



24-25 września 2019 II Konferencja Naukowa  
Polskich Badaczy Morza (II KNPBM)

## Ocena presji wywieranej na środowisko przez gospodarstwa rolne położone w gminie Puck

*Stefan Pietrzak<sup>a</sup>, Tadeusz Marcinkowski<sup>a</sup>, Ludmiła Rossa<sup>a</sup>, Lidia Dzierzbicka-Głowacka<sup>b</sup>*

<sup>a</sup> Zakład Jakości Wody, Instytut Technologiczno-Przyrodniczy w Falentach

<sup>b</sup> Zakład Dynamiki Morza, Pracownia Modelowania Procesów Ekohydrodynamicznych, Instytut Oceanologii Polskiej Akademii Nauk, Sopot



II Konferencja Naukowa Polskich Badaczy Morza, Gdynia: Instytut Oceanografii Uniwersytetu Gdańskiego w Gdyni, 24-25 września 2019 r.

## **Plan prezentacji**

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

## Wprowadzenie

❖ **Rolnictwo jako forma działalności gospodarczej człowieka wywiera silną presję na jakość wód. Presję tę stwarzają przede wszystkim składniki nawozowe, takie jak azot i fosfor, ulegające rozproszeniu (stratom) do środowiska podczas procesu produkcji rolnej. W sposób szczególny stanowią one duże zagrożenie dla wód Bałtyku. Do akwenu tego bowiem, z okalającej go zlewni wprowadzane są duże ilości związków azotu i fosforu, co przyczynia się jego do eutrofizacji.**



Zródło: IOS 2018

❖ **Wśród państw nadbałtyckich Polska wnosi pierwszoplanowy wkład pod względem ogólnego obciążenia Morza Bałtyckiego substancjami biogennymi. 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].**

*Literatura:*

- 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.

- IOS 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](http://www.gios.gov.pl/images/dokumenty/pms/monitoring_wod/ocena_2017.pdf)

## **Wprowadzenie cd.**

- ❖ **W celu ochrony jakości wód, w tym wód Bałtyku przed zanieczyszczeniami rolniczymi takimi jak azot i fosfor istnieje m.in. potrzeba prowadzenia ewaluacji gospodarstw w aspekcie określenia wywieranej przez nie presji na środowisko za pośrednictwem tych składników. Działanie takie pozwala bowiem zdiagnozować potencjalne zagrożenie dla jakości wód istniejące, na określonym terenie, ma też duże znaczenie edukacyjne.**

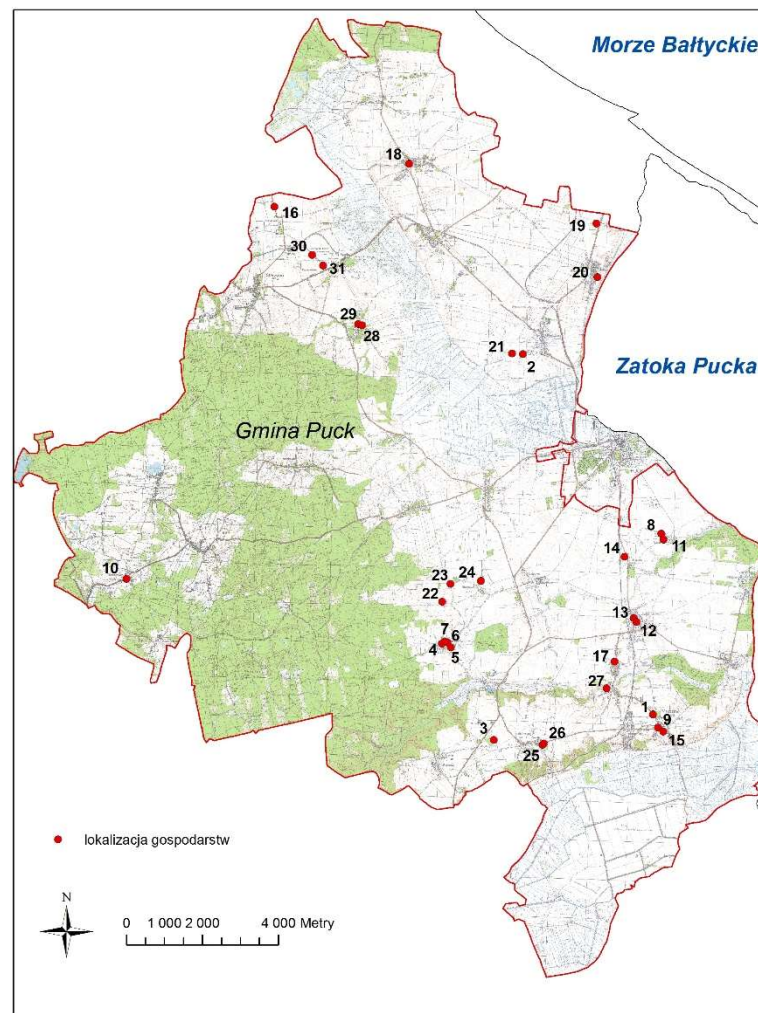


Zastoiska wody powstałe w wyniku spływu powierzchniowego z grunt orny w miejscowości Sławutowo w gminie Puck. Foto. M. Urbaniak

- ❖ **W ramach realizacji projektu pakietu 1 WaterPuck przeprowadzono w 2018 r. badania mające na celu określenie wskaźników presji wywieranej na środowisko - a zwłaszcza na wody powierzchniowe i gruntowe, przez gospodarstwa rolne położone w gminie Puck, w szczególności w zakresie dotyczącym rozpraszanych z nich (traconych w procesie produkcji rolnej) ładunków azotu i fosforu.**

## 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

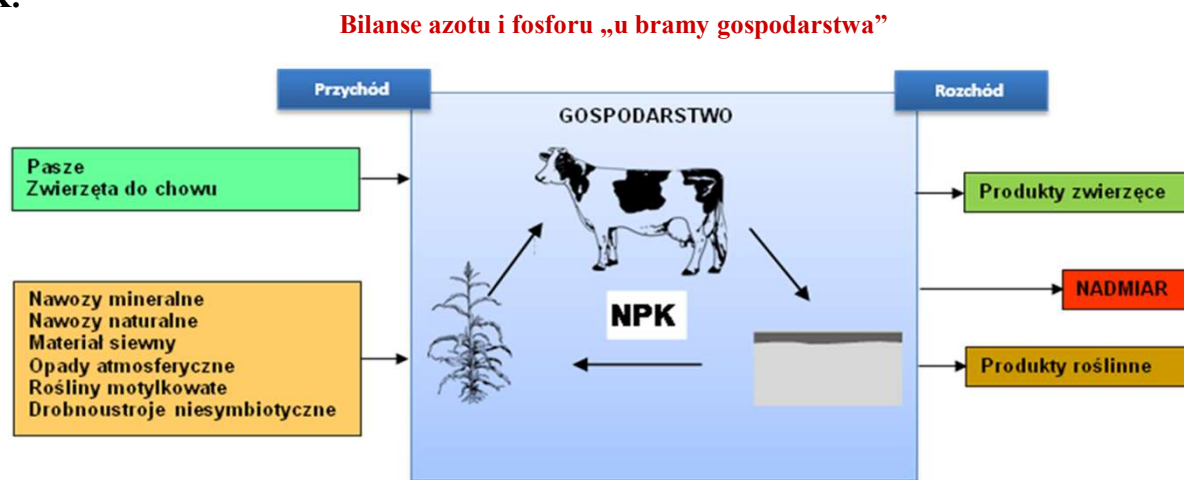
- ❖ Ankietyzację gospodarstw przeprowadzono w odniesieniu do ich danych produkcyjnych z 2017 r. w oparciu o opracowaną specjalnie w tym celu ankietę do zebrania danych charakteryzujących zarządzanie składnikami nawozowymi i środkami ochrony roślin w gospodarstwach rolnych uczestniczących w projekcie 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

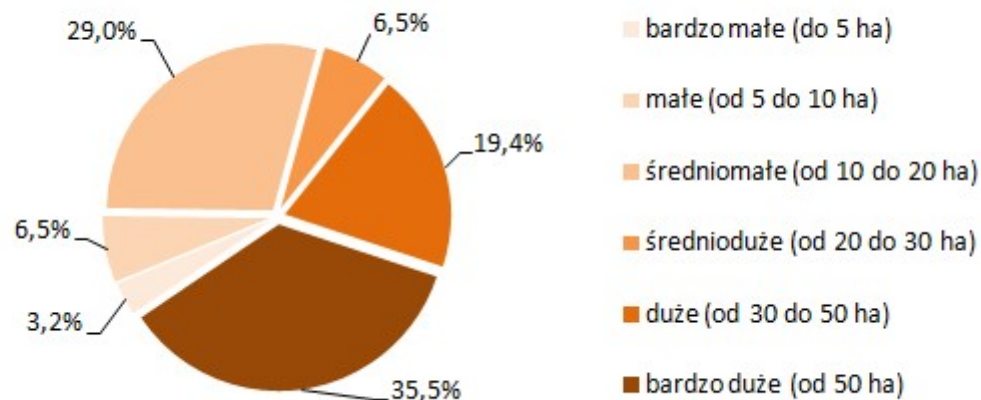
- ❖ Na podstawie wyników ankietyzacji wyznaczono wskaźniki presji gospodarstw rolnych na środowisko, takie jak: obsada zwierząt w DJP·ha<sup>-1</sup> UR, zużycie nawozów azotowych w kg N·ha<sup>-1</sup> UR, zużycie nawozów fosforowych w kg P·ha<sup>-1</sup> UR, nadmiar azotu w kg N·ha<sup>-1</sup> UR, nadmiar fosforu kg P·ha<sup>-1</sup> UR.



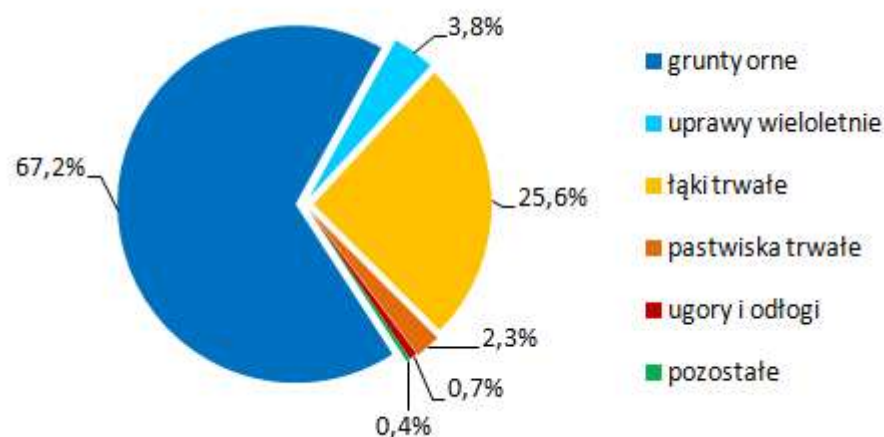
Schemat bilansu składników nawozowych „u bramy gospodarstwa” z zaznaczeniem obiegu składników nawozowych w gospodarstwie [Pietrzak 2013]

## 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 IERGŻ w polskim FADN (Farm Accountancy Data Network)



Udział gruntów poszczególnych kategorii w powierzchni objętej badaniami

## Obsada zwierząt

- ❖ Średnia obsada zwierząt w gospodarstwach wynosiła 0,69 DJP·ha<sup>-1</sup> UR (0,88 DJP·ha<sup>-1</sup> UR w grupie gospodarstw utrzymujących zwierzęta).
- ❖ Obsada zwierząt kształtowała się w dość szerokim przedziale wartości, przy czym w 14 gospodarstwach zawierała się w przedziale od 0,1 do 1,0 DJP·ha<sup>-1</sup> UR, w 9 gospodarstwach w przedziale od 1,1 do 2,0 a tylko w 2 gospodarstwach przyjmowała wartości od 2,1 do 3,0 DJP·ha<sup>-1</sup> UR.

Obsada zwierząt gospodarskie w przeliczeniowych sztukach dużych w 2017 r.

Obszar	Obsada zwierząt, DJP·ha <sup>-1</sup> UR
Polska*	0,46
Pomorskie*	0,36
Ankietowane gospodarstwa	0,69

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

Przyjmuje się, że gospodarstwa uznawane za prowadzące zrównoważoną produkcję nie powinny przekraczać obsady zwierząt wynoszącej 1,5 DJP·ha<sup>-1</sup> UR.

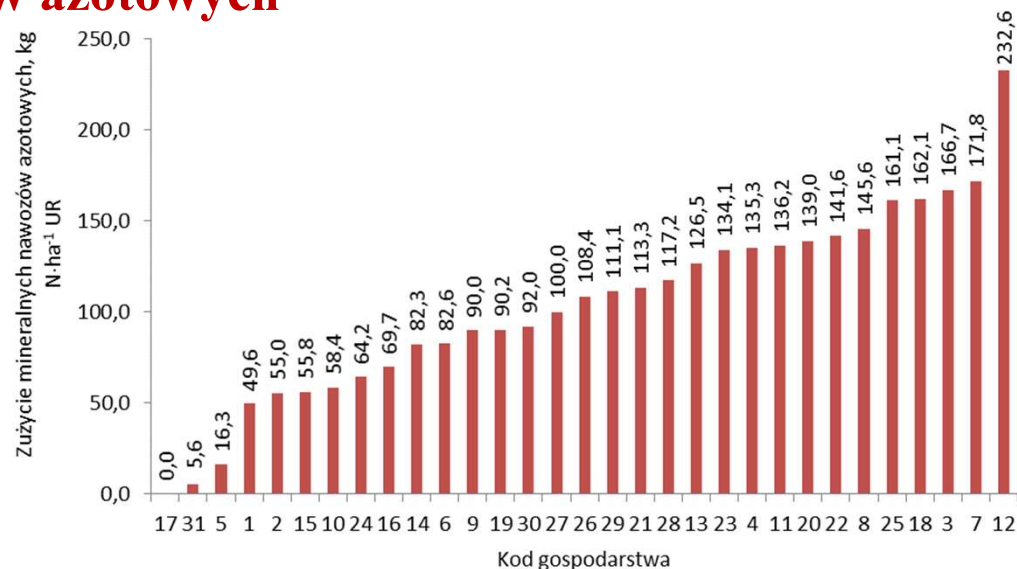
### Profil produkcji zwierzęcej oraz obsada zwierząt gospodarskich w analizowanych gospodarstwach rolnych

Kod gosp.	Profil produkcji zwierzęcej	Obsada zwierząt	
		w DJP	w DJP·ha <sup>-1</sup> UR
1.	mleko i żywiec wołowy	51,3	1,1
3.	mleko i żywiec wołowy	85,6	1,1
4.	żywiec wieprzowy i wołowy	18,4	1,1
5.	żywiec wieprzowy i wołowy	15,4	0,3
6.	mleko i żywiec wołowy	14,3	0,9
7.	żywiec wołowy	21,2	0,6
9.	mleko i żywiec wołowy	70,3	1,0
10.	mleko i żywiec wołowy	47,3	1,6
11.	żywiec wieprzowy i wołowy	8,3	0,5
13.	żywiec wieprzowy	52,4	1,2
14.	żywiec wieprzowy	2,9	0,3
15.	mleko i żywiec wołowy	61,6	0,7
18.	żywiec wieprzowy	67,6	0,8
19.	mleko i żywiec wołowy	148,6	1,2
20.	żywiec wołowy	34,4	0,8
21.	żywiec wieprzowy	45,0	3,0
22.	mleko i żywiec wołowy	36,6	0,6
23.	mleko i żywiec wołowy	24,0	0,7
24.	żywiec wieprzowy	5,42	0,8
26.	mleko i żywiec wołowy	45,5	0,4
27.	chów i hodowla koni	24,7	1,3
28.	mleko i żywiec wołowy	41,9	1,1
29.	mleko i żywiec wołowy	34,9	2,1
30.	żywiec wieprzowy	6,4	1,3
31.	żywiec wieprzowy i wołowy	1,3	0,01

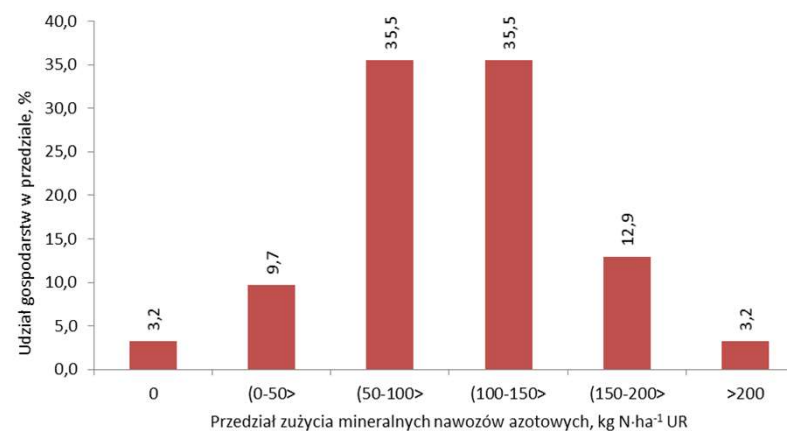


## Zużycie mineralnych nawozów azotowych

- ❖ Przeciętne zużycie mineralnych nawozów azotowych na 1 ha użytków rolnych w całej populacji ankietowanych gospodarstw kształtowało się na poziomie 114,9 kg N·ha<sup>-1</sup> UR.
- ❖ W poszczególnych gospodarstwach zużycie nawozów azotowych wahało się w szerokich granicach od 0 do ok. 232,6 kg·ha<sup>-1</sup>.
- ❖ Nawozy azotowe gospodarstwa najczęściej stosowały w dawkach 50-100 i 100-150 kg N·ha<sup>-1</sup> UR. Takie ilości stosowało po 11 tj. 35,5% gospodarstw



Zużycie mineralnych nawozów azotowych w poszczególnych gospodarstwach



Rozkład zużycia mineralnych nawozów azotowych

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

Obszar	Zużycie mineralnych nawozów azotowych, kg·ha <sup>-1</sup> UR
Polska*	79,4
Pomorskie*	82,8
Ankietowane gospodarstwa	114,9

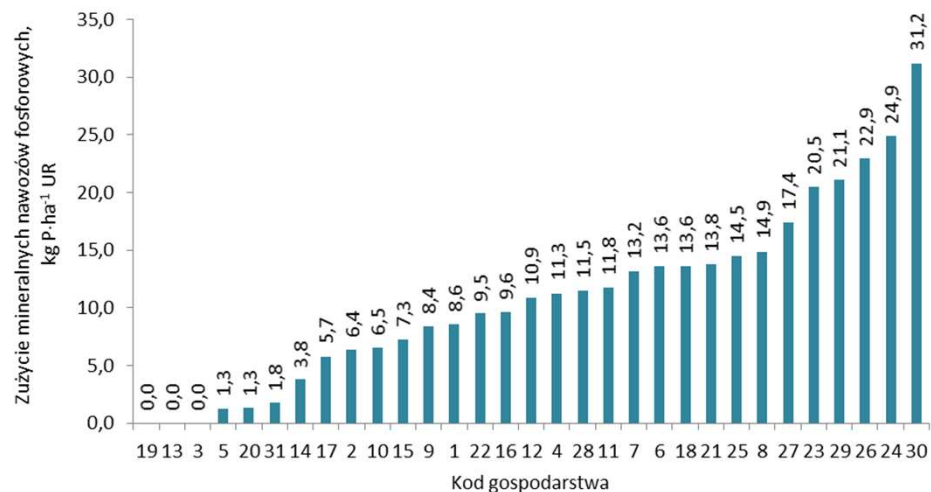
\*Źródło: na podstawie: Środki produkcji w rolnictwie w roku gospodarczym 2016/2017 - uaktualnione tablice 0.21 MB. [Dostęp 16.05.2018]. Dostępny w Internecie: <https://stat.gov.pl/obszary-tematyczne/rolnictwo-lesnictwo/rolnictwo/rodki-produkcji-w-rolnictwie-w-roku-gospodarczym-20162017,6,14.html>

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<sup>-1</sup>, Dania – 82,2 kg N·ha<sup>-1</sup> czy Szwecja - 62,6 kg N·ha<sup>-1</sup> [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  $9,3 \text{ kg P}\cdot\text{ha}^{-1}$  UR (od 0 do ok.  $31,2 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ ).
- ❖ Nawozy fosforowe najczęściej gospodarstw stosowało w dawkach  $10\text{-}15 \text{ kg P}\cdot\text{ha}^{-1}$  UR oraz  $5\text{-}10 \text{ kg P}\cdot\text{ha}^{-1}$  UR – odpowiednio było to 10 (32,3%) i 8 (25,8% 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

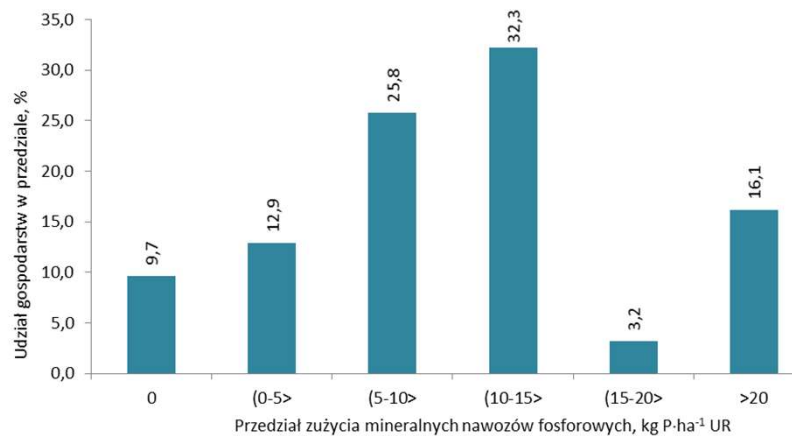
Obszar	Zużycie mineralnych nawozów fosforowych, $\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ UR
Polska*	10,3
Pomorskie*	8,8
Ankietowane gospodarstwa	9,3

\*Źródło: na podstawie: Środki produkcji w rolnictwie w roku gospodarczym 2016/2017 - uaktualnione tablice 0.21 MB. [Dostęp 16.05.2018]. Dostępny w Internecie: <https://stat.gov.pl/obszary-tematyczne/rolnictwo-lesnictwo/rolnictwo/srodki-produkcji-w-rolnictwie-w-roku-gospodarczym-20162017,6,14.html>

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 –  $7,5 \text{ kg P}\cdot\text{ha}^{-1}$ , Dania –  $5,5 \text{ kg P}\cdot\text{ha}^{-1}$  czy Szwecja –  $3,1 \text{ kg P}\cdot\text{ha}^{-1}$  [GUS 2018].

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

### Zużycie mineralnych nawozów fosforowych w poszczególnych gospodarstwach



### Rozkład zużycia mineralnych nawozów fosforowych

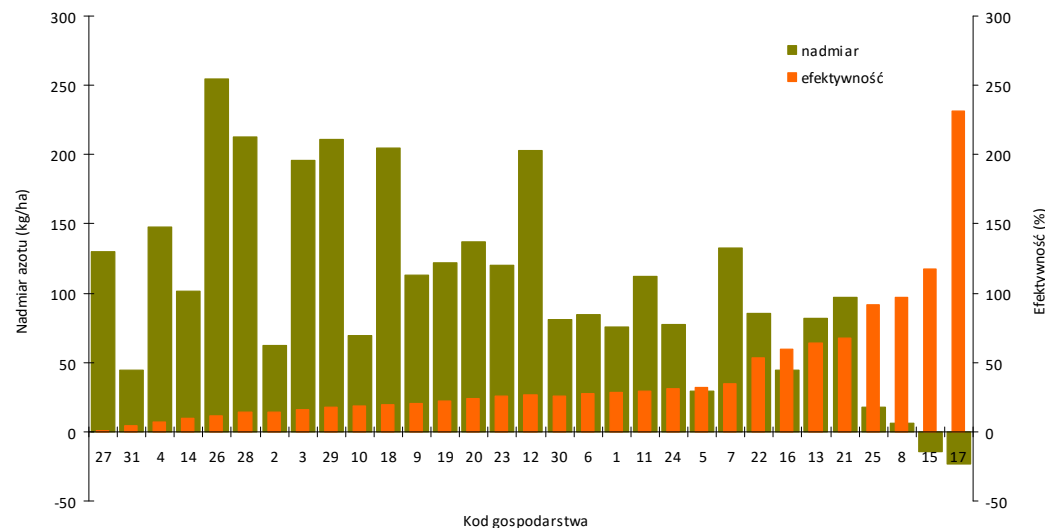
## Nadmiary azotu i fosforu

- ❖ Przeciętny nadmiar azotu obliczony metodą „bramy gospodarstwa” wynosił średnio 120,6 kg N·ha<sup>-1</sup> UR a fosforu 5,0 kg P·ha<sup>-1</sup> UR (średnia efektywność wykorzystania tych składników wynosiła odpowiednio 31,8% i 66,2%).
- ❖ Nadmiar azotu w poszczególnych gospodarstwach wahał się w granicach od -23,31 do 254,48 kg N·ha<sup>-1</sup> UR a jego efektywność wykorzystania w od 0,40 do 231,30 %.
- ❖ Nadmiar i efektywność wykorzystania fosforu mieściły się odpowiednio w przedziałach od -17,11 do 28,7 kg P·ha<sup>-1</sup> UR i od 0,41 do 266,50 %

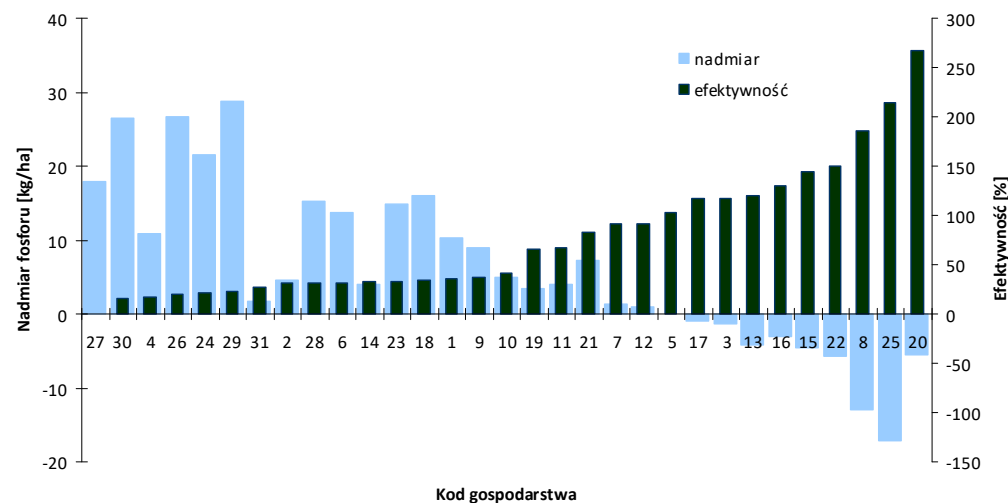
Nadmiary N i P w konwencjonalnych gospodarstwach w południowej Szwecji [na podstawie: Olofsson 2015]

	Ukierunkowanie produkcji rolnej		
	uprawy roślinne	bydło mleczne	trzoda chlewna
Liczba gospodarstw	965	976	204
Nadmiar N, kg N·ha <sup>-1</sup> UR	45	143	104
Nadmiar P, kg P·ha <sup>-1</sup> 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](https://www.teagasc.ie/media/website/publications/2015/Olofsson_S.pdf)



Zmienność wartości nadmiaru azotu (kg N·ha<sup>-1</sup> UR) i efektywności wykorzystania azotu (%)



Zmienność wartości nadmiaru azotu (kg N·ha<sup>-1</sup> UR) i efektywności wykorzystania fosforu (%)

## 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 DJP·ha<sup>-1</sup> 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 większe niż w województwie pomorskim, natomiast mniejsze niż w całym kraju.
- ❖ Średnie nadmiary N i P były na poziomie porównywalnym, do występujących 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 akceptowalne - w kontekście ich oddziaływania na środowisko.





# 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).*

