

Oddziaływanie gospodarstw rolnych położonych w gminie Puck na środowisko, w świetle badań ankietowych

Stefan Pietrzak

Instytut Technologiczno-Przyrodniczy w Falentach, Zakład Jakości Wody

e-mail: s.pietrzak@itp.edu.pl

Konferencja podsumowująca projekt „Modelowanie wpływu gospodarstw rolnych i struktur użytkowania terenu zlewni na przykładzie Gminy Puck na jakość wód lądowych i morskich zlokalizowanych w strefie przybrzeżnej Morza Bałtyckiego – Zintegrowany Serwis informacyjno – predykcyjny WaterPUCK” (2017-2020), realizowany w ramach programu strategicznego BIOSTRATEG III: Żelistrzewo, 11 września 2020 r.

Plan prezentacji

- 1. Wprowadzenie**
- 2. Metody badań**
- 3. Wyniki badań**
- 4. Podsumowanie**

Wprowadzenie

- ❖ **Rolnictwo, jako forma działalności gospodarczej człowieka wywiera silny wpływ na środowisko, w tym zwłaszcza na jakość wód powierzchniowych i podziemnych.**
- ❖ **Zanieczyszcza wód pochodzenia rolniczego mają charakter punktowy - wprowadzane są one do wód w jednoznacznie określonym miejscu, takim jak obejście gospodarskie (stanowi je zespół budynków i budowli gospodarskich i mieszkalnych wraz z podwórzem i otoczeniem) i obszarowy - dostające się do wód powierzchniowych i podziemnych z terenów użytkowanych rolniczo, przede wszystkim z powierzchni użytków rolnych.**
- ❖ **W przypadku obejścia gospodarskiego głównymi miejscami powstawania zanieczyszczenia wód są występujące w nim tzw. „gorące mikropunkty”, do których zalicza się w szczególności składowiska nawozów naturalnych, wybiegi dla zwierząt, budynki inwentarskie, przemy kiszzonek.**
- ❖ **Do głównych czynników zanieczyszczających wody pochodzenia rolniczego należą składniki nawozowe takie jak azot i fosfor, z poza nimi też pestycydy.**



Wprowadzenie cd.

- ❖ Spośród poszczególnych rodzajów zanieczyszczeń rolniczych, największe zagrożenie dla jakości wód stanowi azot i fosfor zawarty w nawozach mineralnych i naturalnych, takich jak obornik, gnojówka i gnojowica.
- ❖ W warunkach nadmiernego wzbogacenia wód powierzchniowych azotem i fosforem dochodzi do ich eutrofizacji, co objawia się gwałtownym rozwojem fitoplanktonu – przeważnie glonów. W rezultacie eutrofizacji następuje degradacja wód i poważnemu ograniczeniu ulega możliwość ich wykorzystania do celów bytowych, gospodarczych i rekreacyjnych. Zbyt duże stężenie azotu w wodach podziemnych spowodowane wymyciem azotanów czyni je nieprzydatnymi do spożywania przez ludzi i zwierzęta.



Eutrofizowana woda w rzece. Foto: Sasha Trubetskoy

Wprowadzenie cd.

- ❖ **Eutrofizacja uznawana jest za główne zagrożenie dla stanu wód Morza Bałtyckiego. Wywołuje ona wiele niekorzystnych zmian w morskiej florze i faunie i powoduje duże straty społeczne i ekonomiczne. Eutrofizacja wód Bałtyku związana jest przede wszystkim z doprowadzaniem do tego akwenu nadmiernych ilości składników biogennych, takich jak azot i fosfor.**
- ❖ **Polska wnosi pierwszoplanowy wkład pod względem ogólnego obciążenia Morza Bałtyckiego azotem i fosforem. Kształtuje się on na poziomie 24% całkowitego ładunku azotu i 36% całkowitego ładunku fosforu odprowadzonego do tego morza drogą wodną [Ochorok 2012], przy czym szacuje się, że w zależności od metody oceny, odpowiednio 46-55% i 21-33% ogólnej ilości tych składników jest pochodzenia rolniczego [Krajowy... 2016]. Ponadto Polska odpowiada za 14% ładunku azotu doprowadzanego do Bałtyku drogą powietrzną, w którym w przybliżeniu połowę, stanowi pochodzący głównie ze źródeł rolniczych amoniak [HELCOM 2015].**



Źródło: IOŚ 2018

Źródło:

- Ochorok M. 2012. Proces eutrofizacji jako główne zagrożenie dla stanu wód Morza Bałtyckiego. W: Polska dla Bałtyku. Warszawa. Główny Inspektorat Ochrony Środowiska s.13-17
- Krajowy program ochrony wód morskich – Raport do Komisji Europejskiej, 2016. Warszawa: Krajowy Zarząd Gospodarki Wodnej ss. 170.
- HELCOM, 2015. Updated Fifth Baltic Sea pollution load compilation (PLC-5.5). Baltic Sea Environment Proceedings No. 145 ss. 143.
- IOŚ 2018. Ocena stanu środowiska polskich obszarów morskich Bałtyku na podstawie danych monitoringowych z roku 2017 na tle dziesięciolecia 2007-2016. Warszawa: Inspekcja Ochrony Środowiska, s. 173. Dostępny w internecie: http://www.gios.gov.pl/images/dokumenty/pms/monitoring_wod/ocena_2017.pdf

Wprowadzenie cd.

- ❖ Aby zwiększyć skuteczność ochrony jakości wód - w tym wód Bałtyku, przed zanieczyszczeniami rolniczymi, istnieje m.in. potrzeba dokonywania oceny gospodarstw w aspekcie określenia wywieranej przez nie presji na środowisko za pośrednictwem tych zanieczyszczeń. Działanie takie pozwala bowiem zdiagnozować potencjalne zagrożenie dla jakości wód istniejące na określonym terenie, ma też duże znaczenie edukacyjne.

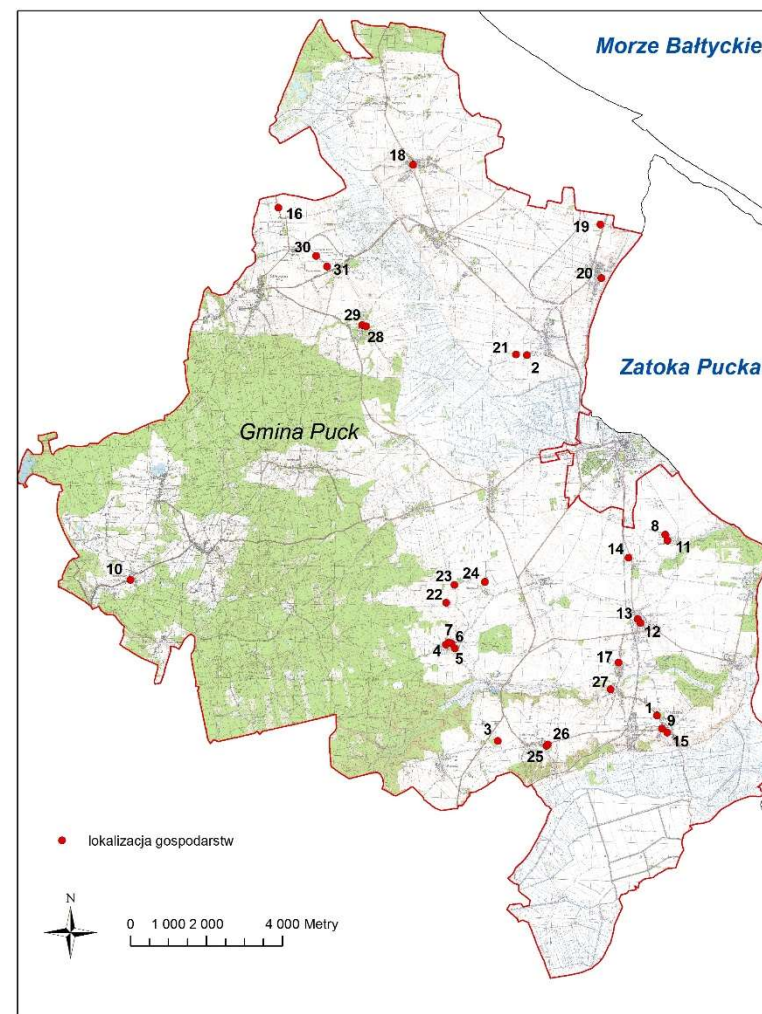


Zastoiska wody powstałe w wyniku spływu powierzchniowego z gruntów ornych w miejscowości Sławutowo w gminie Puck. Foto. M. Urbaniak

- ❖ W ramach realizacji pakietu 1 projektu WaterPuck przeprowadzono w 2017 i 2018 r. badania ankietowe na temat gospodarki składnikami nawozowymi i środkami ochrony roślin w gospodarstwach rolnych gminie Puck.
- ❖ Celem niniejszej prezentacji jest określenie stanu oddziaływania gospodarstw rolnych położonych w gminie Puck na środowisko - a zwłaszcza na wody powierzchniowe i gruntowe, na podstawie wyników badań ankietowych.

Metody badań: wybór gospodarstw

Do badań wytypowano grupę 31 gospodarstw stosując metodę doboru celowego. W ujęciu bezpośrednim, selekcji gospodarstw dokonano uwzględniając specjalizację ich produkcji (uprawy polowe, chów bydła, trzoda chlewna, mieszane), powierzchnię użytków rolnych, a także chęć podjęcia współpracy przez rolników. Ponadto kierowano się tym, żeby względna (procentowa) wielkość próby gospodarstw wytypowanych do badań była podobna, do wielkości prób gospodarstw uczestniczących w różnych badaniach z zakresu rolnictwa.



Lokalizacja gospodarstw w gminie Puck, które zadeklarowały udział w projekcie WaterPUCK [źródło: opracowanie własne]

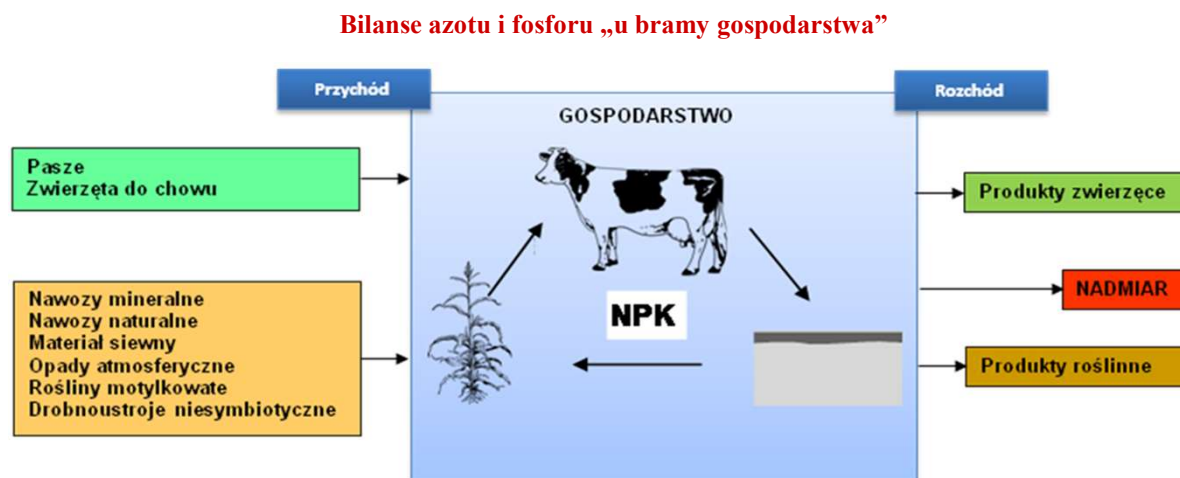
Metody badań: ankietyzacja gospodarstw

- ❖ Ankietyzację gospodarstw przeprowadzono w oparciu o opracowaną specjalnie w tym celu ankietę do zebrania danych charakteryzujących zarządzanie składnikami nawozowymi i środkami ochrony roślin w gospodarstwach rolnych uczestniczących w projekcie WaterPUCK.

W ankiecie wyodrębniono 9 sekcji (zawarto w nich 65 pytań), takich jak:

1. Pytania ogólne
2. Pytania ogólne o gospodarstwo
3. Pytania o uprawy rolnicze i ogrodnicze
 - 3.1. Płodozmiany w gospodarstwie
 - 3.2. Poplony (międzyplony) w gospodarstwie
4. Pytania o hodowlę
5. Pytania o przechowywanie nawozów naturalnych
6. Pytania o nawożenie
7. Pytanie o środki ochrony roślin
8. Pytania o zakupione pasze i sprzedane produkty
9. Uwagi i komentarze

- ❖ Na podstawie wyników ankietyzacji wyznaczono wskaźniki presji gospodarstw rolnych na środowisko, takie jak: obsada zwierząt w $\text{DJP} \cdot \text{ha}^{-1}$ UR, zużycie nawozów azotowych w $\text{kg N} \cdot \text{ha}^{-1}$ UR, zużycie nawozów fosforowych w $\text{kg P} \cdot \text{ha}^{-1}$ UR, nadmiar azotu w $\text{kg N} \cdot \text{ha}^{-1}$ UR, nadmiar fosforu w $\text{kg P} \cdot \text{ha}^{-1}$ UR, zużycie substancji aktywnej* w $\text{kg} \cdot \text{ha}^{-1}$ GO.



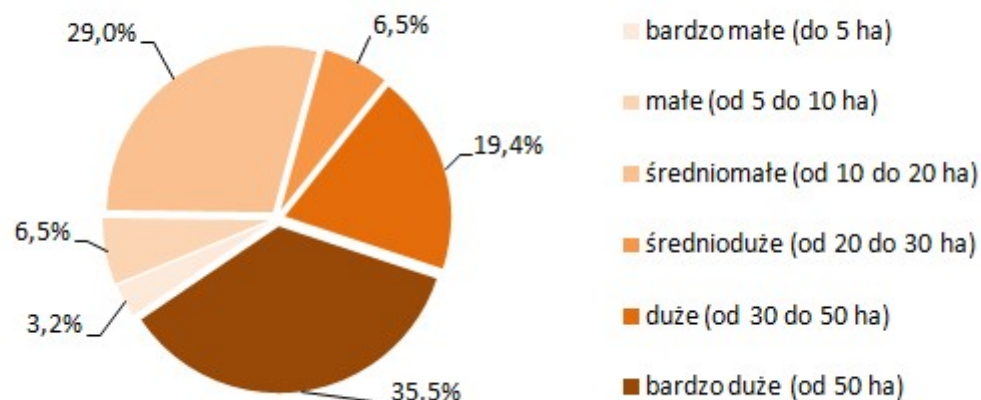
Schemat bilansu składników nawozowych „u bramy gospodarstwa” z zaznaczeniem obiegu składników nawozowych w gospodarstwie [Pietrzak 2013]

Literatura: Pietrzak S. 2013. Sporządzanie bilansów składników nawozowych metodą „u bramy gospodarstwa”. W: Ulén B., Pietrzak S., Tonderski K., 2013 (red.). Samocena gospodarstw w zakresie zarządzania składnikami nawozowymi i oceny warunków środowiskowych. ITP – Falenty. ss. 99.

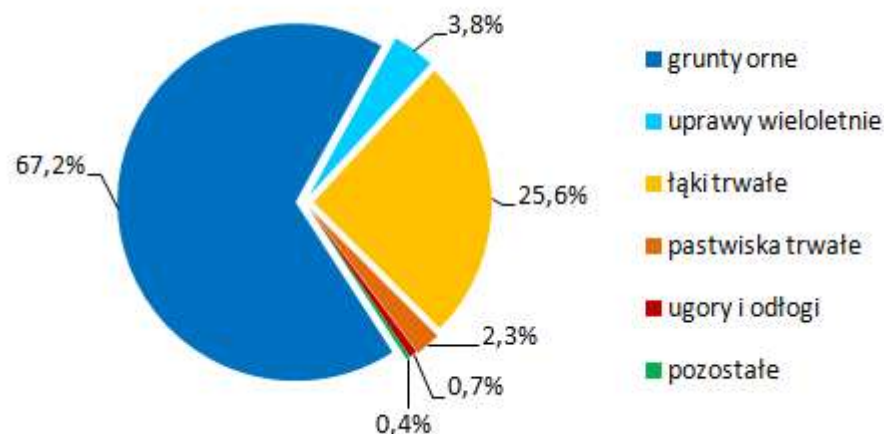
**Każdy pestycyd składa się tzw. substancji aktywnej stanowiącej jego podstawową część, która decyduje o jego biologicznym działaniu, oraz z substancji pomocniczej, jak: nośniki mineralne, rozpuszczalniki, substancje powierzchniowo czynne oraz inne środki pomocnicze.*

Charakterystyka gospodarstw objętych badaniami

- ❖ **Badane gospodarstwa rolne stanowiły ok. 3,6% wszystkich gospodarstw zlokalizowanych gminy Puck.**
- ❖ **Gospodarstwa posiadały powierzchnię w granicach od 5 do 130 ha (średnio 45,82 ha) w tym powierzchnię gruntów ornych i użytków zielonych odpowiednio w przedziałach od 4,45 do 130 ha (średnio 30,79 ha) i od 0 do 53 ha (średnio 12,77 ha).**



Struktura badanych gospodarstw według wielkości na podstawie skali wielkości stosowanej przez IERiGŻ-PIB w polskim FADN (Farm Accountancy Data Network) w 2017 r.



Udział gruntów poszczególnych kategorii w powierzchni objętej badaniami w 2017 r.

Obsada zwierząt

- ❖ Średnia obsada zwierząt w gospodarstwach wynosiła 0,70 DJP·ha⁻¹ UR (0,90 DJP·ha⁻¹ UR w grupie gospodarstw utrzymujących zwierzęta).
- ❖ Obsada zwierząt kształtowała się w dość szerokim przedziale wartości, przy czym w 15 (57,7%) gospodarstwach zawierała się w przedziale < 1,0 DJP·ha⁻¹ UR, w 10 (38,5%) gospodarstwach w przedziale od 1,0 do 2,0 a w 1 (3,8%) gospodarstwie przyjmowała wartości > 2 DJP·ha⁻¹ UR.

Obsada zwierząt gospodarskie w przeliczeniowych sztukach dużych w 2017 r.

Obszar	Obsada zwierząt, DJP·ha ⁻¹ UR
Polska*	0,46
Pomorskie*	0,36
Ankietowane gospodarstwa**	0,70

*Źródło: na podstawie: Rocznik statystyczny rolnictwa 2018. Główny Urząd Statystyczny.
Warszawa 2018 ss. 453
** Średnia 2027-2018

Przyjmuje się, że gospodarstwa uznawane za prowadzące zrównoważoną produkcję nie powinny przekraczać obsady zwierząt wynoszącej 1,5 DJP·ha⁻¹ UR.

Profil produkcji zwierzęcej oraz obsada zwierząt gospodarskich w analizowanych gospodarstwach rolnych w latach 2017-2018

Kod gosp.	Profil produkcji zwierzęcej	Obsada zwierząt	
		w DJP	w DJP·ha ⁻¹ UR
1.	mleko i żywiec wołowy	51,30	1,10
3.	mleko i żywiec wołowy	90,35	1,10
4.	żywiec wieprzowy i wołowy	14,70	0,85
5.	żywiec wieprzowy i wołowy	17,75	0,35
6.	mleko i żywiec wołowy	14,35	0,90
7.	żywiec wołowy	19,95	0,55
9.	mleko i żywiec wołowy	75,15	1,05
10.	mleko i żywiec wołowy	48,95	1,75
11.	żywiec wieprzowy i wołowy	9,00	0,50
13.	żywiec wieprzowy	53,80	1,25
14.	żywiec wieprzowy	3,05	0,30
15.	mleko i żywiec wołowy	61,60	0,70
18.	żywiec wieprzowy	70,00	0,80
19.	mleko i żywiec wołowy	158,80	1,25
20.	żywiec wołowy	35,40	0,80
21.	żywiec wieprzowy	36,15	2,40
22.	mleko i żywiec wołowy	36,85	0,60
23.	mleko i żywiec wołowy	25,20	0,70
24.	żywiec wieprzowy	6,25	0,90
26.	mleko i żywiec wołowy	72,75	0,60
27.	chów i hodowla koni	20,70	1,10
28.	mleko i żywiec wołowy	40,90	1,10
29.	mleko i żywiec wołowy	28,25	1,70
30.	żywiec wieprzowy	6,40*	1,30*
31.	żywiec wieprzowy i wołowy	2,90	0,16

* Dane dotyczą tylko jednego roku - 2017

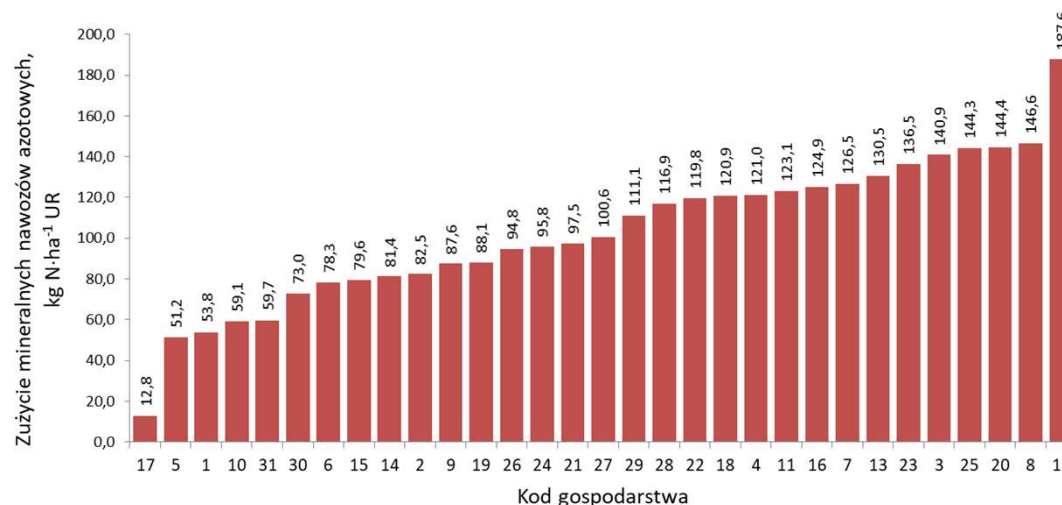
Zużycie mineralnych nawozów azotowych

- ❖ Przeciętne zużycie mineralnych nawozów azotowych na 1 ha użytków rolnych w całej populacji ankietowanych gospodarstw kształtowało się na poziomie 109,3 kg N·ha⁻¹ UR.
- ❖ W poszczególnych gospodarstwach zużycie nawozów azotowych wahało się w szerokich granicach od ok 13 do ok. 188 kg·ha⁻¹.
- ❖ Nawozy azotowe gospodarstwa najczęściej stosowały w dawkach 50-100 i 100-150 kg N·ha⁻¹ UR. Takie ilości stosowało odpowiednio 38,7 i 41,9 5% gospodarstw

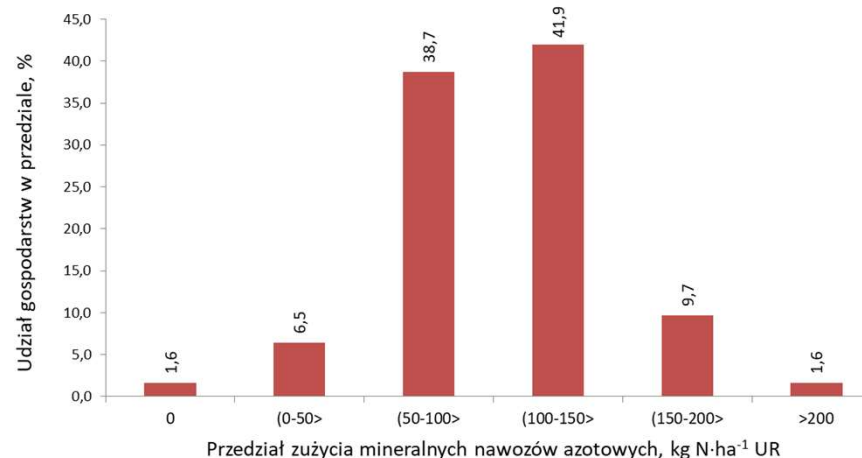
Zużycie azotowych nawozów mineralnych (w przeliczeniu na czysty składnik) na 1 ha użytków rolnych w dobrej kulturze według województw w latach gospodarczych 2016/2017 i 2017/2018

Obszar	Zużycie nawozów mineralnych, kg·ha ⁻¹ UR	
	2016/2017	2017/2018
Polska	79,4	80,4
Pomorskie	82,8	91,1

*Źródło: na podstawie: Środki produkcji w rolnictwie w roku gospodarczym 2016/2017, 2018. Warszawa: Główny Urząd Statystyczny; Środki produkcji w rolnictwie w roku gospodarczym 2018/2019, 2020. Warszawa: Główny Urząd Statystyczny. Obszary wiejskie w Polsce w 2018 roku. 2020. Warszawa, Olsztyn: Główny Urząd Statystyczny.



Średnie zużycie mineralnych nawozów azotowych w poszczególnych gospodarstwach w latach 2017-2018



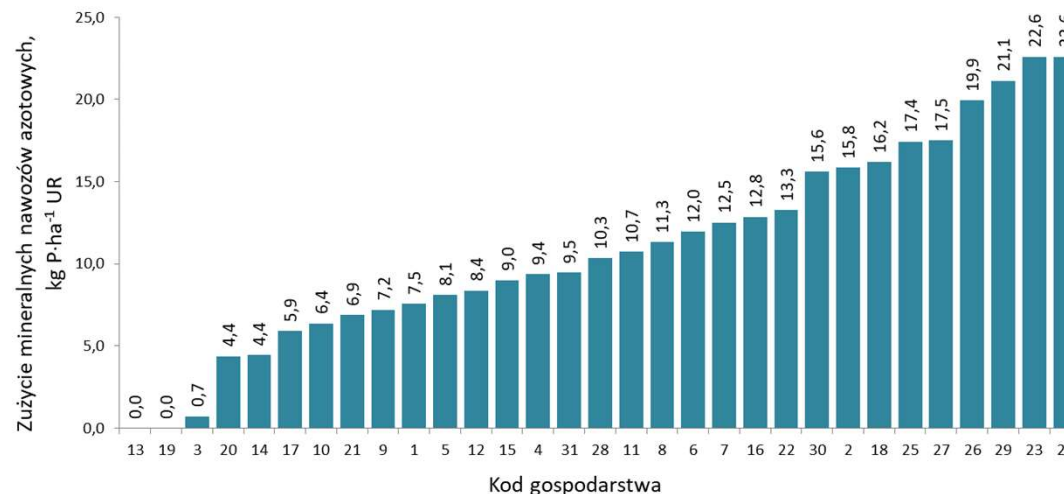
Rozkład zużycia mineralnych nawozów azotowych w latach 2017-2018

Zużycie mineralnych nawozów azotowych w grupie ankietowanych gospodarstw było większe niż średnie ich zużycie Polsce i w krajach o dobrze rozwiniętym rolnictwie takich, jak Niemcy – 102,2 kg N·ha⁻¹, Dania – 82,2 kg N·ha⁻¹ czy Szwecja – 62,6 kg N·ha⁻¹ [GUS 2018].

Źródło: GUS 2018. Rocznik Statystyczny Rolnictwa 2018. Warszawa: Główny Urząd Statystyczny ss. 453

Zużycie mineralnych nawozów fosforowych

- ❖ Średnie zużycie mineralnych nawozów fosforowych wynosiło 9,6 kg P·ha⁻¹ UR (od 0 do ok. 23 kg·ha⁻¹).
- ❖ Nawozy fosforowe najczęściej gospodarstw stosowało w dawkach 5-10 kg P·ha⁻¹ UR oraz 10-15 kg P·ha⁻¹ UR – odpowiednio było to 29,0 i 22,6% gospodarstw.



Zużycie fosforowych nawozów mineralnych (w przeliczeniu na czysty składnik) na 1 ha użytków rolnych w dobrej kulturze według województw w roku gospodarczym 2016/2017 i 2017/2018

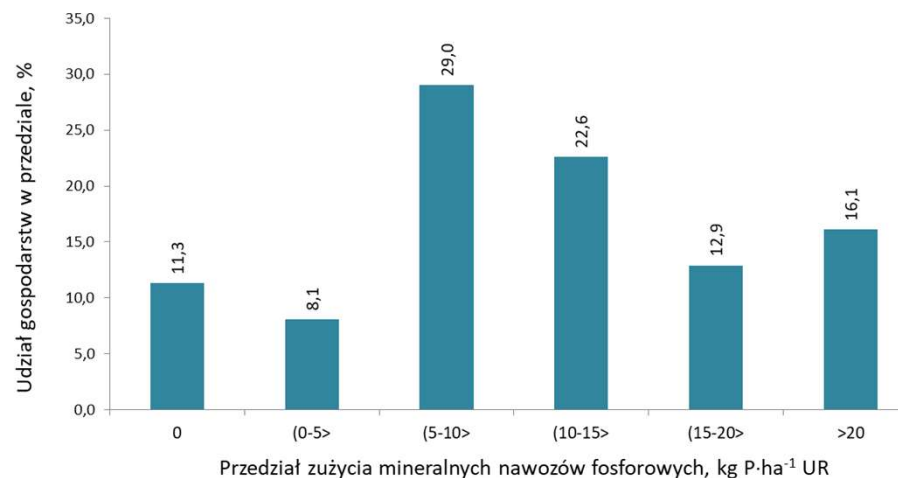
Obszar	Zużycie mineralnych nawozów fosforowych, kg·ha ⁻¹ UR	
	2016/2017	2017/2018
Polska*	10,3	10,1
Pomorskie*	8,8	10,0

*Źródło: na podstawie: Środki produkcji w rolnictwie w roku gospodarczym 2016/2017. 2018. Warszawa: Główny Urząd Statystyczny; Środki produkcji w rolnictwie w roku gospodarczym 2018/2019. 2020. Warszawa: Główny Urząd Statystyczny. Obszary wiejskie w Polsce w 2018 roku. 2020. Warszawa, Olsztyn: Główny Urząd Statystyczny.

Przeciętny poziom nawożenia fosforowego stosowanego w ankietowanych gospodarstwach był podobny jak w skali całej Polski, jednak przekraczał średnie ilości nawozów fosforowych stosowanych w krajach o dobrze rozwiniętym rolnictwie jak Niemcy – 7,5 kg P·ha⁻¹, Dania – 5,5 kg P·ha⁻¹ czy Szwecja – 3,1 kg P·ha⁻¹ [GUS 2018].

Źródło: GUS 2018. Rocznik Statystyczny Rolnictwa 2018. Warszawa: Główny Urząd Statystyczny ss. 453

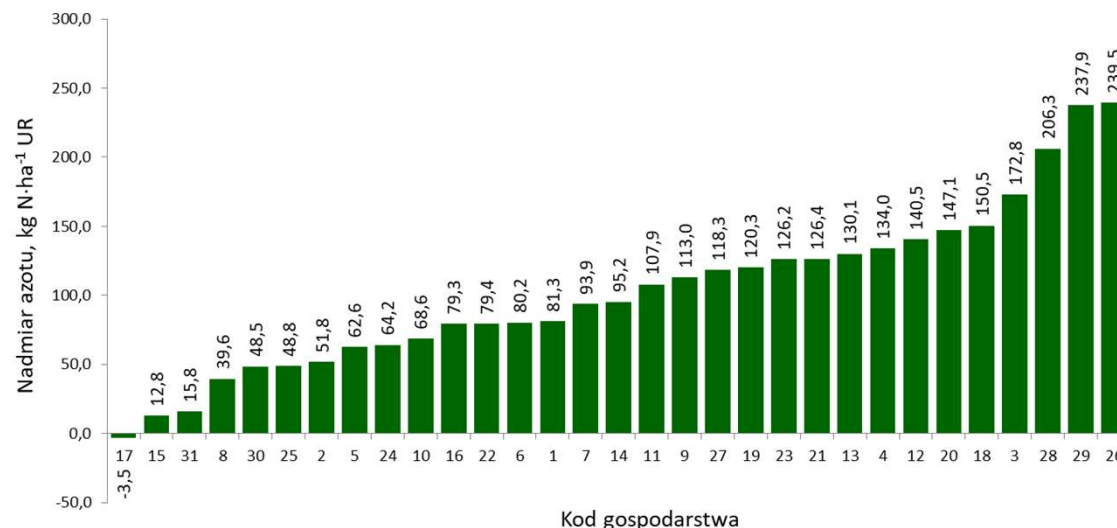
Średnie zużycie mineralnych nawozów fosforowych w poszczególnych gospodarstwach w latach 2017-2018



Rozkład zużycia mineralnych nawozów fosforowych w latach 2017-2018

Nadmiary azotu i fosforu

- ❖ Przeciętny nadmiar azotu obliczony metodą „u bramy gospodarstwa” wynosił średnio 117,0 kg N·ha⁻¹ UR a fosforu 6,8 kg P·ha⁻¹ UR (średnia efektywność wykorzystania tych składników wynosiła odpowiednio 31,8% i 59,6%).
- ❖ Nadmiar azotu w poszczególnych gospodarstwach wahał się w granicach od -3,5 do 239,5 kg N·ha⁻¹ UR;
- ❖ Nadmiar i efektywność wykorzystania fosforu mieściły się odpowiednio w przedziałach od -10,5 do 35,5 kg P·ha⁻¹ UR.

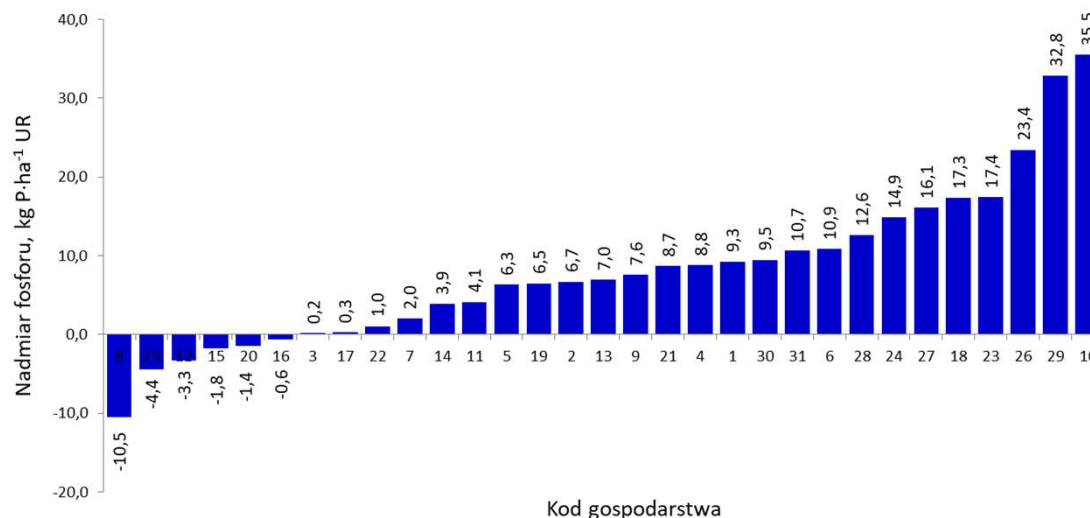


Zmienność średniej wartości nadmiaru azotu (kg N·ha⁻¹ UR) w latach 2017-2018

Nadmiary N i P w konwencjonalnych gospodarstwach w południowej Szwecji [na podstawie: Olofsson 2015]

	Ukierunkowanie produkcji rolnej		
	uprawy roślinne	bydło mleczne	trzoda chlewna
Liczba gospodarstw	965	976	204
Nadmiar N, kg N·ha ⁻¹ UR	45	143	104
Nadmiar P, kg P·ha ⁻¹ UR	-1,4	4,7	7,6

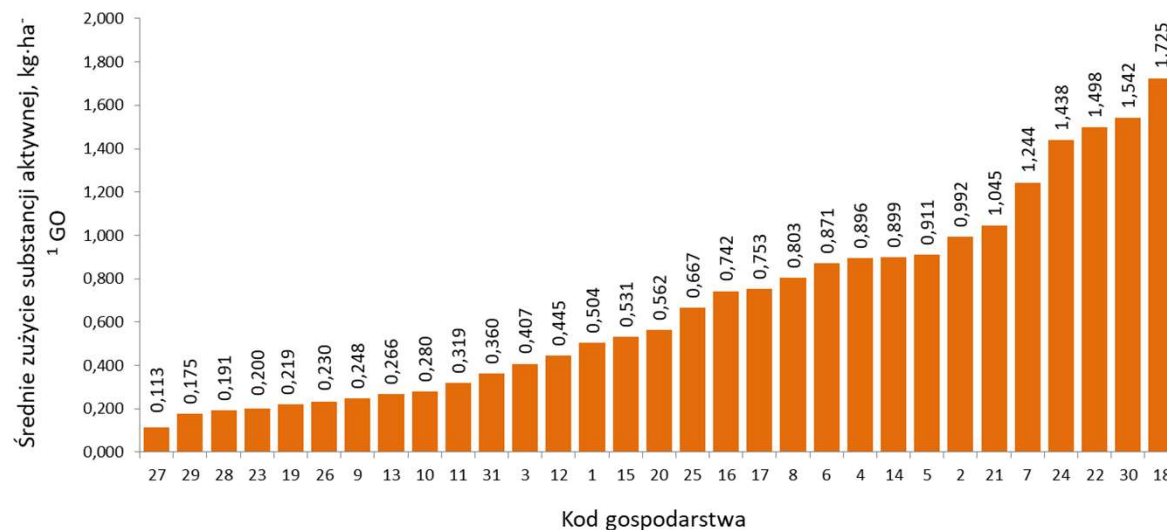
Literatura: Olofsson S. 2015. Focus on Nutrients, a voluntary on-farm initiative for environment and economy. Dostępny w internecie: https://www.teagasc.ie/media/website/publications/2015/Olofsson_S.pdf



Zmienność średniej wartości nadmiaru fosforu (kg P·ha⁻¹ UR) w latach 2017-2018

Zużycie substancji aktywnej

- ❖ W latach 2017-2018 średnia dawka substancji aktywnych środków ochrony roślin w przeliczeniu na hektar gruntów ornych (GO) w całej populacji gospodarstw wynosiła $0,680 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1} \text{ GO}$
- ❖ Przeciętne zużycie substancji aktywnej w poszczególnych gospodarstwach zawierało się w granicach od $0,113$ do $1,725 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1} \text{ GO}$.



Przeciętne zużycie substancji aktywnej ($\text{kg} \cdot \text{ha}^{-1} \text{ GO}$) w latach 2017-2018

Zużycie środków ochrony roślin (w substancji czynnej) w Polsce w 2016 r. według zharmonizowanej klasyfikacji substancji [na podstawie: Środki produkcji.... 2018]

Główne grupy/kategorie produktów	Zużycie substancji czynnej w $\text{kg} \cdot \text{ha}^{-1}$					
	Burak cukrowy	Cebula	Grusza	Kukurydza	Marchew	Pszenżyto ozime
Ogółem	2,674	4,561	6,078	0,751	1,658	0,763

Źródło: Środki produkcji w rolnictwie w roku gospodarczym 2016/2017. 2018. Warszawa: Główny Urząd Statystyczny.

Zużycie środków ochrony roślin (w substancji czynnej) według zharmonizowanej klasyfikacji substancji w 2017 r. [na podstawie: Środki produkcji.... 2019]

Główne grupy/kategorie produktów	Zużycie substancji czynnej w $\text{kg} \cdot \text{ha}^{-1}$							
	Ogórek gruntowy	Ogórek pod osłonami	Pomidor gruntowy	Pomidor pod osłonami	Pszenica ozima	Truskawka	Ziemniaki	Żyto
Ogółem	3,850	2,977	7,241	2,597	1,322	2,743	3,485	0,314

Źródło: Środki produkcji w rolnictwie w roku gospodarczym 2017/2018. 2019. Warszawa: Główny Urząd Statystyczny.

Podsumowanie

- ❖ Średnia obsada zwierząt w grupie ankietowanych gospodarstwach była większa w porównaniu ze średnią obsadą zwierząt w Polsce i w województwie pomorskim, jednak była znacznie mniejsza od granicznej obsady $1,5 \text{ DJP} \cdot \text{ha}^{-1} \text{ UR}$ zalecanej dla gospodarstw o zrównoważonej produkcji rolnej.
- ❖ Jednostkowe zużycie nawozów azotowych w badanych gospodarstwach było większe niż przeciętne ich zużycie w skali całej Polski i województwa pomorskiego. Zużycie nawozów fosforowych było zbliżone do poziomu ich zużycia w województwie pomorskim i w całym kraju.
- ❖ Średnie nadmiary N i P były podobnego rzędu do tych, które występują w porównywalnych gospodarstwach w Szwecji. Zważywszy, że Szwecja jest krajem, w którym zwraca się dużą uwagę na ograniczenie start składników nawozowych z rolnictwa, zwłaszcza w związku z potrzebą przeciwdziałania eutrofizacji wód Bałtyku, wydaje się, że nadmiary N i P generowane przez gospodarstwa z gminy Puck można uznać za możliwe do zaaprobowania - w kontekście ich oddziaływania na środowisko.
- ❖ Zużycie środków ochrony roślin (w substancji czynnej) było typowe dla rolnictwa polskiego.

Wniosek końcowy

- ❖ Ogólny poziom oddziaływania gospodarstw z gminy Puck na środowisko można uznać za względnie (w porównaniu z wynikami innych badań) akceptowalny. Zaznaczyć jednak należy że, wśród poddanej badaniom populacji, występowały gospodarstwa, których napór na środowisko określony za pomocą omawianych wskaźników miał ponadstandardowo duży wymiar.

Dziękuję za uwagę

Pracę zrealizowano w ramach projektu „Modelowanie wpływu gospodarstw rolnych i struktur użytkowania terenu zlewni na przykładzie Gminy Puck na jakość wód lądowych i morskich zlokalizowanych w strefie przybrzeżnej Morza Bałtyckiego - Zintegrowany Serwis informacyjno-predykcyjny WaterPUCK” sfinansowanego przez Narodowe Centrum Badań i Rozwoju w ramach programu BIOSTRATEG III (nr projektu: BIOSTRATEG3/343927/3/NCBR/2017).