

"Ochrona i kształtowanie zasobów wodnych na terenach wiejskich"

28 lutego 2017

Centrum Prasowe Polskiej Agencji Prasowej
ul. Bracka 6/8, Warszawa

Projekt pt. Ochrona i kształtowanie zasobów wodnych na terenach wiejskich, realizowane przez Fundację na rzecz Rozwoju Polskiego Rolnictwa został dofinansowany ze środków Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej



Sfinansowano ze środków
Narodowego Funduszu
Ochrony Środowiska
i Gospodarki Wodnej



Fundacja na rzecz Rozwoju
Polskiego Rolnictwa

Innowacyjne technologie i rozwiązania systemowe ochrony zasobów i jakości wód powierzchniowych

Dr hab.prof. UW Waldemar Siuda

Prof. dr hab. Ryszard J. Chróst

Zakład Ekologii Mikroorganizmów i Biotechnologii Środowiskowej, Uniwersytet Warszawski



W Polsce ilościowo dominują niewielkie ciek i małe zbiorniki wodne

Klasa wielkości (ha)	Udział w ogólnej liczbie zbiorników
1 - 5	51,0
5 -10	14,2
10 -20	12,7
20 - 50	11,7
50 - 100	5,7
100 - 1000	5,9
> 10000	0,4

Większość z nich znajduje się na terenach wiejskich



- ◆ Duża podatność na wypływanie i degradację
- ◆ Nieuregulowane stosunki własnościowe i status prawny
- ◆ Niska świadomość mieszkańców dotycząca konieczności ich ochrony

- ◆ Łatwiejsza ochrona i nadzór nad zlewnią
- ◆ Większe możliwości ochrony (jeden podmiot odpowiedzialny)
- ◆ Mniejsze koszty ochrony
- ◆ Łatwiejsze porozumienia (zwykle pomiędzy 1 – 3 gminami)

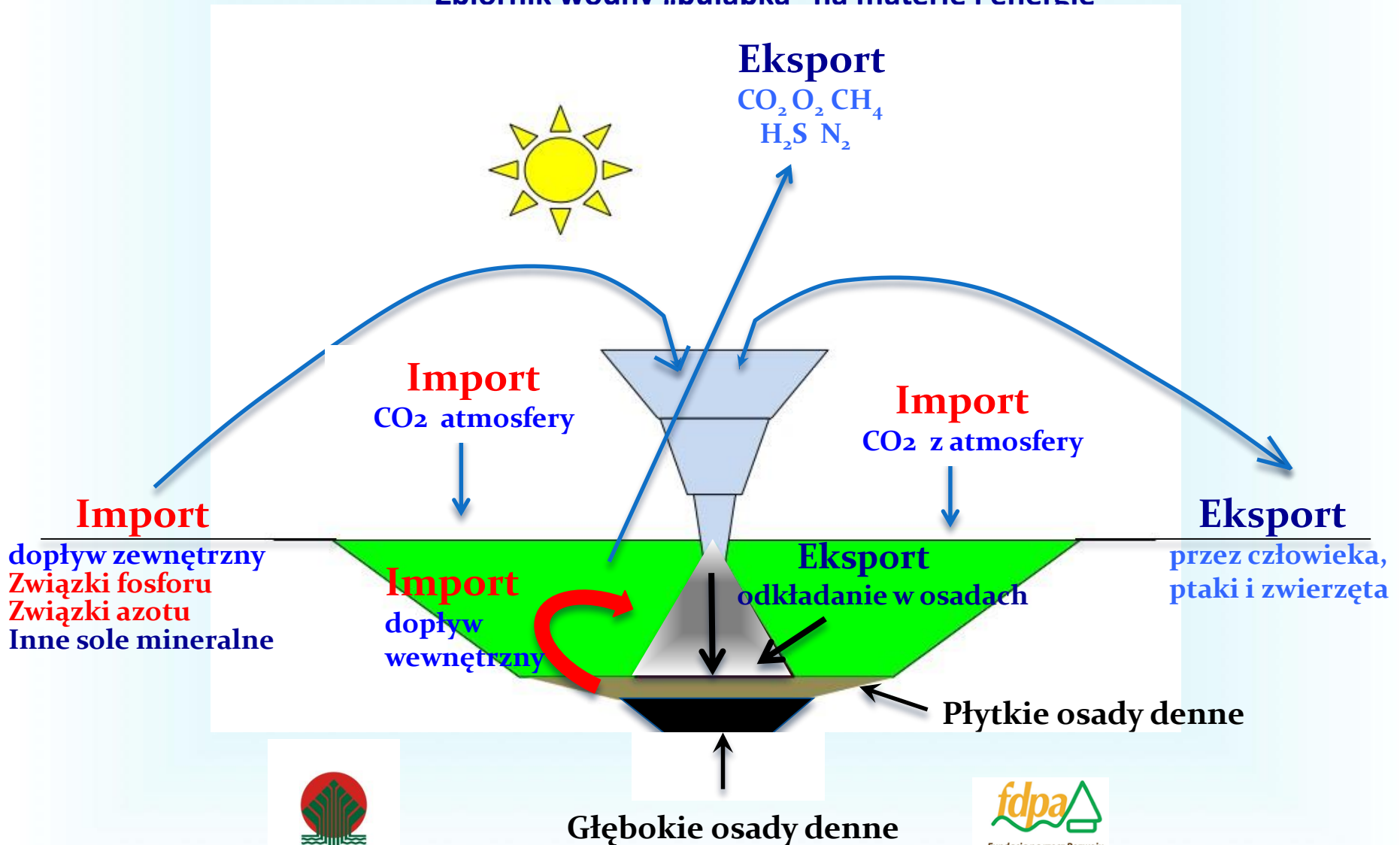


Główne zagrożenia

- ◆ Nieracjonalne zagospodarowanie zlewni i skażenia gleb (nawozy, **SOR**, subst. ropopochodne, nieuszczelne szamba, nielegalny zrzut ścieków, pyły z palenisk, **antybiotyki**)
 - ◆ Regulacja cieków i degradacja stref brzegowych zbiorników (niszczenie roślinności wydeptywanie, działki „z dostępem”, pomosty, wycinka drzew i krzewów)
 - ◆ Marnotrawstwo wody (np. ciekące krany i spłuczki, deszczownie zamiast nawadniania kropelkowego)
 - ◆ Nieuzasadniona centralizacja
oczyszczania ścieków
 - ◆ Zmiany klimatyczne
- (obniżanie się poziomu wód gruntowych)
- ◆ **NADMIERNA EUTROFIZACJA (Hypereutrofizacja)**

Hypereutrofizacja – zrozumieć problem

Zbiornik wodny „pułapka” na materię i energię



Skutki hypereutrofizacji

- ◆ Wzrost mętności wody, odory
- ◆ Masywne i permanentne zakwity fitoplanktonu, w tym głównie sinic (cyjanobakterii) często wytwarzających toksyny
- ◆ Odtlenienie wód i osadów (poranne deficyty tlenowe)
- ◆ Zanik łąk podwodnych i roślin szuwarowych
- ◆ Pogorszenie się kondycji a w skrajnych przypadkach całkowita eliminacja cennych gospodarczo ryb.
- ◆ Szybkie tempo wypływania się zbiornika
- ◆ Gwałtowny spadek różnorodności biologicznej



Skutki hypereutrofizacji



Zakwit toksycznych cyanobakterii: *Planktothrix agardhii*,
Aphanizomenon gracile, *Aphanizomenon flos-aque*,
Anabaena planctonica, *Microcystis aeruginosa* (Jez. Suskie
, Sierpień 2014)



„ZDROWE” i „CHORE” ekosystemy wodne



Tempo wzrostu żywności (eutrofizacji) jest wprost proporcjonalne do tempa gromadzenia w nim materii i energii

Trofia (żywność zbiornika) = Import – Eksport

„Zdrowy” zbiornik wodny to ekosystem, w którym: IMPORT materii organicznej niewiele przekracza jej EKSPORT lub inaczej, w którym tempo produkcji + dopływu materii organicznej są **niewiele wyższe** niż tempo jej mineralizacji (oddychania) oraz wynoszenia ze zbiornika

W zbiorniku silnie zeutrofizowanym i zdegradowanym tempo produkcji + dopływu materii organicznej jest **znacznie wyższe** niż tempo jej mineralizacji (oddychania) oraz wynoszenia ze zbiornika

Ochrona vs rekultywacja zbiorników wodnych

OCHRONA zbiorników wodnych przed hypereutrofizacją to **ochrona ich zlewni**. Obejmuje ona kompleks działań mających na celu maksymalne ograniczenie i kontrolę **IMPORTU**

Rekultywacja obejmuje wszelkie działania **w zbiorniku** mające na celu maksymalizację **EKSPORTU** materii organicznej i biogenów (**głównie P i N**) ze zbiornika

W przypadku zbiorników silnie zeutrofizowanych i zdegradowanych **optymalną strategią** jest jednoczesna minimalizacja **IMPORTU** oraz maksymalizacja **EKSPORTU**, czyli połączenie (a jeszcze lepiej poprzedzenie) działań rekultywacyjnych działaniami ochronnymi.

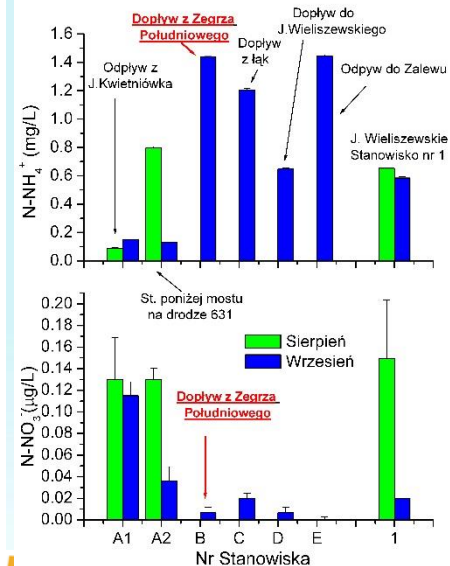
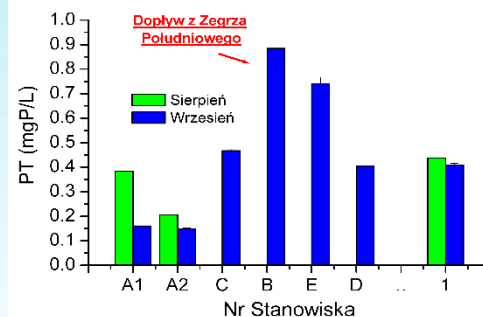
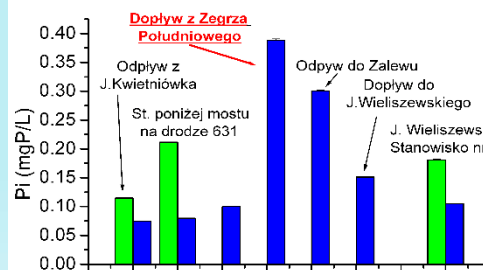
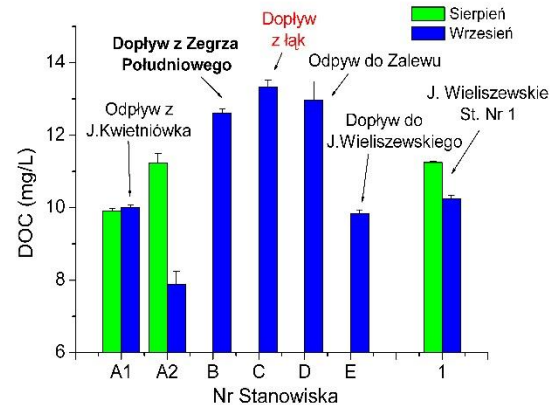


Zintegrowana ochrona wód powierzchniowych

1. Uprawa gatunków i odmian roślin o małym zapotrzebowaniu na wodę
2. Racjonalizacja nawożenia i ochrony roślin
3. Unikanie upraw wielkoobszarowych
4. Przeciwdziałanie erozji gleby
5. Redukcja ładunku biogenów dopływających do zbiorników ciekami przez kreowanie optymalnej struktury przybrzeżnych stref ekotonowych oraz renaturyzacji tychże cieków
6. Kształtowanie krajobrazu dolin rzecznych i stoków zlewni jezior (grunty orne ... użytki zielone ... ekotonowe strefy buforowe)
7. Kreowanie o ochrona stref ekotonowych roślinności przybrzeżnej jako czynnika okresowo blokującego biogeny
8. Optymalizacja agrotechniki
9. W zbiornikach zaporowych – kontrola dynamiki krążenia biogenów (zapobieganie zakwitom sinic) przez regulację procesów hydrologicznych



Przypadek J. Wieliszewskiego



Diagnoza



Przypadek J. Wieliszewskiego

„Lekarstwo”

1. Odcięcie dopływu biogenów
2. Podwyższenie stanu wody (?)
3. „Płukanie” zbiornika
4. Rekultywacja (?)



Kiedy ochrona nie wystarcza - Rekultywacja

- **Metody konwencjonalne**

- Selektywne usuwanie wód hypolimnionu
- Usuwanie osadów dennych (bagrowanie)
- Sztuczne napowietrzanie jezior
- Inaktywacja fosforu (PIX i PAX)

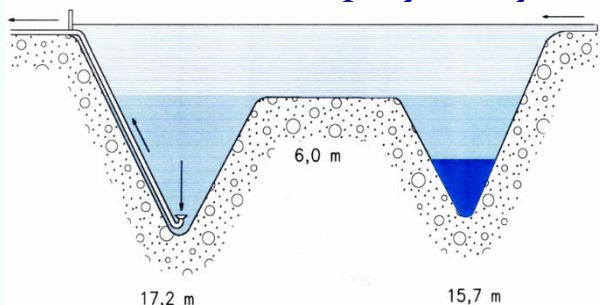
- **Metody biologiczne**

- bioremediacja mikrobiologiczna
- biomanipulacja ichtiofauną
- biofiltracja
- fitoremediacja



Metody konwencjonalne

Usuwanie wód przydennych



Pierwszy na świecie ten zabieg przeprowadził Przemysław Olszewski na jeziorze Kortowskim w Olsztynie.

Metody energochłonne i **bardzo kosztowne**

Poprawa jakości ekologicznej zbiornika po **długim okresie czasu**

Zaprzestanie napowietrzania (syfonowania) powoduje **bardzo szybkie pogorszenie jakości wody i powrót** do stanu pierwotnego



Bagrowanie



Powszechne praktyki



http://www.skorczy.pl/asp/pl_start.asp?typ=13&menu=53&dzialy=&akcja=artyku1&artykul=1592



<http://www.ntw-kwidzyn.org/2016-2/>



Inaktywacja fosforu - Agresywna „chemia”



Foto Wiśniewski R.

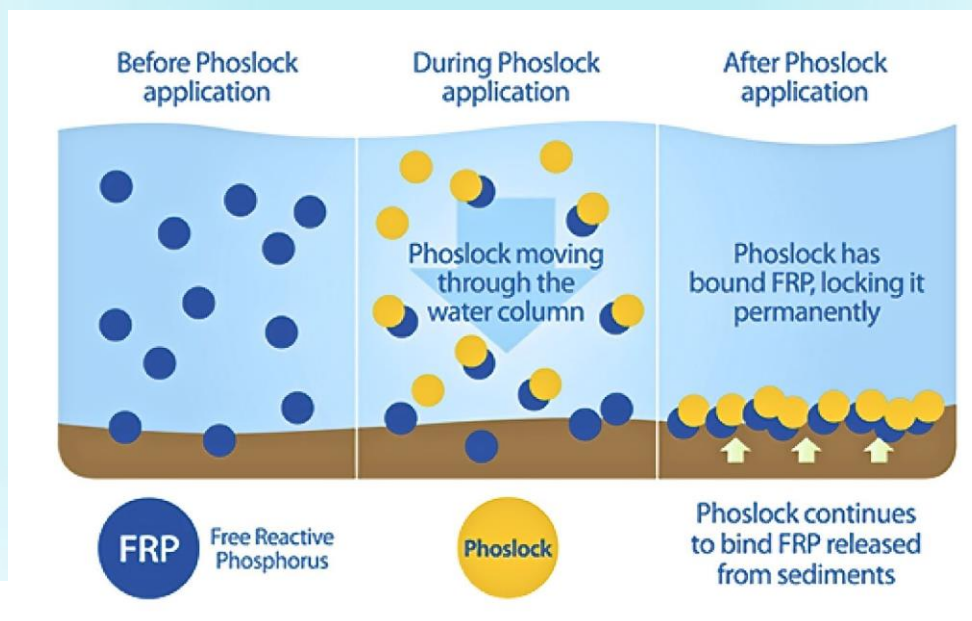
W Polsce najczęściej stosowane są koagulanty oparte na wiązaniu fosforu mineralnego przez związki żelaza (PIX) lub aluminium (PAX).

Wytrącone z wody i osadzone na powierzchni dna **kompleksy fosforu z żelazem lub aluminium** są nierozpuszczalne i stabilne wyłącznie w środowisku dobrze natlenionym, **stają się rozpuszczalne w odtlenionych środowiskach i ponownie uwalniają fosfor do wody i osadów dennych.**

Inaktywacja fosforu - „chemia” przyjazna środowisku

Najlepszym koagulantem do inaktywacji fosforu jest preparat **Phoslock** (opatentowany w 1998 r. w Australii, rzadko stosowany w Polsce) oparty na naturalnej glince kaolinicznej wzbogaconej w lantan.

Połączenie fosforu mineralnego z lantanem jest bardzo trwałe i nie zależy od stopnia natlenienia środowiska.



Metody biologiczne

Wykorzystują naturalne składniki biocenoz wodnych intensyfikując naturalne procesy samooczyszczania się wód

Zalety

- Oparte na ekologicznych prawach funkcjonowania ekosystemów wodnych
- Stosunkowo mało inwazyjne
- Wykorzystujące naturalne właściwości i interakcje międzygatunkowe
- Dostyc długotrwały efekt końcowy

Wady

- ◆ Wymagają długiego czasu stosowania i kontroli
- ◆ Wymagają profesjonalnej wiedzy podczas kontrolowania zabiegów



Metody biologiczne

- Zmiany struktury gatunkowej ryb w piramidzie troficznej zbiornika (biomanipulacja)
- Struktury biologiczne o dużej filtracji zawiesiny (np. *Dreissena polymorpha*), lub dużej powierzchni czynnej porośniętej peryfitonem i biofilmami asymilującymi biogeny z wody
- Fitoremediacje
- Naturalne algicydowe (antyglonowe) właściwości słomy jęczmiennej – zapory balotowe

Metody wspomagające w rekultywacji zbiornika i przedłużające korzystne efekty. Zbyt mało efektywne jako samodzielne technologie rekultywacji wód.

Bioremediacja mikrobiologiczna (probiotyki środowiskowe)

- **Technologia oparta na wykorzystywaniu naturalnych właściwości degradatywnych specjalnie dobranych zespołów mikroorganizmów o dużym potencjale biochemiczno-metabolicznym do rozkładu i wykorzystywania substancji organicznych**
- Nieinwazyjna i bezpieczna w środowisku
- Działa zarówno na degradację zanieczyszczeń w wodzie jak i w osadach dennych
- Oparta na procesach i interakcjach mikrobiologicznych w ekosystemie
- Stosowana w zbiornikach wodnych od kilkunastu lat na świecie
- W Polsce stosowana dopiero od 3-4 lat

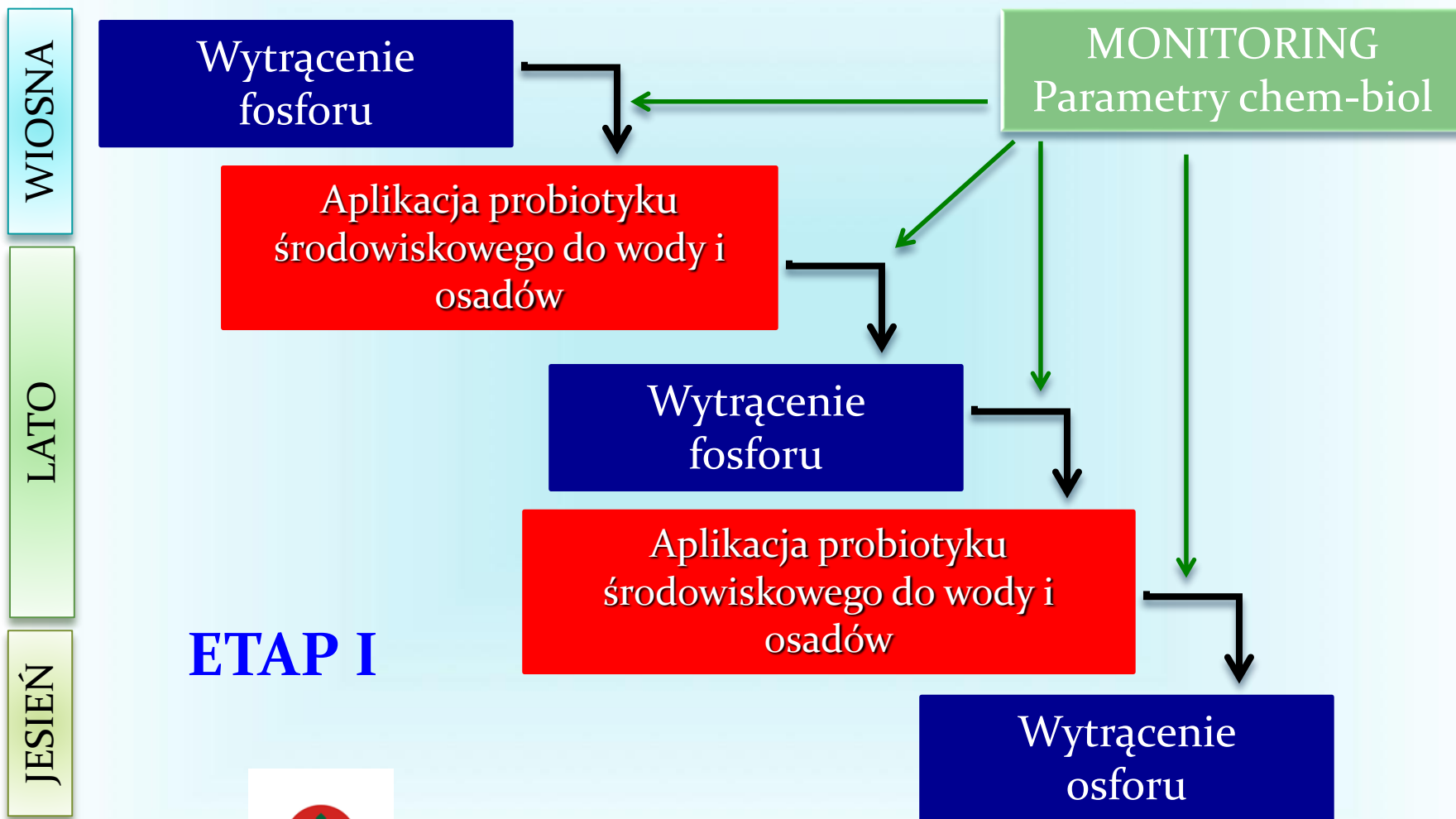


Rekultywacja – najnowsze trendy

- ◆ Staranny **monitoring** zlewni wód i osadów dennych zbiornika przed „**Bilans otwarcia**” niezbędny do (i) odcięcia IMPORTU materii organicznej i mineralnej spoza zbiornika; (ii) obiektywnej oceny jej skutków działań rekultywacyjnych, oraz (iii) dobrania metod optymalnie dostosowanych do warunków lokalnych.
- ◆ **Unikanie metod fizyko-chemicznych**, często drastycznych dla środowiska i obarczonych niekorzystnymi skutkami ubocznymi.
- ◆ Niezbędne jest **łączenie kilku metod**, przy czym **preferowane** winny być **metody biologiczne** łączone jeśli to konieczne z „nieagresywną” chemią.
- ◆ Niezbędna jest **kontrola** działań rekultywacyjnych przez specjalistów.



Co proponujemy – technologia KOBIOMIK

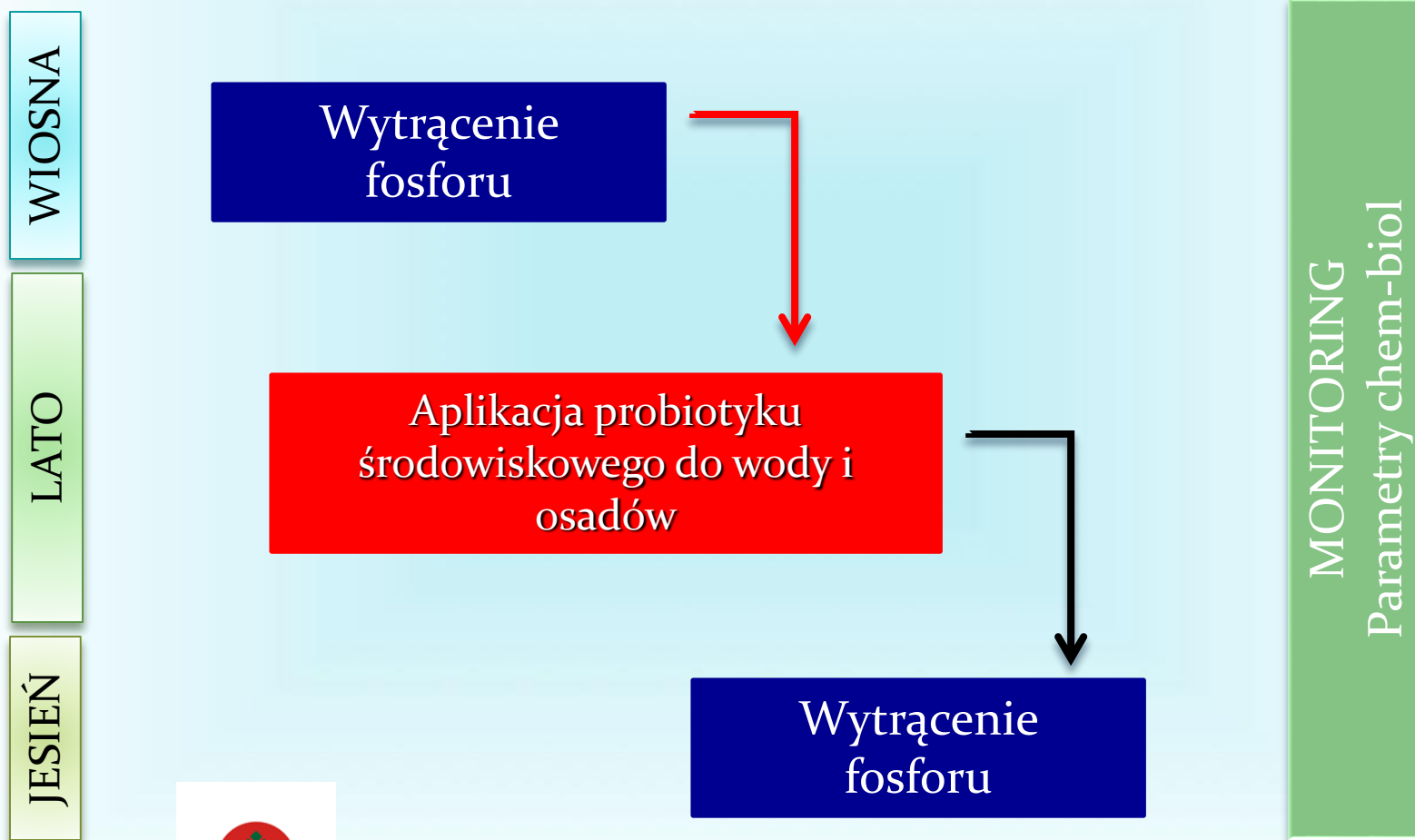


ETAP I



Co proponujemy – technologia KOBIOMIK

ETAP II



Co proponujemy – preparat CYANOXIDE

- Doraźne „gaszenie” zakwitów cyanobakterii
- Inaktywacja cyanotoksyn
- Dotlenienie Środowiska

- Selektywne działanie na sinice (cyjanobakterie)
- Nieszkodliwy dla człowieka (nie wyłącza zbiornika z użytkowania)
- Brak widocznego wpływu na ryby i rośliny
- Niewielki, negatywny, lecz szybko kompensowany (w ciągu 3 -5 dni) wpływ na zooplankton skorupiakowy
- Po krótkim okresie „zastoju” (12 -24 godz) stymuluje procesy mineralizacji
- Wskazany do współstosowania z technologią KOBIO MIK



KOBIOMIK – Efekty

Przykład 1. Jezioro Suskie



**Kąpielisko
5.08.2014 r.**



**Kąpielisko,
18.08.2014 r.**



KOBIOMIK – Efekty

Tabela 6.1. Zmiany wybranych parametrów właściwości wody na wydzielonym kąpielisku od jeziora Suskiego po 18 dniach zabiegu bioremediacji mikrobiologicznej w porównaniu z wodą jeziora bez bioremediacji (woda jezioro = 100%).

Parametr	Kąpielis ko	Jezioro	% zmiany
Chlorofil_a (g/L)	177	290	-39
Fosfor całkowity (mg P/L)	0,240	0,370	-35
Fosfor organiczny (mg P/L)	0,227	0,367	-39
Azot amonowy (mg N/L)	0,0051	0,0418	-88
Mętność wody (NTU)	26	58	-55
Secchi dysk (m)	1,25	0,65	+92
Sinice biomasa (mg/L)	0,35	1,12	-69

KOBIOMIK – Efekty

Przykład 2. Staw w Radomiu

Przed, 02.07.2014 r.



W trakcie, 18.08.2014 r.

Jeziro Magistrackie - zakwit sinic

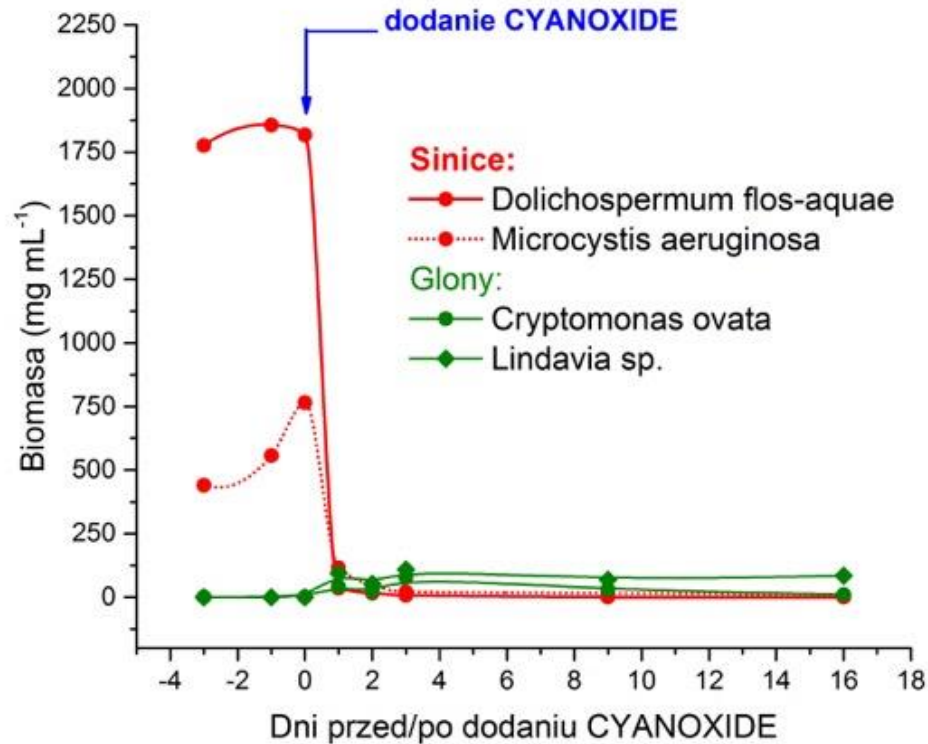


Zakwit sinic *Dolichospermum flos-aquae*
i *Microcystis aeruginosa* w jeziorze
Magistrackim (foto R. Chróst)

Jezioro Magistrackie 3^{ci} dzień po CYANOXIDE



Cyanoxide – Efekty



Zmiany struktury gatunkowej i biomasy fitoplanktonu po aplikacji CYANOXIDE

Dziękuję za uwagę

