



**Porównanie wyników bilansów składników mineralnych
sporządzanych różnymi metodami oraz wskazanie działań
mających na celu poprawę efektywności gospodarowania
nawozami
i ograniczenie zagrożeń dla Morza Bałtyckiego**

**Zadanie 1.3. Monitorowanie wpływu rolnictwa na zanieczyszczanie wód
powierzchniowych i podziemnych oraz Morza Bałtyckiego**

Realizacja:

Zakład Żywienia Roślin i Nawożenia

Zakład Agrometeorologii i Zastosowań Informatyki

Zakład Systemów i Ekonomiki Produkcji Roślinnej

Współpraca

Krajowa Stacja Chemiczno-Rolnicza i OSCHR

Kierownik

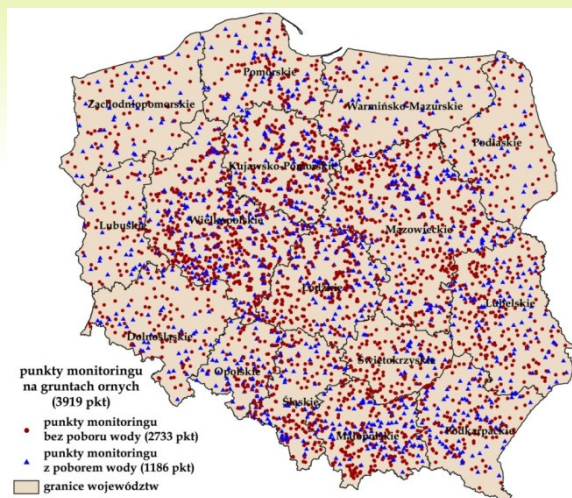
Dr Tamara Jadczyżyn

Puławy, styczeń 2015

Cele w roku 2014

- 1) **Analiza zawartości azotanów i fosforanów w wodach podziemnych i powierzchniowych w roku 2013**
- 2) **Analiza trendu zmian stężeń azotanów i fosforanów w wodach podziemnych w latach 2008-2013**
- 3) **Wskazanie działań mających na celu poprawę efektywności gospodarowania nawozami i ograniczenie zagrożeń dla Bałtyku**
- 4) **Sporządzenie i analiza bilansu azotu i fosforu w głównych zlewniach rzek na obszarze Polski oraz przeprowadzenie wyliczeń sald bilansowych azotu i fosforu różnymi metodami w kontrolnej grupie gospodarstw**
- 5) **Analiza wpływu jaki na środowisko glebowo-wodne wywiera nawozowe wykorzystanie produktów pofermentacyjnych, wskazanie najlepszych metod ich stosowania i przechowywania**
- 6) **Stała współpraca z MRiRW przy opiniowaniu lub/i przygotowaniu dokumentów, programów działań, stanowisk resortu w obszarze ochrony środowiska, w szczególności w zakresie wpływu gospodarki nawozowej na emisje zanieczyszczeń na stan wód, gleb i powietrza**
- 7) **Udział ekspertów IUNG-PIB w pracach krajowych i zagranicznych gremiów powoływanych między innymi przez resort środowiska, komisje Europejską lub w ramach umów międzynarodowych**

1) Analiza zawartości azotanów w wodach w roku 2013



1482 pkt poboru wody na TUZ i GO

Tabela 1. Statystyki dla stężenia azotanów w wodach podziemnych

Wskaźnik	N-NO ₃ (mg*dm ⁻³)	
	Wiosna	Jesień
Liczebność	1588	1365
Średnia	8,19	4,55
Mediana	4,44	1,97
Odchylenie st.	9,83	6,9 5
Współcz. zmien.	119,98%	152,89%
Minimum	0	0
Maksimum	55,6	40,5
Dolny kwartył	1,3	0,34
Górny kwartył	11,5	5,02

Tabela 3. Stężenia azotanów (N-NO₃) w wodach podziemnych

Województwo	Wiosna	Jesień
Dolnośląskie	2,690	2,940
Kujawsko-pomorskie	9,645	1,635
Łódzkie	9,670	1,700
Lubelskie	1,530	0,285
Lubuskie	1,115	0,130
Małopolskie	4,010	1,590
Mazowieckie	7,895	3,800
Opolskie	4,265	3,940
Podkarpackie	0,920	0,500
Podlaskie	4,980	0,665
Pomorskie	1,490	0,635
Śląskie	4,770	2,220
Świętokrzyskie	3,155	2,190
Warmińsko-mazurskie	4,850	1,490
Wielkopolskie	15,400	3,645
Zachodniopomorskie	2,850	0,900
Polska	4,440	1,970

Wartości graniczne N-NO₃=>11,3 mg*dm³ (zanieczyszczenie)
=>9,03 (zagrożenie)

1) Analiza zawartości fosforanów

Tabela 3. Statystyki dla stężenia fosforanów w wodach podziemnych

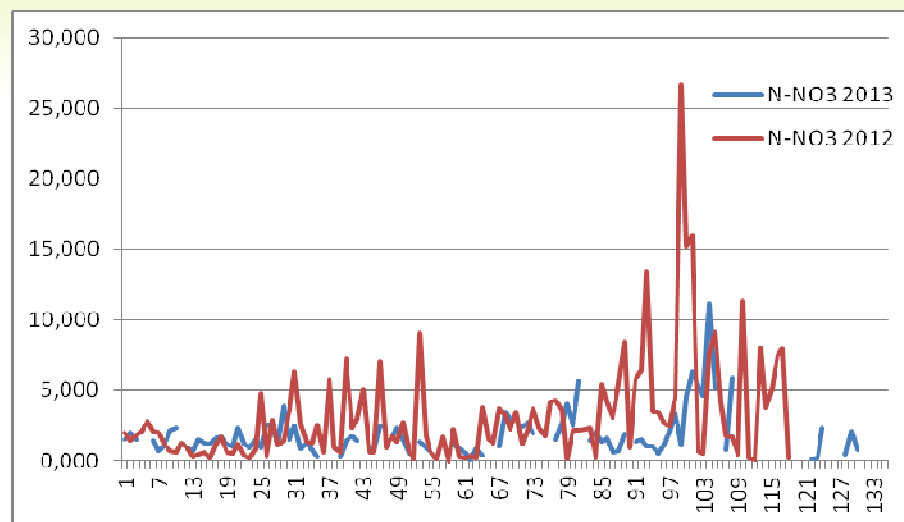
Wskaźnik	<i>P-PO₄ (mg*dm⁻³)</i>	
	<i>Wiosna</i>	<i>Jesień</i>
Liczebność	1587	1365
Średnia	0,22	0,32
Mediana	0,08	0,1
Odchylenie standard.	0,47	0,67
Współcz. zmienn.	214,40%	210,8%
Minimum	0	0
Maksimum	3,82	6,52
Dolny kwartył	0,03	0,04
Górny kwartył	0,20	0,26

Tabela 4. Stężenia fosforanów w wodach podziemnych

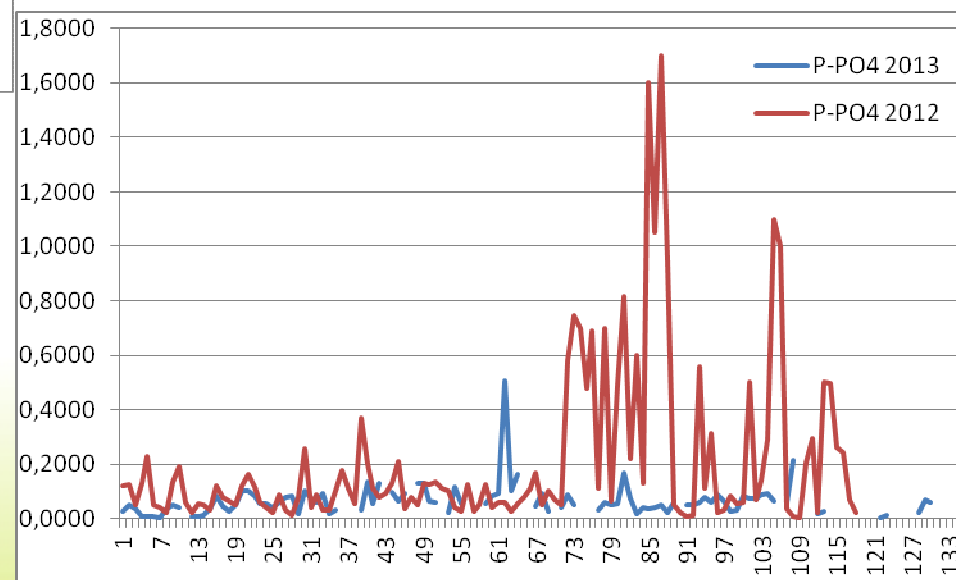
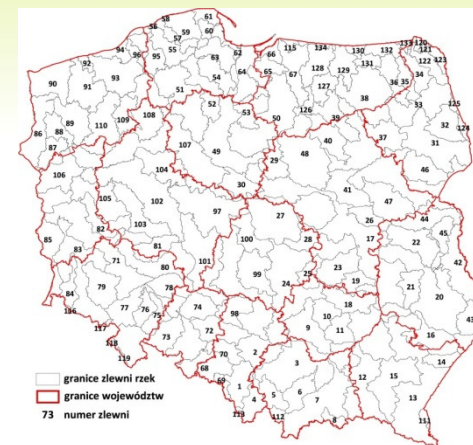
Województwo	Wiosna	Jesień
Dolnośląskie	0,680	0,660
Kujawsko-pomorskie	0,165	0,190
Łódzkie	0,040	0,080
Lubelskie	0,140	0,110
Lubuskie	0,020	0,075
Małopolskie	0,030	0,065
Mazowieckie	0,075	0,080
Opolskie	0,095	0,170
Podkarpackie	0,030	0,030
Podlaskie	0,020	0,025
Pomorskie	0,030	0,045
Śląskie	0,040	0,070
Świętokrzyskie	0,030	0,035
Warmińsko-mazurskie	0,120	0,130
Wielkopolskie	0,090	0,205
Zachodniopomorskie	0,115	1,000
Polska	0,080	0,100

Wartość krytyczna P-PO₄ > 0,23 mg*dm⁻³

1) Stężenia N-NO₃ i P-PO₄ w wodach powierzchniowych



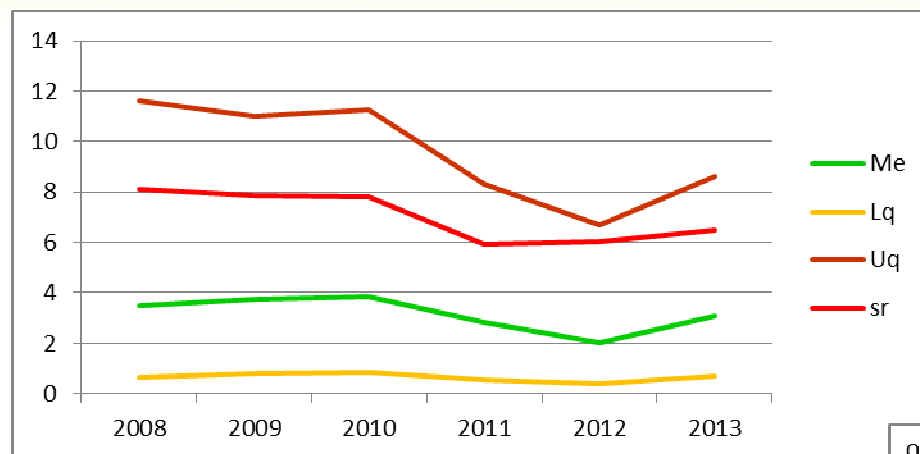
Rys. 1. Stężenia azotanów w latach 2012 i 2013



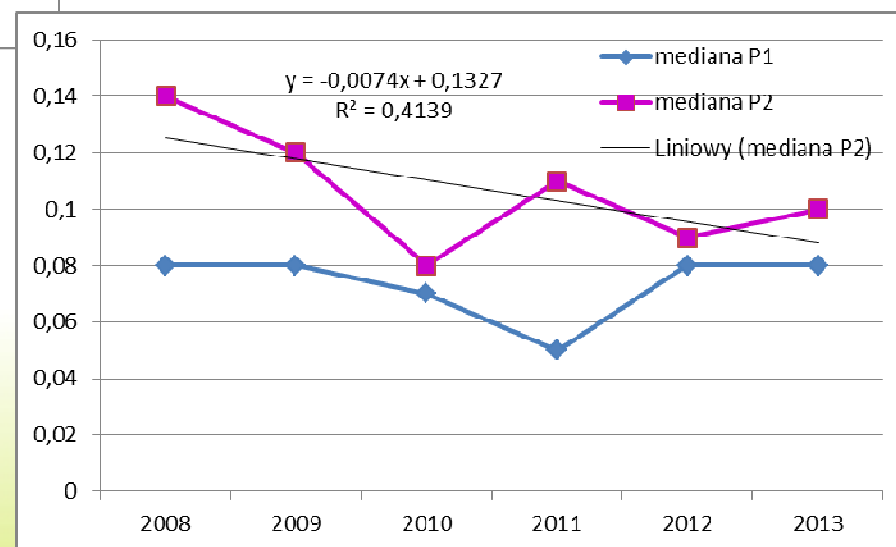
Rys. 2. Stężenia fosforanów w latach 2012 i 2013

Wartość krytyczna P-PO₄ > 0,23 mg*dm⁻³

2) Zmiany stężeń azotanów i fosforanów w wodach podziemnych w latach 2008-2013

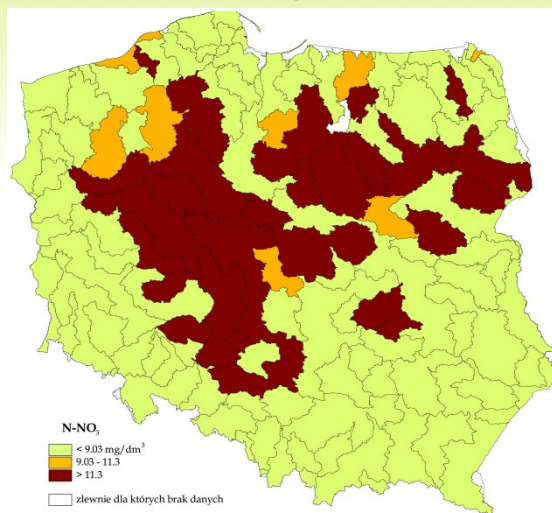


Rys. 3. Zmiany stężeń azotanów (Me-mediana, sr-średnia, Lq- dolny kwartyl, Uq-górny kwartyl)

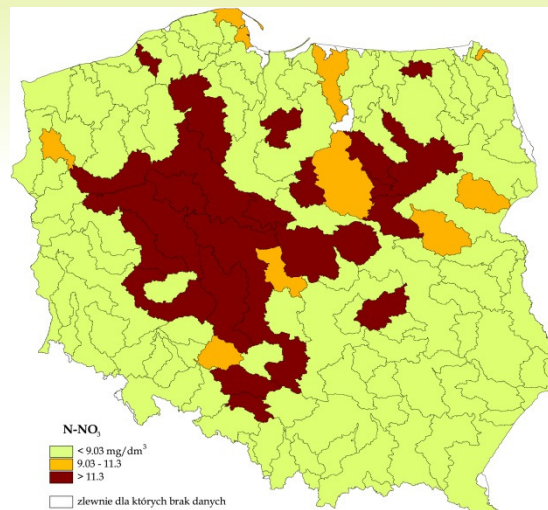


Rys. 3. Zmiany stężeń fosforanów

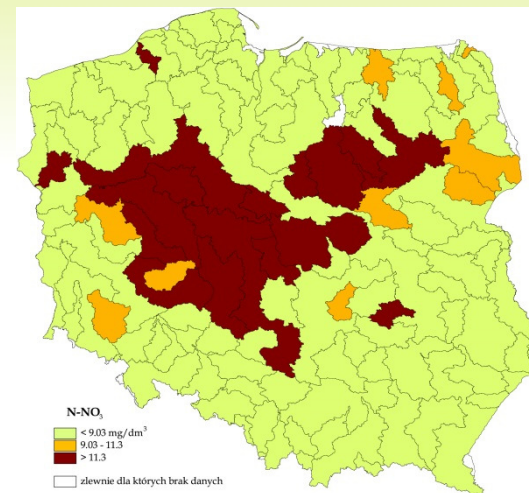
2) Stężenia N-NO₃ w wodach podziemnych wiosną



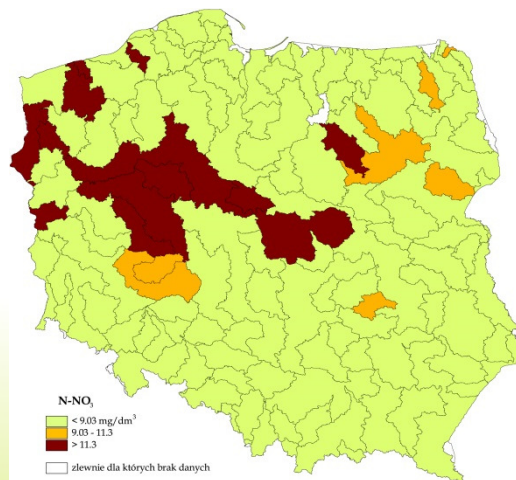
2008 r.



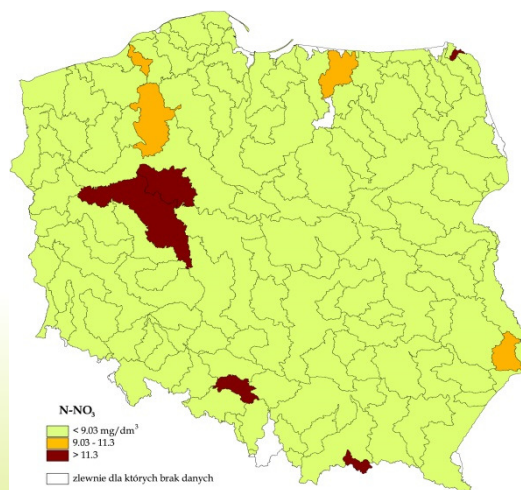
2009 r.



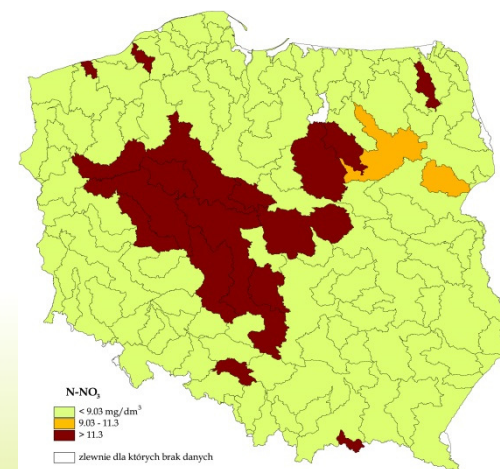
2010 r.



2011 r.

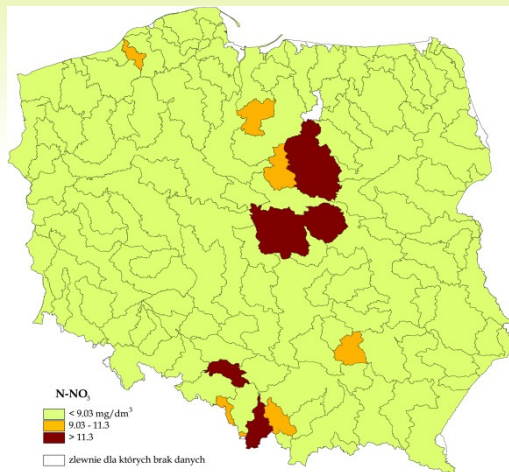


2012 r.

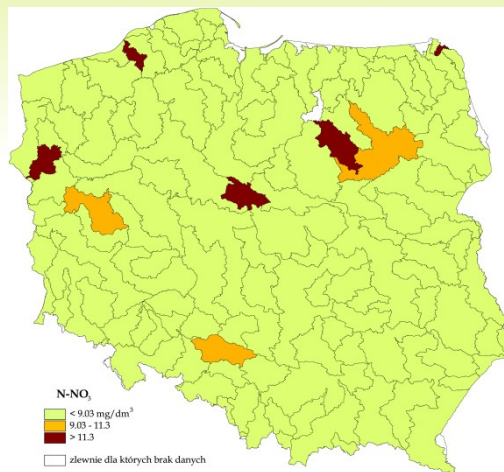


2013 r.

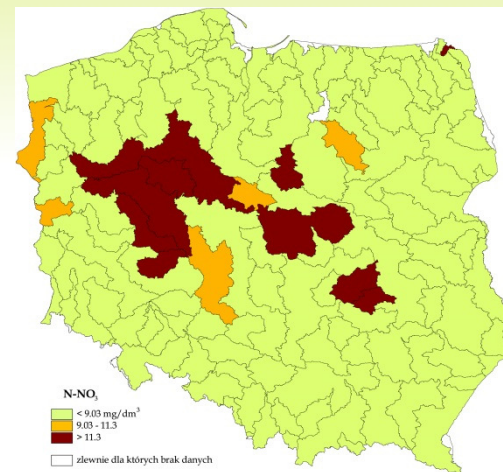
2) Stężenia N-NO₃ w wodach podziemnych jesienią



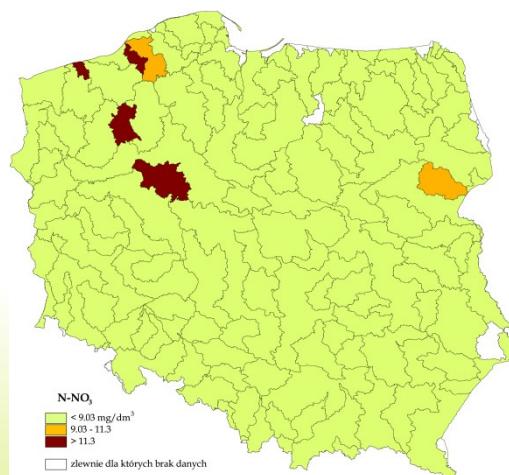
2008 r.



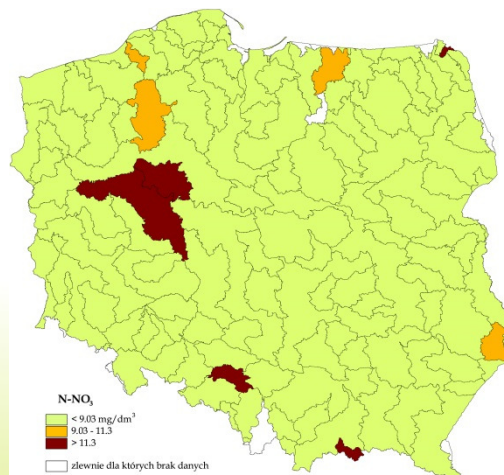
2009 r.



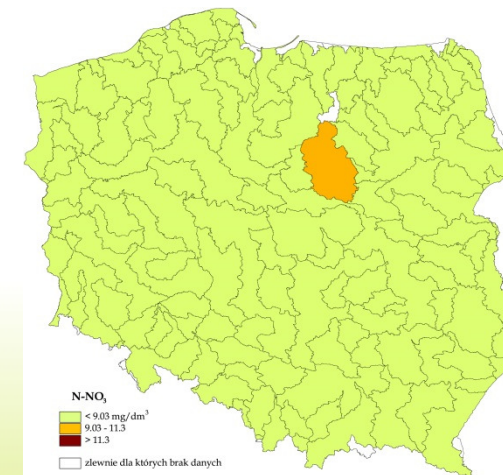
2010 r.



2011 r.



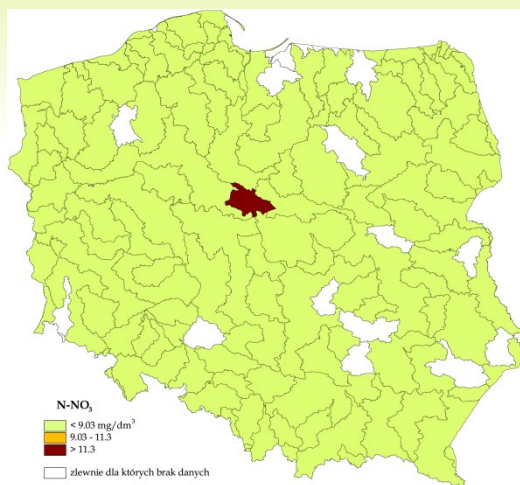
2012 r.



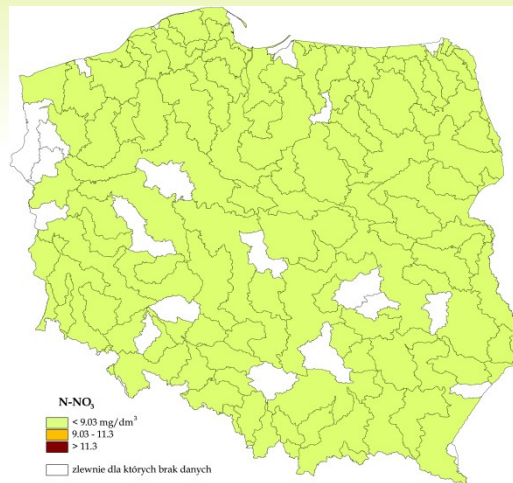
2013 r.

2) Stężenia N-NO₃ w wodach powierzchniowych

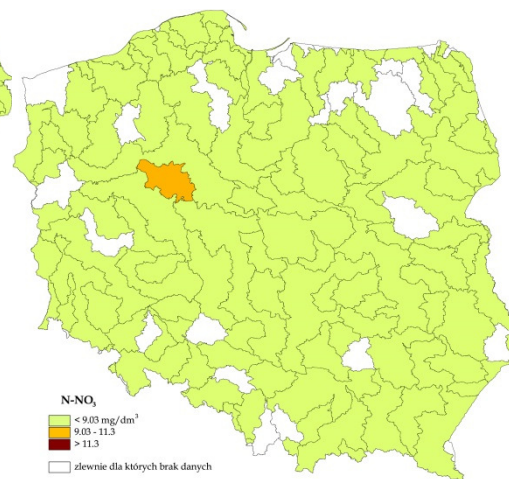
I połowa



2011 r.

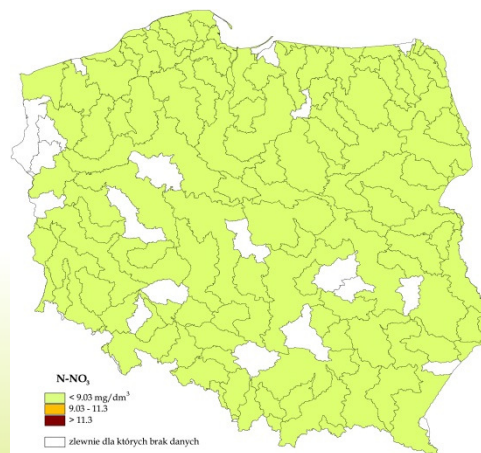
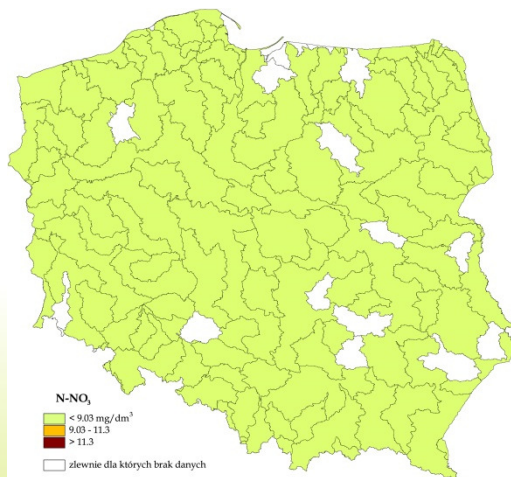


2012 r.

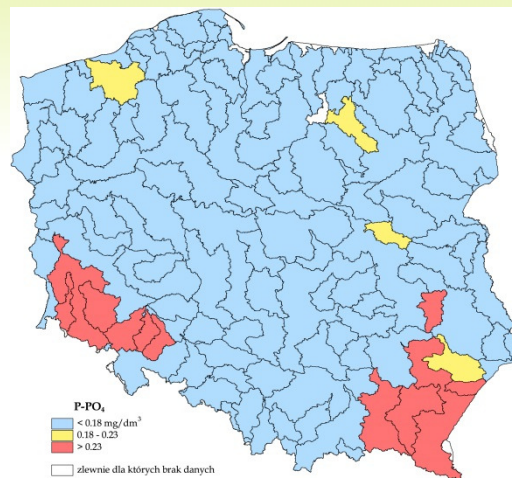


2013 r.

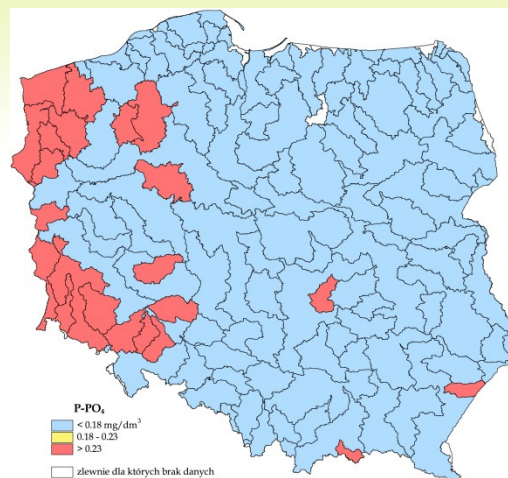
II połowa



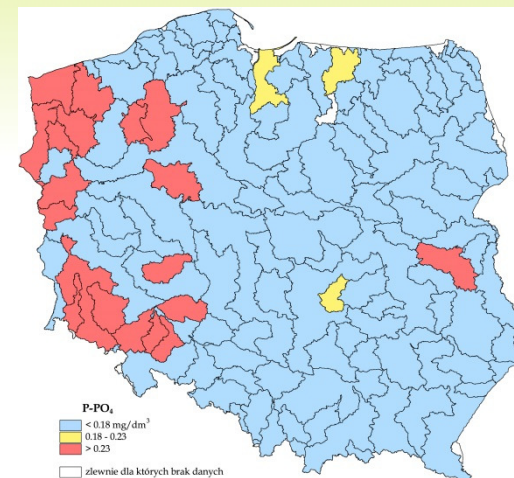
2) Stężenia P-PO₄ w wodach podziemnych wiosną



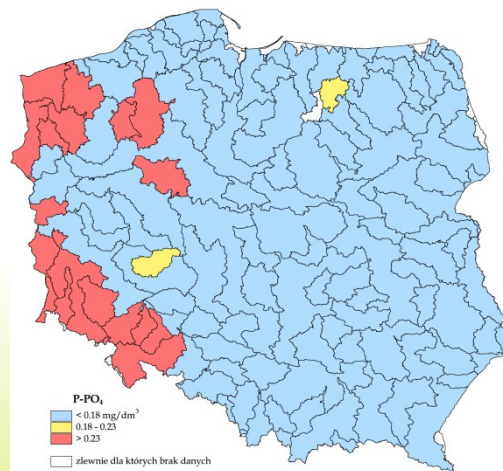
2008 r.



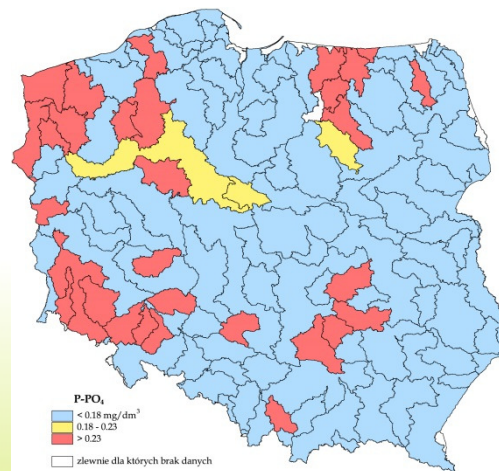
2009 r.



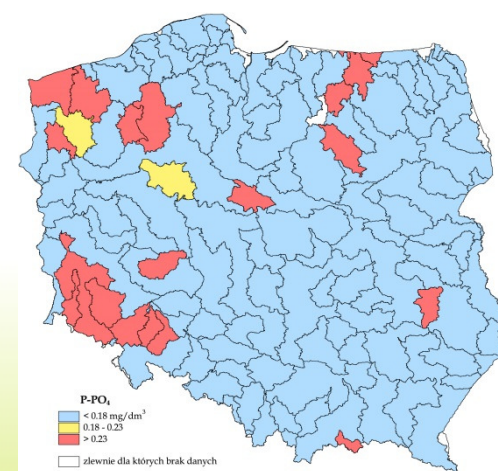
2010 r.



2011 r.

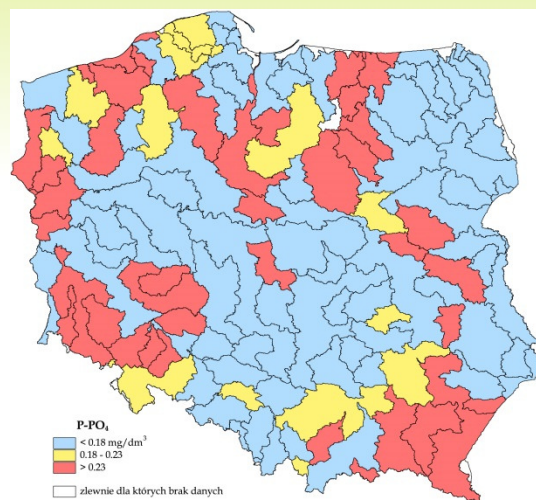


2012 r.

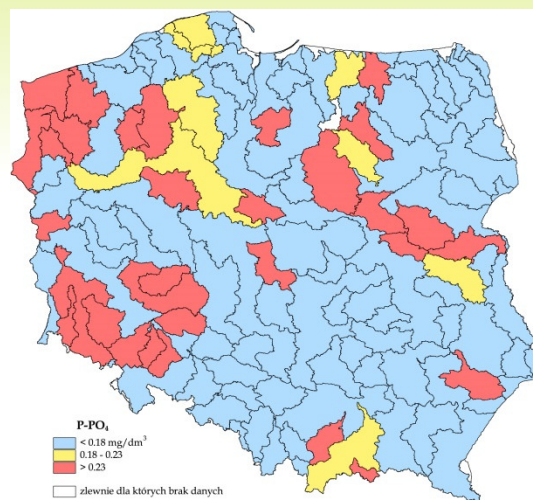


2013 r.

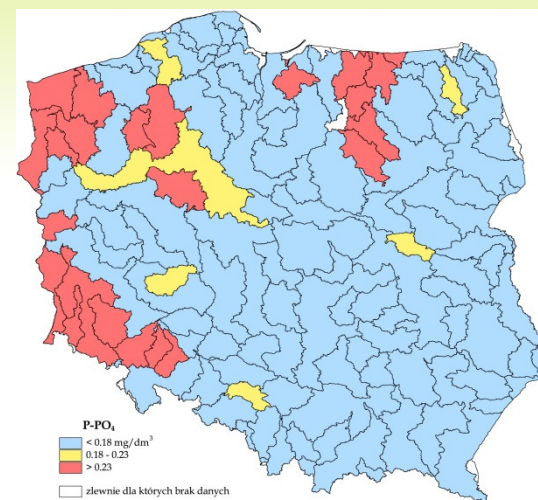
2) Stężenia P-PO₄ w wodach podziemnych jesienią



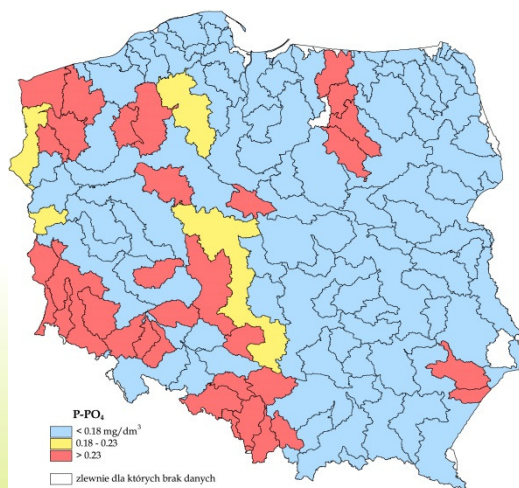
2008 r.



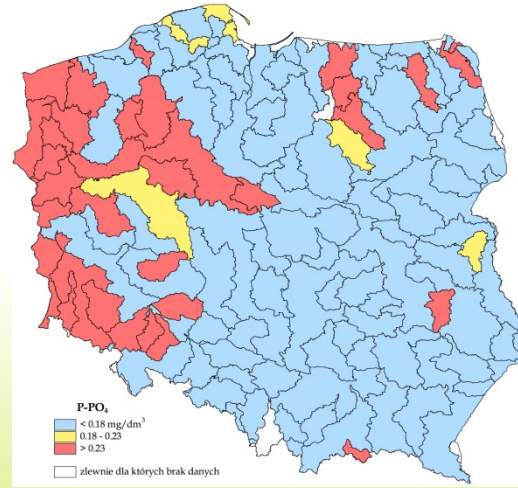
2009 r.



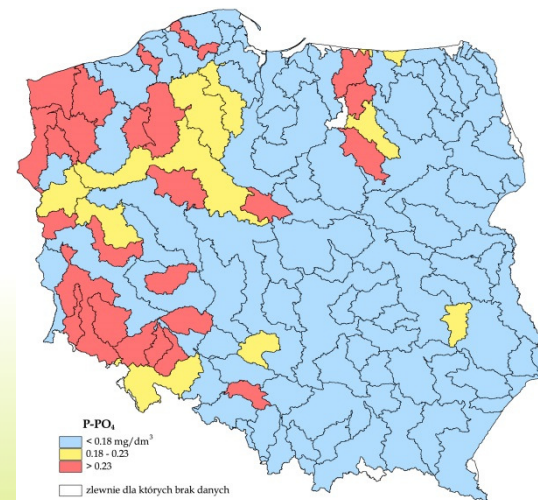
2010 r.



2011 r.



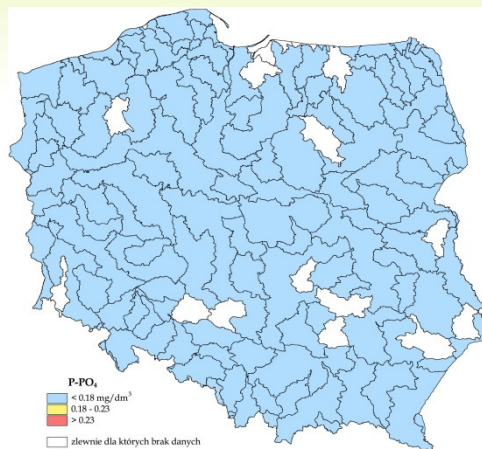
2012 r.



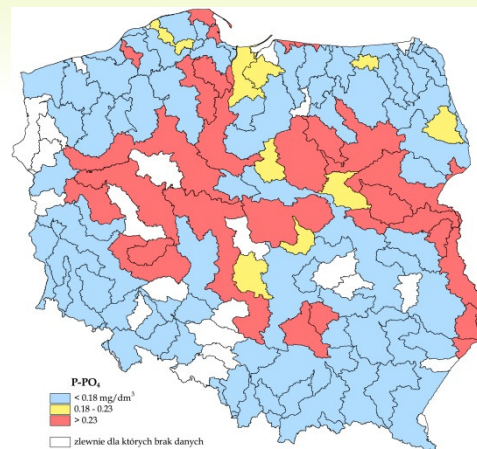
2013 r.

2) Stężenia P-PO₄ w wodach powierzchniowych

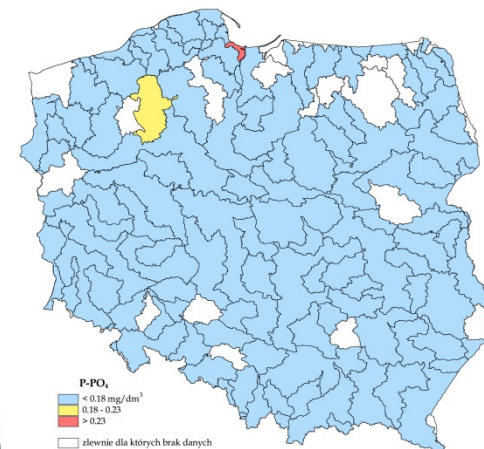
I półrocze



2011 r.

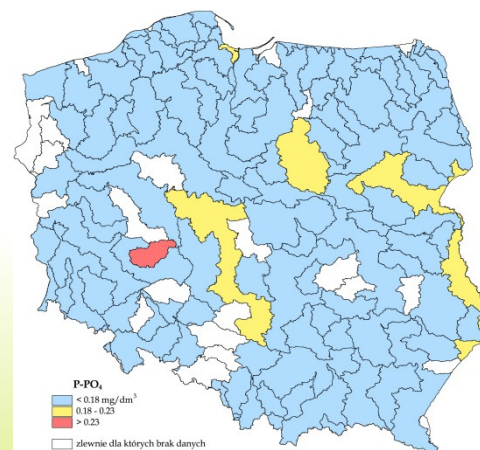
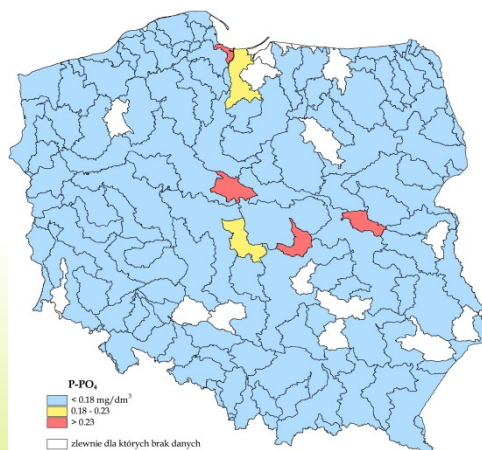


2012 r.

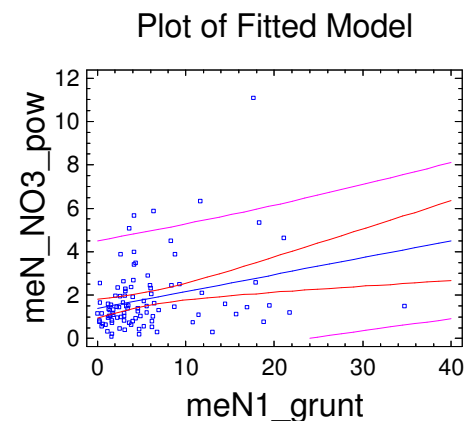
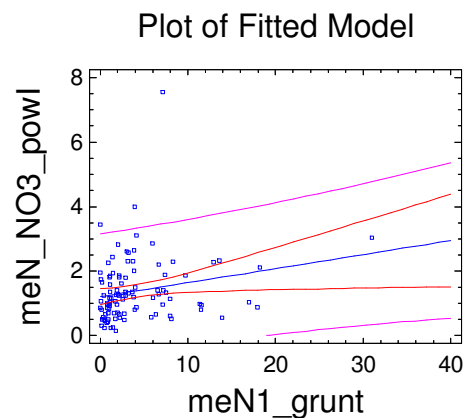
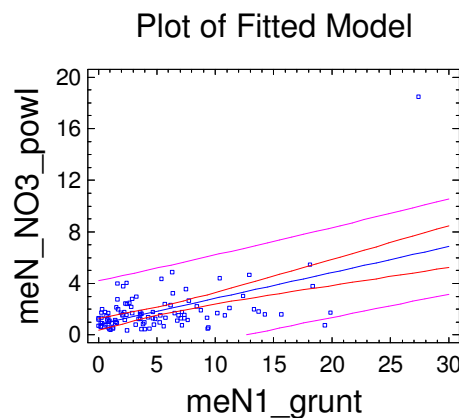


2013 r.

II półrocze



2) Zależność pomiędzy stężeniem biogenów w wodach podziemnych i powierzchniowych



1. Stwierdzono statystycznie istotny, ale słaby związek pomiędzy stężeniem azotanów w wodach podziemnych i powierzchniowych
2. Nie stwierdzono zależności pomiędzy stężeniami fosforanów w wodach podziemnych i powierzchniowych

3) Wskazanie działań mających na celu poprawę efektywności gospodarowania nawozami i ograniczenie zagrożeń dla Bałtyku

- Kampania „Stop stratom azotu”

Obszary Szczególnie Narażone

na zanieczyszczenia azotanami pochodzenia rolniczego

Programy działań na OSN

- Zapoznać się z obowiązującymi programami działań ograniczającymi odpływ azotu z rolnictwa do wód powierzchniowych i podziemnych
- Jeśli więcej niż 100 ha powierzchni gospodarstwa znajduje się na OSN opracuj bilans azotu metodą na „powierzchni pola” i plan nawożenia
- Jeśli nie masz obowiązku posiadania planu nawożenia, sporządź czy planować nawożenie azotem nie przekraczając maksymalnych dawek określonych w programie działań
- Nawozy naturalnych i organicznych nie stosuj na gruntach ornych po 15 listopada i przed 1 marca
- Używaj się kiedy wolno stosować nawozy na trwałych użytkach zielonych
- Zabezpiecz odpowiednie warunki do przechowywania nawozów naturalnych przez okres 6 miesięcy
- Prowadź ewidencję zabiegów agrotechnicznych, szczególnie zabiegów nawożenia, prowadzonych w gospodarstwie
- Dokumentację zachowaj przez okres 5 lat

Szczegółowe informacje znajdziesz na stronach internetowych www.kzgw.gov.pl

Uwaga!

Nie wypełniając programów działań ryzykujesz utratę płatności bezpośrednich

Produkcja rolna w harmonii ze środowiskiem

**Rolnictwo
Dobra Kultura Rolna**

Wysoki plon
Żywna gleba
Racjonalne stosowanie nawozów
Wysoka efektywność produkcji
Zdrowa żywność
Czysta i zdrowe środowisko

Szczegółowe informacje znajdziesz na stronach internetowych:
www.minrol.gov.pl, www.iung.pulawy.pl,
www.kschr.gov.pl, www.cdr.gov.pl, www.kscow.gov.pl

Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi
ul. Wąpłowska 30, 00-930 Warszawa
Informacja tel.: +48 22 623 10 00
Fax: +48 22 623 27 00, 623 27 51

Efektywnie gospodaruj nawozami

STOP

Chroń środowisko naturalne

Pamiętaj:

Nawożenie to nie tylko korzyści ale także zagrożenia

Azot i fosfor to najważniejsze składniki plantarocenne
Nowożytkowane przez rośliny przenikają do wód
i powodują eutrofizację
Gazowe związki azotu niszczą „efekt cieplarniany”

Racjonalne, zgodne z zasadami dobrej praktyki rolniczej nawożenie to:
Oszczędność nawozów i mniejsze koszty produkcji
Bezpieczna żywność, czyste wody i zdrowe powietrze

www.minrol.gov.pl

STOSUJ DOBRE PRAKTYKI W NAWOŻENIU

Nawożenie dostosuj do potrzeb roślin i warunków glebowych

1. Poznaj wymagania pokarmowe roślin.
Skorzystaj z zaleceń nawozowych dla wybranej rośliny
2. Poznaj odczyt i zasobność gleb w gospodarstwie.
Analizę chemiczną gleby wykonuj regularnie co 4-5 lat.

Optymalna zawartość składników pokarmowych w mg/100g gleby

	P ₂ O ₅	K ₂ O	Mg
	15-17	10-17	3-7

3. Stosuj nawożenie wyczerpani niżej wymienionymi składnikami pokarmowymi w odpowiednich proporcjach
4. Pamiętaj o konieczności wapnowania gleb kwaśnych
Wapnowanie to żywna gleba i lepsze plony.

Wartość	Wapno	Wapno	Wapno	Wapno
	4,5	5,0	5,5	6,0

5. Zachowaj zrównoważone saldo składników pokarmowych.
Nowyżytkowane składniki to większe koszty nawożenia i rozpraszanie składników do środowiska
6. Nie przekraczaj dawki 170 kg N/ha w nawozach naturalnych (obornik, gnojowica, gnojówka) razcznie

Zawartość składników mineralnych w kg na 1 tonę lub m3 nawozu naturalnego

Nawóz	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
Obornik	5	3	54
Gnojowica	34	2,3	34
Gnojówka	3-5	-	4-5

7. Zmniejsz dawki nawozów mineralnych jeśli stosujesz obornik lub gnojówkę

10 kg N z obornika zastępuje działanie 3 kg N z nawozów mineralnych
10 kg N z gnojowicy lub gnojówki – 5-7 kg N z nawozów mineralnych

Stosuj nawozy we właściwym czasie i miejscu

1. Mineralne nawozy azotowe stosuj krótko przed siewem i we wczesnych fazach rozwojowych roślin
2. Całkowitą dawkę azotu podziel na 2-3 części i zastosuj w terminach optymalnych dla gatunków roślin
3. Obornik stosuj pod rośliny o długim okresie wegetacji (buraki, ziemniaki późne, kukurydza etc.)
4. Nie stosuj nawozów na glebach zalanych wodą, zamrzniętych lub pokrytych śniegiem

Nawozy naturalnych nie stosuj po 30 listopada i przed 1 marca

5. Gnojowicę i gnojówkę nie stosuj na polach bez okrywy roślinnej, położonych na stokach o nachyleniu większym niż 10%
6. Nie stosuj obornika i gnojówki w odległości mniejszej niż 5 m od jezior i zbiorników o powierzchni do 50 ha, cieków wodnych, rowów i kanałów
7. Nie stosuj gnojowicy w odległości mniejszej niż 10 m od jezior i zbiorników o powierzchni do 50 ha, cieków wodnych, rowów i kanałów

8. Nie stosuj żadnych nawozów w odległości mniejszej niż 20 m od jezior i zbiorników o powierzchni powyżej 50 ha, ujęć wody i markigego pasa nadleśnicznego

Zalecenia

1. Nawozy naturalne stosuj dogłębno lub wymieszaj z glebą w ciągu doby po zastosowaniu
2. Gnojowicę i gnojówkę magazynuj w szczelnych i zamkniętych zbiornikach
3. Obornik przechowuj na płycie gnojowej w terminach optymalnych dla gatunków roślin
4. Stosuj tylko nawozy WE lub nawozy dopuszczone do obrotu przez Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi
5. Przed zastosowaniem nawozu zapoznaj się z zaleceniami producenta odnośnie jego stosowania
6. Pamiętaj, że uprawa międzyplonów jest najlepszą metodą zabezpieczenia azotu glebowego przed wymywaniem
7. Skorzystaj z usług doradcy rolniczego, który pomoże Ci w opracowaniu planu nawożenia dla Twojego gospodarstwa
8. Wykorzystaj program komputerowy (NewSale) lub kalkulator internetowy do samodzielnego przygotowania planu nawożenia w gospodarstwie

3) Wskazanie działań mających na celu poprawę efektywności gospodarowania nawozami i ograniczenie zagrożeń dla Bałtyku

- Dobre praktyki w nawożeniu . Studia i Raporty IUNG-PIB nr 37
- Materiały szkoleniowe pt. „Działania zwiększające efektywność gospodarowania nawozami i ograniczające zagrożenia dla Bałtyku”:
 - Racjonalne stosowanie nawozów zawierających azot
 - Terminy stosowania nawozów azotowych
 - Racjonalne stosowanie nawozów zawierających fosfor
 - Bezpieczne stosowanie i przechowywanie nawozów naturalnych
- Warsztaty naukowe pt. Efektywne i bezpieczne dla środowiska nawożenie roślin uprawowych. Końskowola, Radom, Boguchwała

4) Bilans azotu i fosforu w głównych zlewniach rzek

Wyszczególnienie	Wyliczone wartości sald (nadwyżek) bilansu azotu (N)						Efektywność wykorzystania (odpływ/dopływ)
	globalna (całkowita) w tys. t N					jednostkowa w kg N·ha ⁻¹ UR w d. k.	
	wnoszenie (dopływ)			wyniesienie (odpływ)	różnica (saldo)		
	Ogółem	w tym:					
		nawożenie mineralne	nawożenie naturalne				
(razem)							
Zlewnia Wisły	966,9	533,9	300,7	608,8	358,1	44,9	63,3
Zlewnia Odry	744,1	477,3	183,1	423,7	320,4	64,1	56,9
Zlewnia Przymorza (do Bałtyku)	95,5	67,4	15,2	55,5	40,0	55,8	58,1
Zlewnia Przymorza do Zalewu Wiślanego	79,5	46,2	23,0	50,4	29,1	48,5	63,3
Zlewnia Niemna	17,0	7,4	7,6	11,5	5,5	43,2	67,4
Razem zlewnie dostarczające wody do Bałtyku	1906,2	1132,2	529,6	1149,9	756,3	52,4	60,2
Zlewnie innych mórz niż Bałtyk	3,1	1,8	0,7	2,4	0,7	22,0	77,6
Polska	1909,3	1134,0	530,3	1152,3	757,0	52,4	60,3

5) Nawozowe wykorzystanie produktów pofermentacyjnych - najlepsze metody przechowywania i stosowania



Zakryta laguna przy biogazowni w Skrzatuszu *źródło: biogaz.com.pl*



Rampa z węzami wleczonymi Szerokość robocza rozlewania 9-30 m. Odstęp między węzami: 25 lub 30 cm
źródło: <http://www.joskin.com>



Żelbetowy zbiornik ze stożkowym dachem membranowym
źródło: www.wiefferink.nl/silcover.html



Aplikator do łąk. Szerokość aplikacji 3- 7,7 .
Głębokość aplikacji 0-3 cm
źródło: <http://www.joskin.com>



Aplikator doglebowy. Szerokość robocza 2,8 – 5,2 m
Głębokość aplikacji : 10-12 cm
źródło: <http://www.joskin.com>

6) Współpraca z MRiRW przy opiniowaniu i przygotowaniu dokumentów, programów

- Kopiński J.: Odpowiedź na pismo (e-mail) z dnia 2.04.2014 r. z GUS skierowanym do IUNG-PIB wraz z opinią i weryfikacją dokumentów finalizujących „Alterra project on excretion coefficients” przygotowanych przez University Wageningen, Eurostat, OECD. Odpowiedź na prośbę Departamentu Rolnictwa GUS, kwiecień 2014. (0,5 pkt) Zad. 1.3.
- Jadczyzyn T., Kopiński J.: Odpowiedź na pismo ROW/wpe/rl-501/2/13(2031) z dnia 29 maja 2014 r. dot. przeciętnych stężeń azotanów w wodach gruntowych i nadwyżki bilansowej azotu
- Jadczyzyn T.: Opinia nt. metodyki szacowania strat obszarowych NP zastosowanej przez IMGW przy opracowaniu PLC 6.na potrzeby Departamentu Hodowli i Ochrony Roślin Ministerstwa Rolnictwa i Rozwoju Wsi
- Kopiński J., Matyka M.: Odpowiedź na pismo (e-mail) z dnia 10.09.2014 r. z MRiRW w sprawie informacji uzupełniającej. „Czy istnieje regularność (zależność) pomiędzy wielkością gospodarstwa a dawką nawożenia azotem” na potrzeby MRiRW. Odpowiedź na prośbę Departamentu Płatności Bezpośrednich MRiRW, wrzesień 2014.
- Kopiński J.: Kalkulacja bilansu azotu brutto w latach 1985-2013 wg nowej metodologii Eurostat/OECD na potrzeby Departamentu Rolnictwa GUS. Puławy, lipiec 2014.

7) Udział w pracach krajowych i zagranicznych gremiów powoływanych przez resort rolnictwa i środowiska

- **Udział w 6 spotkaniu HELCOM Baltic Agriculture and Environment Forum** w dniach 7-8 kwietnia 2014 w Tallinie (Estonia). Głównym tematem diskutowanym podczas spotkania była możliwość redukcji ładunków Ni P do Bałtyku zgodnie z Aneks III Konwencji Helsińskiej. Delegacja Polska wskazywała na zbyt wysokie poziomy redukcji biogenów, których osiągnięcie nie jest realne. W efekcie zdecydowano o powołaniu grupy roboczej ds. rewizji Aneksu III. Przedstawiono system monitoringu azotu i fosforu w wodach podziemnych w Polsce, wskazywano na potrzebę podjęcia działań w kierunku bardziej zrównoważonego gospodarowania fosforem.
- Udział dwu osób w spotkaniu w MRiRW z przedstawicielami Ministerstwa Obszarów Wiejskich Szwecji poświęconym możliwościom współpracy oraz wymianie doświadczeń w zakresie zarządzania Obszarami Szczególnie Narażonymi na odpływ azotu ze źródeł rolniczych. Prezentacja metodyki wyznaczenia OSN w Polsce
- Udział dwu osób w warsztatach zorganizowanych przez WWF oddziały Polska i Szwecja nt. możliwości wspólnych działań na rzecz ochrony wód i zasobów Bałtyku; 4 września:
- Udział w konferencji Greener Agriculture for a Bluer Baltic Sea (GABBS) organizowanej pod patronatem Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi oraz Ministra Środowiska (23-24 września 2014)
- Udział w spotkaniu z przedstawicielami Trybunału Obrachunkowego dot. Realizacji dyrektywy azotanowej w Polsce . MRiRW 24 września 2014.