

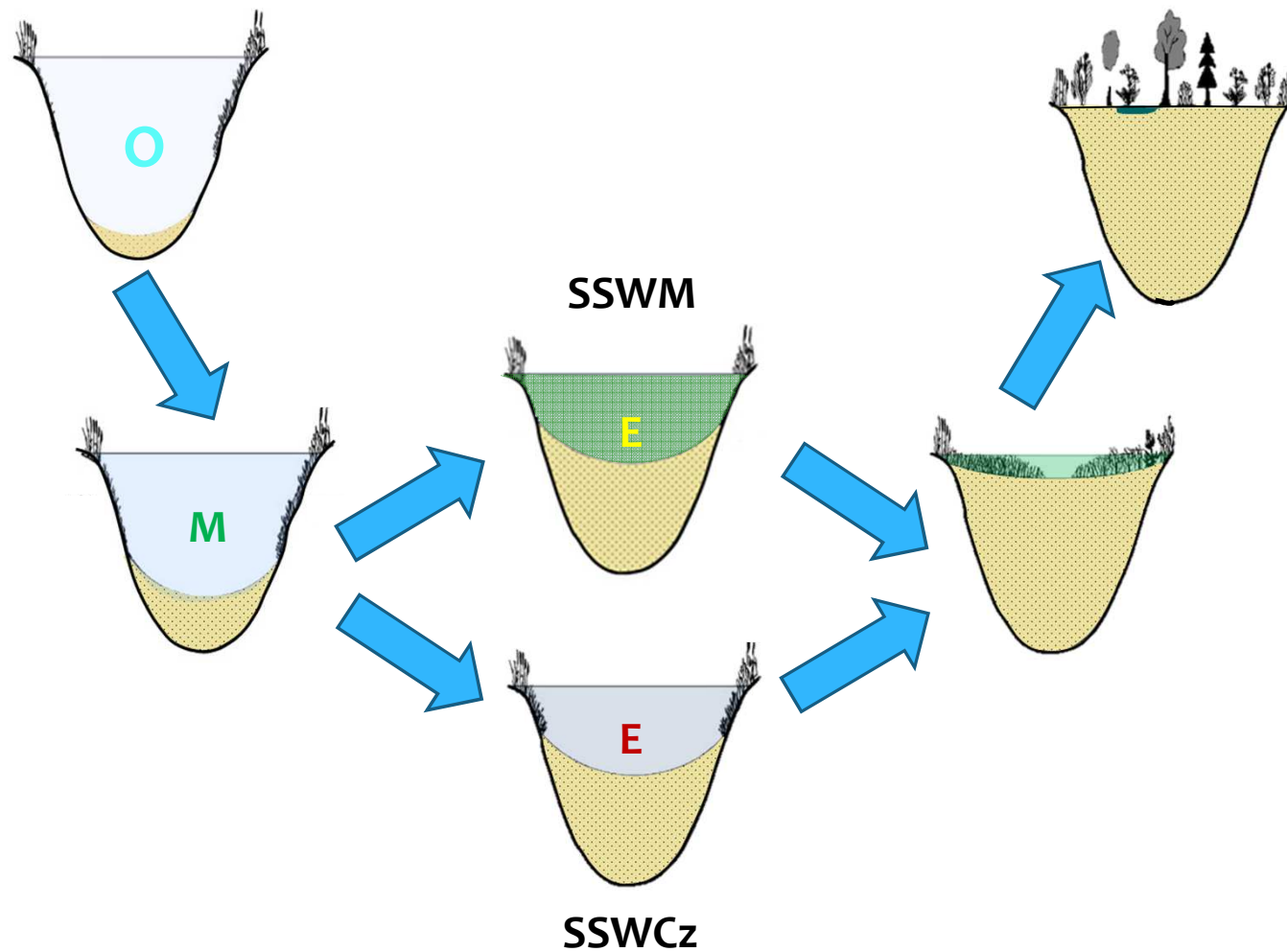
Zespół Badawczo-Dydaktyczny Biologii Środowiskowej
Politechnika Koszalińska

Innowacyjne metody rekultywacji jezior

dr inż. Katarzyna Pikuła

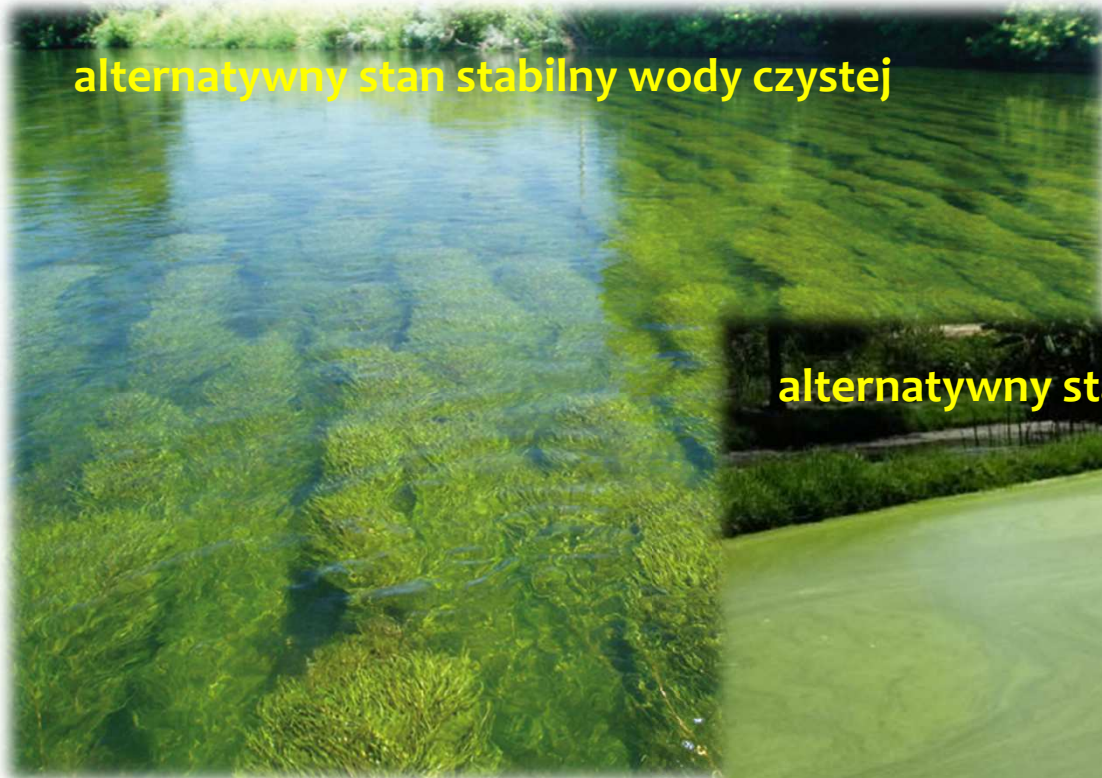


Eutrofizacja



Alternatywne stany stabilne

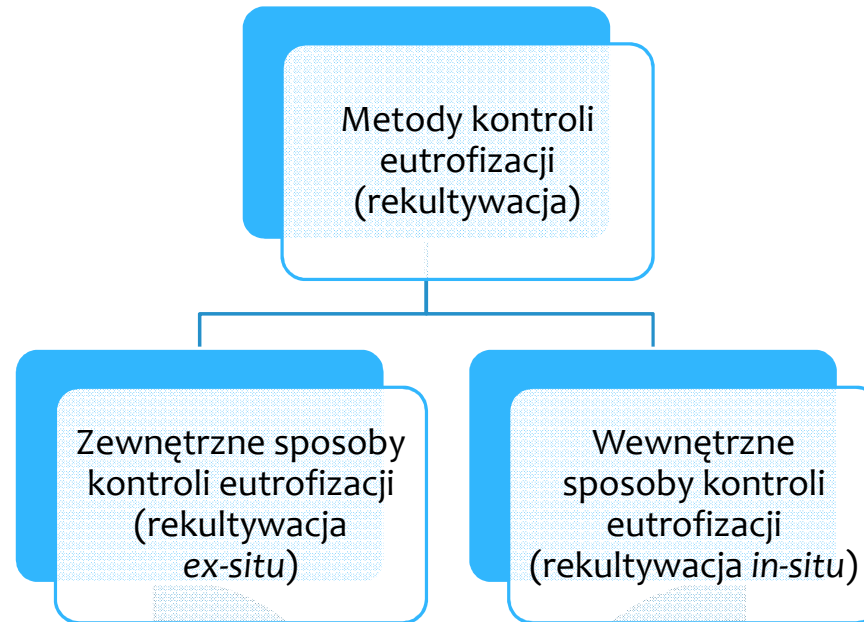
alternatywny stan stabilny wody czystej



alternatywny stan stabilny wody mętnej



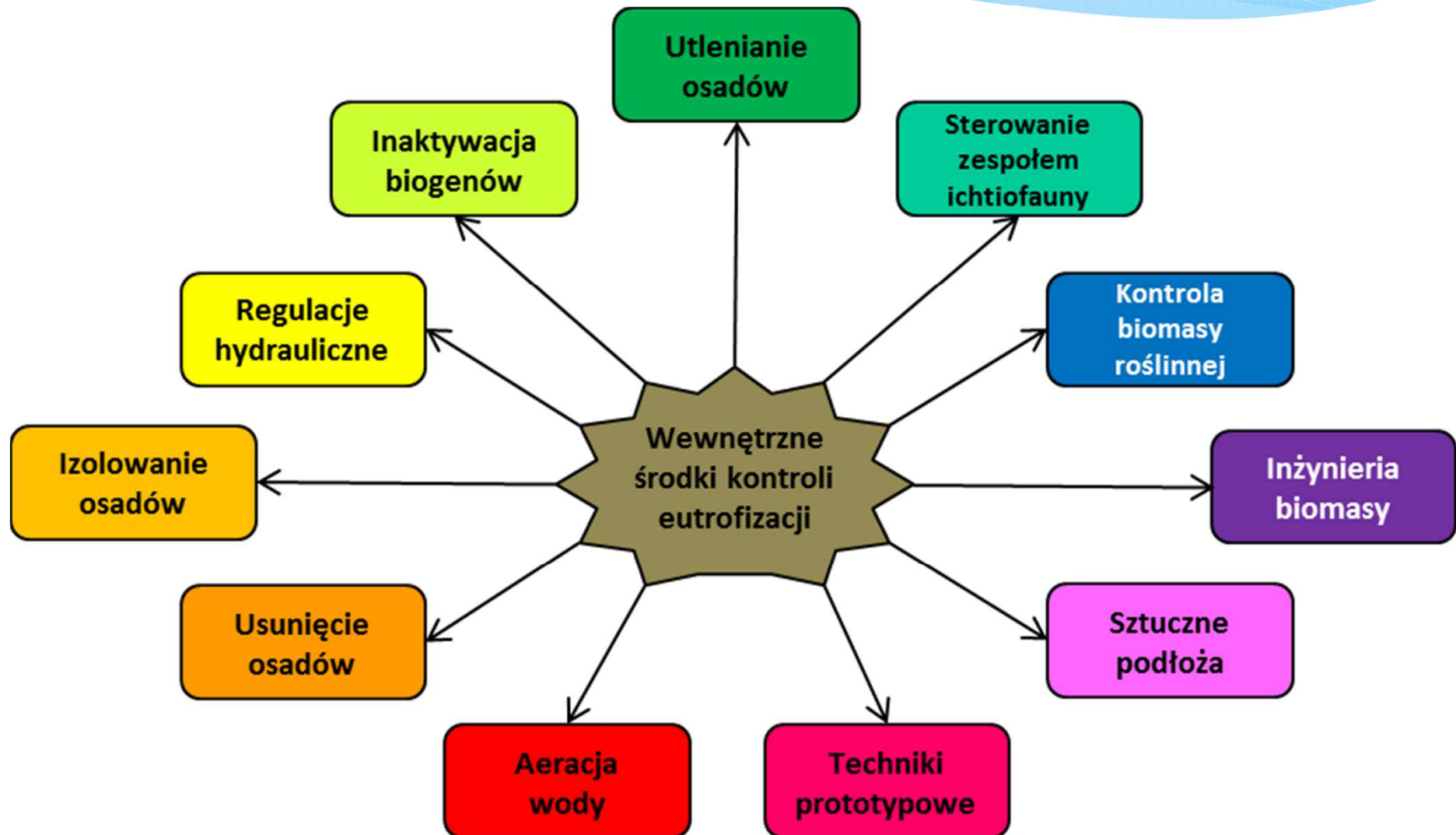
Techniki rekultywacji



Polegają na zmniejszeniu ilości biogenów powstających w zlewni oraz ograniczeniu tempa ich transportu do środowisk wodnych.

Mogą mieć charakter prewencyjny lub naprawczy.

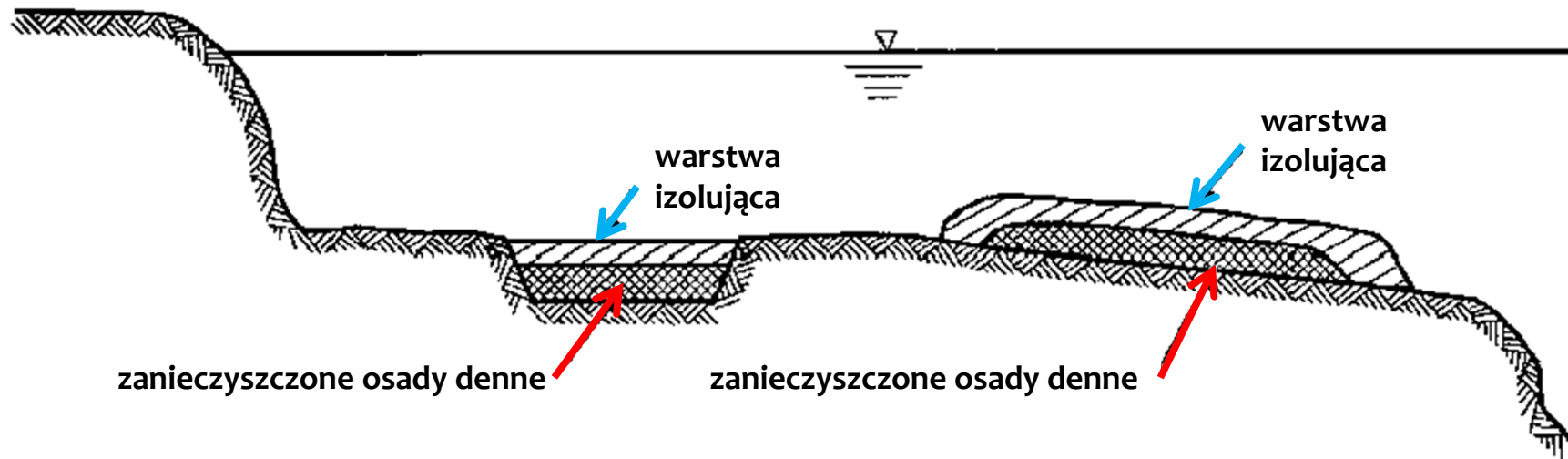
Techniki rekultywacji



Izolowanie osadów dennych

Capping

Technika polegająca na oddzieleniu osadów dennych od wody nadosadowej poprzez przykrycie ich powierzchni odpowiednią dla danego przypadku warstwą izolującą.



Izolowanie osadów dennych

Cele cappingu:

- * fizyczna izolacja zanieczyszczonych osadów od wody – ograniczenie zjawisk uwalniania z nich fosforu, do którego dochodzi na skutek resuspensji lub bioturbulencji;
- * stabilizacja skażonych osadów oraz ich zabezpieczenie przed erozją, która może powodować przemieszczanie się zanieczyszczeń w inne rejony zbiornika;
- * chemiczna izolacja zanieczyszczonych osadów, wystarczająca do zmniejszenia ekspozycji rozpuszczonych zanieczyszczeń oraz ich transportu do słupa wody;
- * ograniczenie zasięgu występowania makrofitów.

Izolowanie osadów dennych

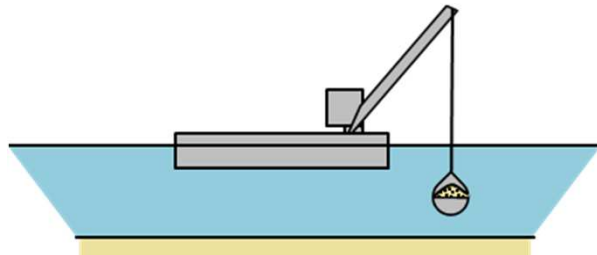
**Materiały
wykorzystywane do
izolowania osadów:**



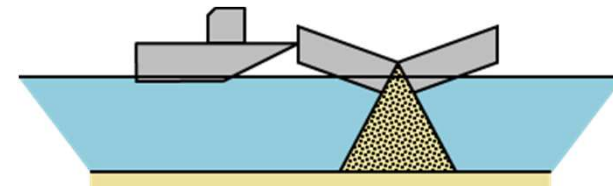
- * materiały naturalne: piasek, rumosz skalny, otoczaki, głązy;
- * geotekstylika, tworzywa sztuczne;
- * substancje o właściwościach sorpcyjnych, redukcyjnych lub reaktywnych - bentonit, węgiel aktywny, syderyt (dla kontroli pH), biopolimery, kalcyt, apatyt, zeolity oraz koagulanty.

Izolowanie osadów dennych

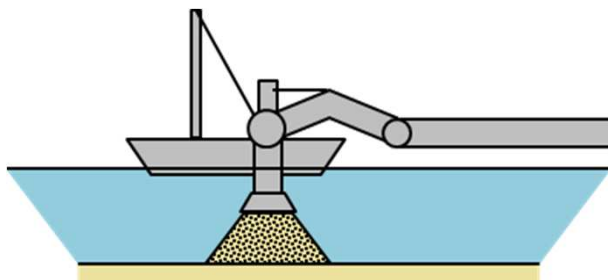
Metody izolowania:



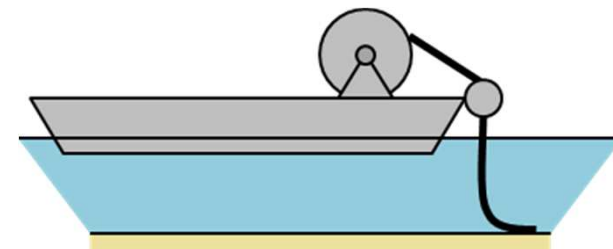
Bezpośrednie układanie materiału za pomocą ładowarek – z lądu lub wody.



Rozsypywanie materiału z baret lub bagrownic nasiębiernych.



Rozsiewanie warstwy izolującej za pomocą pływającego rurociągu.



Rozwijanie geotekstyliów na dnie.

Izolowanie osadów dennych

Zalety:

- * Tańsza alternatywa bagrowania;
- * Nie wymaga miejsca do składowania lub przeróbki osadów;
- * Skuteczna metoda stabilizacji dna i poprawy warunków habitatowych dla niektórych organizmów;
- * Dobrze wykonana gwarantuje skuteczność w ograniczeniu uwalniania biogenów z osadów dennych;
- * Sprawdza się w sytuacjach gdzie osady zanieczyszczone są innymi substancjami tj. PCB, metale ciężkie, itp.

Izolowanie osadów dennych

Ograniczenia:

Nie zalecana w przypadku:

- * zbiorników płytkich;
- * stref płytkowodnych narażonych na presję turystyczną związaną z ruchem i kotwiczeniem łodzi;
- * części zbiornika, w których występują silne ruchy wody mogące niwelować stabilność warstwy izolującej (np. strefy przyujściowe);
- * zbiorników charakteryzujących się gwałtownym spadkiem dna;
- * miejsc cechujących się dużym urozmaiceniem dna (wzrost kosztów inwestycji).

Izolowanie osadów dennych

*Na co należy zwrócić
uwagę?*

- * Grubość warstwy izolującej nie świadczy o jej skuteczności;
- * Capping powoduje wypływanie zbiornika;
- * O kosztach decyduje stopień skomplikowania warstwy izolującej.



Inżynieria biomasy

Mikroorganizmy efektywne

Specjalne wyselekcjonowane zespoły mikroorganizmów, tj. bakterie, grzyby i promieniowce, których obecność przyczynia się do intensyfikacji naturalnych procesów, zapewniających „prawidłowe funkcjonowanie ekosystemu”.



Teruo Higa

Inżynieria biomasy

Cel:

Usprawnienie naturalnego procesu mineralizacji materii organicznej w zbiornikach wodnych, poprzez wprowadzenie do nich wyselekcjonowanych szczepów mikroorganizmów.

Powód:

W zbiornikach eutroficznym dochodzi do osłabienia intensywności tego procesu na skutek nagromadzenia nadmiernych ilości materii organicznej, niewystarczającej ilości mikroorganizmów lub ich nie odpowiedniego składu gatunkowego.

Inżynieria biomasy

Skład preparatów:

- mikroorganizmy wyselekcjonowane z rekultywowanego środowiska,
 - namnożone w laboratorium,
 - modyfikowane genetycznie.
- + Substancje pożywkowe, wypełniacze i stabilizatory, w których unieruchamia się mikroorganizmy



Inżynieria biomasy

Efekty:

Trudne do przewidzenia.

Efekty aplikacji uzależnione są od rodzaju preparatu oraz specyfiki zbiornika.



Zacienienie

Zacienienie



Zacienienie



Zacienianie

Zalety:

- + posiada miano metody bardziej przyjaznej środowisku niż stosowanie biocydów;
 - + nie wymaga stosowania specjalistycznego sprzętu do aplikacji;
 - + tańsze niż inne metody zwalczania zakwitów;
 - + uatrakcyjnia wizualnie zbiornik;
- + może służyć do celów rekreacyjnych.

Zacienianie

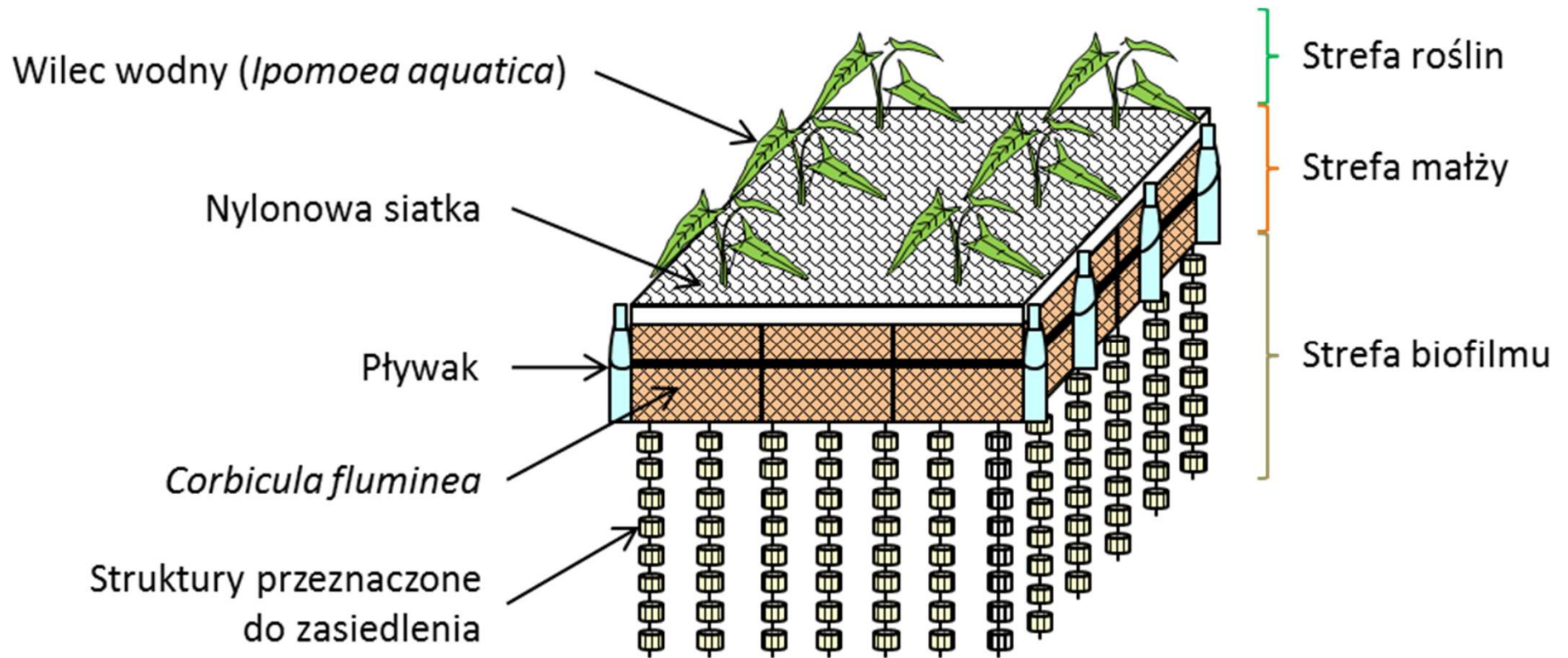
Ograniczenia:

- niektóre barwniki nie są akceptowane w niektórych krajach;
- zalecana do stosowania w zbiornikach o niewielkiej powierzchni i niewielkiej gł. maksymalnej (do ok. 2 m);
 - nie może być stosowana w zbiornikach przepływowych;
 - może być nieskuteczne w przypadku niektórych gatunków;
- powoduje wyłączenie zbiornika z użytkowania (maty).

Sztuczne podłoża

Sztucznie skonstruowane podłoża, które mają na celu zapewnienie lub przywrócenie warunków habitatowych dla organizmów wodnych, których procesy życiowe wspomagają naturalny proces samooczyszczania się wód.

Sztuczne podłoża



Ultradźwięki

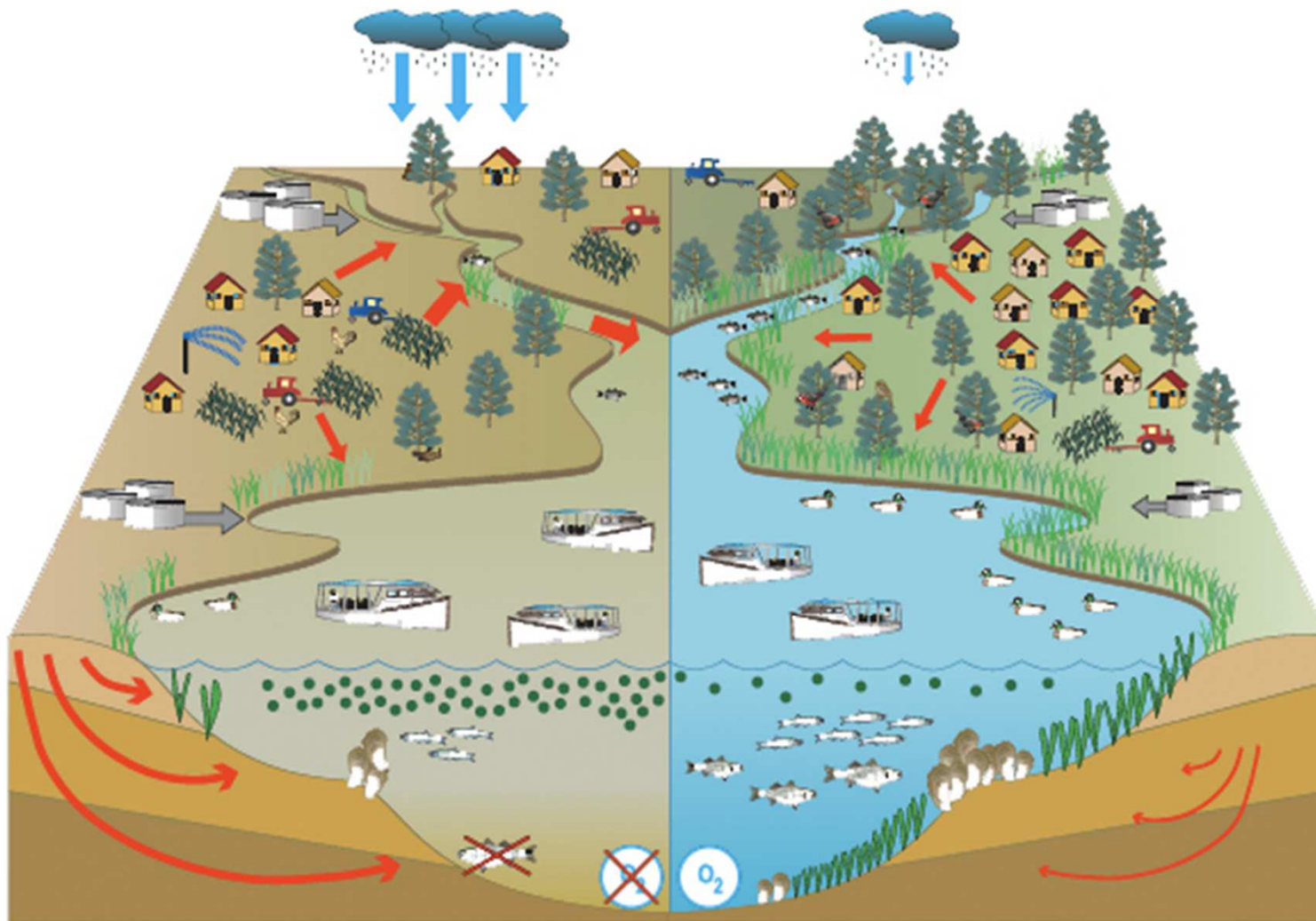
Sinice

- Posiadają wakuole gazowe, które pozwalają im regulować głębokość zanurzenia
- Posiadają zdolność do wiązania azotu z atmosfery
- Allelopatia
- Wytwarzają przetrwalniki
- Wykazują tendencję do tworzenia form kolonijnych

Ultradźwięki

- sinice po pewnym czasie odbudowują struktury, na które oddziałują ultradźwięki i mogą ponownie unosić się do wyższych partii wody;
 - metoda ta jest mniej skuteczna w przypadku glonów;
 - trudno przeprowadzić ją w warunkach in-situ;
 - brak jest szczegółowych informacji na temat wpływu ultradźwięków na inne organizmy wodne.

Przyszłość rekultywacji



Dziękuję za uwagę