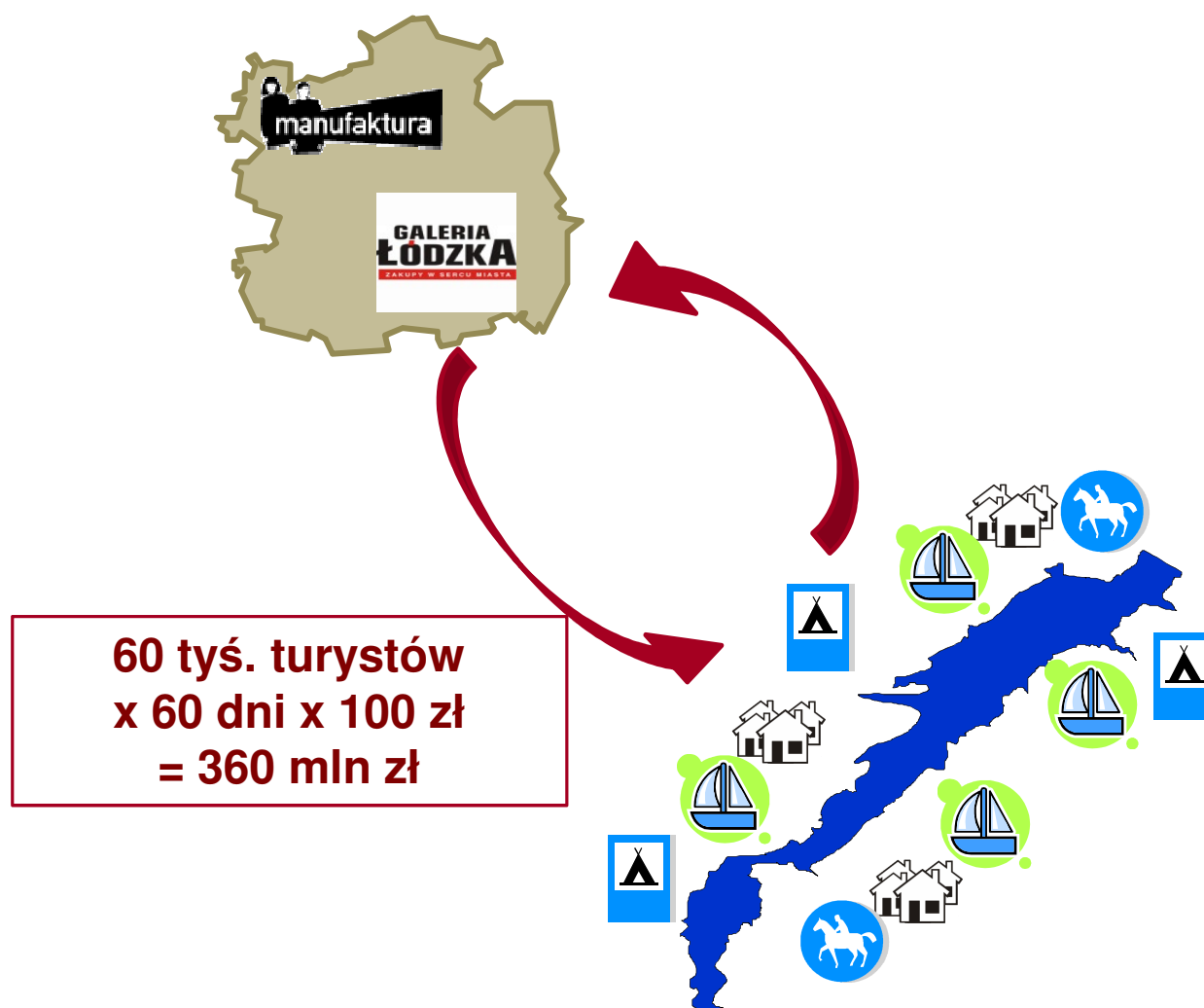


Założenia merytoryczne projektu LIFE+ EKOROB: EKOtony dla Redukcji zanieczyszczeń Obszarowych

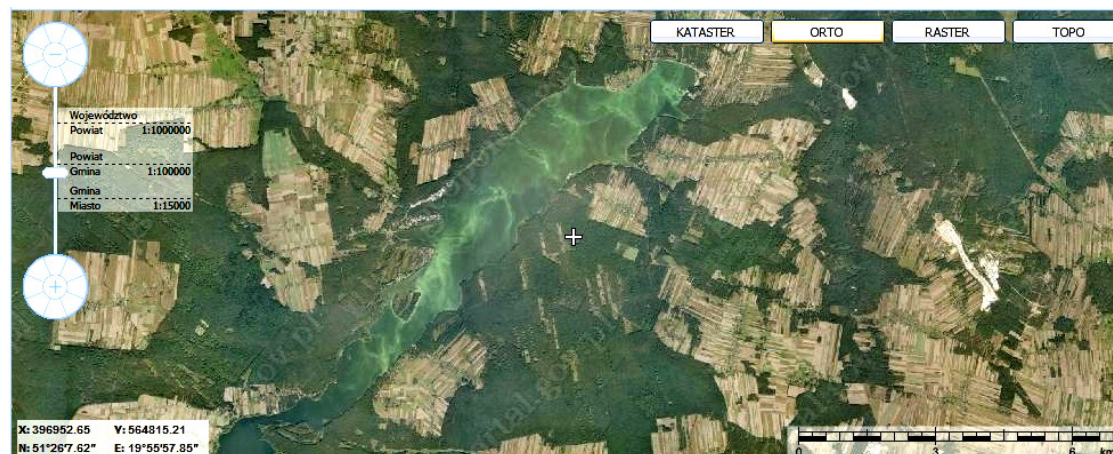
Prof. Maciej Zalewski

*Międzynarodowy Instytut Polskiej Akademii Nauk
Europejskie Regionalne Centrum Ekohydrologii
pod auspicjami UNESCO
Tylina 3, 90-364 Łódź*

Potencjalny przepływ kapitału pomiędzy miastem i regionem: tworzenie pozytywnego sprzężenia zwrotnego



Występowanie toksycznych zakwitów sinicowych jako efekt postępującej eutrofizacji Zbiornika Sulejowskiego



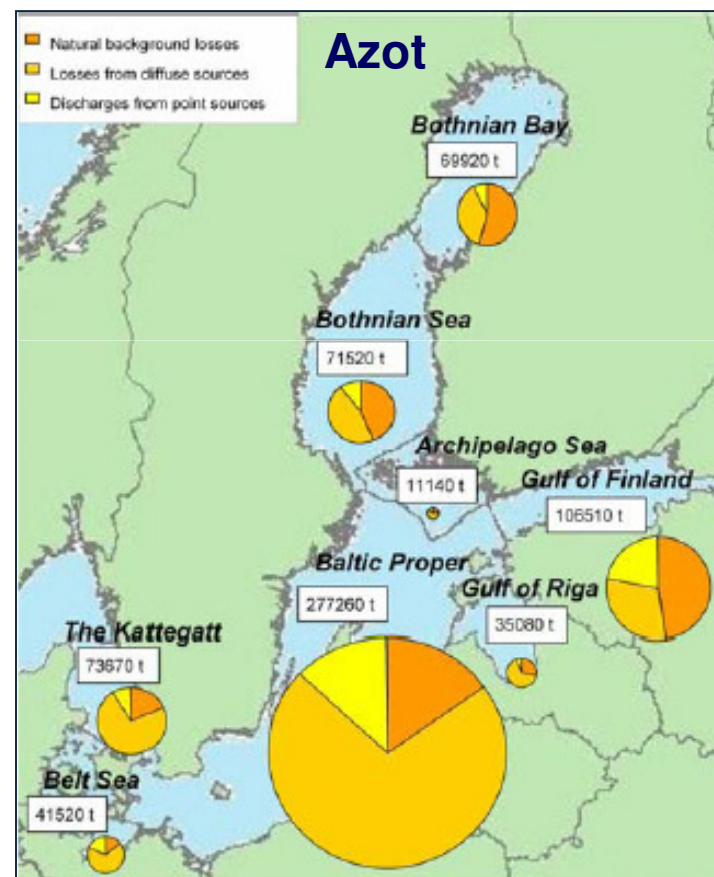
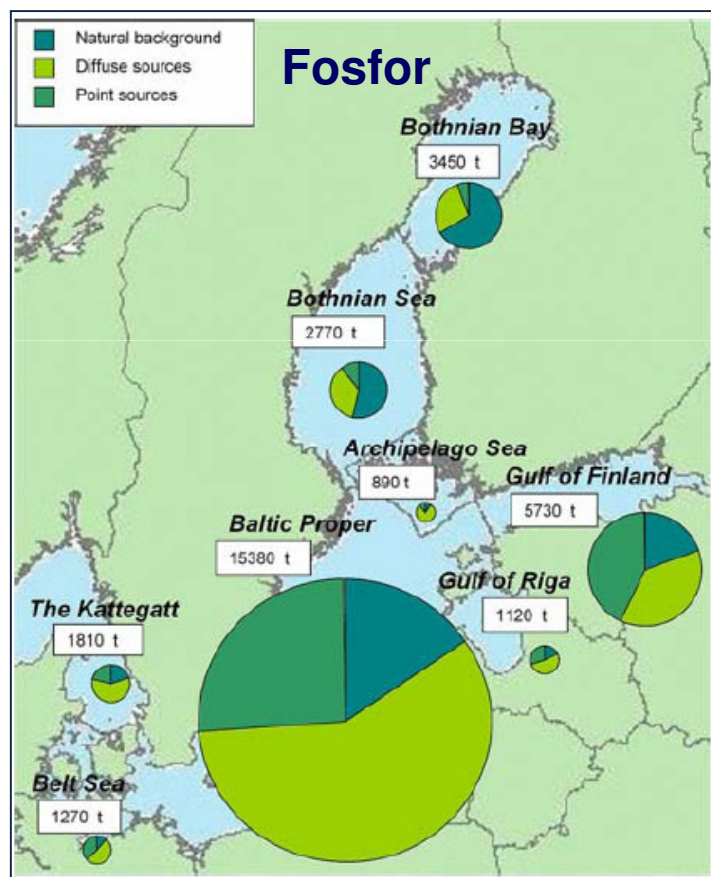
(photo: www.geoportal.gov.pl)

Niewłaściwe zarządzanie zasobami przyrodniczymi dolin rzecznych, m.in. zaorywanie pól uprawnych do granicy cieków



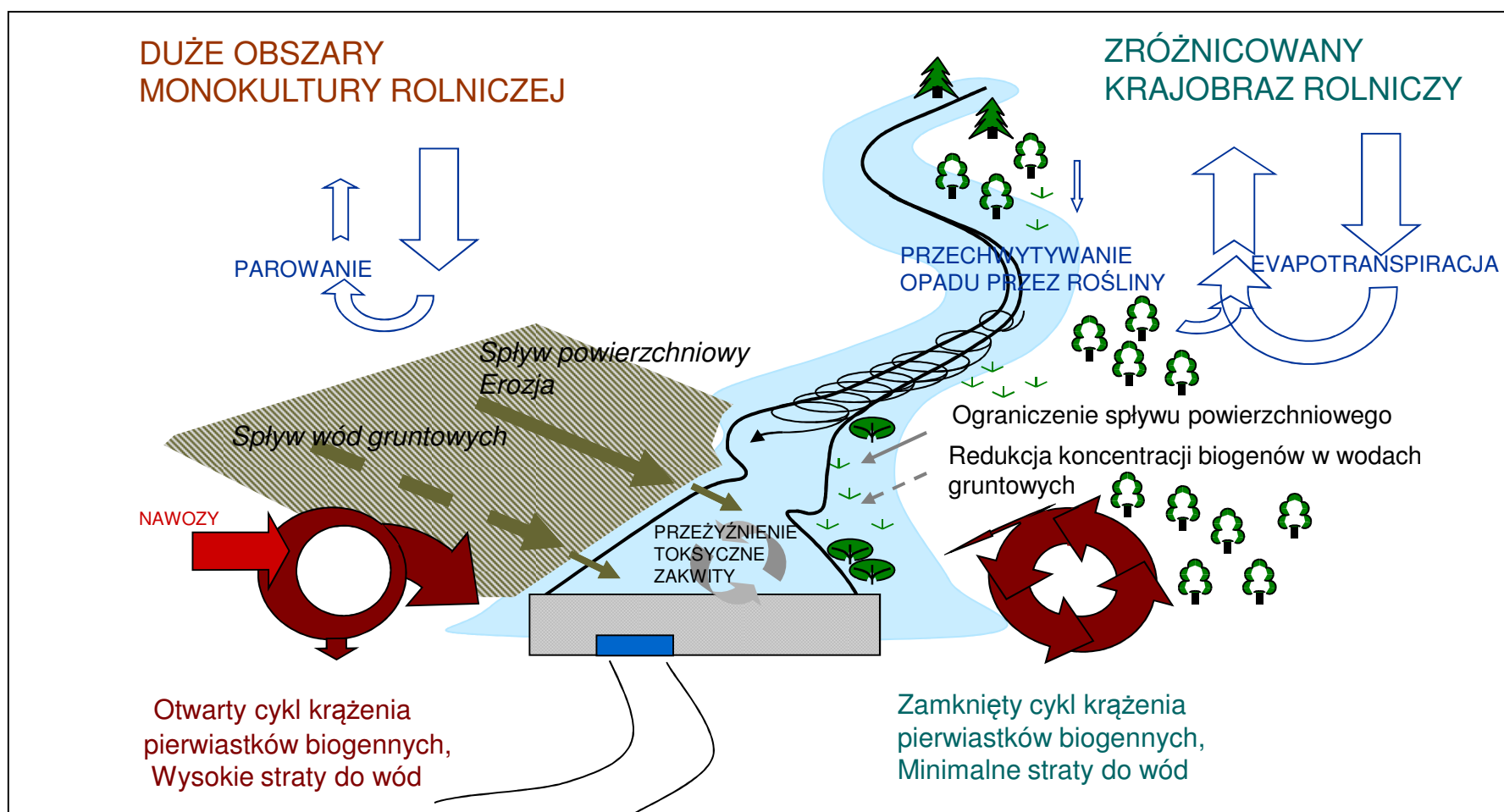
(photo: M. Wysocki)

Udział procentowy poszczególnych źródeł ładunku fosforu i azotu dochodzącego do Morza Bałtyckiego



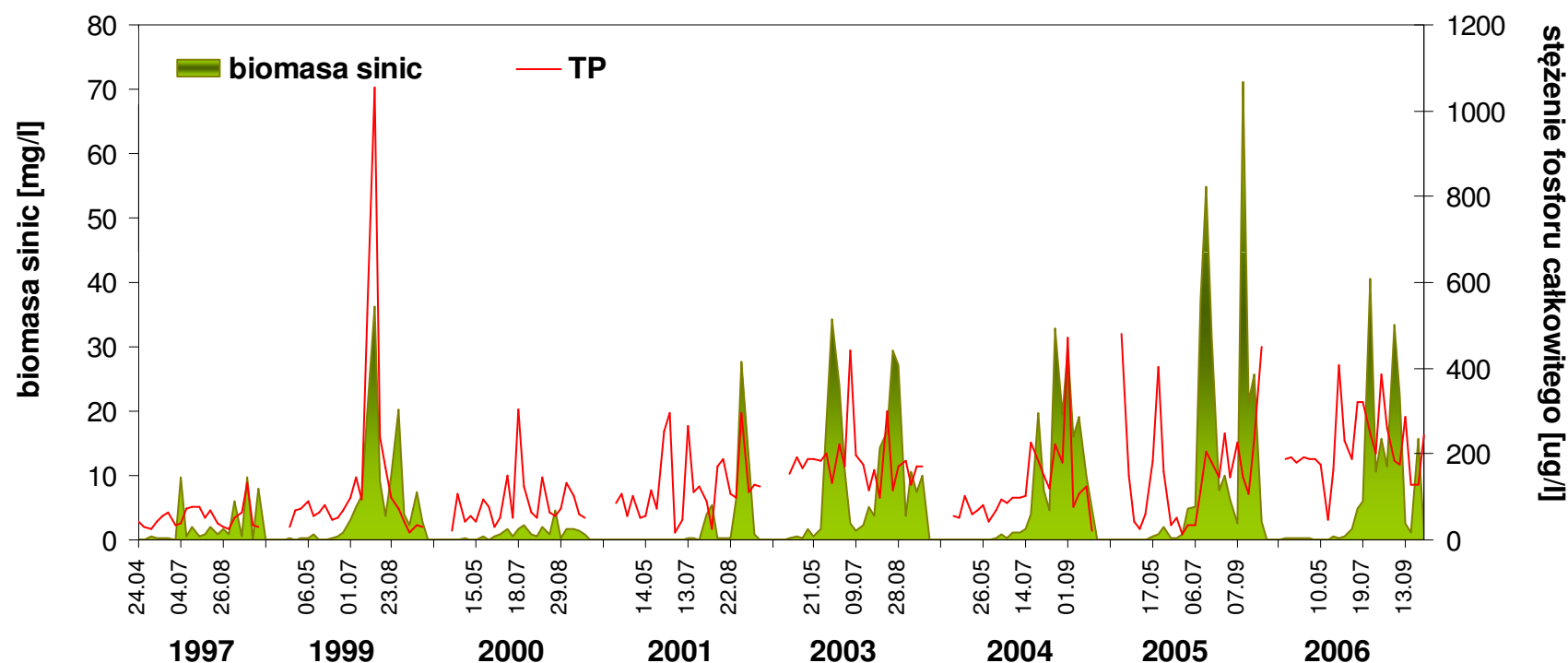
(HELCOM 2004)

Kształtowanie struktury przestrzennej pod kątem ograniczania transferu biogenów ze zlewni użytkowanej rolniczo do ekosystemów wodnych



(Zalewski 2002)

Długoterminowy trend wzrostu intensywności zakwitów sinic na tle zwiększenia dostępności fosforu



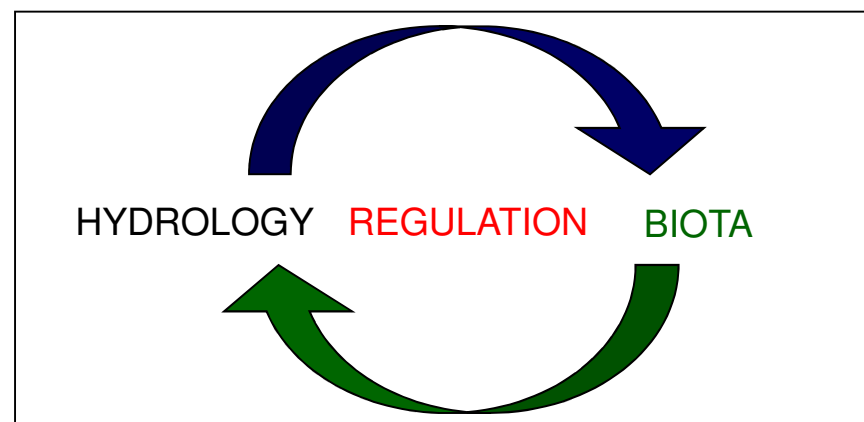
(dane:ERCE)

EKOHYDROLOGIA

Podstawy teorii Ekohydrologii zostały opracowane w Polsce (KES UŁ i ERCE UNESCO/a) w ramach Międzynarodowego Programu Hydrologicznego UNESCO (IHP)

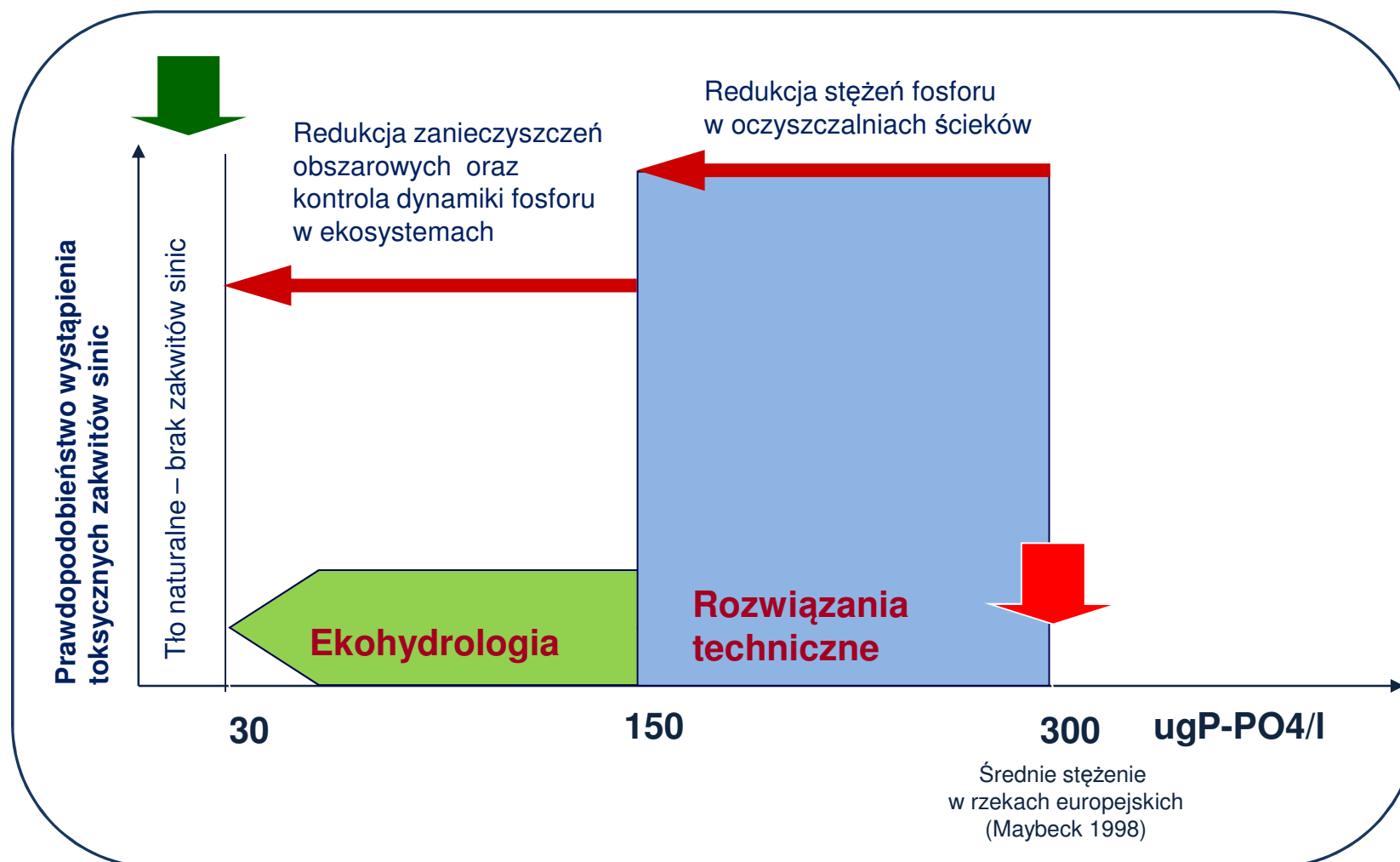
Ekohydrologia jest dyscypliną nauk o środowisku odnoszącą się do ekologicznych aspektów cyklu hydrologicznego. Obecnie jest jednym z IV priorytetów ONZ w dziedzinie polityki wodnej.

Głównym założeniem jest wykorzystanie procesów ekologicznych dla poprawy jakości wód i osiągnięcia dobrego stanu ekologicznego ekosystemów wodnych



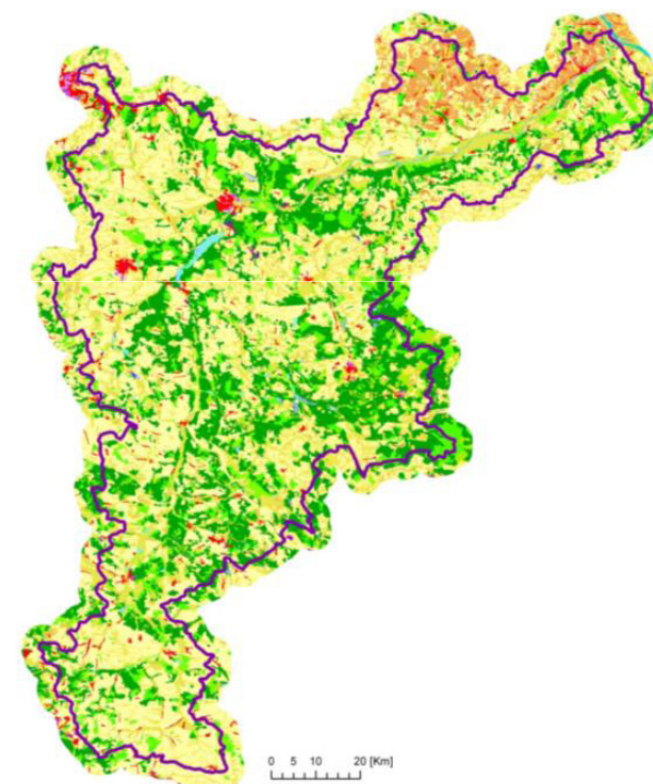
(Zalewski 2000, 2006)

Komplementarność rozwiązań technicznych i ekohydrologicznych



Kluczowe etapy eliminacji toksycznych zakwitów sinic w Zbiorniku Sulejowskim:

1. Poprawa efektywności usuwania fosforu w oczyszczalniach ścieków oraz redukcja wykorzystania detergentów o wysokiej zawartości fosforu (edukacja)
- 2. Ograniczenie zanieczyszczeń obszarowych: poprzez stosowanie Dobrych Praktyk Rolniczych oraz kształtowanie stref buforowych : projekt LIFE+ EKOROB**
3. Konstrukcja polderów sedymentacyjnych jako doczyszczających systemów biofiltracyjnych przy ujściu Pilicy i Luciąży do zbiornika
4. Sterowanie hydrodynamiką zbiornika w celu regulacji procesów biologicznych (hydrobiomanipulacja)
5. Egzekwowanie prawa w strefach ochronnych zbiornika i dopływów



(Zalewski, 2009)

EKOROB: EKOfony dla Redukcji zanieczyszczeń Obszarowych

Celem projektu jest opracowanie **programu działań** dotyczącego **ograniczenia zanieczyszczeń obszarowych** w zlewni Pilicy w oparciu o efektywne kosztowo biotechnologie ekohydrologiczne przyczyniającego się do osiągnięcia dobrego potencjału ekologicznego wód Zbiornika Sulejowskiego.

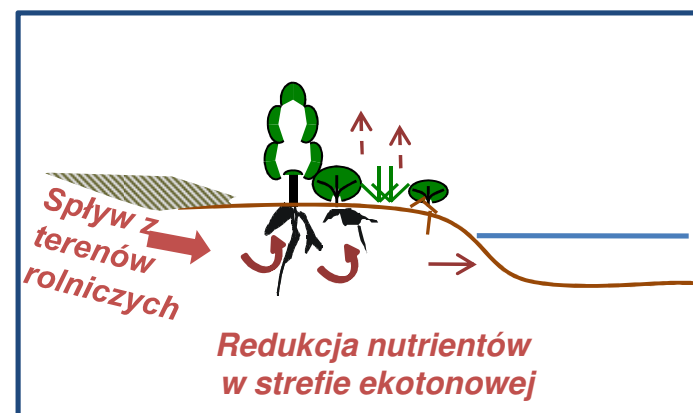


Identyfikacja obszarów w dorzeczu Pilicy pod kątem możliwości kształtowania stref ekotonowych

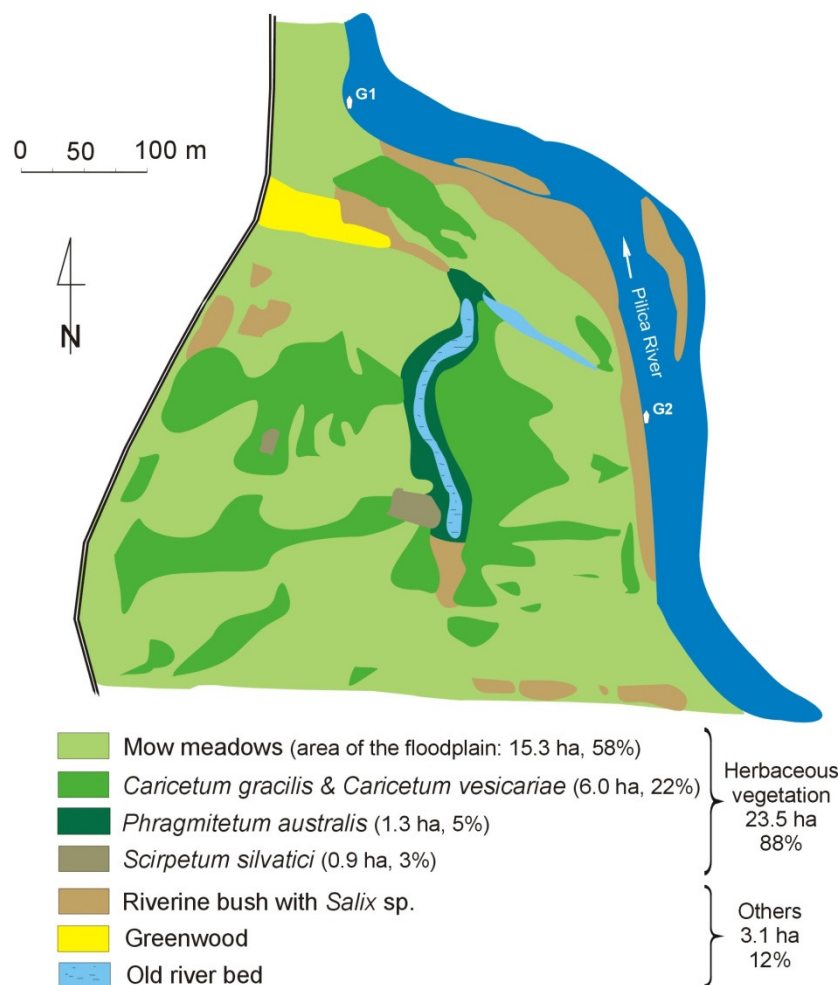
Świadome pozostawianie, utrzymywanie i kształtowanie pasów roślinności buforowej na styku wody i lądu eliminuje naruszanie poprzez wykonywanie zabiegów agrotechnicznych, powierzchniowej warstwy roślinności, poprzez system korzeniowy spaja glebę przeciwdziała erozji i wypłukiwaniu gleby, redukuje dopływ związków biogennych z wodami gruntowymi.

Zdolność redukcji substancji biogennych przez strefy ekotonowe zależy od:

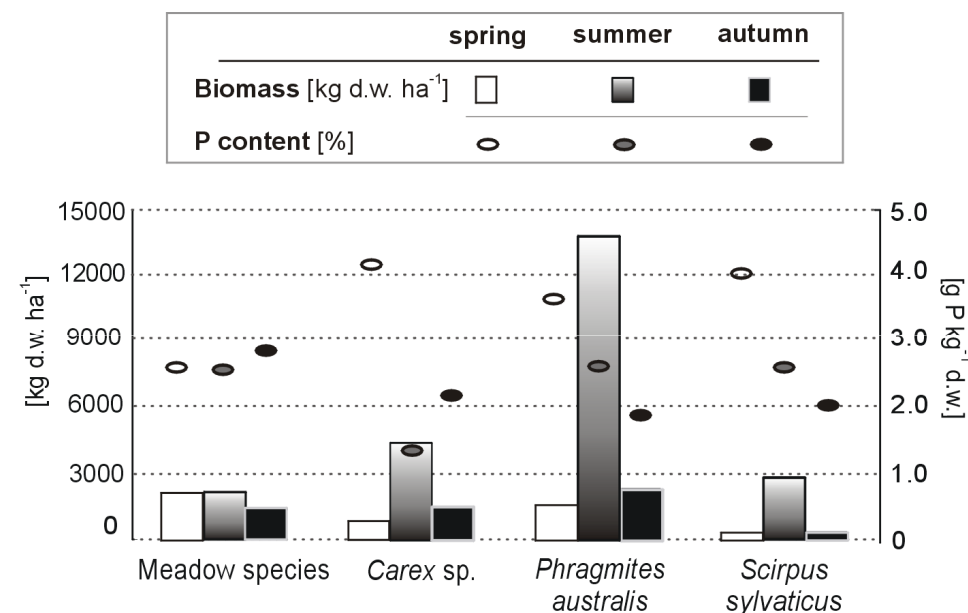
- Szerokości strefy
- Składu gatunkowego roślin
- Struktury gleby
- Nachylenia stoku
- Ekspozycji terenu
- Warunków hydrologicznych
- Warunków meteorologicznych



Sezonowa zmienność efektywności akumulacji azotu i fosforu w tkankach roślin z uwzględnieniem przeważających zbiorowisk roślinnych



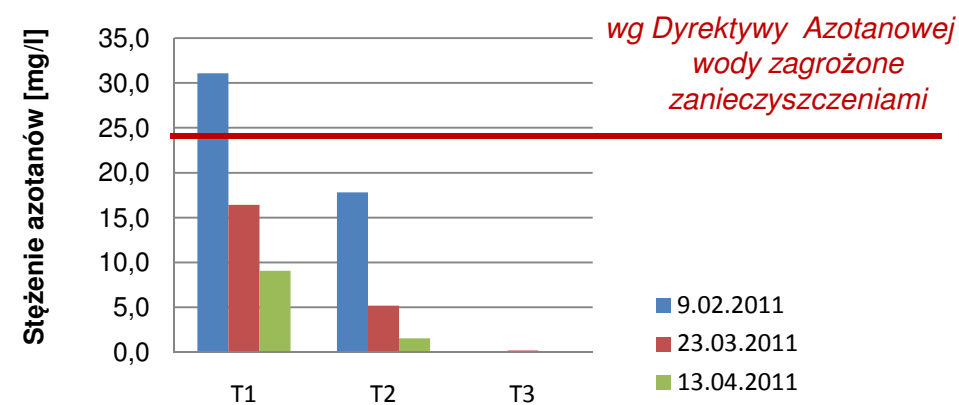
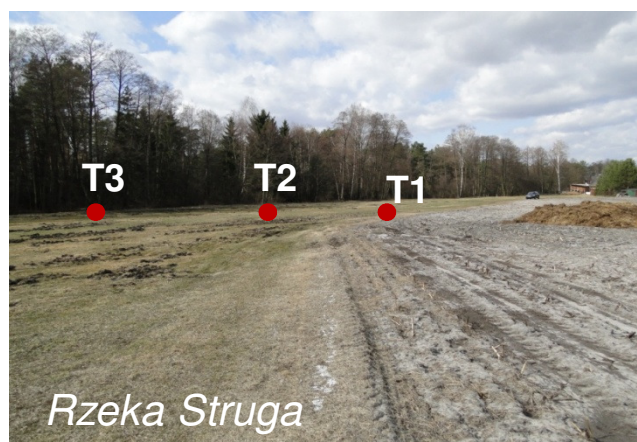
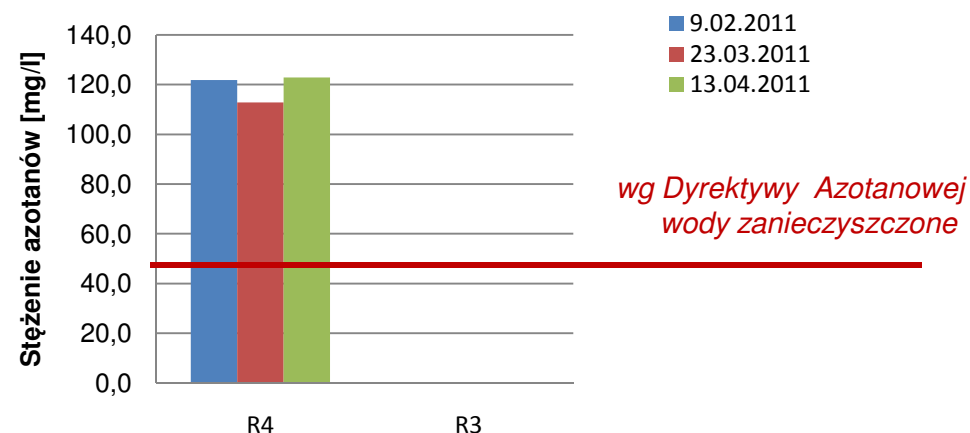
distribution of plant communities



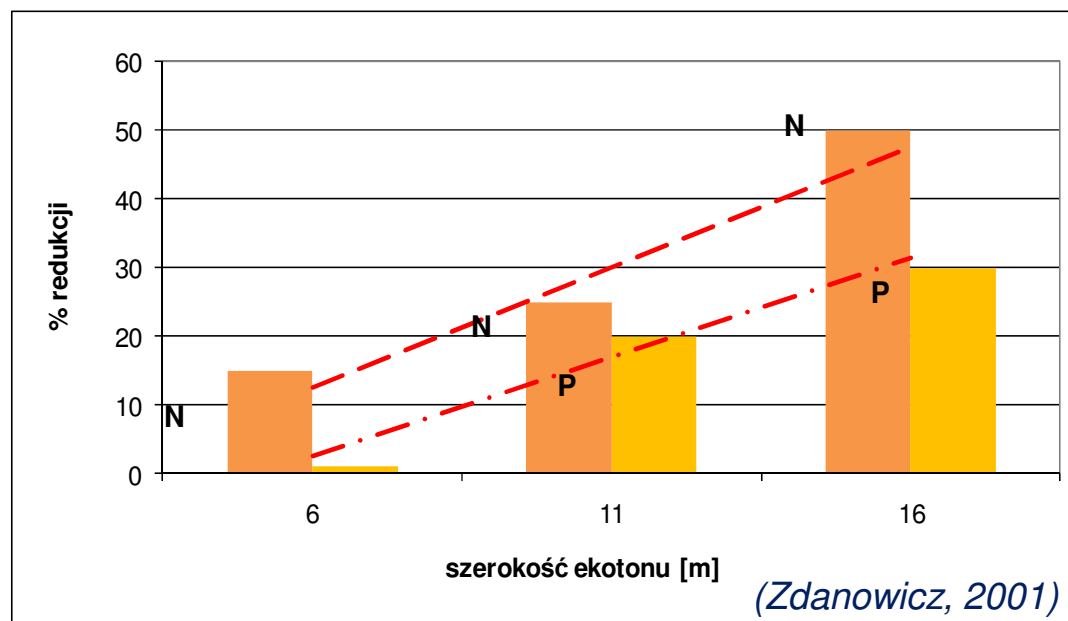
Zmiany biomasy (kg d.w. ha⁻¹) i zawartości fosforu w tkankach roślin (g P kg⁻¹ d.w.) dominujących gatunków występujących na tarasie zalewowej w trakcie sezonu wegetacyjnego

Kiedrzyńska, Wagner, Zalewski 2008.
Ecol. Eng.

Redukcja dopływu związków biogenych z pól uprawnych wodami gruntowymi do rzek w wyniku przechodzenia przez strefy ekotonowe (wstępne wyniki EKOROB)



Szerokość strefy ekotonowej a jej efektywność

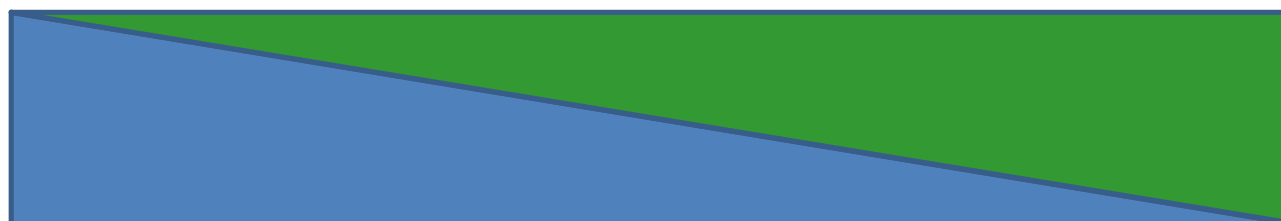


**CEL: Podwoić efektywność stref ekotonowych
przy jednoczesnej redukcji o połowę przestrzenni
przeznaczonej na strefy ekotonowe**



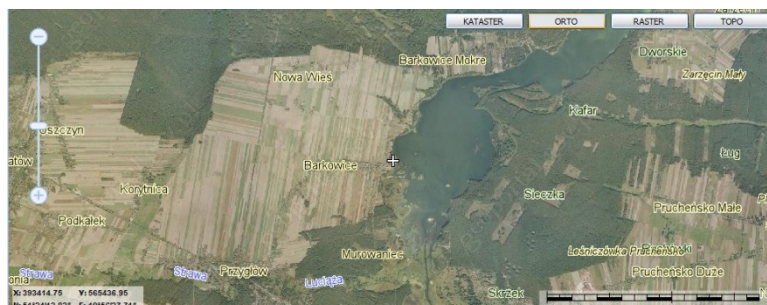
**Wzmocnienie roślinnych stref ekotonowych
o metody biotechnologii ekohydrologicznej**

P>N

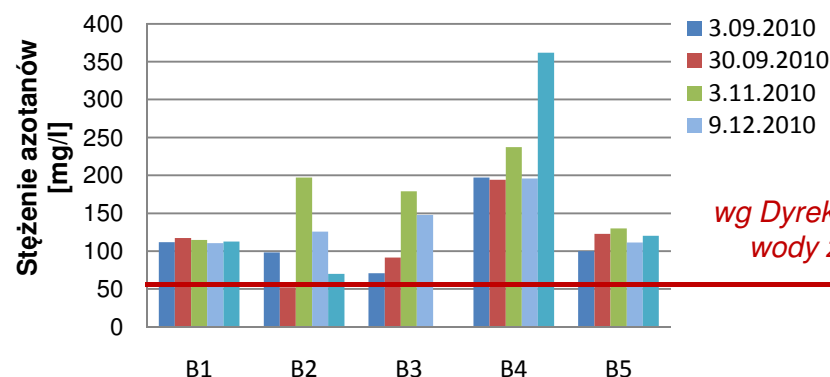


N>P

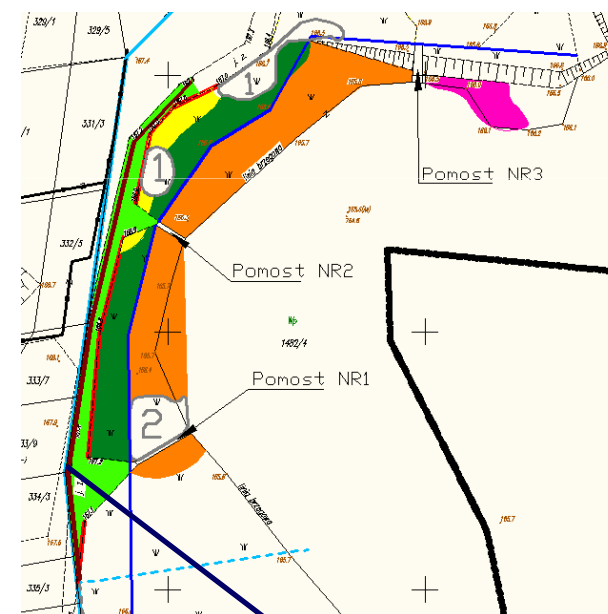
Poligon demonstracyjny Barkowice Zatoka **ograniczenie zanieczyszczenia wód podziemnych związkami azotu** **poprzez wzmocnienie roślinnej strefy ekotonowej ścianą** **denitryfikacyjną**



(www.geoportal.gov.pl)



wg Dyrektywy Azotanowej
wody zanieczyszczone



Ściana denitryfikacyjna

Przykładowe zastosowanie ściany denitryfikacyjnej

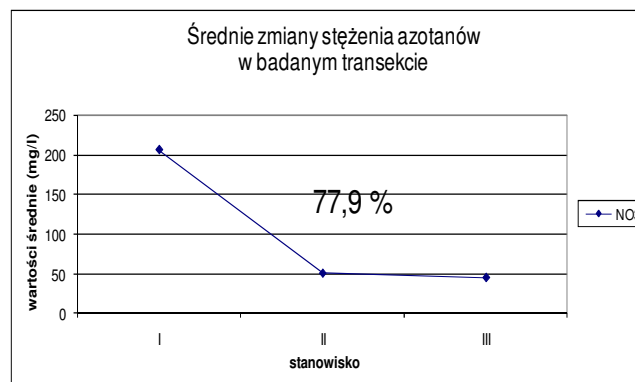
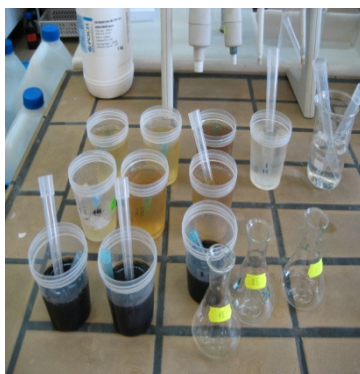
Składowisko obornika usytuowane bezpośrednio na powierzchni ziemi w gospodarstwie hodowlanym trzody chlewnej (200 sztuk)

Stężenia poszczególnych form azotu w wodzie gruntowej:

TN $>300 \text{ mg dm}^{-3}$, $\text{N-NO}_3 \text{ N} >200 \text{ mg dm}^{-3}$, $\text{N-NH}_4 >150 \text{ mg dm}^{-3}$

Wody gruntowe na głębokości około 1 m.

Redukcja azotanów (78%), jonów amonowych (80%) i TN (78%)
w wodzie gruntowej przepływającej przez skonstruowaną ścianę denitryfikacyjną

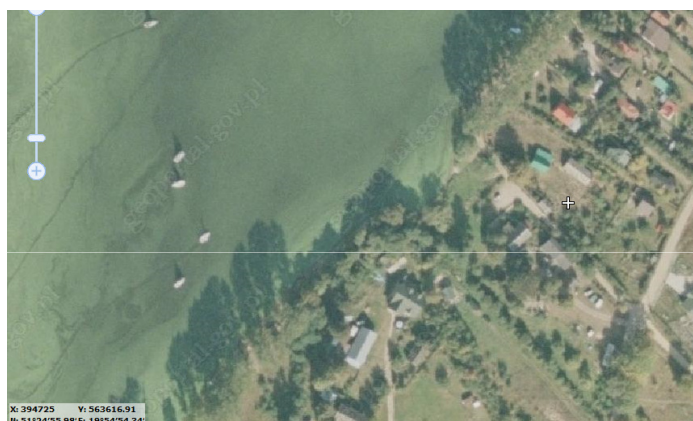


(photo: ERCE)

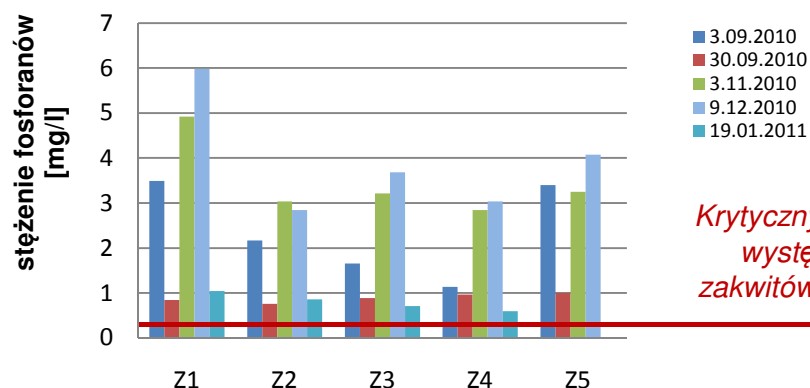
(Bednarek, Ubraniak i in. 2009)



Poligon demonstracyjny Zarzęcin: ograniczenie zanieczyszczenia wód podziemnych związkami fosforu poprzez wzmocnienie roślinnej strefy ekotonowej barierą geochemiczną na bazie związków wapnia



(www.geoportal.gov.pl)

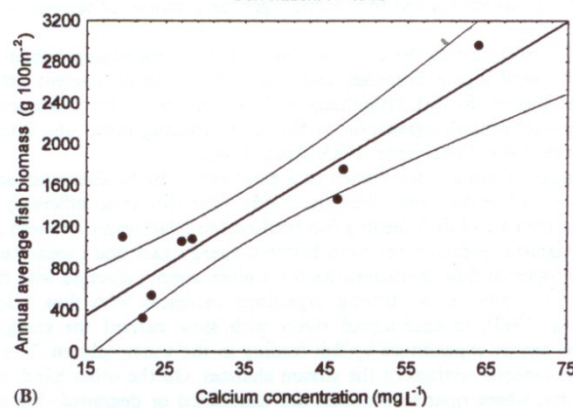
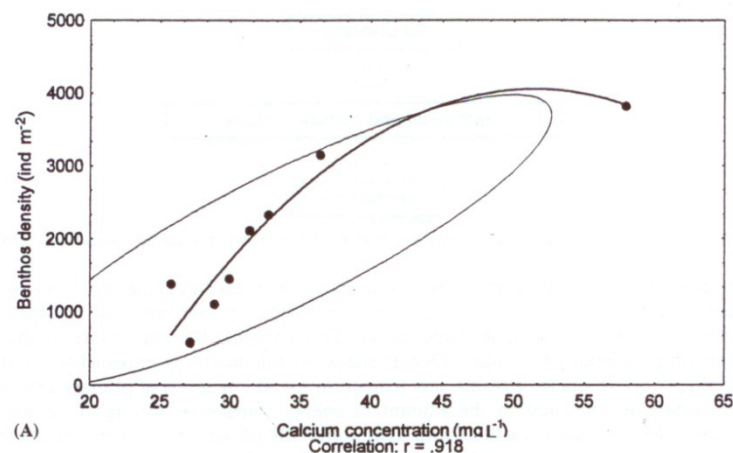


Krytyczny poziom dla
występowania
zakwitów sinicowych



Bariera geochemiczna

Wykorzystanie bariery geochemicznej na bazie związków wapnia



The relationship between calcium concentration and (A) annual average benthos density, and (B) annual average fish biomass. (Thin lines show 95% confidence limits.)



(Zalewski i in. 1996)

Nadrzędnym celem Ramowej Dyrektywy Wodnej jest osiągnięcie dobrego stanu wszystkich wód do 2015 roku.

„Warunkiem przyznania dodatkowego czasu na wdrożenie Ramowej Dyrektywy Wodnej jest wykazanie planu działań, których podstawy stanowią innowacyjne badania naukowe, rozpoczęcie ich wdrażania i wykazanie pierwszych symptomów poprawy stanu ekologicznego.”

*Helmutem Bloech
Europejskie Forum Wody, Szwajcaria, 2007*