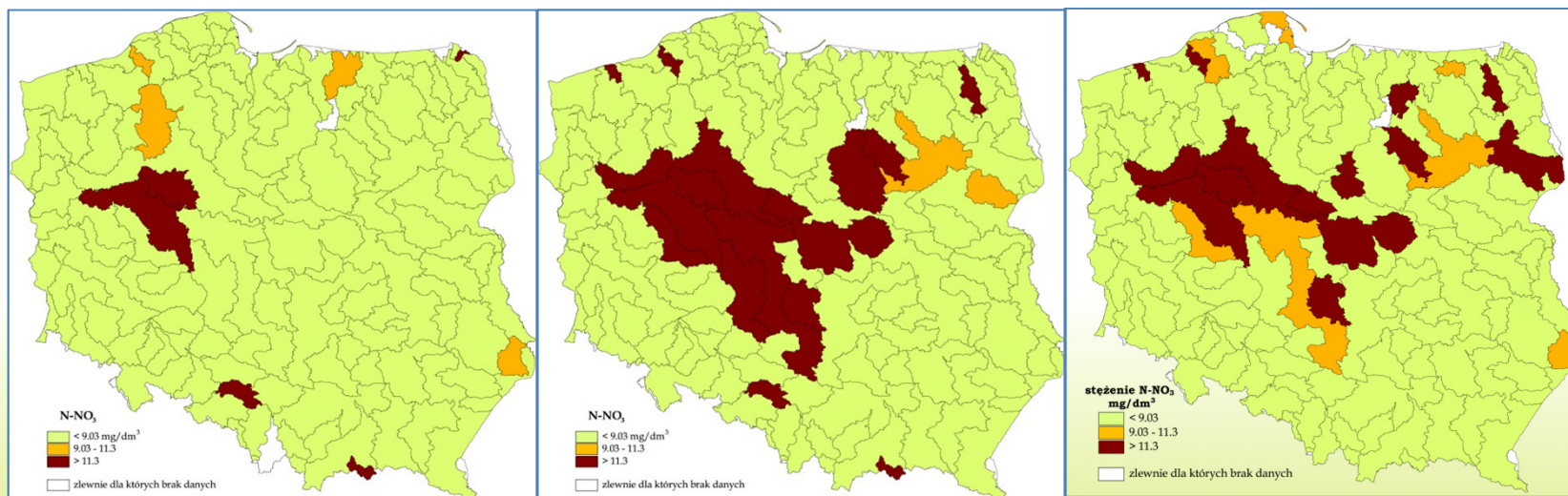
Stężenia N-NO₃ w wodach podziemnych wiosną



2008 r.

2009 r.

2011 r.

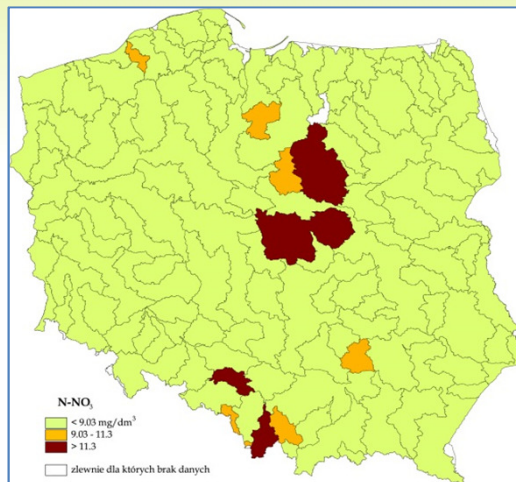


2012 r.

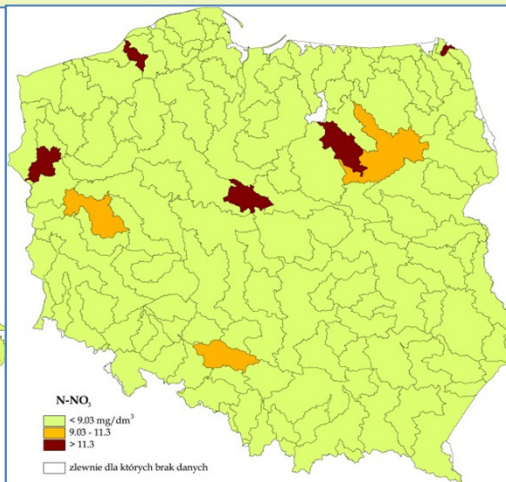
2013 r.

2014 r.

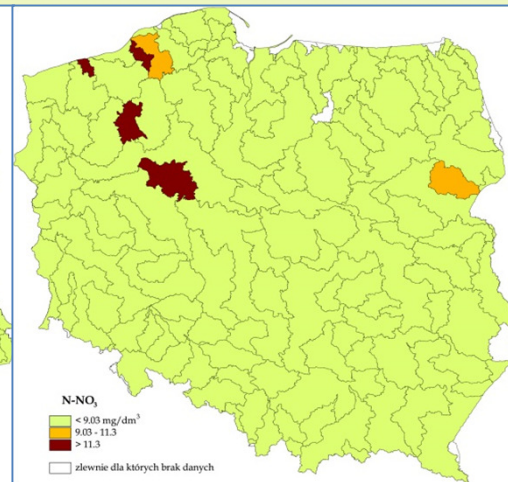
Stężenia N-NO₃ w wodach podziemnych jesienią



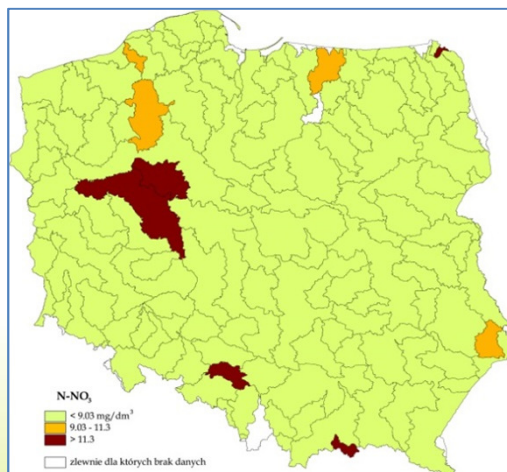
2008 r.



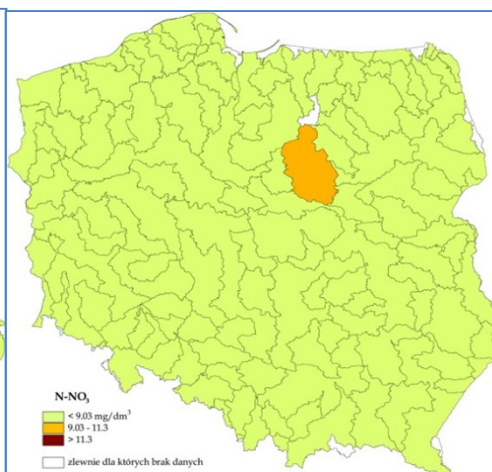
2009 r.



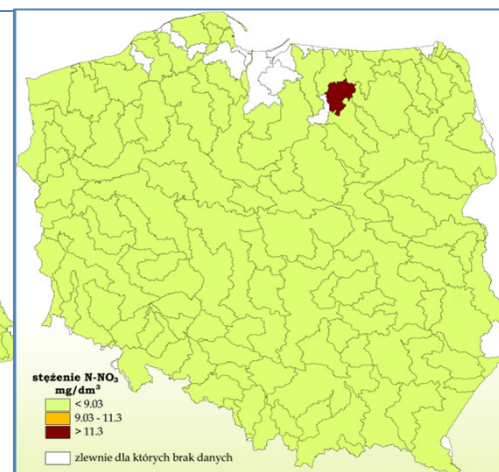
2011 r.



2012 r.

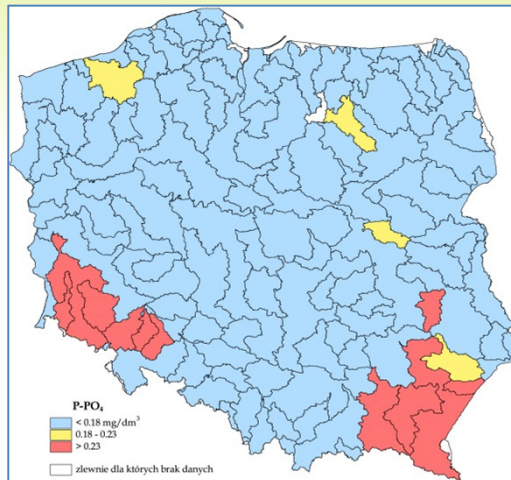


2013 r.

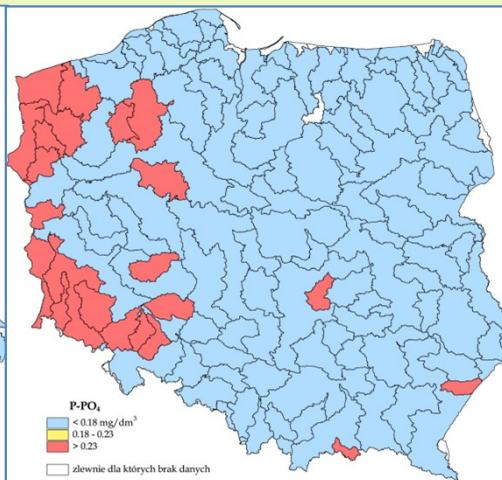


2014 r.

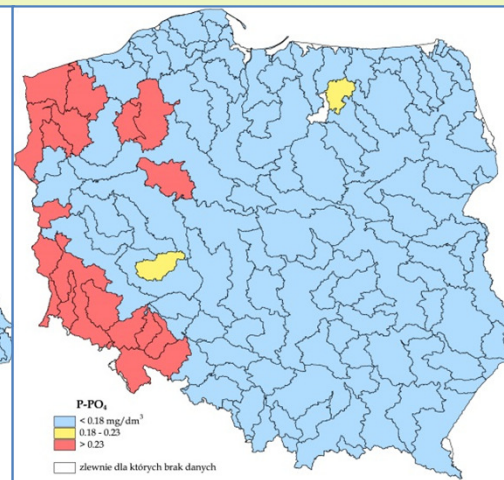
Stężenia P-PO₄ w wodach podziemnych wiosną



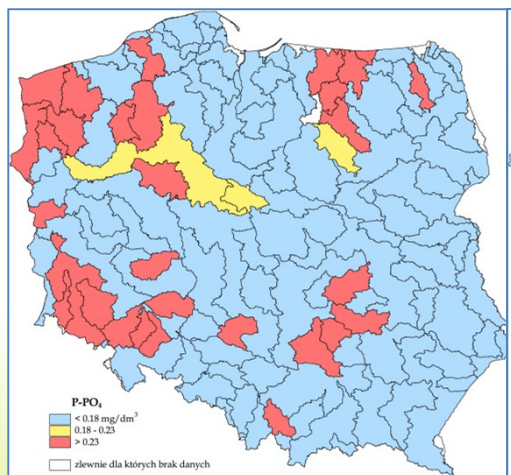
2008 r.



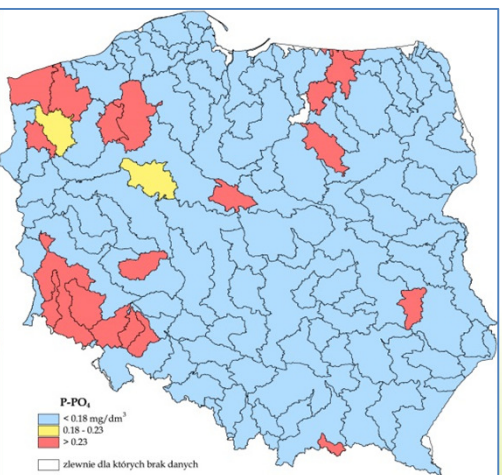
2009 r.



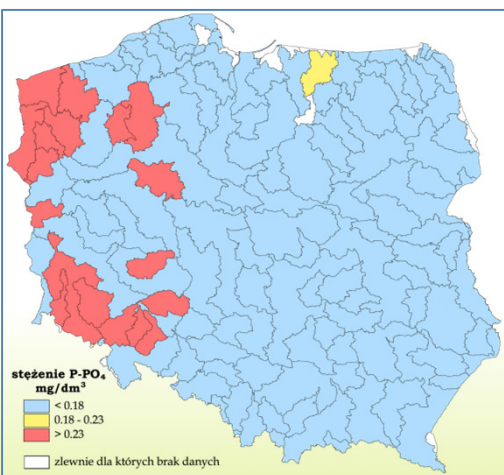
2011 r.



2012 r.

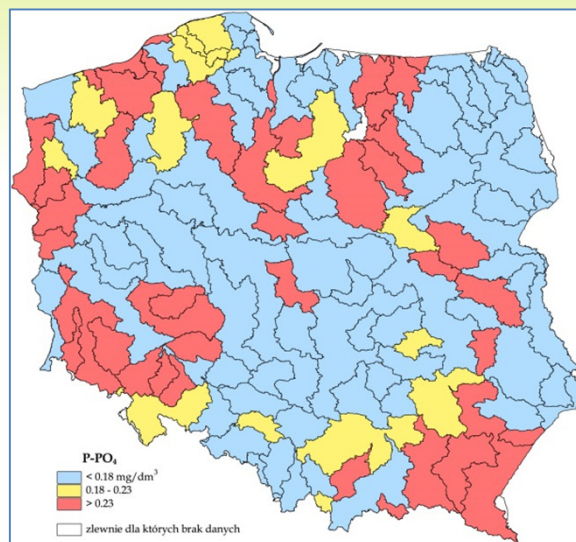


2013 r.

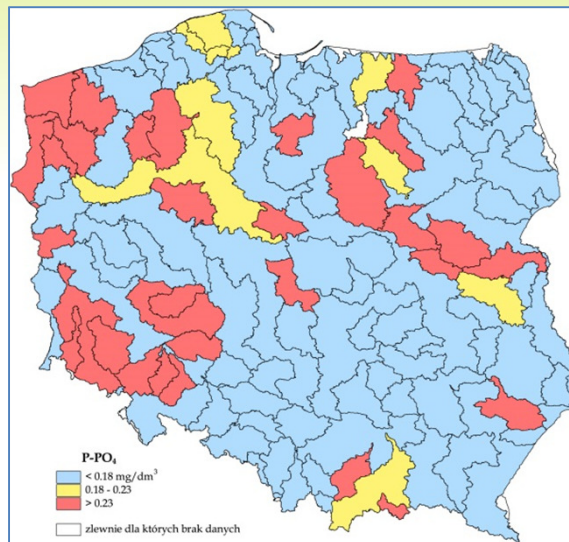


2014 r.

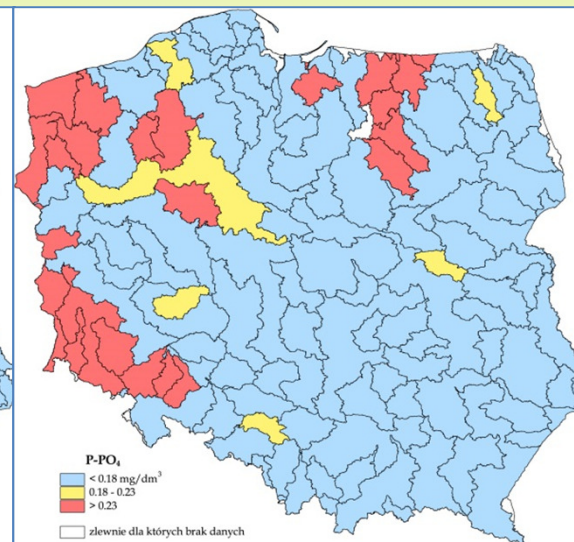
Stężenia P-PO₄ w wodach podziemnych jesienią



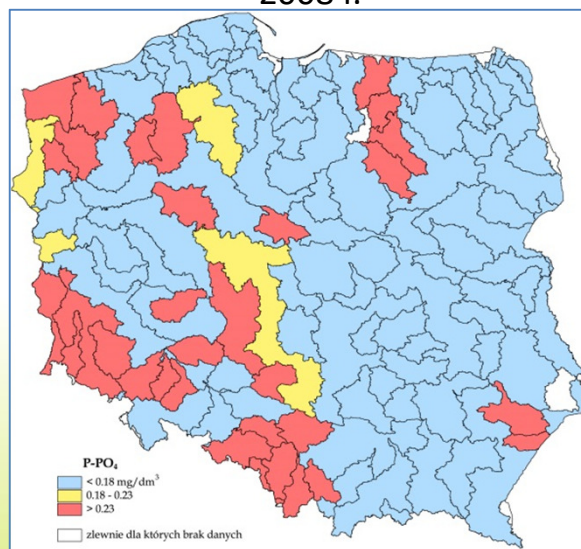
2008 r.



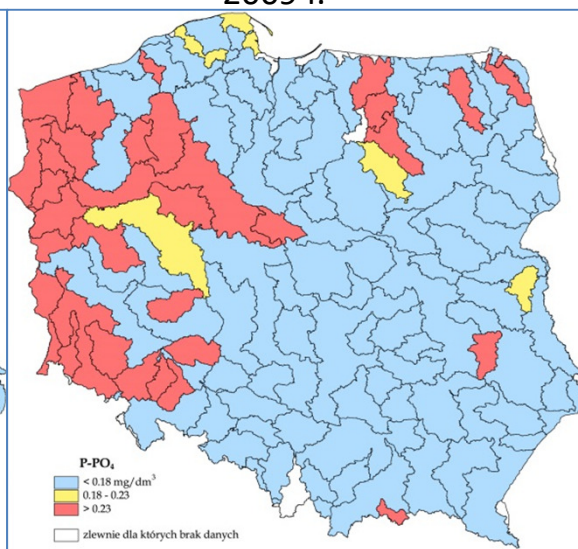
2009 r.



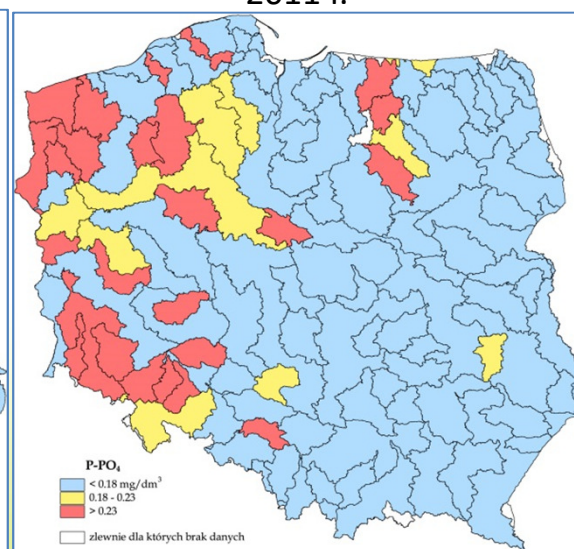
2011 r.



2012 r.

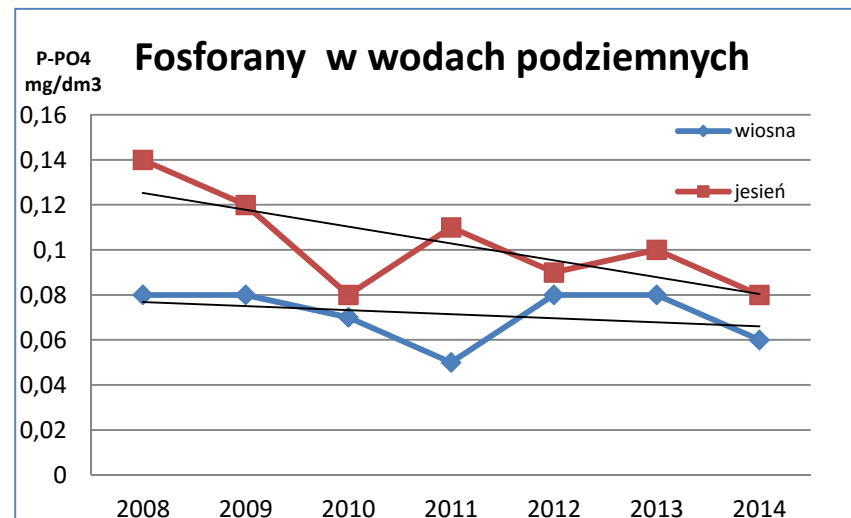
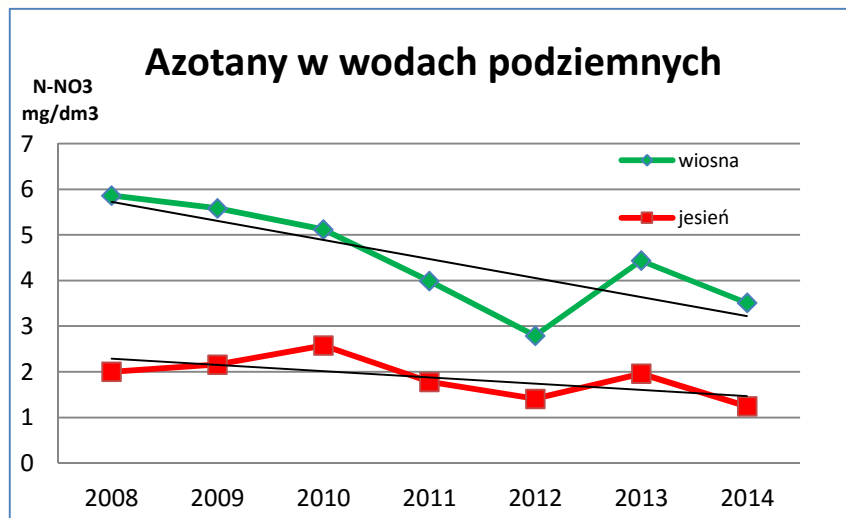


2013 r.

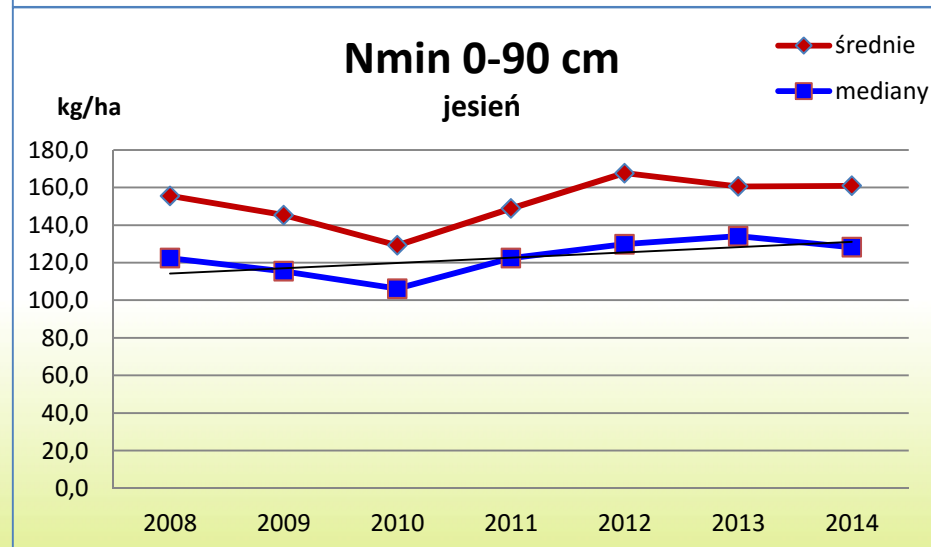
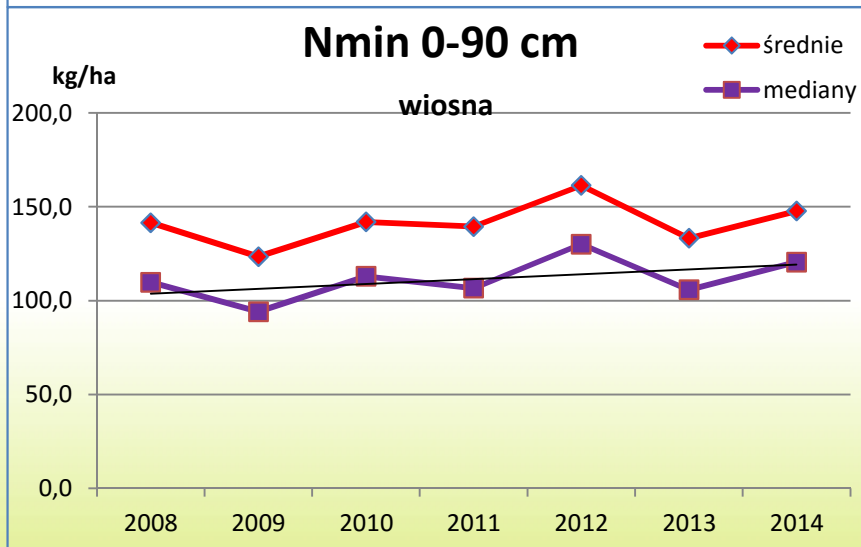
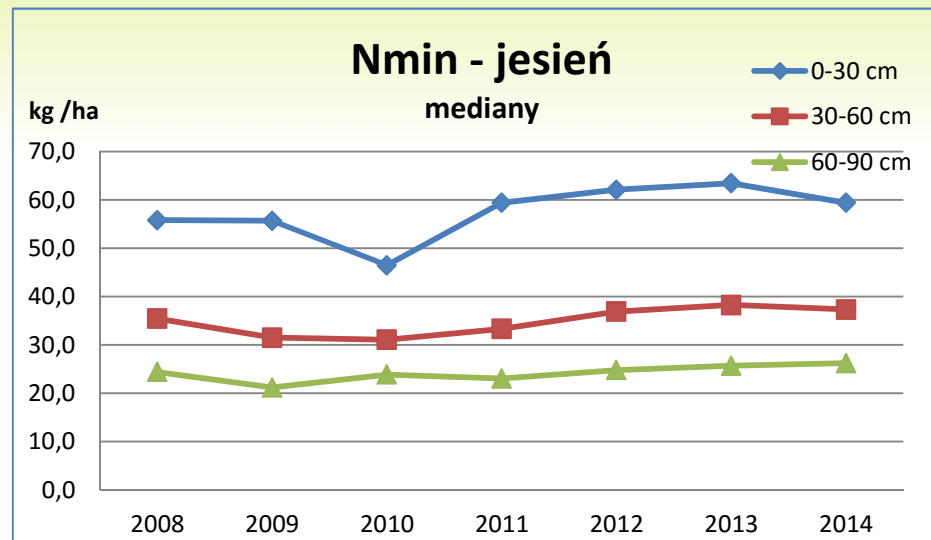
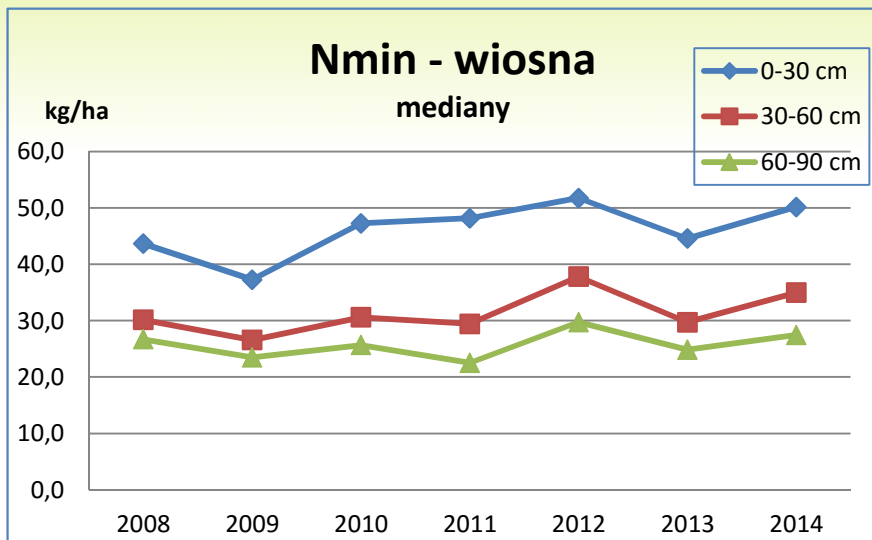


2014 r.

Stężenie biogenów w wodach 2008 - 2014

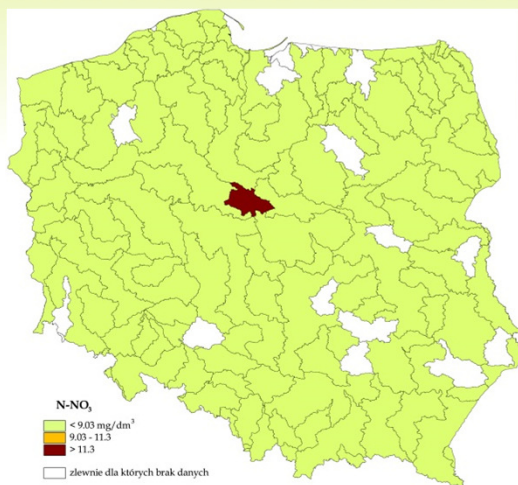


Zawartość Nmin w glebie 2008 - 2014

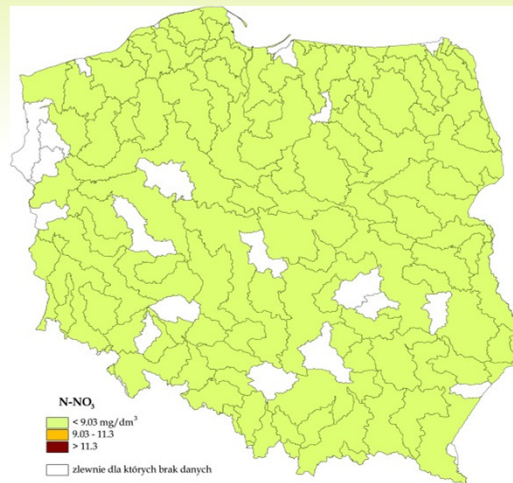


Stężenia N-NO₃ w wodach powierzchniowych

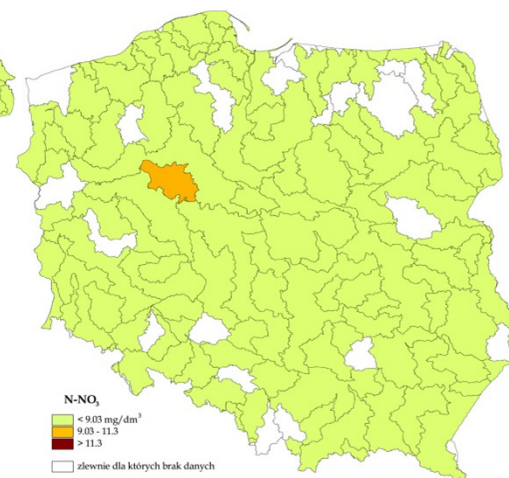
I połowa



2011 r.

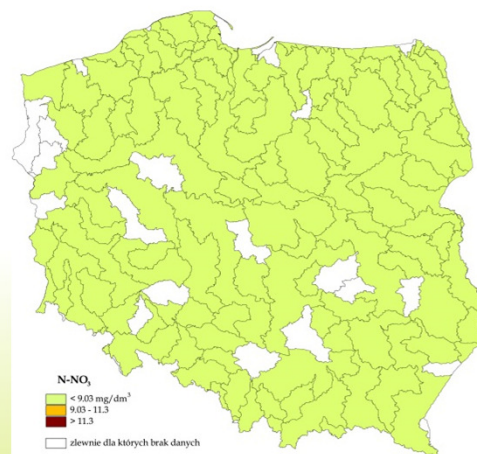
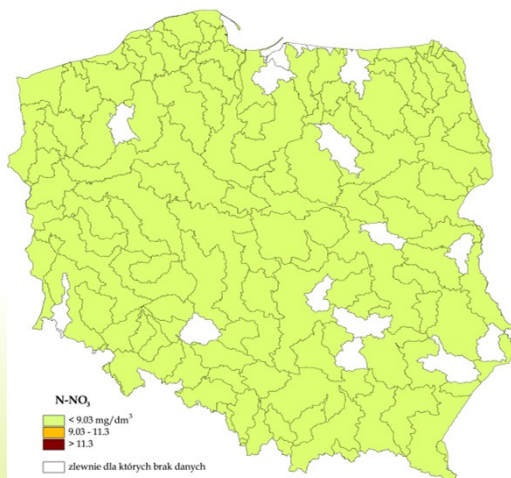


2012 r.



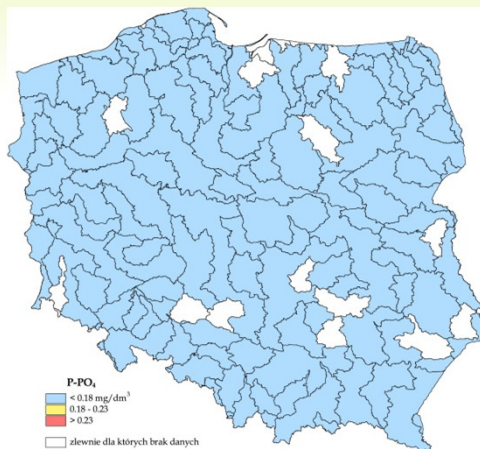
2013 r.

II połowa

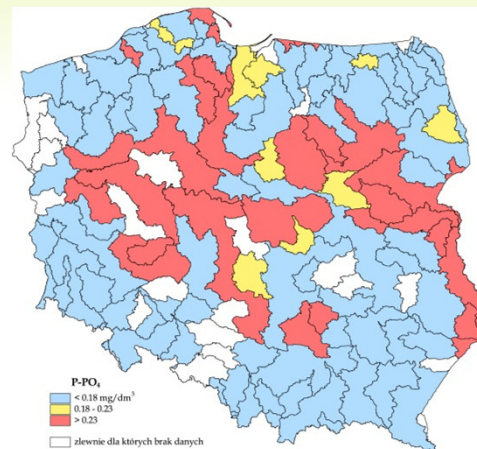


Stężenia P-PO₄ w wodach powierzchniowych

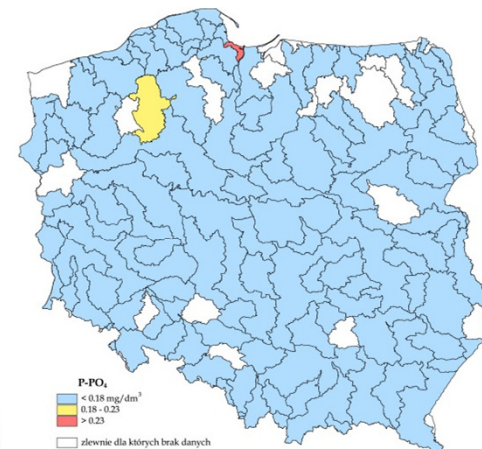
I półrocze



2011 r.

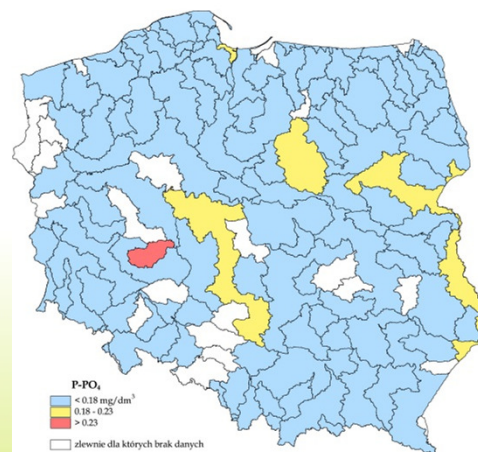
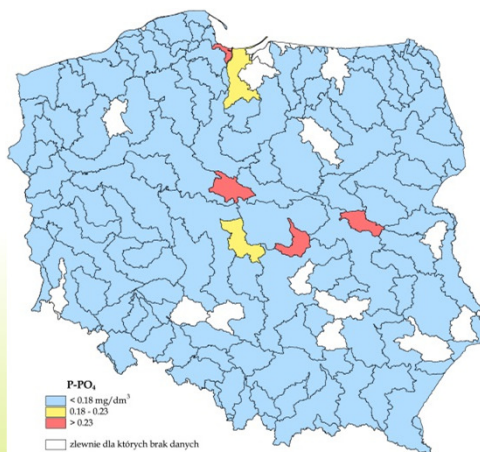


2012 r.



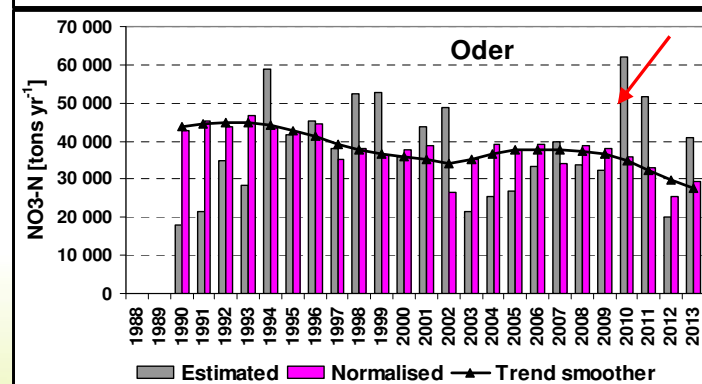
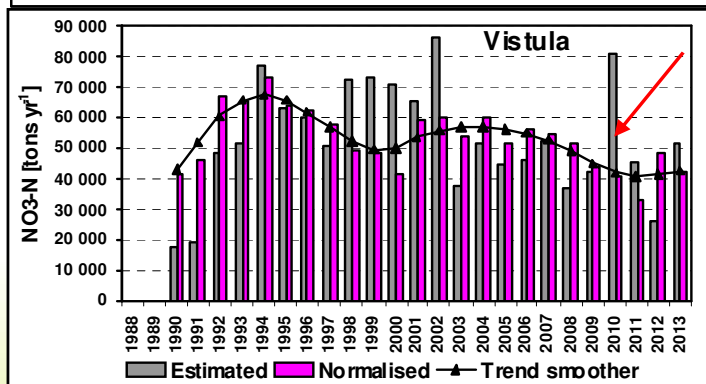
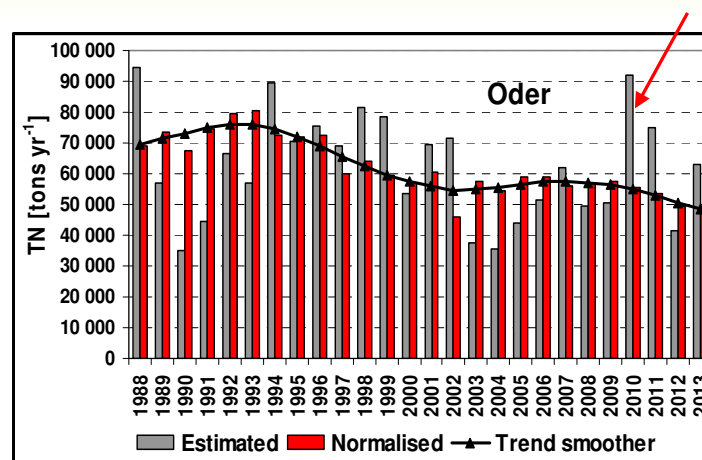
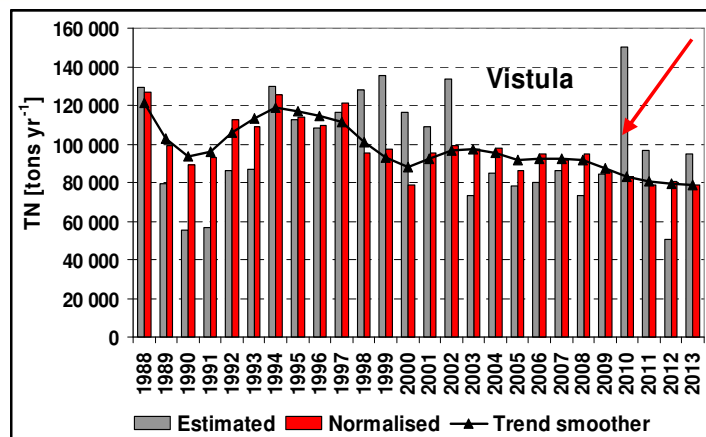
2013 r.

II półrocze



Znormalizowane ładunki N do Bałtyku z obszaru Polski 1988-2013

(Metodyka Stålnacke i Grimvall, 2001; Grimvall i Stålnacke, 1996, 2001; Libiseller i Grimvall, 2002; Grimvall i in., 2000; Hussian i in., 2004)



Wisła:

TN ~ 47 000 t (37%) ↓↓

N-NO₃ 31 039 t (43%) ↓↓

Odra:

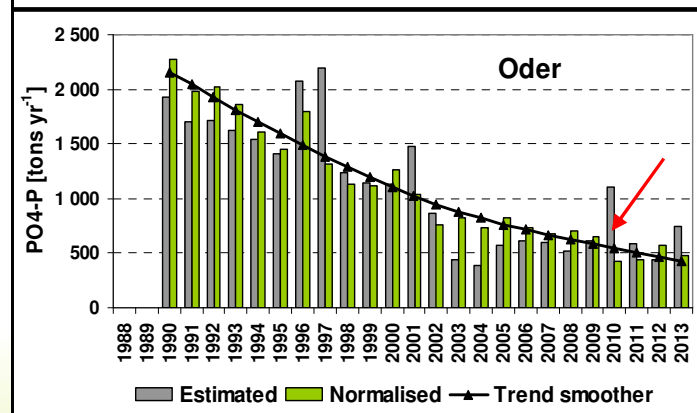
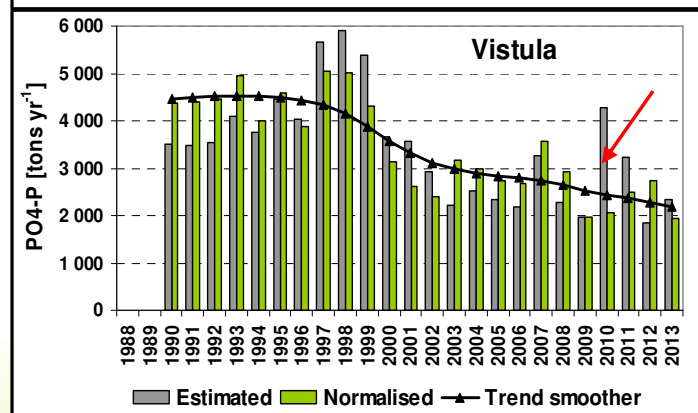
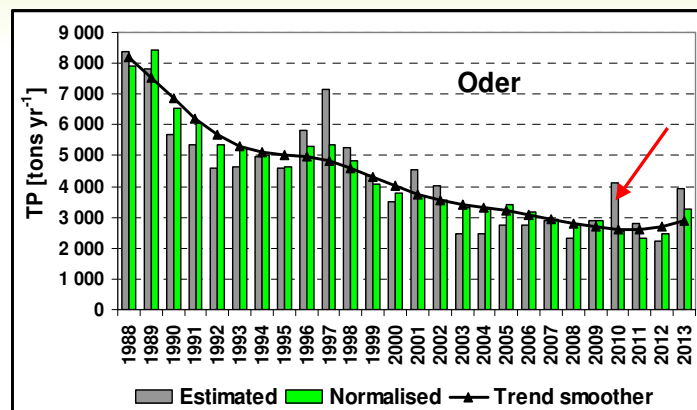
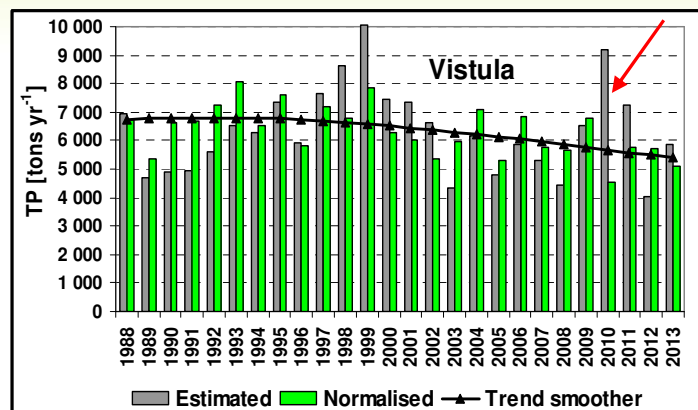
TN 32 000 t (40%) ↓↓

N-NO₃ 17 498 t (37%) ↓↓

Pastuszak i Witek, 2012; Pastuszak, dane niepublikowane

Znormalizowane ładunki P do Bałtyku z obszaru Polski 1988-2013

(Metodyka: Stålnacke i Grimvall, 2001; Grimvall i Stålnacke, 1996, 2001; Libiseller i Grimvall, 2002; Grimvall i in., 2000; Hussian i in., 2004)



Wisła:

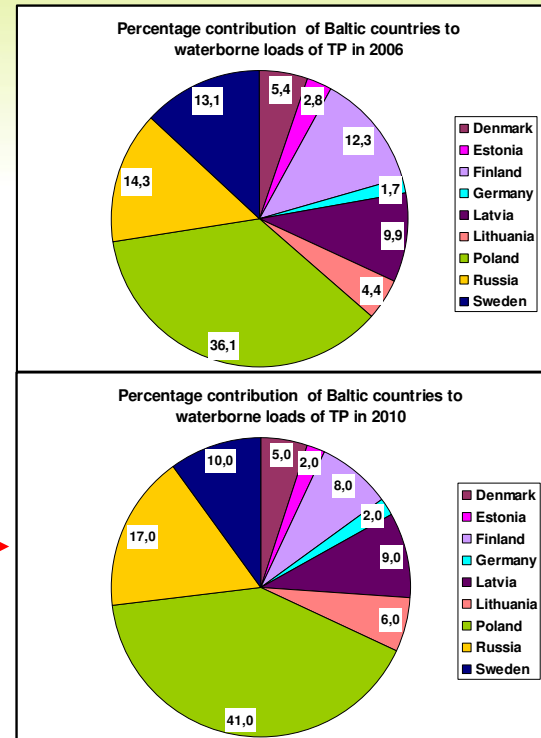
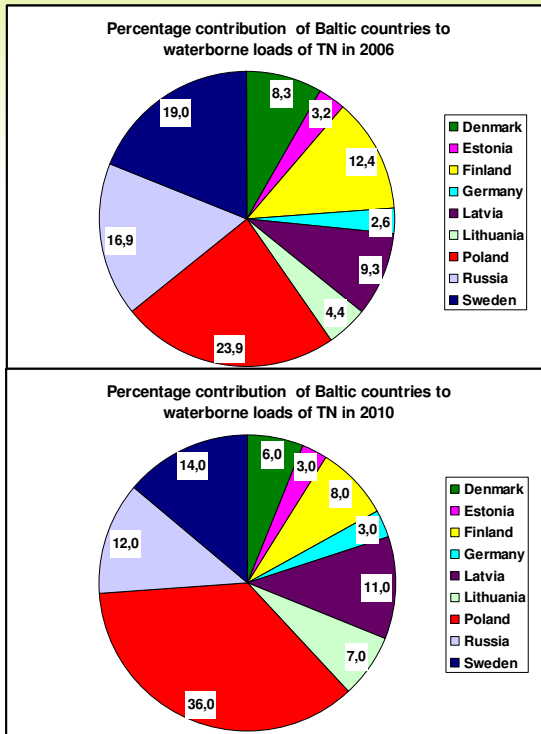
TP ~ 2 950 t (37%) ↓↓
 P-PO4 2 500 t (57%) ↓↓

Odra:

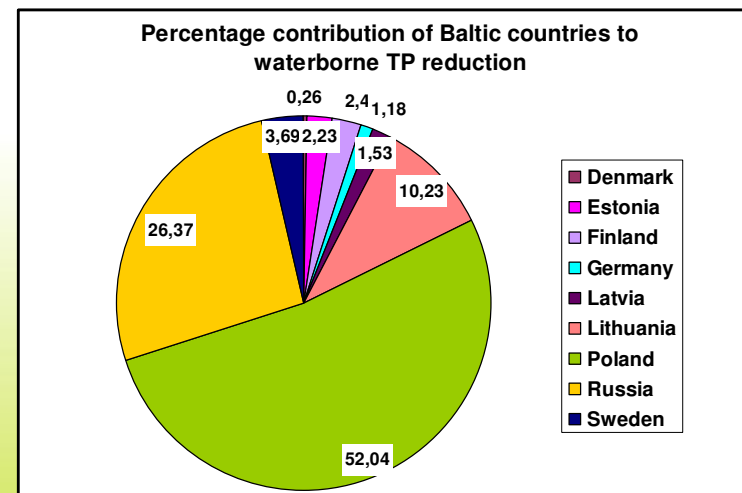
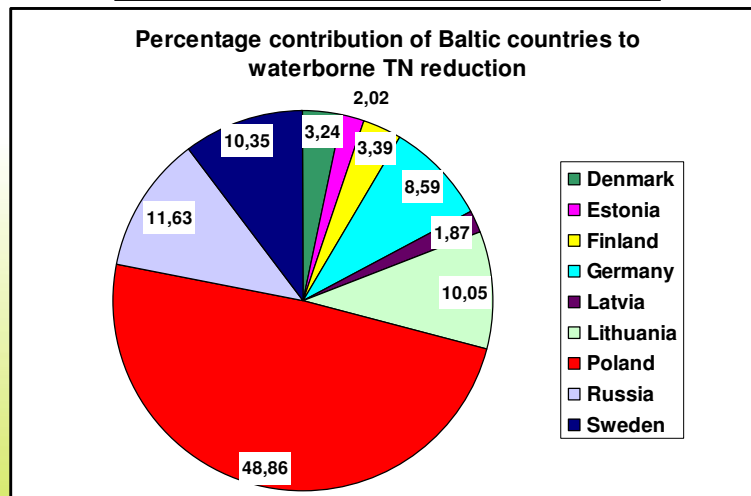
TP 5 100 t (61%) ↓↓
 P-PO4 ca. 1 800 t (79%) ↓↓

Pastuszek i Witek, 2012; Pastuszek, dane niepublikowane

Udział (%) krajów bałtyckich w zrzutach rzecznych ładunków TN i TP w roku 2006 i 2010 oraz udział (%) w redukcji zrzutów (HELCOM, 2004, 2011, 2013, 2015)

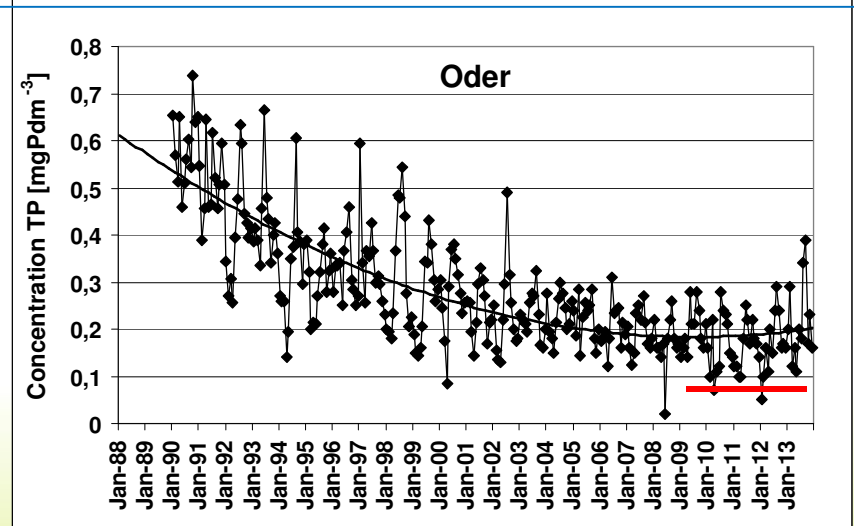
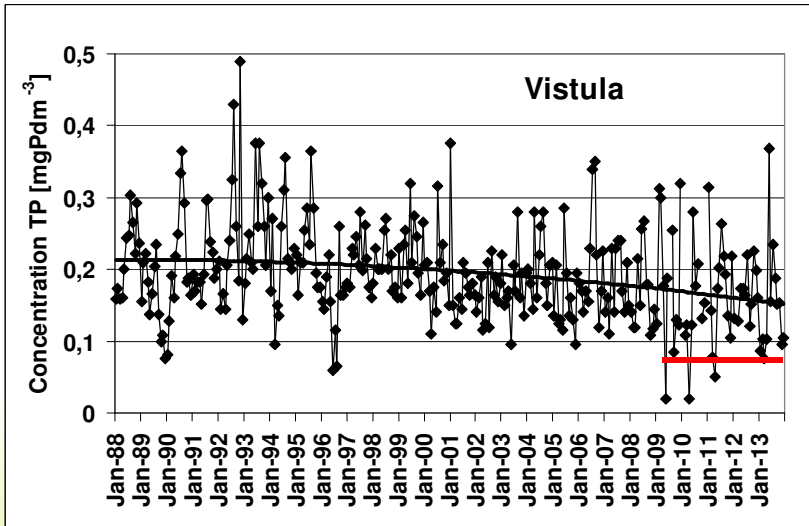
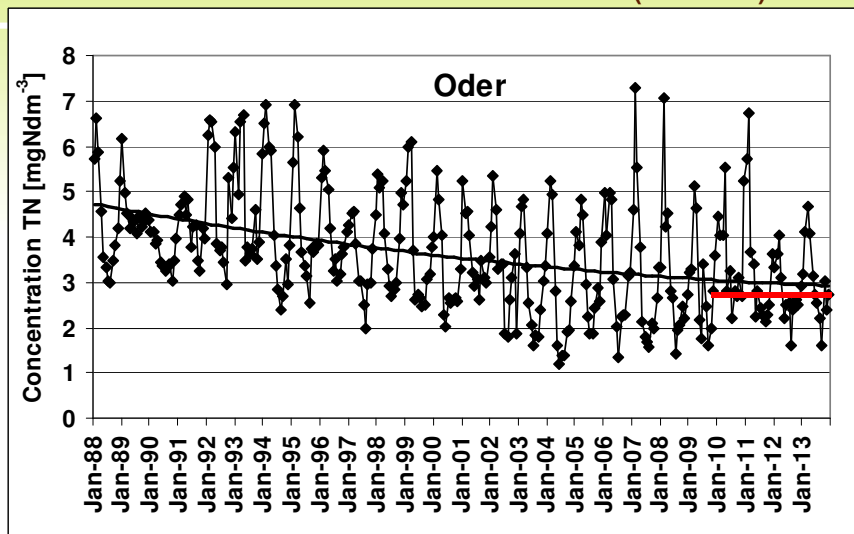
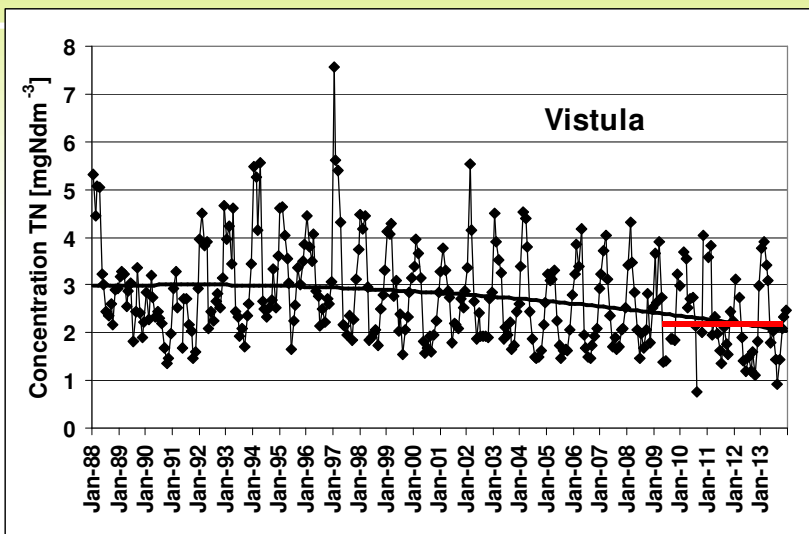


← powódź w Polsce →



Stężenia TN i TP w Wiśle i Odrze przy teoretycznym wprowadzeniu MAI-CART

(HELCOM)



TN w rzekach Europy Zachodniej - 5-8 mg N dm⁻³

TN w 4 dużych rzekach USA – 3.75-4.79 mg N dm⁻³

TP w 4 dużych rzekach USA – 0.20-0.31 mg P dm⁻³

TP w Sekwanie, Tamizie – nawet o rząd wielkości wyższe

niż w Wiśle i Odrze

Meybeck, 2001; Bouraoui i Grizzetti, 2011; OECD, 2008; Pastuszek, niepublikowane

Cele środowiskowe wg. Ramowej Dyrektywy Wodnej vs. stężenia TP i TN w Wiśle i Odrze w roku 2013

TN – graniczne stężenie dla rzek typ 21 – cel środowiskowy RDW – 4.0 mgN dm^{-3} (Garcia i in., 2012)

Wisła 2013 rok $\Rightarrow 2.0 \text{ mgN dm}^{-3}$

Odra 2013 rok $\Rightarrow 2.9 \text{ mgN dm}^{-3}$

TP – graniczne stężenie dla rzek typ 21 – cel środowiskowy RDW – 0.3 mgP dm^{-3} (Garcia i in., 2012)

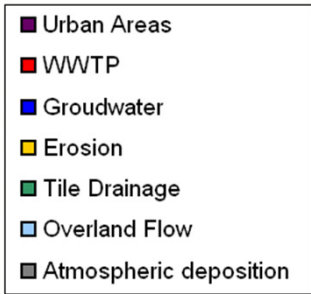
Wisła 2013 rok $\Rightarrow 0.15 \text{ mgP dm}^{-3}$

Odra 2013 rok $\Rightarrow 0.2 \text{ mgP dm}^{-3}$

HELCOM wymaga od Polski obniżenia stężeń do $0.076-0.083 \text{ mg P dm}^{-3}$

Results

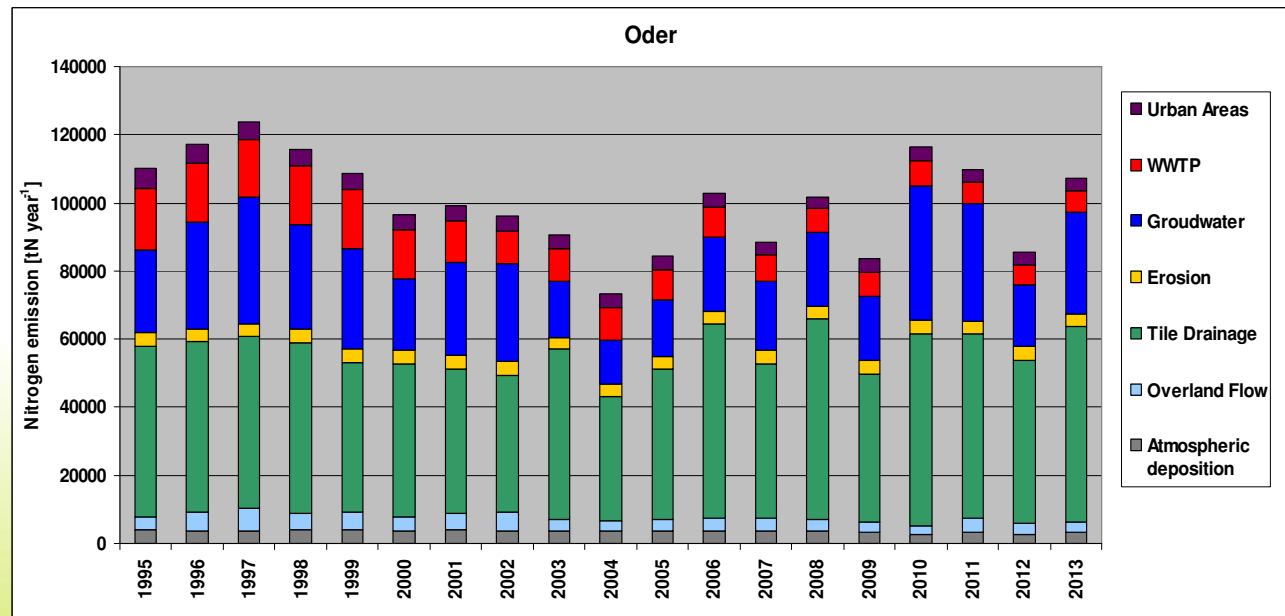
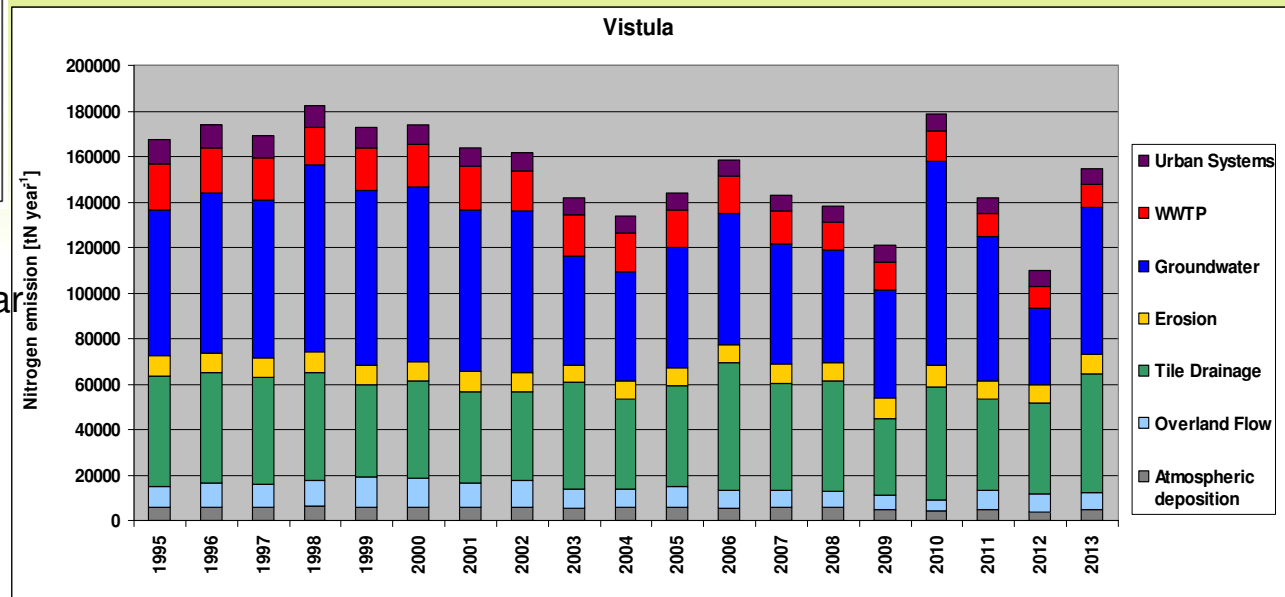
TN



- emission difference between catchments ~ 60 kt/year
- maximum emission: 1997/1998 and 2010
reason: huge river runoff

- minimum emission: Vistula 2012
Oder 2004
reason: dry periods
- drop of TN emission: 16-17%
between 1995-2002
and 2003-2008

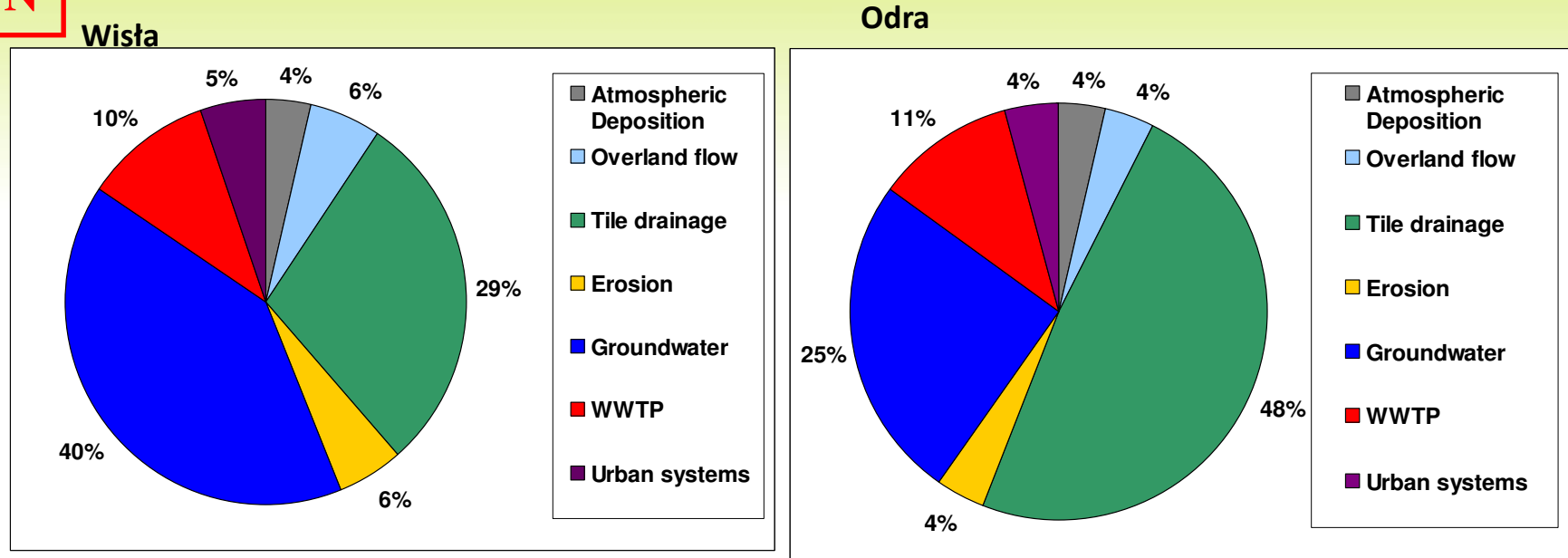
Emission of nitrogen in 1995-2013 [tones year⁻¹]



Results

TN

Mean (1995-2013) contribution of sources of nitrogen emission



major pathways (1995-2013):

Vistula

Oder

groundwater 40%

tile drainage 48%

tile drainage 29%

groundwater 25%

WWTP 10%

WWTP 11%

= 79%

= 84%

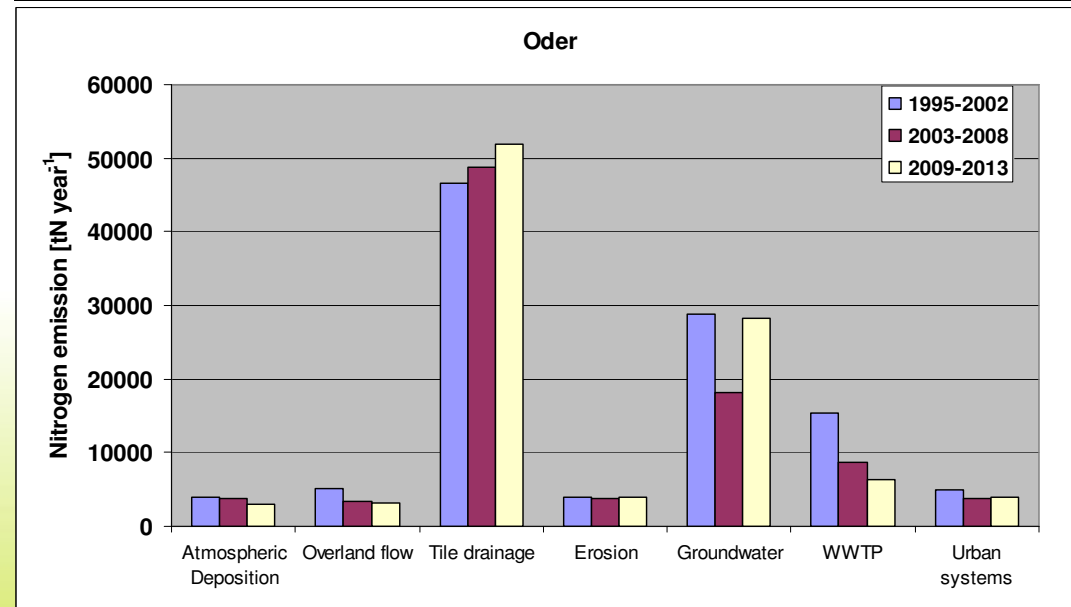
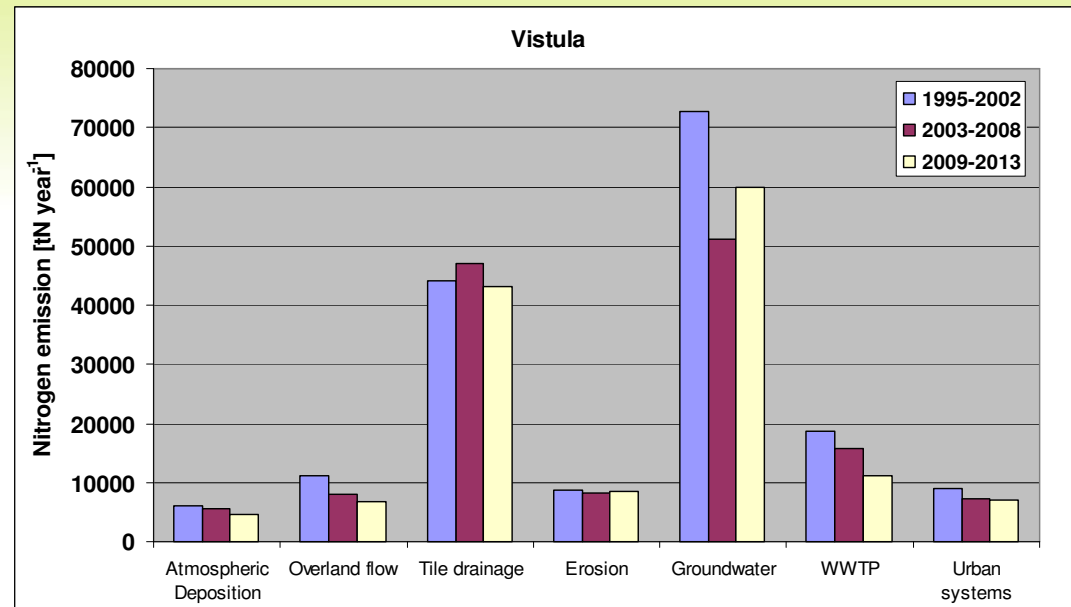
Results

TN

Changes in source apportioned N emission in 1995–2002; 2003–2008 and 2009–2013

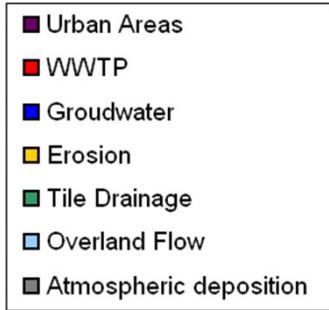
Biggest reductions (between 1995-2002 and 2003-2008):

	Vistula	Oder
Groundwater	29%	37%
WWTP	15%	44%
Overland flow	27%	32%
Urban systems	20%	21%



Results

TP



Emission of phosphorus in 1995-2013 [tones year⁻¹]

• emission difference between catchements:
Vistula~2xOder

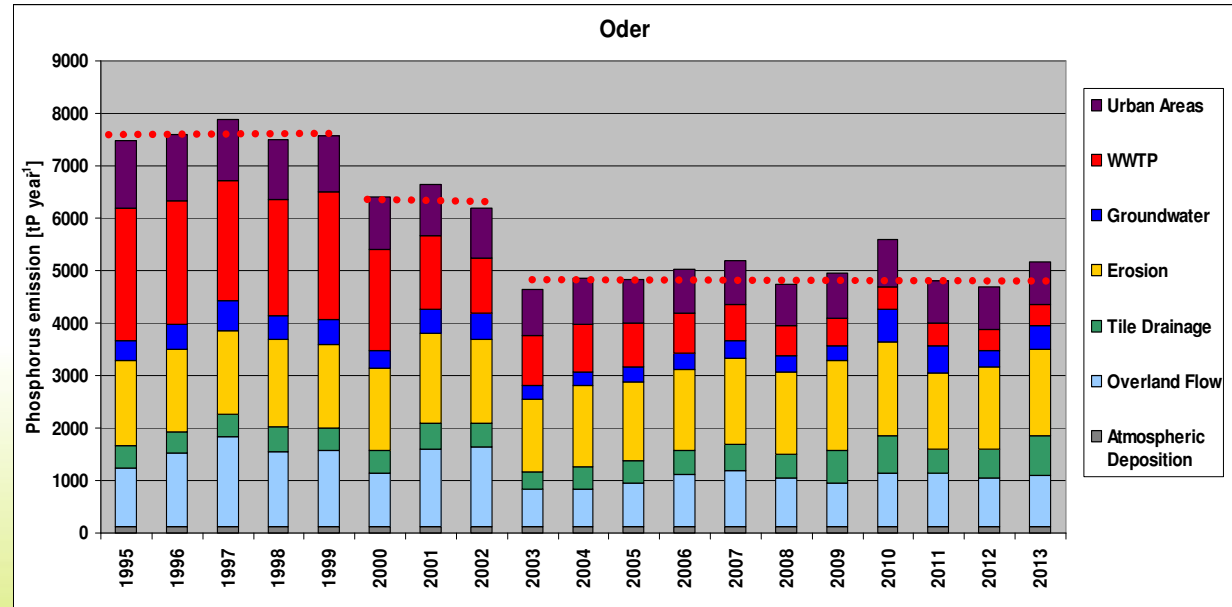
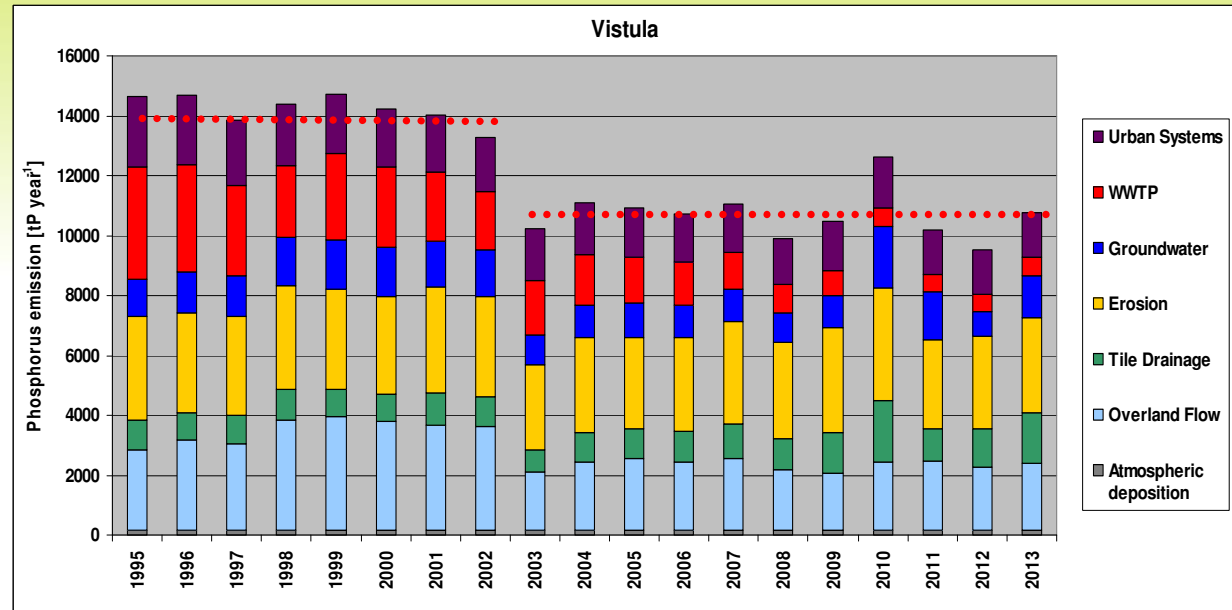
• clear two periods of emission reduction in the Vistula, and three in the Oder basin

• P emission remains stable in 2003-2013

Between 1995-2002 and 2003-2008 drop of TN emission:

Vistula - 26%

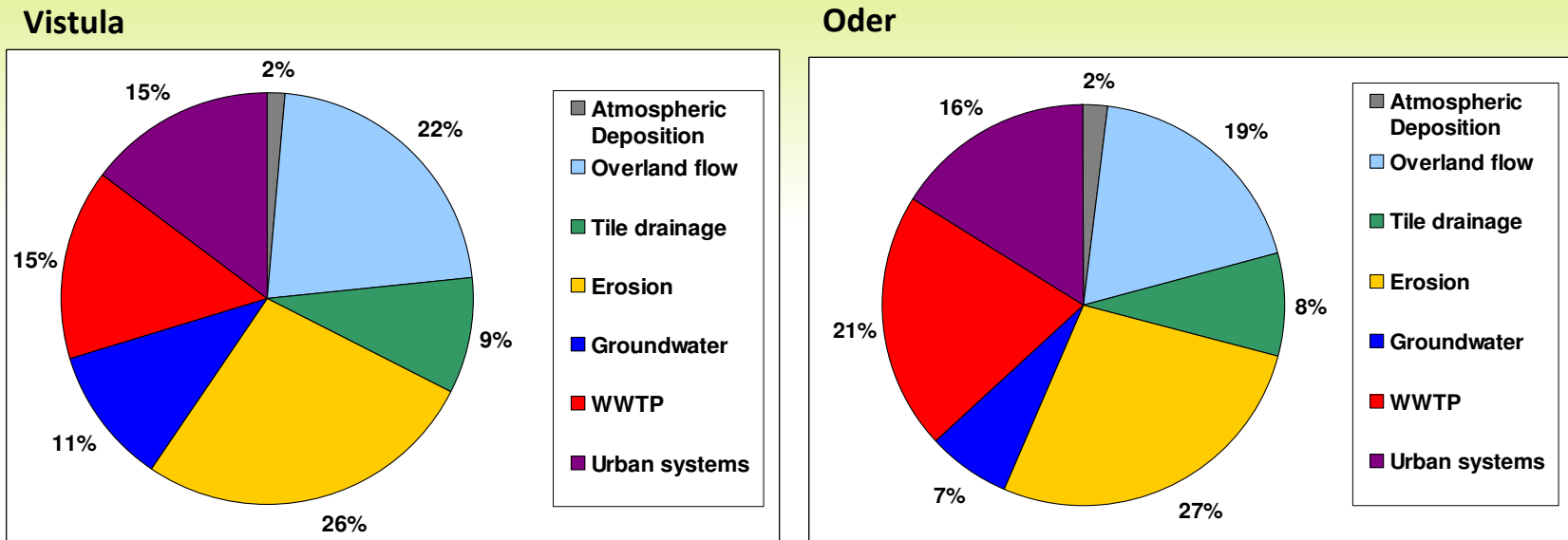
Oder - 32%



Results

TP

Mean (1995-2013) contribution of sources of phosphorus emission



major TP pathways (1995-2013) :

Vistula Oder

Erosion 26% 27%

WWTP 15% 21%

Overland flow 22% 19%

Urban sys. 15% 16%

= 78% = 83%

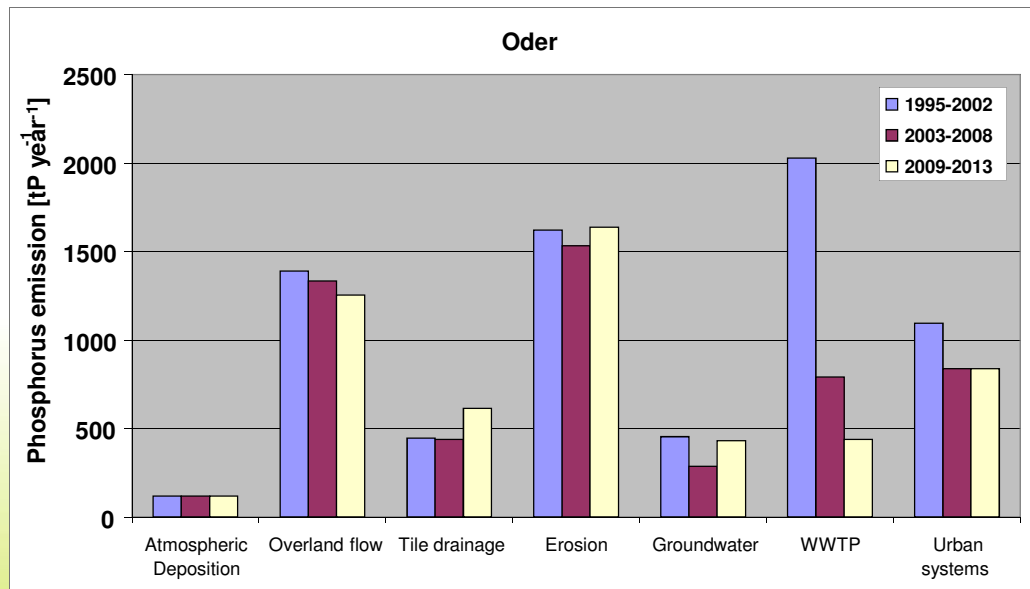
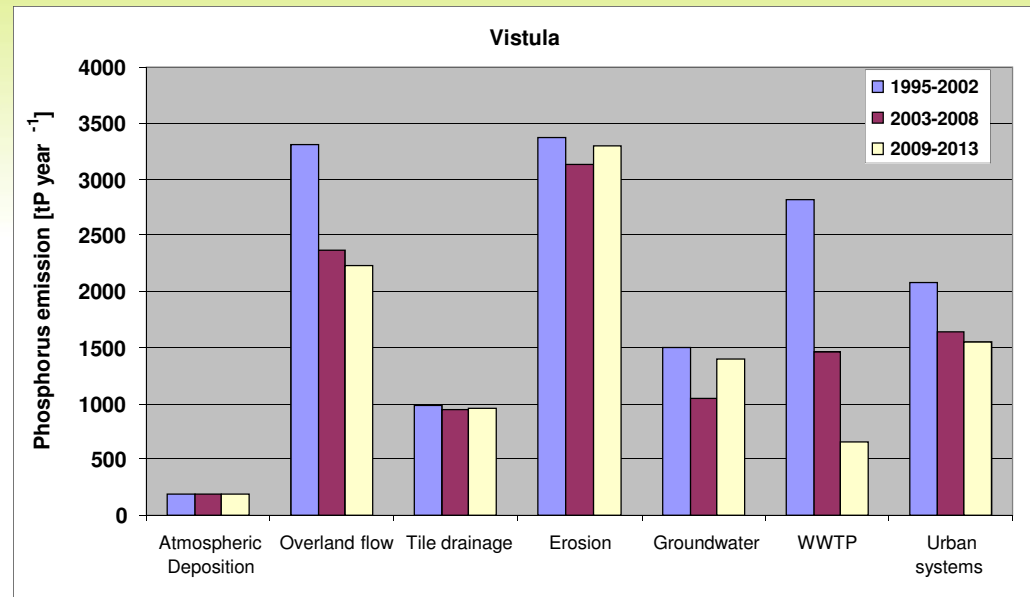
Results

TP

Biggest reductions (between: 1995-2002 and 2003-2008):

	Vistula	Oder
WWTP	48%	61%
Overland flow	35%	4%
Groundwater	30%	36%
Urban systems	21%	23%

Contribution of sources of phosphorus emission



Ogólnopolska Kampania Informacyjna „Racjonalna Gospodarska Nawozami”

Cel: budowanie świadomości rolników w zakresie wpływu prowadzonej przez nich gospodarki nawozowej na środowisko

Działania IUNG-PIB:

- Przygotowanie ulotki informacyjnej adresowanej do wszystkich gospodarstw rolnych w Polsce
- Stworzenie strony internetowej dot. racjonalnego stosowania nawozów
- Przeprowadzenie warsztatów i szkoleń
- Konferencja „Fosfor – współczesne wyzwania dla rolnictwa”

Warsztaty Naukowe

Efektywne i bezpieczne dla środowiska nawożenie roślin uprawnych

Puławy, 2014

IUNG
Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa
Państwowy Instytut Badawczy

Institute of Soil Science and Plant Cultivation
State Research Institute

www.iung.pulawy.pl

Warsztaty organizowane oraz finansowane w ramach zadania 1.3 Programu Wiedzy i Innowacji IUNG-PIB

start nawożenie upraw nawozy naturalne czym nawozić OSN ograniczenie skutków

Racjonalna gospodarka nawozami

Dobre Praktyki Rolnicze

Racjonalna gospodarka nawozami

Nawożenie upraw rolnych

Nawozy naturalne

Rynek nawozów

Nawożenie na OSN

Ograniczanie skutków nawożenia

Prawo w zakresie nawożenia

STOP STRATOM AZOTU I FOSFORU

Obszary Szczególnie Narażone

Pracujmy dzielnie na OSN

Produkcja rolna w harmonii ze środowiskiem

Dobre Praktyki Rolnicze

Wyniki plan

Żywność

Racjonalne stosowanie nawozów

Wysoka efektywność produkcji

Zdrowa żywność

Czysta i zdrowa środowisko

Efektywnie gospodaruj nawozami

STOP STRATOM AZOTU I FOSFORU

Chroń środowisko, naturalne

Pamiętaj!

Nawożenie to nie tylko korzyść ale także zagrożenie

Skuteczność nawożenia i redukcja emisji praktyki

Bezpieczna żywność, czysta woda i zdrowe powietrze

STOSUJ DOBRE PRAKTYKI W NAWOŻENIU

Nawożenie dostosuj do potrzeb roślin i warunków glebowych

1. Poznaj wymagania pokarmowe roślin. Skoryguj zbilans nawozowych dla wybranej rośliny
2. Pracuj oszczędnie i zważaj na środowisko. Analizuj składniki gleby wykonaj regulacje co 4-5 lat.

Optymalna zawartość składników pokarmowych w mg/100g gleby

	P, K	K, O	Mg
	15-17	10-17	3,7

3. Stosuj nawożenie wyczerpani niechylonymi składnikami pokarmowymi w odpowiednich proporcjach
4. Pamiętaj o korektach! Wprowadzanie gładź kwasotworzących Wprowadzanie żyzny gleba i lepsze plony.
5. Zachowaj zrównoważone saldo składników pokarmowych. Należy zwiększyć składniki w większe koszty nawożenia i rozpraszanie składników do środowiska
6. Nie przekraczaj dawki 170 kg N/ha w nawozach azotowych (obornik, gnojowica, gnojowiska) razcie

Zawartość składników mineralnych w kg m 1 ton lub m3 nawozu naturalnego

Nawozy	N	P, K	K, O
Obornik	5	3	5,4
Gnojowica	3,4	3,3	3,4
Gnojowiska	3,5	-	4,5

7. Zmniejsz dawki nawozów mineralnych jeśli stosujesz obornik lub gnojowicę
8. Nie stosuj żadnych nawozów w odległości mniejszej niż 20 m od pasów i zbiorników w powierzchni powyżej 50 ha, w tym wody i morkłoga poza nadzorstwem

Stosuj nawozy na właściwym czasie i miejscu

1. Minimalna dawka nawozu stosuj kilka przed siewem i w wczesnych fazach rozwojowych roślin
2. Colony dawki azotu podaj na 2-3 części i zostaw w warunkach optymalnych dla gleby i rośliny
3. Obornik stosuj pod rośliny o długim okresie wegetacji (obornik, ziemiak, kukurydza etc.)
4. Nie stosuj nawozów na glebach żelaznych wód, zawierających lub pokrytych śniegiem

Nawozy naturalnych nie stosuj po 30 listopada i przed 1 marca

5. Gnojowicę i gnojowicę nie stosuj na polach bez okrywy roślinnej, pokrytych na śniegu i mrozem wyciekają azot
6. Nie stosuj obornika i gnojowicy w odległości mniejszej niż 5 m od pasów i zbiorników o powierzchni do 50 ha, cieków wodnych, rowów i kanałów
7. Nie stosuj gnojowicy w odległości mniejszej niż 10 m od pasów i zbiorników o powierzchni do 50 ha, cieków wodnych, rowów i kanałów

Wnioski

- W ostatnich latach obserwuje się wzrost zużycia nawozów przy niedostatecznym tempie przyrostu plonów
- To powoduje zwiększenie salda bilansu azotu
- Nadwyżka azotu jest deponowana w glebie
- Pomimo zwiększenia zasobów azotu mineralnego w glebach w okresie jesieni jego stężenie biogenów w płytkich wodach podziemnych wykazuje tendencję spadkową
- Efekt ten należy wiązać z prowadzonymi w kraju działaniami ograniczającymi emisje N i P z rolnictwa do wód
- Obserwuje się znaczące ograniczenie ładunku biogenów z obszaru Polski do Bałtyku

Wymierne efekty realizacji zadań

- 4 publikacje z listy filadelfijskiej
- 48 publikacji recenzowanych
- 2 Instrukcje upowszechnieniowe
- 1 Instrukcja wdrożeniowa
- 5 publikacji popularno – naukowych
- Zorganizowanie dwóch konferencji naukowych
- 54 doniesienia na konferencjach ogólnopolskich i międzynarodowych
- 13 wystąpień szkoleniowych na ogólnopolskich warsztatach
- Ponad **70** opinii i ekspertyz dla organów administracji państwowej (MRiRW, MG, GIJHARS) i ciał międzynarodowych (Eurostat, Komisja Europejska, HELCOM)
- Inne – m.in.
 - Utworzenie i aktualizowanie bazy danych Zawartość azotu mineralnego w glebach Polski
 - Opracowanie materiałów do programu telewizyjnego
 - Przygotowanie strony internetowej kampanii „Stop stratom azotu”

Kazimierz Kępiński, Tamara Jędrzejewska, Włodzisław Lempert, Beata Jurga
Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa – Państwowy Instytut Badawczy, Puławy
Krajowa Stacja Chemiczno-Rolnicza, Warszawa

Adaptation of the Mehlich 3 procedure for routine determination of phosphorus, potassium and magnesium in soil
Adaptacja testu Mehlich 3 do rutynowych oznaczeń zawartości fosforu, potasu i magnezu w glebie

DOI: 10.1515902.2015.02

The Mehlich 3 method based on adaptation and some changes was used for P, K and Mg contents in soil and compared with the European and US methods. The results were intercorrelated. The Mehlich 3 procedure was faster than the other ones. Chemical reagents, labor, water and energy consumption and cost were recommended for practical use in laboratories.

Wskazano sposoby adaptacji metody oznaczenia P, K i Mg w glebach, w tym na podstawie uwzględnienia różnic w składzie gleb i w składzie nawożenia. Wyniki oznaczeń porównano z metodami europejskimi i amerykańskimi. Wyniki oznaczeń były szybsze niż w innych metodach. Wyniki oznaczeń były szybsze niż w innych metodach. Wyniki oznaczeń były szybsze niż w innych metodach. Wyniki oznaczeń były szybsze niż w innych metodach.

Przedstawiono wyniki pracy nad adaptacją testu Mehlich 3 do rutynowego wykorzystania w analizach gleb i w składzie nawożenia. Wyniki oznaczeń porównano z metodami europejskimi i amerykańskimi. Wyniki oznaczeń były szybsze niż w innych metodach. Wyniki oznaczeń były szybsze niż w innych metodach. Wyniki oznaczeń były szybsze niż w innych metodach.

Do dr. Kazimierz Kępiński w celu 1973 roku, dr. Tamara Jędrzejewska w celu 1973 roku, dr. Włodzisław Lempert w celu 1973 roku, dr. Beata Jurga w celu 1973 roku.

BAŁGODOL **Chemistry** **775**

Przydatność metody Mehlich 3 do oznaczenia składników pokarmowych w glebie w rolnictwie precyzyjnym
dr. Kazimierz Kępiński, dr. Tamara Jędrzejewska, prof. dr. hab. Włodzisław Lempert, mgr inż. Beata Jurga

Uwagomieniam
Metoda oznaczenia składników pokarmowych w glebie w rolnictwie precyzyjnym jest prostą i szybką metodą, która umożliwia określenie zawartości składników pokarmowych w glebie w sposób precyzyjny. Wyniki oznaczeń są porównywalne z metodami europejskimi i amerykańskimi.

Reliwno precyzyjne
Metoda oznaczenia składników pokarmowych w glebie w rolnictwie precyzyjnym jest prostą i szybką metodą, która umożliwia określenie zawartości składników pokarmowych w glebie w sposób precyzyjny. Wyniki oznaczeń są porównywalne z metodami europejskimi i amerykańskimi.

Metoda Mehlich 3
Metoda oznaczenia składników pokarmowych w glebie w rolnictwie precyzyjnym jest prostą i szybką metodą, która umożliwia określenie zawartości składników pokarmowych w glebie w sposób precyzyjny. Wyniki oznaczeń są porównywalne z metodami europejskimi i amerykańskimi.

Limity graniczne
Metoda oznaczenia składników pokarmowych w glebie w rolnictwie precyzyjnym jest prostą i szybką metodą, która umożliwia określenie zawartości składników pokarmowych w glebie w sposób precyzyjny. Wyniki oznaczeń są porównywalne z metodami europejskimi i amerykańskimi.

Konklyzja
Metoda oznaczenia składników pokarmowych w glebie w rolnictwie precyzyjnym jest prostą i szybką metodą, która umożliwia określenie zawartości składników pokarmowych w glebie w sposób precyzyjny. Wyniki oznaczeń są porównywalne z metodami europejskimi i amerykańskimi.

Adaptacja testu Mehlich 3 do oznaczenia ruchomych form P, K, Mg w glebach Polski
Kazimierz Kępiński, Tamara Jędrzejewska, Beata Jurga
Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa – Państwowy Instytut Badawczy, Puławy
Krajowa Stacja Chemiczno-Rolnicza, Warszawa

Cel: Wyznaczenie równi regresji umożliwiających przełączenie danych stosowanych liczb granicznych P, K, Mg na klasy zawartości tych składników oznaczonych metodą Mehlich 3

Metoda Mehlich 3
Możliwość oznaczenia P, K, Mg, Ca, S, B, Fe, Mn, Cu
• Skład reagentowy: kwas azotowy, kwas siarkowy, azotan amonowy, kwas octowy, EDTA, pH 2,5
• Zmieszanie reagentów: 100ml kwasu azotowego, 100ml kwasu siarkowego, 100ml azotanu amonowego, 100ml octu, 100ml EDTA, 100ml wody
• Kofe do oznaczenia

P, K, Mg
• Metoda DL-Elemental
• Zbiór reagentów: mangan, azotan, HCl, pH 3,7
• Zbiór reagentów: mangan, azotan, HCl, pH 3,7
• PPH-04022 dla fosforu
• PPH-04022 dla potasu
• Metoda Schottchemie, PPH-04022
• Zbiór reagentów: CaCl2, pH 7,0
• Skład reagentów: azotan amonowy, azotan amonowy, azotan amonowy

Planowane regimetry nawożenia wyznaczone dla P, K, Mg w składowych kategoriach uprawności gleb (Tabela 1)
• Za przyjęcia metod (0) przyjęto wyniki oznaczeń stosowanej metody, a metoda (1) to wyniki uzyskane metodą Mehlich 3
• Przyjęto założenie, że współczynnik korekcyjny RF = 50% jest wystarczającym minimum, jeśli zawartość potasu do przeliczenia do przeliczenia uzyskanych wyników analizy P, K, Mg w uprawach uprawności gleb (Tabela 2) jest wyższą niż wyznaczoną metodą Mehlich 3

Wyznaczenie równi regresji umożliwiających przełączenie danych stosowanych liczb granicznych P, K, Mg na klasy zawartości tych składników oznaczonych metodą Mehlich 3 (Tabela 2)

Składnik	Klasa 1 (0) - niski poziom		Klasa 2 (1) - średni poziom		Klasa 3 (2) - wysoki poziom	
	Granica	Wartość	Granica	Wartość	Granica	Wartość
P	0,15	0,15	0,20	0,20	0,25	0,25
	0,20	0,20	0,25	0,25	0,30	0,30
	0,25	0,25	0,30	0,30	0,35	0,35
K	1,00	1,00	1,50	1,50	2,00	2,00
	1,50	1,50	2,00	2,00	2,50	2,50
	2,00	2,00	2,50	2,50	3,00	3,00
Mg	0,10	0,10	0,15	0,15	0,20	0,20
	0,15	0,15	0,20	0,20	0,25	0,25
	0,20	0,20	0,25	0,25	0,30	0,30

Perspektywy
• Brak konieczności wymiaru dołączania wykorzystywanej metody i składu nawożenia (dla metody Mehlich 3)
• Możliwość oznaczenia P, K, Mg w uprawach uprawności gleb (Tabela 2) jest wyższą niż wyznaczoną metodą Mehlich 3
• Planowane regimetry nawożenia wyznaczone dla P, K, Mg w uprawach uprawności gleb (Tabela 1)
• Wyznaczenie równi regresji umożliwiających przełączenie danych stosowanych liczb granicznych P, K, Mg na klasy zawartości tych składników oznaczonych metodą Mehlich 3

**INSTYTUT UPRAWY NAWOŻENIA I GLEBOZNAWSTWA
PAŃSTWOWY INSTYTUT BADAWCZY**

IUNG

STUDIA I RAPORTY IUNG-PIB

DOBRE PRAKTYKI W NAWOŻENIU

37(11)

PROGRAM WIELOLETNI

2011-2015

PULAWY 2014

WSPIERANI DZIAŁAN W ZAKRESIE KATALIZATORA SPOŁOZNA ROLNICZEGO I ZWIĄZANEGO Z ROLNICTWEM W POLSCE