

Informacja od Aqua Clean Service

W latach 2023 i 2024 są przeprowadzane prace bioremediacyjne na Stawie Podzameckim w Kielcach.

OPIS STAWU PODZAMECKIEGO W KIELCACH.

Staw położony jest wśród drzew. Brzegi zostały wzmocnione płytami betonowymi. W zbiorniku nie występuje żadna roślinność wodna. Problem są zakwity glonów, zamulenie dna i eutrofizacja. Efektem tego jest bardzo mętna woda, zielone zabarwienie wody i nieprzyjemny zapach. Fontanna, napowietrza tylko niewielką część powierzchni zbiornika wodnego. Staw znajduje się w zaawansowanej fazie eutrofizacji. W zbiorniku "zmagazynowano" już dużą ilość biomasy. Cały ten materiał podlega procesom gnilnym, czego efektem jest zamulanie stawu. Staw ma elipsoidalny, wydłużony i regularny kształt. Wybetonowane brzegi zbiornika utrudniają nie tylko posadzenie roślin, ale również naturalny wysiew roślinności.

Przyczyny powstawania zanieczyszczeń w zbiorniku – wynikają one z jego budowy (wybetonowane brzegi i dno), oraz nagromadzenia przez lata dużej ilości zanieczyszczeń oraz całkowitego braku roślinności wodnej. Na brzegach i w samym stawie jest bardzo dużo ptaków – głównie kaczek i gołębi. Są one ciągle dokarmiane przez ludzi, co również zwiększa zanieczyszczenie zbiornika. Wszystkie zanieczyszczenia, jako cięższe i gęstsze od wody, opadają na dno stawu, gdzie podlegają procesom gnilnym, czego efektem jest deficyt tlenu (przyducha) i odory gnilne wyczuwalne już na brzegu.

WYKONANE PRACE W 2023 r. I ICH OPIS

BIOREMEDIACJA (BIOAGUMENTACJA)

Bioremediacja (bioaugmentacja) mikrobiologiczna polega na zaszczepieniu odpowiednich stref zbiornika preparatami mikrobiologicznymi, zgodnie z warunkami środowiskowymi. Doprowadzi to do tego, że mikroorganizmy ukierunkowują różne reakcje chemiczne i biochemiczne oraz pośrednio parametry fizyczne a także będą sterować wszystkimi procesami biologicznymi zachodzącymi w środowisku.






Bioremediacja, a właściwie działanie mikroorganizmów doprowadzi do stopniowego rozłożenia zanieczyszczeń organicznych oraz niektórych nieorganicznych występujących w osadach dennych (tworzących muł na dnie zbiornika) oraz występujących w toni wodnej. Celem tego działania, oprócz odmulenia dna i poprawy jakości wody, jest pozabawienie glonów i sinic pokarmu – związków azotu i fosforu – co spowoduje stopniowe wyeliminowanie zakwitów fitoplanktonu w zbiorniku. Ponieważ odpowiednio dobrane mikroorganizmy występujące w preparatach biologicznych są konkurencją pokarmową dla glonów i sinic, więc w naturalny sposób będą ograniczać ich rozwój.

Działanie mikroorganizmów w środowisku wodnym polega na tym, że rozpuszczone w wodzie związki organiczne i zawiesina zostają za pomocą enzymów zdegradowane do substancji monomerycznych, a następnie zasymilowane przez mikroheterotrofy i wbudowane w ich biomasę oraz w 80 - 90 % zmineralizowane w procesie respiracji do CO₂ i soli mineralnych. Mineralne produkty azotowe i fosforowe zostaną częściowo zasymilowane i użyte do produkcji biomasy mikroorganizmów, a pozostała część nieorganicznych ortofosforanów (trudno rozpuszczalnych w wodzie) zostanie wytrącona i unieruchomiona w wysoce zmineralizowanych i natlenionych osadach dennych. Zredukowane formy azotu zostaną utlenione i w dalszym procesie beztlenowego utleniania amoniaku (anammox) przekształcone w azot atmosferyczny.

Wytworzona biomasa mikroorganizmów zostanie „skonsumowana” przez pierwotniaki dla których pożywką są mikroorganizmy, stanowiące bazę pokarmową dla mikro zooplanktonu, a następnie pozostałe organizmy łańcucha troficznego.






Metody biologiczne w porównaniu z metodami mechanicznymi i chemicznymi, charakteryzują się stosunkowo niskimi kosztami realizacji, przy jednoczesnych wysokich efektach skuteczności, braku inwazyjności w środowisko naturalne czy odczuwalnej uciążliwości dla okolicznych mieszkańców. Należy pamiętać, że każdy zbiornik wodny jest inny, w związku z czym wymaga indywidualnego podejścia. Jakość wody w zbiornikach determinuje możliwość rozwoju różnych szczepów mikroorganizmów. Metabolizm mikroorganizmów autochtonicznych wspomagany mikroorganizmami z biopreparatów przyspiesza naturalne procesy biochemiczne zachodzące w środowisku wodnym. W laboratorium biotechnologii środowiskowej wykonywane są badania mające na celu możliwości rozwoju mikroorganizmów ze stosowanych biopreparatów w wodzie danego zbiornika, oraz określana jest optymalna dawka dla wody danego zbiornika. Efektem działania biopreparatów będzie zmniejszenie ilości osadów dennych (redukcja frakcji organicznej), ograniczenie uciążliwości zapachowej poprzez zahamowanie procesów gnilnych, ograniczenie zakwitów glonów oraz poprawę stanu sanitarnego (mniejsza liczebność bakterii coli) wód zbiornika.

Przeprowadzenie bioremediacji w zbiorniku, ma doprowadzić do uzyskania głównych następujących efektów:






-  **Stopniowego zmniejszania zamulenia dna.**
-  **Poprawę warunków tlenowych – zlikwidowanie deficytu tlenu i zjawiska przyduchy.**
-  **Zatrzymanie procesów gnilnych w osadach dennych.**
-  **Odbudowę potencjału biologicznego zbiornika.**
-  **Poprawę bioróżnorodności ekosystemu wodnego.**

PRZEPROWADZONE ZOSTAŁY POMIARY KOMISYJNE – PONIŻEJ PRZEDSTAWIAMY ICH WYNIKI.

Przed rozpoczęciem prac zostały wykonane pomiary: przejrzystości wody, miąższości osadów dennych i stężenia tlenu w warstwach powierzchniowej i przydennej. **Wszystkie pomiary wykonano w 6 punktach stawu wyznaczonych przez geodetę.**

-  Pomiar osadu dennego – średnia miąższość wynosi 44 cm.
-  Pomiar przejrzystości – średnia przejrzystość wynosi 13 cm.
-  Pomiar stężenia tlenu warstwa powierzchniowa – 0,78 mg/l.
-  Pomiar stężenia tlenu warstwa przydenna – 0,22 mg/l.
-  Badania wody. Badania wody zostały wykonane przez Przedsiębiorstwo Geologiczne Sp. z o.o. - Laboratorium Badań Środowiskowych z Kielc.

Podsumowanie pomiarów.

-  Wysoka miąższość osadów dennych.
-  Bardzo niska przejrzystość wody – na całym zbiorniku występował pełny zakwit wody, który utrzymuje się zwykle od wiosny do jesieni.
-  Stężenie tlenu w wodzie. Można określić ten zbiornik zbiornikiem beztlenowym. Sytuację ratuje trochę fontanna. Zalecamy instalację systemu napowietrzania jako efektywniejszego rozwiązania.
-  Odczyn pH w wodzie – średnio wynosi 8,10 – lepiej żeby nie był już wyższy.
-  Poziom biogenów w wodzie.

Fosfor ogólny jest na poziomie 0,07 mg/l.

Azor ogólny jest na poziomie 2,16 mg/l.

NASADZENIA ROŚLIN WODNYCH NA PŁYWAJĄCYCH WYSPACH.

Dlaczego rośliny wodne są niezbędne w każdym ekosystemie wodnym – Staw Podzamecki.

Ekotony roślinne. Pod pojęciem ekotonu roślinnego rozumie się miejsce, gdzie sadzi się rośliny wodne, zarówno wynurzone, jak i zanurzone – mogą to być też wyspy. Rośliny wodne, w połączeniu z mikroorganizmami pozwalają na usuwanie większości zanieczyszczeń organicznych z wody i osadów dennych – działają na zasadzie oczyszczalni hydrofitowych.

Ekotony są zawsze projektowane pod konkretny zbiornik i uwzględniają indywidualne warunki. Do nasadzeń wykorzystuje się kilka gatunków roślin, z których każda zajmuje inną przestrzeń w ekosystemie.

W Stawie Podzameckim zainstalowano 17 wysp pływających i jeden stały ekoton. Dlaczego wyspy? Ze względu na bardzo duże różnice poziomu wody występujące w ciągu roku, jest to najbardziej optymalne rozwiązanie dla tego zbiornika. Wyspy są zawsze na powierzchni wody i dzięki temu systemy korzeniowe roślin mają ciągły dostęp do wody - mogą wykonywać swoją „pracę” przy natlenianiu i oczyszczaniu wody a także będą absorbowały biogeny z toni wodnej. Rośliny są konkurencją dla glonów. Bywa, że pomimo roślinności wodnej zbiornik „kwitnie” – jest to informacja o tym, że napływ zanieczyszczeń, w tym biogenów, jest tak duży, że rośliny nie są w stanie na bieżąco „przerabiać” tych zanieczyszczeń.

Do nasadzeń użyliśmy najwyższej jakości sadzonek z jednej z najlepszych szkółek roślin wodnych w Polsce.

APLIKACJE PREPARATÓW BIOLOGICZNYCH.

Aplikacje preparatów biologicznych wykonano na całości powierzchni stawu jako element prac bioremediacyjnych. **ZASTOSOWANE PREPARATY BIOLOGICZNE, JAKO JEDYNE W POLSCE, POSIADAJĄ ODPOWIEDNIE BADANIA NAUKOWE, KTÓRE WYKAZAŁY, ŻE SĄ BEZPIECZNE DLA ICHTIOFAUNY. BADANIA W TYM ZAKRESIE ZOSTAŁY PRZEPROWADZONE POD KIERUNKIEM POLSKIEJ AKADEMII NAUK I PIĘCIU INNYCH OŚRODKÓW NAUKOWO-BADAWCZYCH Z POLSKI I Z ZAGRANICY.**

W przyszłym roku zostaną przeprowadzone kolejne komisyjne pomiary, weryfikujące poprawę stanu zbiornika a także będą prowadzone dalsze prace aplikacyjne.

PROSIMY NIE DOKARMIAĆ PTAKÓW PIECZYWEM – PONIŻEJ 2 GŁÓWNE POWODY.

Nasza prośba skierowana do wszystkich osób dokarmiających ptaki pieczywem. Prosimy o niedokarmianie ptaków pieczywem. Pieczywo jest źródłem biogenów, które powstają w procesie jego rozkładu – związków azotu i fosforu. Biogeny przyczyniają się zarówno do powstawania zakwitów glonów i sinic. Dokarmianie ptactwa będzie miało bardzo duży wpływ na wzrost biogenów w wodzie i osadach dennych co przełoży się również na wzrost zamulenia zbiornika.

Dokarmianie ptaków pieczywem prowadzi do groźnego dla nich schorzenia zwanego „anielskim skrzydłem”. Powoduje ono deformację ostatniego stawu skrzydła, co ostatecznie uniemożliwia im latanie. Dodatkowo pieczywo zawiera składniki (w tym sól), które ostatecznie mogą doprowadzić do śmierci ptaka. Ptaki można dokarmiać ziarnem.