

Usprawnienie recyklingu nawozu naturalnego w rolnictwie – ważny krok w kierunku zamknięcia cyklu obiegu fosforu odzyskane

Fosfor należy do zasobów wyczerpywalnych, toteż jego efektywne wykorzystanie jest niezbędne. Recykling ścieków komunalnych może pomóc zamknąć cykl obiegu fosforu, ale tylko w części odpowiada on celom gospodarki cyrkulacyjnej. Działania mające na celu powtórne wykorzystanie fosforu nie mogą ominąć nawozów naturalnych.

Życie na ziemi jest uzależnione od fosforu. Lecz jest on zasobem skończonym, dla którego nie istnieją zamienniki. Nieefektywne wykorzystanie, a nawet marnotrawienie fosforu w produkcji rolnej oddziałuje na zrównoważony rozwój, a także przyczynia się do eutrofizacji jezior, strumieni i stref przybrzeżnych. Odpowiedzialne i zrównoważone wykorzystanie fosforu wymaga lepszych metod niż obecnie stosowane, oraz większego stopnia ponownego wykorzystania tego surowca we wszystkich sektorach gospodarki, a w szczególności w rolnictwie.

Plan działań UE w kierunku gospodarki cyrkulacyjnej, zaowocował wzrostem zainteresowania recyklingiem fosforu zawartego w ściekach komunalnych do wykorzystania w rolnictwie. Podjęty wysiłek jest ważnym krokiem w kierunku zamknięcia cyklu obiegu fosforu. Jednakże jeszcze większy potencjał poprawy sytuacji spoczywa w wykorzystaniu nawozów naturalnych jako nawozów dla upraw rolnych. W zlewni morza Bałtyckiego ilość fosforu w

nawozie naturalnym jest ponad 3-krotnie większa niż w ściekach komunalnych. Bardziej efektywne wykorzystanie nawozów naturalnych mogłoby obniżyć import nawozów mineralnych o około 0,11 do 0,17 miliona ton, w porównaniu z 0,0360 miliona ton dzięki wykorzystaniu osadów ściekowych. W ten sposób doszło by do zredukowania nadmiaru / nadwyżki fosforu i ryzyka przedostawania się go do wód lądowych i morza Bałtyckiego.

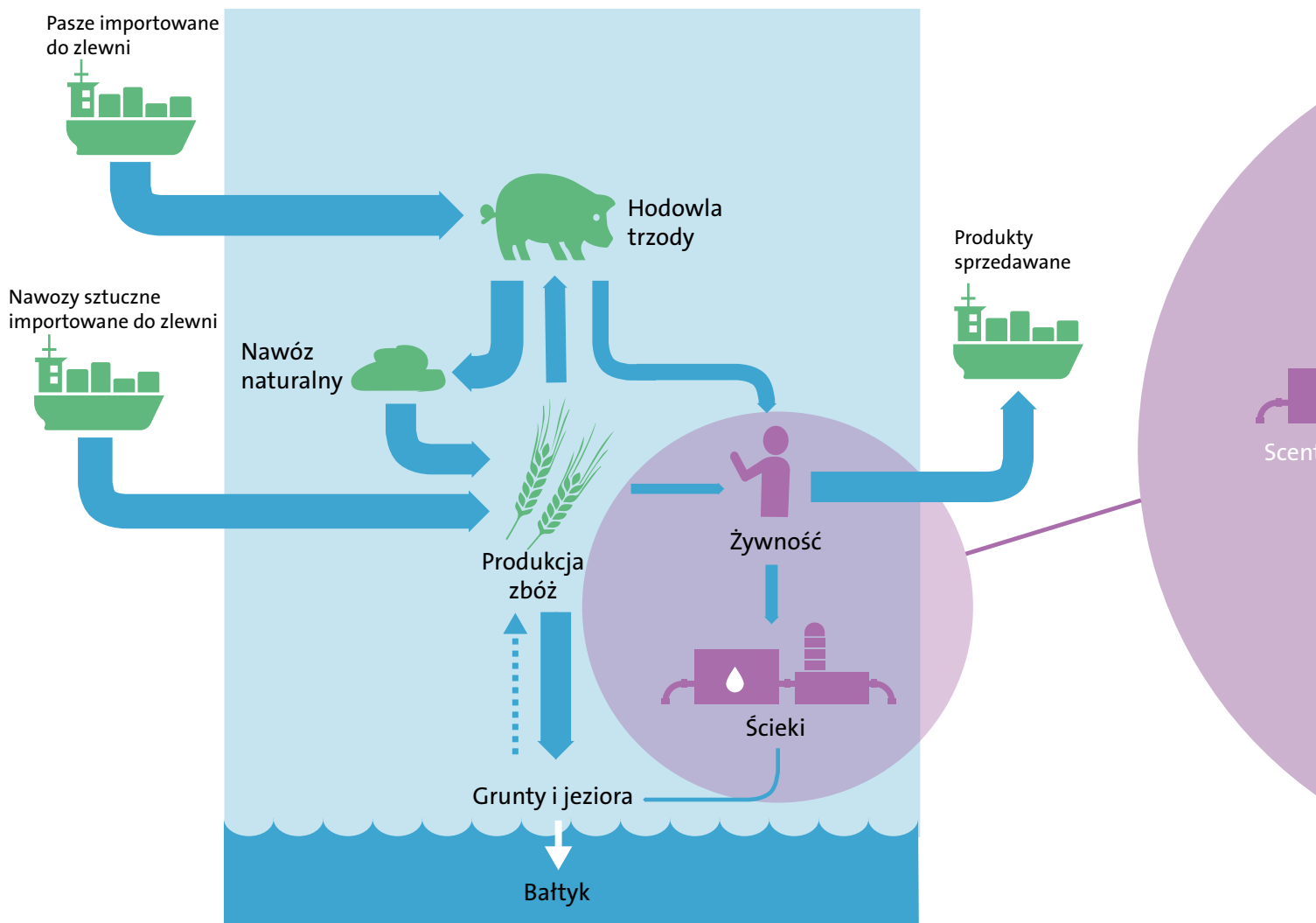
Osiągnięcie celów Planu działań UE dot. morza Bałtyckiego

Zaobserwowano postępy w ograniczaniu dopływu biogenów/soli biogenicznych do wód morza Bałtyckiego. Od roku 1995, ilość wprowadzanych związków azotu spadła o 22 % (250 000 ton), a fosforu o 33 % (15 000 ton).

Aby osiągnąć cele Planu działań dot. morza Bałtyckiego, konieczna jest dalsza redukcja ilości dopływających substancji biogenicznych. W porównaniu do wartości średnich za okres od 2012 do 2014 roku, dopływy azotu muszą zostać obniżone o 12 % (122 000 ton), a fosforu o 55 % (14 000 ton), aby osiągnąć ustalone maksymalnie dopuszczalne wartości.

Biogeny, które krążą w układzie produkcji rolnej przyczyniają się do eutrofizacji, przykładowo poprzez spływy nawozów sztucznych i naturalnych, których użyto do nawożenia upraw roślinnych, a także poprzez zrzuty ścieków do zbiorników wodnych.





W układzie rolno-żywnościowym, fosfor z importowanych nawozów sztucznych i pasz zostaje przetworzony w nawóz naturalny, pasze i produkty żywnościowe. Duża ilość fosforu przepływa przez sektor hodowli bydła. Jedyne około 60% fosforu z nawozów sztucznych i naturalnych zostaje przetworzone w plony zbóż. Nadmiarowe ilości fosforu mogą być magazynowane w gruntach lub spływać do jezior strumieni, a dalej do morza Bałtyckiego. Losy fosforu ze ścieków komunalnych nie są za dobrze znane, ale pewna jego ilość jest przetwarzana w rolnictwie (0,027 miliony ton), a część zrzucana do wód wraz ze ściekami (0,016 milion ton). Wielkości względne przepływów biogenów wyrażono szerokością strzałek. Dane pochodzą z Hong et al. 2017 oraz Eurostat.

Akumulacja w gruncie skutkiem nieefektywnego użycia

W ciągu ubiegłych 50 lat, państwa położone wokół basenu morza Bałtyckiego zużyły około 35 milionów ton mineralnych nawozów fosforowych do nawożenia gruntów rolnych. Dziesięciolecia nieefektywnego stosowania fosforu w produkcji roślin uprawnych doprowadziły do akumulacji ogromnych ilości soli biogenicznych w glebach. Wcześniej rolnikom doradzano stosowanie dużych ilości nawozów sztucznych i naturalnych w celu podniesienia poziomu zawartości fosforu w glebach. Gleby w wielu regionach zawierają obecnie tak dużo fosforu, że dalsze nawożenie nie powoduje podniesienia plonów.

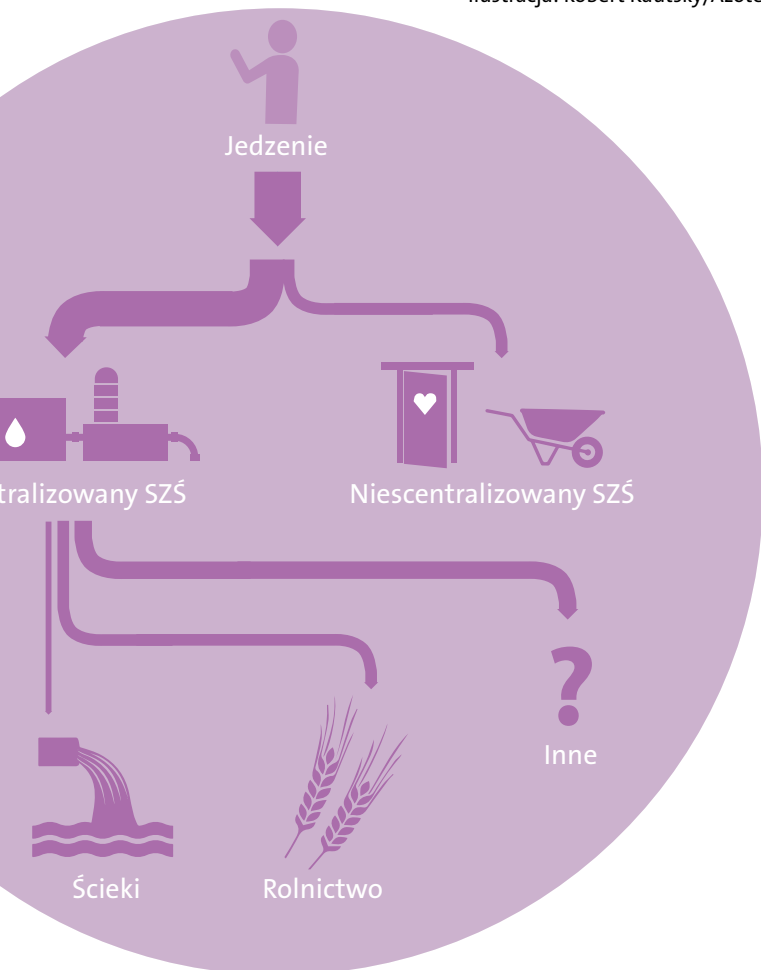
W zlewni morza Bałtyckiego jako całości, wielkość nadwyżki fosforu w glebie odpowiada około dwóm dekadom zapotrzebowania roślin uprawnych na substancje odżywcze. A zatem mamy tutaj duży potencjał do zredukowania zużycia nawozów mineralnych i naturalnych na obszarach o znacznych nadwyżkach fosforu.

Ta akumulacja, czy też nadwyżka, zwiększa ryzyko poważnych strat w jeziorach, strumieniach i morzu Bałtyckim. Co więcej, nadwyżka ta stale rośnie.

Wzrost zawartości fosforu w glebie można spowolnić poprzez zmniejszenie importu pasz i nawozów mineralnych, dzięki bardziej sprawnemu recyklingowi biogenów z nawozów naturalnych i ścieków komunalnych, a także unikaniu przenawożenia.



Ilustracja: Robert Kautsky/Azote



Recykling może ograniczyć import nawozów mineralnych

Systemy rolne nigdy nie będą doskonale wydajne z uwagi na nieuniknione straty biogenów. Lecz w basenie morza Bałtyckiego istnieje potencjał do poprawy.

Co roku 23 miliony świń, 16 milionów krów i 244 miliony kurczaków w regionie wytwarzają nawóz naturalny zawierający ponad 0,35 miliona ton fosforu. Większość fosforu zawartego w nawozie naturalnym pochodzi z importowanej paszy dla zwierząt. Pomimo iż ponad 70% upraw w zlewni morza Bałtyckiego stanowią rośliny pastewne, jest to zbyt mała ilość, aby pokryć zapotrzebowanie pokarmowe zwierząt hodowlanych. W konsekwencji dwie trzecie zapotrzebowania żywego inwentarza na fosfor pokrywane jest ze źródeł importowych, głównie w postaci soi z Ameryki Południowej.

Niedawno przeprowadzone badania pokazały, że średnia efektywność wykorzystania fosforu w produkcji upraw w regionie morza Bałtyckiego wynosi jedynie około 60%, ale jest mocno zróżnicowana w poszczególnych krajach. Gdyby udało się zwiększyć efektywność wykorzystania fosforu do 70 – 90%, import mineralnych nawozów fosforowych można by zmniejszyć o 0,1 do 0,2 miliona ton.

Specjalizacja i oddzielenie przestrzenne układów produkcji roślinnej i zwierzęcej może prowadzić do zwiększonego wykorzystania fosforu w regionach o znacznym zagęszczeniu żywego inwentarza, gdzie występują duże ilości nawozu naturalnego w stosunku do powierzchni upraw. Istnieje, także potencjał do bardziej efektywnego wykorzystania poprzez redystrybucję „nadmiaru” biogenów z nawozów naturalnych z regionów specjalizujących się w produkcji zwierzęcej, do regionów specjalizujących się w produkcji roślinnej, a w konsekwencji redukcję importu nawozów mineralnych.

Recykling ścieków może zmniejszyć import nawozów sztucznych

Około 75% populacji w regionie morza Bałtyckiego jest podłączonych do scentralizowanych systemów zagospodarowania ścieków, podczas gdy pozostała część jest podłączona do systemów

EFEKTYWNOŚĆ WYKORZYSTANIA FOSFORU W BASENIE BAŁTYKU JEST MOCNO ZRÓŻNICOWANA

Tony P	Ilości wyjściowe		Ilości wejściowe		EWF*	Odchody ludzkie
	Plony	Nawozy sztuczne	Odchody zwierzęce			
Białoruś	36 400	69 400	46 300		0,3	5 400
Dania	45 400	11 200	55 200		0,7	7 200
Estonia	6 400	3 000	3 800		0,9	1 400
Finlandia	21 600	12 200	15 600		0,8	6 600
Niemcy	55 000	19 200	34 100		1,0	6 500
Łotwa	12 700	7 100	5 900		1,0	2 300
Litwa	25 300	14 400	12 200		0,9	4 100
Polska	165 100	170 300	154 000		0,5	45 000
Rosja	4 500	2 600	16 800		0,2	13 200
Szwecja	34 000	10 500	22 700		1,0	11 800
Razem	406 400	319 900	366 600		0,6	103 500

W państwach o niskiej efektywności wykorzystania fosforu istnieje także możliwość ograniczenia importu nawozów mineralnych poprzez unikanie przenażowania oraz zastąpienie nawozów mineralnych naturalnymi (odchody zwierzęce). Fosfor zawarty z odchodach ludzkich również można poddać recyklingowi w większym stopniu i wykorzystać w rolnictwie, uzyskując dalsze ograniczenie uzależnienia od nawozów importowanych. Dane z Hong et al. 2017. *EWF jest efektywnością wykorzystania fosforu w produkcji roślinnej, wyrażoną jako stosunek plonów (ilości wyjściowe) do sumy zastosowanych nawozów sztucznych i odchodów zwierzęcych (ilości wejściowe).

niescentralizowanych, takich jak zbiorniki bezodpływowe lub układy rozsączania. Metody stosowane w scentralizowanych systemach zagospodarowania ścieków znacznie rozwinęły się w ciągu kilku ubiegłych dekad, choć skuteczność usuwania fosforu wykazuje znaczną rozpiętość w różnych krajach, począwszy od 63% (Łotwa), a sięgając aż 97% (Finlandia, Niemcy i Szwecja).

Fosfor z osadów ściekowych zbieranych w systemach scentralizowanych można poddać powtórnemu wykorzystaniu. Dziś, zaledwie około jedna trzecia osadów ściekowych podchodzących z regionu Morza Bałtyckiego, zawierających około 0,027 miliona ton fosforu jest wykorzystywana w rolnictwie, przy czym sposoby postępowania różnią się pomiędzy państwami w regionie. Pozostała ilość osadów, odpowiadająca ilości 0,036 miliona ton fosforu mogłaby również znaleźć zastosowanie rolnicze, obniżając import nawozów.

Fosfor, który nie jest usuwany z osadami ściekowymi w scentralizowanych systemach zagospodarowania ścieków jest zrzucany do wód powierzchniowych. Dlatego też zwiększenie wydajności oczyszczania ścieków jest skuteczną metodą zapobiegania przedostawaniu się fosforu do jezior i rzek uchodzących do morza Bałtyckiego. Obecnie średnio 16% fosforu zawartego w odchodach ludzkich (0,011 miliona ton) staje się odpadem.

Fosfor jest zasobem ograniczonym

Nawozy mineralne zawierające fosfor są pozyskiwane ze skał fosforowych, które są zasobami ograniczonymi, podobnie jak paliwa kopalne. Jednak w przeciwieństwie do paliw kopalnych, nie mają one zamiennika.

Obecnie, 85% rezerw skał fosforanowych jest kontrolowanych przez trzy państwa: Maroko, Chiny i Algierię. Komisja Europejska dodała skały fosforanowe do Wykazu 20 surowców krytycznych., których bezpieczeństwo zaopatrzenia jest zagrożone, a są one ważne dla gospodarki.

Pozostaje faktem, że obecne społeczeństwa funkcjonują nie przestrzegając ograniczeń dostępności zasobów w cyklu obiegu fosforu. To nie jest zrównoważone podejście. Dlatego też wyższy stopień przetwarzania istniejącego fosforu w rolnictwie oraz ograniczenie łącznego importu nowych źródeł fosforu do regionu morza Bałtyckiego, nie tylko ogranicza eutrofizację, ale również prowadzi do bardziej zróżnicowanego użycia zasobów ograniczonych.

ZALECENIA

Istnieje potencjał poprawy działań zmierzających do osiągnięcia celów Planu działań UE dot. morza Bałtyckiego poprzez zwiększenie stopnia recyklingu fosforu w rolnictwie oraz ograniczenie przenawożenia.

- Działania krajowe nie powinny pomijać nawozów naturalnych.
- Należy zwiększyć wykorzystanie pasz produkowanych lokalnie w hodowli zwierząt, aby zmniejszyć import źródeł fosforu do regionu morza Bałtyckiego.
- Należy wspomóc obrót nawozami z recyklingu, np. poprzez wsparcie proponowanych zmian legislacyjnych dotyczących handlu nawozami mineralnymi w UE.
- Poprawić efektywność wykorzystania nawozu naturalnego w rolnictwie np. poprzez ustalenie limitów prawnych nawożenia gleb oraz wsparcie dla rozbudowy gospodarstw mającej na celu zarządzanie biogenami, włącznie z tworzeniem map zasobności gleb.

Wszystkie państwa wokół basenu morza Bałtyckiego powinny pilnie osiągnąć zgodność z dyrektywą UE dotyczącą oczyszczania ścieków komunalnych. Dyrektywa ta wymaga przeanalizowania i zaostreżenia.



Zdjęcie: Bengt Ekberg/Azote

BALTIC EYE – ŁĄCZĄCY NAUKĘ I POLITYKĘ

Niniejszy informator wydawany jest przez zespół „Baltic Eye”, który jest częścią Centrum ds. Morza Bałtyckiego na Uniwersytecie w Sztokholmie.

Baltic Eye to zespół naukowców oraz ekspertów w dziedzinie polityki i komunikacji, który zajmuje się analizowaniem i syntetyzowaniem badań naukowych dotyczących morza Bałtyckiego, a następnie przekazywaniem informacji stronom zainteresowanym w procesach podejmowania decyzji.

Więcej informacji znaleźć można na: www.balticeye.org

KONTAKT

Michelle McCrackin, limnolog
+46 (0)8 16 17 78, michelle.mccrackin@su.se

Annika Svanbäck, agronom
+46 (0)8 16 31 50, annika.svanback@su.se