

DZIAŁ BADAŃ I ROZWOJU



REMLAKE

**Preparat do oczyszczania i pielęgnacji naturalnych i sztucznych
zbiorników wodnych**

Jednostka badawcza: Dział Badań i Rozwoju
GreenBack sp. z o. o.
ul. Mikołaja Reja 30
42-100 Kłobuck

Autor opracowania: dr Dariusz Włóka

Opracowano: 10.06.2021
www.GreenBack.net.pl
www.GreenBack-sklep.pl
lab@greenback.net.pl

1. Informacje ogólne

1.1. Analiza problemu

Eutrofizacja jest jednym z ważniejszych problemów współczesnej ochrony środowiska. Proces ten polega na wzmożonym wzroście mikroorganizmów wodnych, który powodowany jest tak zwanym efektem przeżyźnienia lokalnego środowiska. Zjawisko tego rodzaju może występować w sposób naturalny, np. po sezonowej zmianie temperatury, kiedy składniki pokarmowe zgromadzone na dnie zbiornika wodnego mieszają się z warstwami powierzchniowymi. Zaznaczyć należy jednak, że naturalne procesy eutrofizacji są zazwyczaj ograniczone w czasie i nie mają dużego wpływu na lokalny ekosystem. Sytuacja ta zmienia się znacząco, gdy pochodzenie nadmiernych ilości składników odżywczych jest związane z działalnością człowieka. Przykłady naturalnych zbiorników wodnych, borykających się z problemem jakości wody oraz eutrofizacji, znaleźć można niemal w każdym regionie Polski, czego przykładem mogą być zdjęcia ryc. 1. [Rönnberg i Bonsdorff 2004, Reissmann et al. 2009].

Substancje biorące udział w powstawaniu efektu eutrofizacji to zarówno makro- (azot N, fosfor P, potas K i węgiel C), jak i mikroelementy (bor B, mangan Mn, żelazo Fe itp.). Pierwiastki te są niezbędne do prawidłowego wzrostu i rozwoju większości organizmów żywych. Dlatego też ich obecność w ekosystemie jest ważna. Jeżeli jednak stężenie wymienionych składników ulega niekontrolowanemu wzrostowi do poziomu znacznie przekraczającego lokalne zapotrzebowanie środowiskowe, może dojść do zaburzenia homeostazy ekosystemu. Dokładny mechanizm procesu eutrofizacji został szeroko opisany w literaturze naukowej, dlatego też poniższy opis skupi się jedynie na najważniejszych zagadnieniach z zakresu omawianej tematyki [Glibert i in. 2005].



Ryc. 1. Małe ekosystemy wodne w Polsce

Proces eutrofizacji w pierwszym etapie, polega na szybkim i niekontrolowanym wzroście mikro i makroorganizmów wodnych, głównie glonów zdolnych do fotosyntezy. Skutkiem takiego zjawiska jest zmętnienie i zmiana zabarwienia wody, co z kolei hamuje przedostawanie się światła do głębszych warstw zbiornika wodnego. W dalszym etapie, wspomniany powyżej wzrost masy i liczebności glonów prowadzi do lokalnego wyczerpania składników pokarmowych. Punktowe wyjałowienie środowiska połączone z brakiem dostępności światła

staje się przyczyną zwiększenia intensywności obumierania komórek trafiających w postaci biomasy na dno zbiornika. Wskazane zjawisko jest inicjatorem ostatniego etapu eutrofizacji. Nagromadzenie w obrębie warstw dennych dużych ilości martwych części roślin, glonów i innych organizmów żywych, połączone z niedoborem tlenu oraz brakiem dostępności światła, stwarza idealne warunki do promocji rozwoju bakterii gnilnych. Organizmy o takim charakterze, poprzez beztlenowe reakcje biodegradacji, odpowiadają za powstanie nieprzyjemnego zapachu. Są one również przyczyną emisji toksyn oraz zmiany odczynu wody. Konsekwencją omówionego powyżej zjawiska eutrofizacji są następujące efekty [Murphy et al. 2000, Yang i in. 2008]:

- Zaburzenie równowagi łańcucha pokarmowego w lokalnym ekosystemie,
- Zmiana fizycznych i chemicznych parametrów wody,
- Synteza toksyn
- Zmętnienie wody oraz wystąpienie zielonego zabarwienia
- Emisja nieprzyjemnego zapachu
- Intensyfikacja procesów współzawodnictwa o przestrzeń życiową w ekosystemie
- Wypływanie dna zbiornika wodnego

Wymienione powyżej zjawiska są powszechnie uważane za źródło bardzo ważnych problemów ekologicznych, ekonomicznych, a nawet społecznych. Aspekty takie jak mętność wody, zielone zabarwienie zbiornika, toksyczność wody czy nieprzyjemny zapach bardzo mocno wpływają nie tylko na stan środowiska oraz bioróżnorodność, ale także na turystykę czy przemysł powiązany z rybołówstwem. Bardzo często obiekty, na których występują zakwity wyłączane są z eksploatacji i znacząco ograniczają możliwości zarówno zarobkowe jak i rekreacyjne społeczeństwa. Dlatego też. Mając na uwadze wskazane w niniejszym opracowaniu problemy, istotne jest, aby podejmować szeroko zakrojone działania, których celem nadrzędnym powinno być zapobieganie oraz ograniczanie negatywnych następstw efektu eutrofizacji zbiorników wodnych [Kubiak & Tórz 2005, Yang i in. 2009].

LITERATURA:

- Rönnberg, C., & Bonsdorff, E. (2004). Baltic Sea eutrophication: area-specific ecological consequences. *Hydrobiologia*, 514(1), 227-241.
- Reissmann, J. H., Burchard, H., Feistel, R., Hagen, E., Lass, H. U., Mohrholz, V., ... & Wieczorek, G. (2009). Vertical mixing in the Baltic Sea and consequences for eutrophication—A review. *Progress in Oceanography*, 82(1), 47-80.
- Murphy, A. E., Sageman, B. B., & Hollander, D. J. (2000). Eutrophication by decoupling of the marine biogeochemical cycles of C, N, and P: A mechanism for the Late Devonian mass extinction. *Geology*, 28(5), 427-430.
- Yang, X. E., Wu, X., Hao, H. L., & He, Z. L. (2008). Mechanisms and assessment of water eutrophication. *Journal of zhejiang university Science B*, 9(3), 197-209.
- Kubiak, J., & Tórz, A. (2005). Eutrofizacja. Podstawowe problemy ochrony wód jeziornych na Pomorzu Zachodnim. *Słupskie Prace Biologiczne*, 2, 17-36.
- Glibert, P. M., Seitzinger, S., Heil, C. A., Burkholder, J. M., Parrow, M. W., Codispoti, L. A., & Kelly, V. (2005). Eutrophication. *Oceanography*, 18(2), 198.

2. RemLake – opis produktu

RemLake jest innowacyjnym preparatem przeznaczonym do realizacji zabiegów oczyszczania i pielęgnacji naturalnych i sztucznych zbiorników wodnych. Powstał w efekcie realizacji wieloletnich badań nowej formy użytkowej skały wapiennej Polskiego pochodzenia. Prace nad opracowaniem produktów z linii RemLake, zainicjowane zostały w odpowiedzi na narastający problem eutrofizacji wody. A ich wdrożenie ma na celu realizację szeroko zakrojonych prac skierowanych na poprawę jakości wód powierzchniowych w tym obiektów sztucznych (stawy, oczka wodne) i naturalnych (rzeki, jeziora a nawet morza i oceany). Gama opracowanych produktów, zaprojektowana została z myślą o zaspokojeniu potrzeb zarówno małych, indywidualnych klientów jak i jednostek organizacyjnych, pełniących pieczę nad dużymi zbiornikami wodnymi. Krótki zarys dostępnych wariantów produktowych zaprezentowany został na zdjęciach ryc. 2. Z uwagi na chęć zapewnienia zarówno aktywności prewencyjnej jak i niwelującej negatywne efekty eutrofizacji, produkty Podzielone zostały na 2 podstawowe grupy zastosowań. Pierwsza grupa główna odnosi się do Produktów RemLake i stanowi ona preparaty przeznaczone do stosowania bezpośrednio na połąć zbiornika wodnego. Są to aktywne preparaty działające w warunkach ich aplikacji (in situ). Drugą grupą są produkty RemLake Filters – aktywne złoża filtracyjne, kierowane do zastosowań w roli filtrów, barier i złoż czyszczących wodę. Mogą być one stosowane zarówno na punktach zrzutu wody, instalacjach czyszczących wodę lub w roli pasywnych warstw filtracyjnych umieszczanych w obrębie zbiornika wodnego. Przyjęta strategia wdrożeniowa ma na celu dostarczenie gotowych do użycia rozwiązań, których implementacji prowadzić będzie do uzyskania poprawy stanu środowiska sprawi, iż możliwa stanie się rewitalizacja dotychczas słabo eksploatowanych obiektów o wysokim potencjale użytkowym.



Ryc. 2. Produkty z linii RemLake

RemLake jest profesjonalnym preparatem do oczyszczania i pielęgnacji zbiorników wodnych. Zawiera wyselekcjonowaną frakcję naturalnych minerałów, zapewniającą wysoką efektywność we wiązaniu związków fosforu i azotu. Aktywność ta w połączeniu z doskonałymi właściwościami sorpcyjnymi, pozwala na znaczące ograniczenie wzrostu i rozwoju niekorzystnych organizmów wodnych takich jak glony, sinice czy bakterie gnilne. W rezultacie zbiornik poddany oddziaływaniu preparatu dłużej utrzymuje dobrą jakość wody, nie zakwita i

może być bezpiecznie użytkowany przez cały sezon. Szerszy opis aktywności produktu zawarty został w następnym sekcji niniejszego opracowania.

3. Aktywność RemLake

Produkty z linii RemLake oraz RemLake Filters składają się z mieszanki naturalnych skał, bogatych w związki wapnia i krzemu. Unikatowa kombinacja tych substancji sprawia, iż możliwe staje się równoczesne wiązanie obecnych w wodzie związków azotu (N) i fosforu (P) oraz magazynowanie ich w obrębie przestrzennej struktury form krzemianowych. Mechanizm wskazanego procesu przebiega 3 etapowo. W pierwszej kolejności podczas kontaktu produktu z wodą, uwolnieniu ulegają wolne cząstki bogate w wapń. Następnie cząstki te łączą się z obecnymi w wodzie związkami fosforu, tworząc większe aglomeraty. W 2 etapie powstałe aglomeraty, wraz z innymi mikrocząsteczkami obecnymi w środowisku, ulegają sorpcji na przestrzennych strukturach krzemianowych. Tym samym wiązane są również związki azotu. W ostatnim etapie, powstałe w wyniku wskazanych powyżej zjawisk, ciężkie cząstki, pod wpływem naturalnego zjawiska sedymentacji opadają na dno zbiornika wodnego, gdzie zostają zmagazynowane. W praktyce, pozwala to na zapewnienie efektywnego wiązania wskazanych związków na poziomie do 86% N oraz 87% P.

Zmniejszenie zawartości wolnych pierwiastków biogennych w zbiorniku wodnym oraz ich immobilizacja w obrębie aplikowanego preparatu, przyczynia się do ograniczenia wzrostu niepożądanych organizmów wodnych takich jak glony, sinice czy bakterie gnilne. Skutkiem tego zjawiska jest znaczące zahamowanie procesów odpowiedzialnych za tzw. zakwitanie wody. Jednocześnie, stosowanie produktu RemLake, poprzez regulację pH oraz dostarczanie wapnia, magnezu, żelaza i glinu w zbalansowanych ilościach, zapewnia właściwą optymalizację warunków środowiskowych w ekosystemie wodnym. Prowadzi to do stymulacji wzrostu i rozwoju pozytywnych organizmów takich jak zooplankton, w skład którego wchodzi między innymi organizmy wskaźnikowe takie jak rozwielitki. Bezpośrednim efektem opisanych powyżej aktywności jest intensyfikacja naturalnych procesów odpowiedzialnych za samooczyszczanie wody.

Efektami stosowania preparatu RemLake są:

- Ograniczenie wzrostu glonów w wodzie
- Zahamowanie procesów odpowiedzialnych za powstawanie zjawisk zakwitania wody
- Regulację pH w zbiorniku wodnym
- Zapewnienie przestrzeni życiowej dla pozytywnych mikroorganizmów wodnych
- Regulację struktury dna zbiornika

W ujęciu utylitarnym opisane powyżej aktywności mają ogromne znaczenie. Brak zakwitów na zbiorniku wodnym w trakcie sezonu wiosenno-letniego znacząco podnosi walor

turystyczny i rekreacyjny takiego obiektu. Staje się on bezpieczny dla społeczeństwa (brak toksycznych zakwitów), jest znacząco bardziej przyjemny w odbiorze (nie generuje nieprzyjemnych zapachów) oraz zapewnia doskonałe warunki dla prawidłowego funkcjonowania środowiska.

4. Zastosowanie

Produkty z linii RemLake przeznaczone są do prowadzenia zabiegów oczyszczania i pielęgnacji naturalnych i sztucznych zbiorników wodnych. W zależności od wybranej formy należy stosować je bezpośrednio w formie preparatu do-wodnego – Preparaty RemLake, lub jako wypełniacze i złoża filtracyjne – preparaty RemLake Filters.

Przy aplikacji na połąć zbiornika wodnego zaleca się stosowanie produktów do obiektów o głębokości większej niż 0,5 m, jeżeli powierzchni zbiornika jest mniejszej niż 10 m² lub min. głębokości 0,3 m na zbiornikach o powierzchni większej niż 10 m². Produkty najlepiej sprawdzają się w zbiornikach posiadających naturalne dno. Aktywna wyściółka dna w postaci naturalnego osadu pełni kluczowe funkcje w utrzymaniu prawidłowego funkcjonowania ekosystemu wodnego. Odpowiada między innymi za inicjację procesów samooczyszczania wody i jest miejscem wzrostu i rozwoju licznych organizmów biorących udział w tym procesie.

Produkty RemLake Doskonale sprawdzają się przy realizacji zarówno profesjonalnych zabiegów remediacyjnych jak i przy utrzymaniu dobrej jakości wody w przydomowych stawach i oczkach wodnych. Dzięki swej aktywności poprawiają klarowność wody i sprzyjają utrzymaniu równowagi ekologicznej w obrębie jej środowiska. Nie zaleca się jednak stosować produktu na małych oczkach wodnych, które nie posiadają naturalnego podłoża oraz na małych obiektach wyposażonych w fontanny lub pompy obiegowe. Duży ruch wody na małym obiekcie może powodować utrzymujący się efekt zmętnienia wody.

5. Sposób użycia

Produkt należy rozprowadzić równomiernie na całej powierzchni zbiornika. W celu maksymalizacji skuteczności działania, przed aplikacją zaleca się zmieszać preparat z wodą w proporcji 1:1 (1 l wody na 1 kg preparatu). Produkt wykazuje największą aktywność przy stosowaniu przed rozpoczęciem sezonu wegetacyjnego lub po jego zakończeniu. W trakcie sezonu wiosenno-letniego produkt można stosować w roli prewencyjnej. Najkorzystniejszy okres użycia przypada na czas pomiędzy październikiem a marcem – sezon jesienno-zimowy. W przypadku silnie zeutrofizowanych zbiorników zalecana jest 2-krotna aplikacja w odstępie 3-4 tygodni między zabiegami.

Produkt po aplikacji pozostawia zmętnienie wody przez okres do 3 dób.

Tabela 1. Dawkowanie preparatu w g na 1 m²

Głębokość zbiornika	Powierzchnia zbiornika < 50 m ²	Powierzchnia zbiornika 50-1000 m ²	Powierzchnia zbiornika > 1000 m ²
< 0,5 m	40 g	100 g	150 g
0,5 - 2 m	80 g	160 g	200 g
> 2 m	120 g	200 g	250 g

5.1. Pochodzenie i produkcja

Produkty z linii RemLake wytwarzane są z naturalnych skał Polskiego pochodzenia. Wytwarzane są w zaawansowanym procesie obróbki mechanicznej z uwzględnianiem ściśle określonych parametrów kontroli jakości. Ponadto w procesie produkcyjnym stosowane są wyłącznie ekologiczne technologie obróbki uwzględniające suszenie materiału z wykorzystaniem instalacji zasilanej biomasą. Podejście to w połączeniu z wysokim stopniem czystości przetwarzanego surowca gwarantuje wysoką jakość i bezpieczeństwo produktów kierowanych na rynek.

6. Badania laboratoryjne

Produkty z linii RemLake przed wprowadzeniem na rynek poddane zostały szczegółowej ocenie pod względem parametrów fizycznych i chemicznych. Badania prowadzone były w niezależnych jednostkach badawczych do których zalicza się:

- Wydział Infrastruktury i Środowiska Politechniki Częstochowskiej
- Dział Badań i Rozwoju GreenBack sp. z o.o.
- Centralne Laboratorium Badania Wody i Ścieków Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji Okręgu Częstochowskiego S. A.
- Laboratorium Stacji Chemiczno-Rolniczej w Gliwicach

Poniższe zestawienie zawiera najważniejsze parametry uzyskane podczas realizacji badań produktów oraz ich oddziaływania na środowisko wodne. W celu zapewnienia pełnej klarowności przekazu, zebrane dane podzielone zostały na sekcje.

A) Fizyczne i chemiczne parametry produktów

Produkt RemLake poddany został szczegółowej ocenie fizycznych i chemicznych parametrów. Na ich podstawie zebrany został szereg danych zawarty w tabeli 2.

Tabela 2. Podstawowe parametry fizyczne i chemiczne preparatów RemLake oraz RemLake Filters.

I.p.	Parametr	Wartość
1.	pH	8,3
2.	Powierzchnia właściwa	99,05 [m ² /g]
3.	Reaktywność	74,95 %
4.	Granulacja	RemLake: 0-2mm RemLake Filters: 4-8 mm

B) Efektywność wychwytu związków azotu i fosforu

Badania realizowane w trakcie tej fazy prac dotyczyły określenia zdolności sorpcyjnych produktów z linii RemLake w odniesieniu do podstawowych pierwiastków odżywczych: azot N i fosfor P. Opis doświadczeń oraz wyniki uzyskane w trakcie ich realizacji podzielone zostały w oparciu o rodzaj przeprowadzonego testu oraz rodzaj badanego materiału. Poniższy wykaz przedstawia listę wykonanych analiz oraz rodzaje materiałów badanych w ich trakcie:

- Analiza kolumnowa – RemLake oraz RemLake Filters
- Test Batch – RemLake oraz RemLake Filters

Analiza kolumnowa polegała na przygotowaniu serii kolumn wypełnionych badanym materiałem. Następnie przez przygotowany układ przepuszczone zostały roztwory wzorcowe zawierające azot oraz fosfor. Tak otrzymany przesącz poddany został analizie ilościowej, mającej na celu dokonanie kalkulacji stopnia usunięcia pierwiastków biogennych z roztworu. W kolejnym etapie kolumny poddane zostały procesowi płukania za pomocą wody dejonizowanej. Po tej procedurze, uzyskany przesącz również skierowany został do oznaczania stężenia azotu i fosforu. Działanie to miało na celu sprawdzenie czy zatrzymane pierwiastki mogą ulegać łatwej desorpcji.

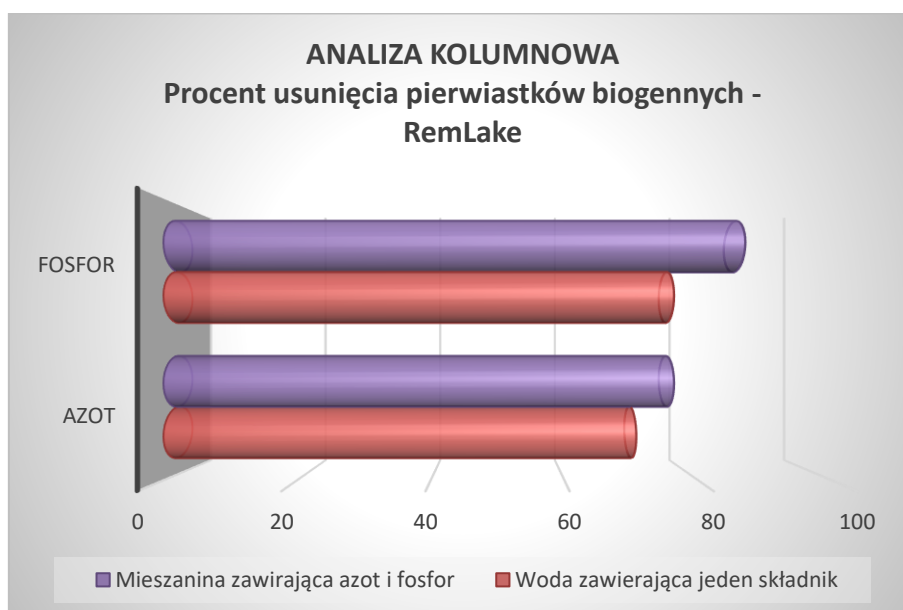
Druga zastosowana procedura analityczna – test bath polegał na ilościowym wprowadzeniu badanego materiału do pojemników szklanych w których znajdował się roztwór azotu i fosforu. Tak przygotowane próby poddane zostały procesowi wytrąsania. Następnie frakcja stała oddzielona została od frakcji płynnej techniką odsączenia na filtrach membranowych. Po procesie przesącz skierowany został do analizy ilościowej – oznaczanie stężenia N i P.

Badania wykonane zostały na Wydziale Inżynierii Środowiska Politechniki Częstochowskiej.

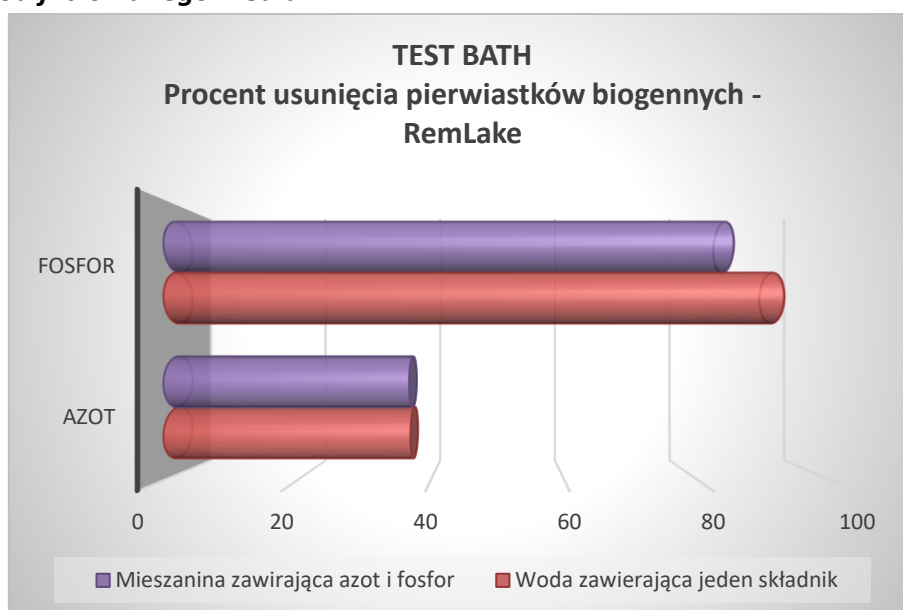
Zestawienie najważniejszych danych uzyskanych w trakcie realizacji opisanych powyżej doświadczeń przedstawione zostało na wykresach 1, 2 oraz w tabeli 3.

Tabela 3. Procentowe współczynniki sorpcji i desorpcji RemLake przy jednorazowym kontakcie produktów z medium

	RemLake	RemLake Filters
Procent sorpcji N	36,79	37,74
Procent sorpcji P	92,87	93,1
Procent Desorpcji N	19,68	32,22
Procent Desorpcji P	10,69	25,44



Wykres 1. Wyniki analiz kolumnowych. Przedstawiają efektywność sorpcji azotu i fosforu w zależności od filtrowanego medium.



Wykres 2. Wyniki analiz testu bath. Przedstawiają efektywność sorpcji azotu i fosforu w zależności od medium poddanego oddziaływaniu preparatu.

Badania przeprowadzone w ramach tego etapu prac, pozwalają na dokonanie oceny efektywności działania produktów RemLake w warunkach laboratoryjnych. Kluczowym aspektem odpowiadającym za aktywność badanych produktów jest zdolność do czasowej lub stałej akumulacji substancji biogennej, które mają zostać unieruchomione lub usunięte z układu.

Na podstawie badań kolumnowych zaobserwować można, iż badany produkt charakteryzuje się bardzo dobrymi właściwościami sorpcyjnymi w odniesieniu do związków azotu i fosforu. Analiza zdolności desorpcyjnych również pozwoliła na wyciągnięcie wartościowych wniosków. Produkt w podstawowej formie, po wyłapaniu makroelementów z roztworu wodnego, wykazał zdolność do powolnego i znacząco ograniczonego oddawania ich z czasem – około 10% P i 20% azotu. Forma o większej granulacji posiadała lekko podwyższony parametr w tym zakresie – około 25% P i 32% N. Zdolność ta ma ogromne znaczenie z punktu widzenia utrzymania prawidłowego funkcjonowania lokalnego ekosystemu. Całkowite związanie związków azotu i fosforu, mogłoby prowadzić do wyjąłowienia środowiska co z kolei odniosłoby negatywny skutek przyrodniczy. Powolne uwalnianie składników pokarmowych w tym przypadku pozwala na utrzymanie równowagi ekologicznej i nie wpływa toksycznie na faunę zbiorników wodnych.

Potwierdzeniem zdolności desorpcyjnych preparatu jest także wynik testów bath, który jednoznacznie pokazał wyraźną różnicę między akumulacją związków azotu na kolumnach i bezpośrednio w lustrze wody. Różnica ta wynikać może z tymczasowego charakteru wiązania substancji na powierzchni cząstek preparatu RemLake. Nieco inna sytuacja dotyczy związków fosforu, które zarówno w teście kolumnowym jak i bath wykazały zbliżoną efektywność. W tym przypadku charakter wiązania może mieć podłoże chemiczne co prowadzi do znacznie większej zdolności immobilizującej w odniesieniu do tego pierwiastka.

C) Wpływ produktów na środowisko wodne

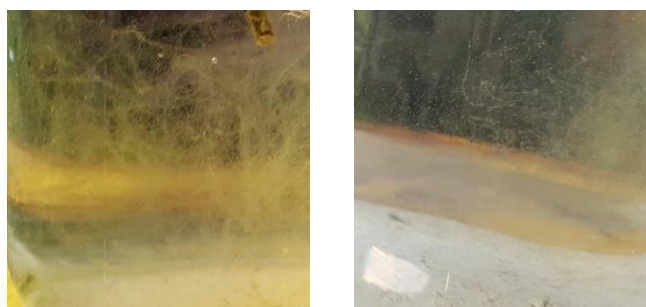
W ostatnim etapie badań sprawdzono efekty stosowania produktów RemLake w odniesieniu do prób wody pochodzących z naturalnych zbiorników wodnych. Analiza ta uwzględniała ocenę sensoryczną stopnia klarowania wody po upływie okresu 48h oraz ocenę odczynu pH w wodzie poddanej oddziaływaniu produktów z linii RemLake. Wyniki zebrane w trakcie realizacji tej fazy prac przedstawione zostały w dokumentacji fotograficznej oraz w tabeli 4.

Tabela 4. Zmiany odczynu środowiska wodnego zachodzące pod wpływem aplikacji preparatu RemLake.

Próba	Czas pomiaru	Wartość
Kontrola woda wodociągowa	24 h	7,42
Kontrola woda staw	24 h	7,59
Kontrola woda oczko wodne	24 h	8,02
Woda wodociągowa + RemLake	24 h	7,75
Woda staw + RemLake	24 h	7,67
Woda oczko wodne + RemLake	24 h	8,21



Ryc. 3. Wizualne przedstawienie efektów działania preparatu RemLake. Fotografia przedstawia próbę kontrolną (lewa strona) oraz próbę z preparatem RemLake po 48h po aplikacji (prawa strona)



Ryc. 4. Dokumentacja fotograficzna efektów stosowania preparatu RemLake. Strona lewa – woda ze stawu po 14 dniowej inkubacji. Strona prawa woda ze stawu + RemLake po 14 dniowej inkubacji.

Wyniki uzyskane w trakcie realizacji tej części prac, pozwalają na dokonanie następujących obserwacji: Aplikacja preparatu RemLake bezpośrednio do środowiska wodnego, może powodować nieznaczny wzrost pH wody. Preparat po aplikacji powoduje, iż woda ulega czasowemu zmętnieniu. Efekt ten może utrzymywać się w zależności od właściwości wody, wielkości zbiornika i jego charakterystyki przez okres od 24 do 48 h. W trakcie wskazanego czasu preparat ulega ciągłej sedymentacji, opadając na dno zbiornika. W rezultacie podczas przeprowadzanych testów, wraz z opadającymi cząstkami preparatu doszło

również do wystąpienia efektu klarowania wody. Dwie niezależne próby badawcze, pobrane z dwóch różnych obiektów doświadczalnych pokazały zbliżone efekty sensoryczne. Porównując badane próby z próbą kontrolną po 14 dniach inkubacji, zaobserwowano, iż próba poddana działaniu RemLake nie zarosła glonami i nie zmieniła barwy na zieloną w przeciwieństwie do próby kontrolnej. Ponadto w jednym z analizowanych przypadków zaobserwowano silne zazielenienie osadu zgromadzonego na dnie butelki z badaną próbą. Efekty te świadczą o wysokiej efektywności działania produktów RemLake. Dodatkowo w obrębie jednej z prób zaobserwowano rozwój zooplanktonu w postaci rozwielitek – organizm wskaźnikowy. Czynniki te również podnosi walor użytkowy testowanego produktu.

7. Podsumowanie

Dane przedstawione w ramach niniejszego opracowania pozwalają wnioskować, iż produkty z linii RemLake charakteryzują się wysoką efektywnością w odniesieniu do usuwania i stabilizacji substancji biogenych w wodzie. Stwierdzenie to potwierdzone zostało także w ramach testów sensorycznych. Jednoznacznie wskazały one, że RemLake hamuje przyrost glonów w wodzie oraz pozytywnie wpływa na jej klarowność.

Szerokie wprowadzenie na rynek produktów z linii RemLake może przyczynić się zatem zarówno do ograniczenia negatywnych następstw zjawisk eutrofizacji jak i rozszerzenia popularności realizacji zabiegów prewencyjnych. Dzięki produktom o wskazanej aktywności możliwe staje się realizowanie sprawnych i prostych w realizacji zabiegów pielęgnacyjnych, których rezultaty mogą odnaleźć pozytywny wydźwięk społeczny, środowiskowy i ekonomiczny.

KONTAKT

GreenBack Sp. z o.o.
ul. Tadeusza Kościuszki 227
40-600 Katowice
NIP: 6342815731

Sprzedaż i dystrybucja

Opole: mgr Wojciech Rybak
opole@greenback.net.pl
Tel: +48 603 192 340
www.greenback-sklep.pl

Badania i rozwój

Kłobuck: dr Dariusz Włóka
e-mail: lab@greenback.net.pl
Tel: +48 664 993 638
www.technabio.com

Dr Dariusz Włóka
Dyrektor ds. Badań i Rozwoju
GreenBack sp. z o. o.
e-mail: lab@greenback.net.pl
tel: +48 664 993 638

