PROTE
Technologie dla Środowiska Sp. z o.o.

SYMBIO

System biomonitoringu przed skażeniami wód ujmowanych

Spis treści

1. Dlaczego SYMBIO 3
2. Idea bioindykacji 3
3. Informacje ogólne o systemie SYMBIO 4
4. Budowa Systemu 5
   4.1 Zbiornik 6
   4.2 Sterownik 6
   4.3 Komputer – oprogramowanie 6
5. Sygnalizacja nagłej zmiany jakości wody – alarmy i ostrzeżenia 6
6. Opcjonalne wyposażenie systemu SYMBIO 9
7. Materiał biologiczny 9
8. Obsługa systemu SYMBIO 9
   8.1 Umieszczanie małży w systemie i ich wymiana 10
   8.2. Pozyskiwanie materiału biologicznego 10
   8.3. Aklimatyzacja 10
9. O firmie 11
FORMULARZ KONTAKTOWY 13

1. Dlaczego SYMBIO

Woda jest źródłem życia, stanowi ona bowiem podstawowy składnik każdej żywej komórki, tworzy także środowisko życia ponad 80% gatunków fauny i flory występujących na Ziemi, pokrywając jednocześnie ok. 70% powierzchni naszej planety. Jednakże ilość wody słodkiej w skali świata stanowi obecnie zaledwie 3% ogółu wody. Dlatego dbanie o jej zasoby jest tak ważne zarówno z punktu widzenia globalnego, jak również lokalnego w naszych miastach i gminach.

Coraz częściej spotykamy się ze skażeniami ujęć wody lub innymi wydarzeniami, które mogą w konsekwencji prowadzić do poważnych skutków zarówno ekonomicznych, społecznych, jak i ekologicznych. W wyniku skażenia danego ujęcia wody Przedsiębiorstwo Wodociągowe obsługujące miasto i okoliczne miejscowości zmuszone jest do pozbawienia bieżącej wody wielu ludzi. Samo wstrzymanie dostaw wody, choć odbierane jest przez Klientów i całe społeczeństwo negatywnie, nie jest w tym przypadku najgorsze. Tragiczne w skutkach może okazać się spożycie zanieczyszczonej wody. Pozostaje zatem pytanie, czy skażona woda dotarła do domów, szkół, przedszkoli i szpitali oraz czy i w jakiej ilości została spożytkowana?

W systemach wodociągowych eksploatujących czy to ujęcia powierzchniowe, czy podziemne, ważne jest opracowanie systemu kontroli jakości wody ujmowanej. Podstawową cechą wód powierzchniowych jest bowiem ich naturalna podatność na przyjmowanie różnego rodzaju zanieczyszczeń, pojawiających się w wyniku spływu powierzchniowego, odprowadzania nieoczyszczonych lub nieodpowiednio oczyszczonych ścieków, dopływu odcieków ze składowisk odpadów, zanieczyszczeń z awarii przemysłowych, chemizacji rolnictwa itd. Woda ujmowana z jezior, zbiorników retencyjnych czy rzek, mimo stref ochronnych może zostać skażona wskutek katastrof ekologicznych, awarii bądź też ataków terrorystycznych.

Wody podziemne, naturalnie izolowane od powierzchni terenu, choć w mniejszym stopniu narażone są na skażenia, także nie pozostają bezpieczne. W ostatnich latach wyraźnie wzrosło zanieczyszczenie także tych wód, między innymi pestycydami. Niekontrolowane odwierty łączące warstwy wodonośne stwarzają realne zagrożenie nawet dla ujęć głębinowych uważanych dotychczas za najbezpieczniejsze.

Rozwiązanie, które proponujemy, pozwala uzyskać zabezpieczenie przed nagłym, incydentalnym skażeniem wód ujmowanych, bez względu na typ ujęcia. Mowa tutaj o systemie opartym na idei bioindykacji, która towarzyszyła człowiekowi od dawna. System Biomonitoringu SYMBIO umieszczony na ujęciu wody przyczynia się do zwiększenia bezpieczeństwa jej odbiorców, a zarządzającym przedsiębiorstwami wodociągowymi zapewnia, iż woda poddawana procesowi uzdatniania jest bezpieczna dla zdrowia konsumentów.

Ponadto System Biomonitoringu SYMBIO daje Przedsiębiorstwom Wodociągowym następujące korzyści:

- *uzyskanie informacji co 1 sekundę o jakości ujmowanej wody,*
- *wygenerowanie w sposób szybki i jednoznaczny sygnału o radykalnej zmianie jakości wody,*
- *możliwość wcześniejszego przeciwdziałania sytuacjom kryzysowym,*
- *niski koszt monitorowania wody,*
- *możliwość ustalenia indywidualnych warunków współpracy,*
- *poprawa wizerunku Przedsiębiorstwa Wodociągowego.*

2. Idea bioindykacji

Bioindykacja jest metodą wykorzystującą organizmy żywe jako wskaźniki zanieczyszczenia środowiska. Jeden z kierunków bioindykacji środowiska bada wpływ związków toksycznych na środowisko, drugi - na człowieka. Bioindykatorami mogą być gatunki zwierząt lub roślin o wąskim zakresie tolerancji w stosunku do określonego czynnika (tzw. gatunki stenotopowe).

Bioindykacja sama w sobie nie jest ideą nową – wykorzystywano ją, i nadal wykorzystuje się, między innymi do oceny stanu jakości wody. Kiedyś bowiem nie znano metod analiz i kontroli stanu czystości wód ujmowanych, ale próbowano wykorzystywać zwierzęta, w tym przypadku konie, czy ryby - jako bioindykatory, aby wykrywać ewentualne zatrucia wody przeznaczonej do spożycia. Podobnie zresztą w górnictwie, utrzymywanie kanarków na wyrobiskach skutecznie informowało o zagrożeniach zatrucia gazami szkodliwymi dla człowieka. Metody te były wprawdzie proste, ale na tyle skuteczne i niezawodne, że wielokrotnie ocaliły ludzkie życie, choć nie wiedziano jakie stężenie i jakiej substancji skaziło wodę, czy powietrze.

Ocena stopnia zanieczyszczenia wody z zastosowaniem metod bioindykacji może odbywać się poprzez wykorzystanie hodowli krótkoterminowych, zwanych biotestami lub poprzez prowadzenie obserwacji długoterminowych, rejestrując w sposób ciągły zachowanie organizmów wodnych – biomonitoring. Obserwowane zmiany w zwyczajowym zachowaniu bioindykatorów są przejawem stresu, wynikającego z niekorzystnego, czy szkodliwego działania czynników zewnętrznych. Kryteria doboru organizmów, które będą optymalnie funkcjonować w systemie biomonitoringu są ściśle określone: muszą reagować szybko i niezawodnie na zmiany w środowisku, ich reakcje powinny być jednoznaczne i łatwe do zinterpretowania, utrzymanie organizmów wskaźnikowych w warunkach laboratoryjnych powinno być niekłopotliwe i nie wymagać dużych kosztów oraz nakładów pracy, warunki i tryb życia tych organizmów muszą pozwalać na automatyczne i ciągłe monitorowanie ich zachowań.

Bioindykacja pozwala na poznanie sumarycznej toksyczności wszystkich szkodliwych substancji, w wielu przypadkach działających synergicznie. Analiza bioindykacyjna ocenia więc ogólną toksyczność badanego układu i jest doskonałym uzupełnieniem analiz chemicznych okresowo wykonywanych przez laboratoria monitorujące wodę. Metoda ta pozwala także na zwiększenie częstotliwości prowadzonych obserwacji, niejednokrotnie do prowadzenia ich praktycznie w czasie rzeczywistym (on-line).

3. Informacje ogólne o systemie SYMBIO

System Biomonitoringu SYMBIO służy do ciągłej kontroli jakości wody ujmowanej. W systemie zastosowano małże słodkowodne, których naturalną reakcją na nagłą zmianę parametrów środowiska jest zamykanie muszli. Małże stosowane w systemie SYMBIO (skójka zaostrzona – gatunek krajowy) spełniają wszystkie wyżej wymienione warunki stawiane organizmom wskaźnikowym.

Reakcja małży nie dostarcza nam informacji o tym, co i w jakich ilościach znajduje się w wodzie, ale nagłe zamknięcie muszli lub nagła zmiana zachowania małży sygnalizuje zmianę parametrów wody – rozpoznaną przez małże za szkodliwą i niebezpieczną.

System Biomonitoringu SYMBIO jest bezobsługowy. Użytkowanie SYMBIO sprowadza się jedynie do reagowania w sytuacjach alarmowych (Ryc. 6 oraz 7), sygnalizowanych akustycznie i wizualnie. Rolą systemu jest bowiem wygenerowanie sygnału alarmowego w razie wystąpienia incydentalnego skażenia wody. Badanie stopnia otwarcia małży odbywa się co 1s., a co jest z tym związane, również badanie ogólnej toksyczności wody odbywa się on-line. System jest więc doskonałym uzupełnieniem pracy okresowo badającego wodę laboratorium. Metoda ta pozwala na wykrycie nagłej zmiany jakości wody, wywołanej pojawieniem się w wodzie substancji toksycznej. PROTE, jako producent systemu, ma na uwadze zapewnienie funkcjonalności i niezawodności działania przy jednoczesnych niskich kosztach eksploatacji. Umieszczane w systemie małże wymieniane są co trzy miesiące w celu zapewnienia odpowiedniej wrażliwości organizmów wskaźnikowych i zachowania w tym okresie bezobsługowości systemu. Prace te przeprowadzane są w ramach obsługi serwisowej, którą zapewnia PROTE.

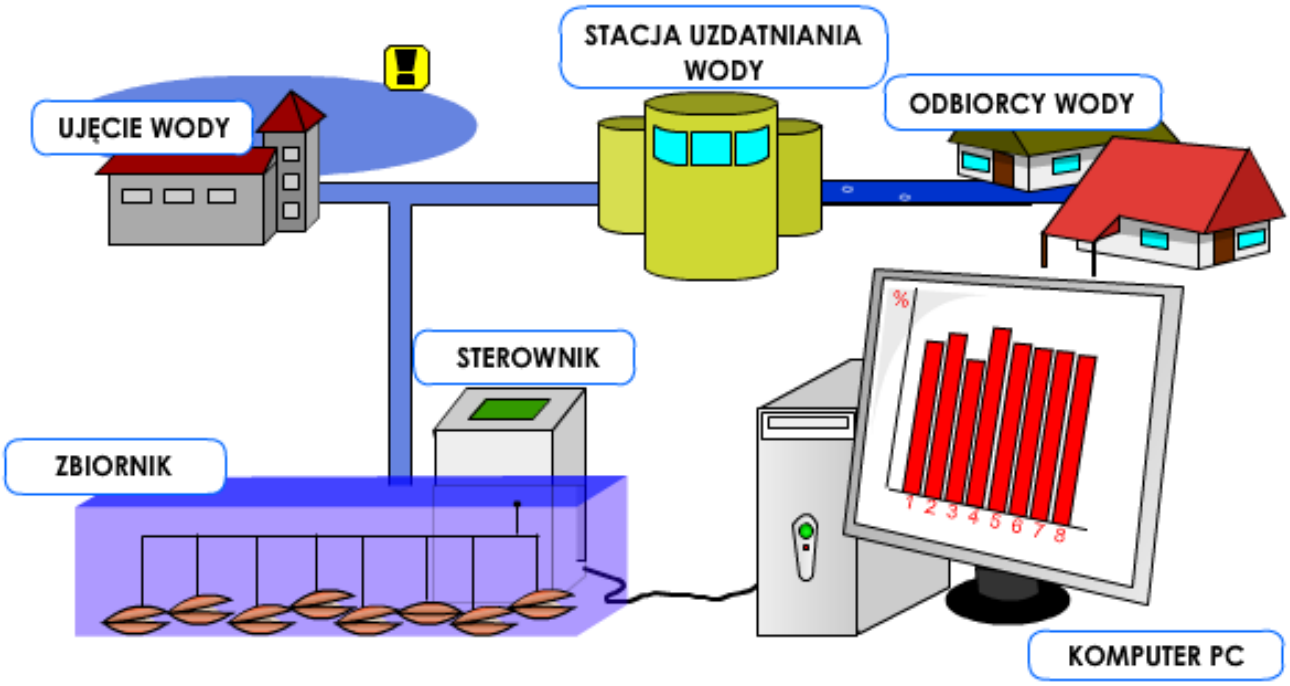
Nasze doświadczenia we współpracy z polskimi wodociągami pozwoliły na przystosowanie systemu SYMBIO do realnych warunków pracy, spełniając jednocześnie wysokie wymagania, jakie są dziś stawiane systemom zabezpieczeń.

Badania systemu w niezależnym laboratorium potwierdziły poprawność jego wykonania pod kątem spełnienia norm przewidzianych dla znaku CE. Przez lata System Biomonitoringu SYMBIO otrzymał wiele nagród i wyróżnień, m.in.:

- Złoty Medal MTP POLEKO w 2004r.,
- nagrodę Kapituły Godła Promocyjnego TERAZ POLSKA w 2008 r. w kategorii najlepszy produkt,
- Złoty Medal Targów Infrastruktury Wodno-Ściekowej Kielce w 2008 r.,
- wyróżnienie w konkursie MTP POLEKO Panteon Polskiej Ekologii w 2009 r.

Najlepszą rekomendacją są jednak w naszym mniemaniu uznanie i opinie użytkowników systemu, które potwierdzają niezawodność jego działania, bezpieczeństwo pracy, jego użyteczność i funkcjonalność, a także wysoką jakość wykonania.

Nie bez znaczenia pozostają także niskie koszty eksploatacji systemu, co w dzisiejszych realiach stanowi ważny aspekt ekonomiczny. Koszty eksploatacyjne, jak wynika z naszych obserwacji i doświadczeń we współpracy z przedsiębiorstwami wodociągowymi, są do przyjęcia nawet dla małych przedsiębiorstw. Koszty te nie są wygórowane szczególnie jeśli uświadomimy sobie, że w Systemie SYMBIO w czasie jednego roku woda próbkowana jest ponad 31 500 000 razy. Tym samym powoduje realny wzrost bezpieczeństwa ujmowanej wody.



Ryc. 1. Schemat działania Systemu Biomonitoringu SYMBIO

4. Budowa Systemu

System Biomonitoringu SYMBIO składa się z trzech podstawowych elementów: zbiornika, sterownika oraz komputera. Dzięki doświadczeniu naszych pracowników, a także wieloletniej współpracy pomiędzy naszą firmą a Klientami, udało nam się stworzyć system prosty w obsłudze w połączeniu ze skomplikowaną elektroniką zamkniętą w estetyczną całość.

4.1 Zbiornik

W zbiorniku SYMBIO umieszczanych jest osiem osobników małży. Wykonany jest on ze stali nierdzewnej i został skonstruowany tak, by wyeliminować lub zminimalizować wpływ czynników fizycznych, mogących niekorzystnie wpłynąć na aktywność małży (Ryc. 11). Zbiornik zapewnia zaciemnienie oraz izolację od hałasu, a także w dużym stopniu amortyzuje niewielkie drgania podłoża. Do małży umieszczonych w zbiorniku doprowadzane są sondy pomiarowe (Ryc.12), które współpracują z magnesem przytwierdzonym do muszli małża. Sondy pomiarowe rejestrują stopień otwarcia muszli małża oraz temperaturę wody.

4.2 Sterownik

Sterownik jest zintegrowaną częścią zbiornika Systemu. Główną jego rolą jest przetwarzanie danych z sond i przesyłanie ich do komputera oraz przejmowanie funkcji generowania alarmów w momencie wystąpienia awarii komputera lub oprogramowania (nadrzędnych względem sterownika).

4.3 Komputer – oprogramowanie

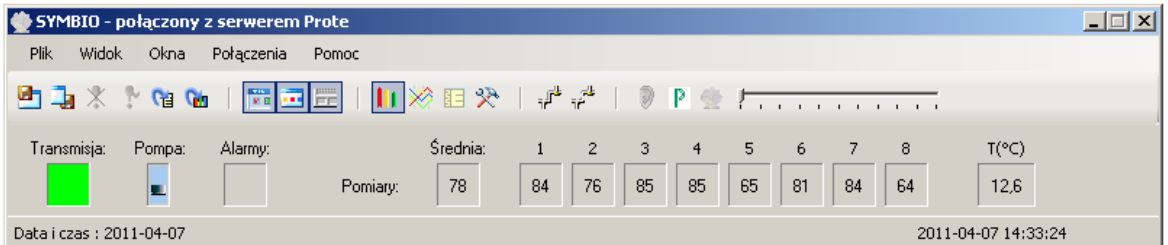
Stworzony przez firmę PROTE program komputerowy jest mózgiem całego Systemu. To on jest odpowiedzialny za archiwizację i wizualizację danych oraz tworzenie raportów z pracy Systemu. Umożliwia on dokonanie aktualnej oceny działania systemu oraz prześledzenie aktywności małży w czasie historycznym. Jednakże nadrzędnym zadaniem oprogramowania jest stwierdzenie, czy nagła zmiana biorytmów małży jest spowodowana incydentalnym skażeniem, co poparte jest wypracowanymi przez lata schematami zachowań małży. Jeśli zaszły zmiany biorytmów, które sugerują skażenie, program informuje użytkownika o takim zajściu. Kolejną funkcją oprogramowania jest automatyczna kalibracja sond podłączonych do małży, co gwarantuje, że każdy małż ma dostosowane indywidualnie do swojego biorytmu progi maksymalnego otwarcia i zamknięcia.

Wizualizacja danych odbywa się w dwojaki sposób: w postaci wykresów słupkowych (Ryc. 3) pokazując bieżący procentowy stopień otwarcia muszli poszczególnych osobników (okres próbkowania wody wynosi 1 sekundę) oraz w postaci wykresów liniowych (Ryc. 4) pozwalających prześledzić aktywność małży w czasie historycznym.

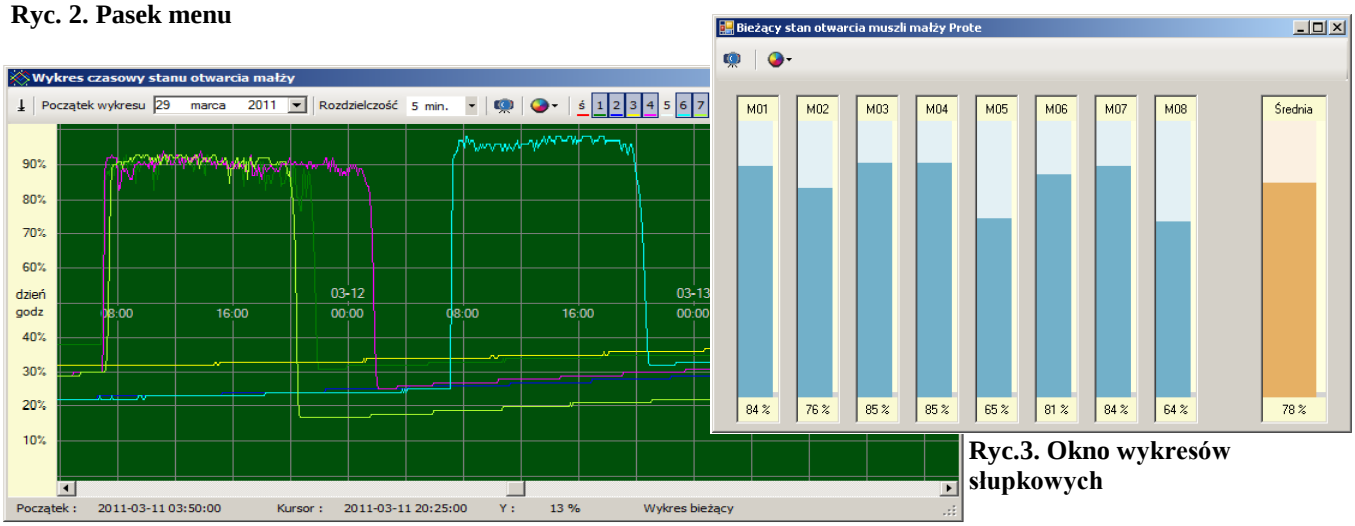
5. Sygnalizacja nagłej zmiany jakości wody – alarmy i ostrzeżenia

W warunkach zbliżonych do optymalnych, a więc w zbiorniku odizolowanym od czynników zewnętrznych, z przepływem wody oraz zamontowaną wewnątrz pompką napowietrzającą i przy kontrolowanej temperaturze, biorytm każdego małża można podzielić na występujące w różnych schematach indywidualnych – cykliczne okresy podwyższonej i obniżonej aktywności. W czasie obniżonej aktywności małży, muszla może być częściowo lub nawet całkowicie zamknięta przez okres kilku, a czasem i kilkunastu godzin. Przymknięcie muszli nawet do kilku procent lub stopniowe jej zamykanie do zera nie musi być przejawem stresu. Jest to naturalne zachowanie każdego zwierzęcia będące odzwierciedleniem aktualnego stanu – odpoczynku lub aktywności. Jednakże należy podkreślić, iż nawet przymknięty małż nadal filtruje wodę pobierając z niej substancje odżywcze i tlen. Dopiero nagłe zamknięcie, a co ważne, jeśli jest ono obserwowane jako reakcja grupowa może być uznane za reakcję stresową. W momencie wystąpienia nagłej incydentalnej zmiany jakości wody małże gwałtownie zamykają swoje muszle, a system generuje alarm. W przypadku takiej sytuacji małż, w przeciwieństwie np. do ryby, samoistnie odcina się od niekorzystnego środowiska zewnętrznego i przechodzi na oddychanie beztlenowe, co pozwala mu obronić się przed skażeniem.

Obserwując naturalną reakcję obronną małża na niekorzystne warunki, oprogramowanie generuje alarm, który zostaje zasygnalizowany na monitorze komputera, w postaci dźwiękowej przez głośniki komputera oraz w postaci wizualnej poprzez zapalenie lampy sygnalizacyjnej.

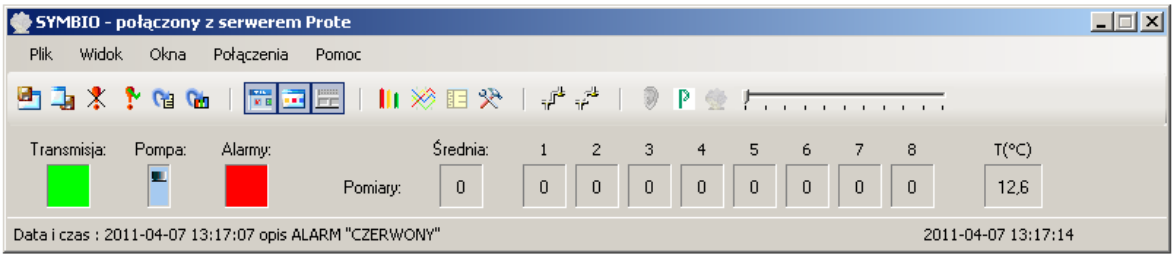


Ryc. 2. Pasek menu

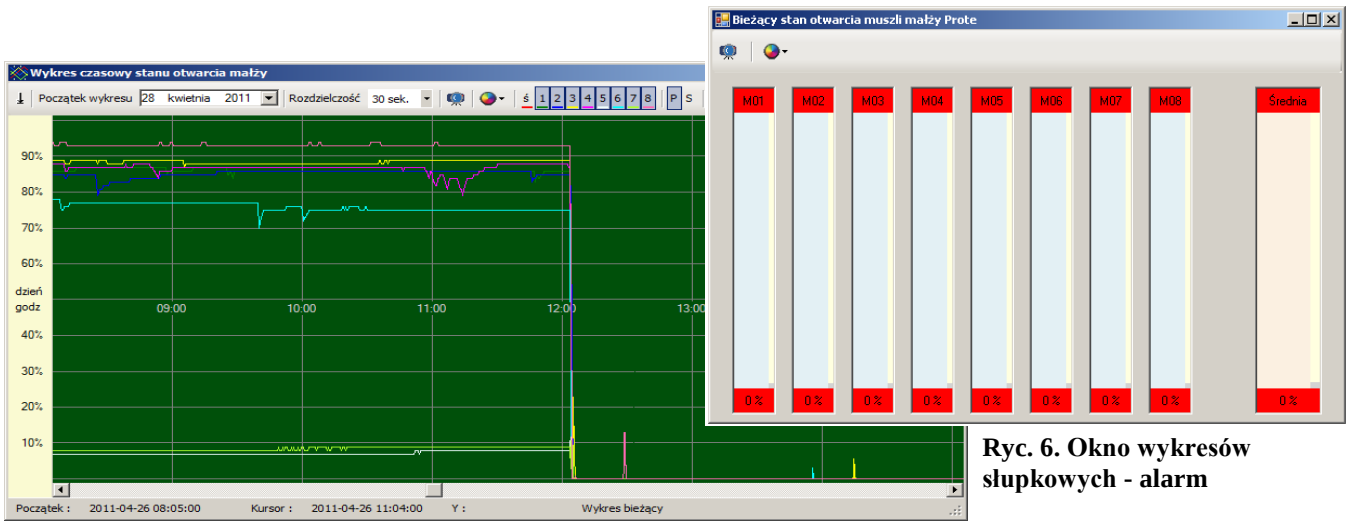


Ryc.3. Okno wykresów słupkowych

Ryc. 4. Okno wykresów liniowych w danej jednostce czasu



Ryc. 5. Pasek menu - alarm



Ryc. 6. Okno wykresów słupkowych - alarm

Ryc. 7. Okno wykresów liniowych przy nagłej zmianie jakości wody – alarm

Ryc. 8. Odżelaziacz wraz z filtrem do obniżania mętności

Ryc. 9. Filtr obniżający mętność na ujęciu powierzchniowym

Ryc. 10. Instalacja regulująca temperaturę wody

Ryc. 11. Zbiornik SYMBIO wraz ze sterownikiem

6. Opcjonalne wyposażenie systemu SYMBIO

Odpowiednie fizyczne przygotowanie wody do monitorowania przez małże, uwzględniające omówione niżej aspekty, pozwala na zapewnienie optymalnych warunków do funkcjonowania bioindykatorów oraz niezawodności i pewności działania systemu.

Temperatura wody, optymalna dla funkcjonowania małży, zawiera się w przedziale 6-17°C. Dlatego też opcjonalnie, w przypadku zbyt wysokich lub niskich temperatur wody, instalujemy przed Systemem niewielki zbiornik utrzymujący temperaturę na odpowiednim poziomie (Ryc. 10).

Występowanie w wodzie ujmowanej, doprowadzanej do zbiornika SYMBIO nadmiernych ilości zawiesiny, jak również nadmiernych ilości żelaza i manganu (szczególnie na ujęciach głębinowych, gdzie wytrącają się w postaci kłaczków) może powodować zapychanie syfonów małży, a co za tym idzie potencjalne sytuacje alarmowe. W związku z tym, w zależności od jakości ujmowanej wody stosuje się opcjonalnie filtry do obniżania mętności bądź odżelaziające (Ryc. 8, 9).

7. Materiał biologiczny

7.1 Funkcjonowanie małży w systemie SYMBIO

W Systemie Biomonitoringu wody SYMBIO wykorzystywanych jest jednorazowo 8 osobników, które umieszczane są w zbiorniku na okres 3 miesięcy. Okres ten jest optymalny dla ich funkcjonowania w układzie, bez konieczności dokarmiania. W zbiorniku SYMBIO stworzone są warunki dla jak najlepszego utrzymania ich naturalnych zachowań. Po upływie 3 miesięcy małże zostają wymienione na inne, a pracujące do tej pory w systemie wracają do środowiska naturalnego.

7.2 Warunki życia małży w środowisku naturalnym

Małże są mało aktywnymi zwierzętami, żyjącymi na dnie zbiorników wodnych. Skójka zaostrzona (*Unio tumidus*) żyje w wodach stojących (jeziorach i stawach) oraz wolno płynących rzekach. Najwięcej osobników można spotkać w strefie przybrzeżnej jezior, na głębokości 0, 2 - 1,0 m, ale występują też na większych głębokościach. Małże przepuszczają przez swój aparat filtracyjny ogromne ilości wody, której stały przepływ spowodowany jest pracą urzęsionego nabłonka jamy płaszczowej, skrzeli i płatów przygębowych. Przez syfon wpustowy do jamy płaszczowej wpływa woda, która niesie cząstki pokarmowe i zapas tlenu. Opłukuje skrzela i przepływając oddaje tlen. Urzęsiony nabłonek powoduje ruch wody i osadzanie się drobin pokarmu na powierzchni skrzeli, a dalej przesuwanie ich w kierunku otworu gębowego, otoczonego z dwóch stron tzw. żagielkami (płatami przygębowymi). Na pokarm małży składają się cząsteczki detrytusu (martwej materii organicznej), organizmy planktonowe o niewielkich rozmiarach oraz bakterie i pierwotniaki. Stały przepływ wody umożliwia oczyszczenie jamy płaszczowej z wydzielin i wydalin zwierzęcia. Woda wyprowadzana jest wraz z ekskrementami syfonem wylotowym. Elementem mogącym wspomóc przepływ wody przez ciało małża jest ruch skorup muszli (zamykanie jej przez mięśnie zwieracze muszli i otwieranie jej dzięki naturalnej plastyczności i sprężystości). Szybkość ruchów skorup oraz ilość tych ruchów jest jedną z podstawowych oznak aktywności małży.

8. Obsługa systemu SYMBIO

System Biomonitoringu SYMBIO działa bezobsługowo. Użytkowanie systemu sprowadza się do reakcji w razie zaobserwowania alarmu w formie akustycznej lub wizualnej i obserwacji aktywności małży w dowolnym czasie na wykresach liniowych. Wyjątek stanowią momenty, w których został zasygnalizowany alarm lub inne sytuacje losowe, mogące wywołać zakłócenia pracy systemu.

Czynności niezbędne dla zachowania poprawności i niezawodności działania systemu biomonitoringu SYMBIO tj. pozyskiwanie materiału biologicznego, jego transport oraz aklimatyzacja, a także serwisowanie systemu (montaż małży, czyszczenie zbiornika, prace konserwatorskie i serwisowe) wykonuje firma PROTE.

8.1 Umieszczanie małży w systemie i ich wymiana

Wymiany materiału biologicznego przeprowadzane są raz na kwartał i obejmują wszelkie prace konserwatorskie (czyszczenie zbiornika, kalibracja, sprawdzanie nastaw programu) w ramach serwisu PROTE.

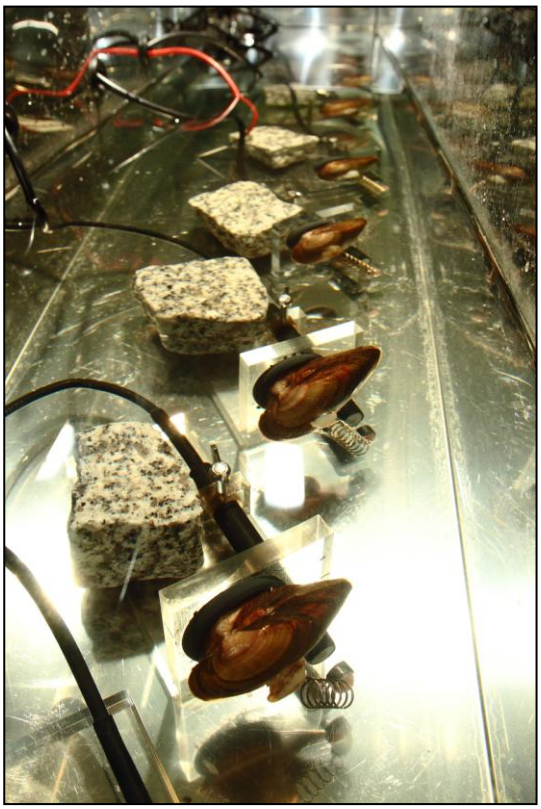
8.2. Pozyskiwanie materiału biologicznego

Do systemu biomonitoringu małże pozyskiwane są z akwenu wodnego w minimalnym stopniu poddanego presji antropogenicznej tj. pozbawionego bezpośrednich, punktowych dopływów zanieczyszczeń oraz spływów ze zlewni użytkowanej rolniczo. Właściwy wybór zbiornika jest bardzo istotny, ponieważ organizmy wskaźnikowe muszą posiadać wysoką wrażliwość na zmiany warunków środowiska. W miejscu odłowu przeprowadza się selekcję organizmów, biorąc pod uwagę wielkość i wiek osobników. Wybierane są małże o podobnej wielkości, nie odbiegające zanadto pod względem morfologicznym od pozostałych osobników populacji. Transport małży odbywa się w wodzie jeziornej, w specjalnie do tego przeznaczonym, izolowanym termicznie pojemniku. Następnie dokonuje się ich dalszej selekcji oraz aklimatyzacji.

8.3. Aklimatyzacja

Przeprowadzenie aklimatyzacji małży jest niezbędne, aby zminimalizować stres wynikający ze zmiany warunków środowiskowych oraz ocenić ich ogólną kondycję. Po odłowieniu i przewiezieniu małży do laboratorium umieszcza się je w akwariach. W momencie rozpoczęcia aklimatyzacji, temperaturę wody ustawia się tak, aby była zbliżona do temperatury wody w jeziorze, z którego zostały odłowione małże. Przed umieszczeniem małży w systemie SYMBIO u Klienta, stopniowo dostosowuje się temperaturę wody w akwariach do temperatury, jaka panuje na ujęciu, gdzie instalowane będą wyselekcjonowane osobniki. Woda w akwariach jest cały czas napowietrzana, zapewniając bioindykatorom optymalne warunki tlenowe. Aklimatyzacja trwa minimum dwa tygodnie.

Ryc. 12. Małż na postumencie z zamontowaną sondą i magnesem



Ryc. 13. Małże wewnątrz zbiornika SYMBIO

9. O firmie

Firma PROTE Technologie dla Środowiska Sp. z o.o. jest znana na rynku działając na rzecz ochrony i poprawy środowiska naturalnego od roku 1995, jako jedna z wiodących firm świadczących usługi na najwyższym poziomie, kompleksowo realizująca projekty związane z ochroną środowiska.

Kilkaset zrealizowanych już projektów, gdzie nadrzędnym celem i motywem było i jest pełne zadowolenie Klientów, świadczy o doświadczeniu i profesjonalizmie. Pomagają nam wdrożone Systemy Zarządzania Jakością, Środowiskiem i BHP w oparciu o normy ISO 9001; ISO 14001 oraz OHSAS 18001. Wprowadzanie nowoczesnych, nierzadko innowacyjnych technologii wraz z kompleksową obsługą stanowi skuteczne narzędzie w rozwiązywaniu niejednego problemu, dotyczącego ochrony środowiska naturalnego. Istotnym czynnikiem i niezmiernie ważnym elementem w budowaniu wiarygodności, rzetelności oraz marki PROTE są pracownicy naszej firmy, specjaliści w swoich dziedzinach, osoby łączące wiedzę z doświadczeniem. To dzięki zawodowej pasji pracowników firma PROTE umacnia się i rozwija, łącząc indywidualny charakter projektowania i realizacji z optymalizacją zastosowanych technologii i narzędzi.

Potwierdzeniem jakości świadczonych usług są liczne referencje, certyfikaty oraz nagrody, wśród których należy wymienić m.in.:

- Polskie Godło Promocyjne „TERAZ POLSKA", które firmuje niemal wszystkie nasze produkty i usługi:
  - System Biomonitoringu SYMBIO – 2008 r.
  - badanie i rekultywacja środowiska gruntowo-wodnego przy wykorzystaniu Technologii Intensywnej Bioremediacji TIB – 2007 r.
  - PROTE-Fos - kompleksowa usługa rekultywacji jezior z wykorzystaniem innowacyjnej metody PROTE-Fos –2011 r.
  - kompleksowa usługa oczyszczania sieci wodociągowej za pomocą preparatu SeaQuest – zapobieganie wtórnemu zanieczyszczeniu dystrybuowanej wody –2013 r.
- medale oraz wyróżnienia targów branżowych:
  - czterokrotnie przyznane Złote Medale na POLEKO, w tym za System Biomonitoringu SYMBIO w roku 2004
  - trzykrotnie przyznane medale oraz wyróżnienia Targów Infrastruktury Wodno-Ściekowej w Kielcach, w tym w roku 2007 Złoty Medal TIWS za System Biomonitoringu SYMBIO
  - Medal Expo Silesia za System wczesnego ostrzegania przed skażeniem wody ujmowanej - SYMBIO (System Biomonitoringu) – 2015 rok
- inne wyróżnienia potwierdzające najwyższy standard jakości naszych usług:
  - nagrody ProEco - 2004 r. i EuroEco - 2006 r. (pierwsza firma w Polsce, która otrzymała ten tytuł)
  - laureat programu „Przedsiębiorstwo Fair Play" od 2007
  - certyfikat Zielona Marka 2009
  - Lider Polskiej Ekologii w 2009
  - nagroda Panteonu Polskiej Ekologii w 2010 roku za usługę kompleksowej rekultywacji jezior PROTE-fos oraz wyróżnienie w roku 2009 dla Systemu Biomonitoringu SYMBIO
  - członek Polskiej Izby Ekologii, której kapituła przyznała spółce Wyróżnienie EKOLAURY 2011 w kategorii Gospodarki Wodno-Ściekowej
  - certyfikaty Ministerstwa Środowiska GreenEvo - Akcelerator Zielonych Technologii w programie promującym najlepsze polskie technologie środowiskowe: w roku 2011 za usługę PROTE-Fos oraz w roku 2014 za usługę PROTE-MOS
  - certyfikat jakości ochrony środowiska *Przedsiębiorca dla Środowiska* w Programie promocji Gospodarczej edycji 2011/2012
  - Lider Zrównoważonego Rozwoju 2012
  - tytuł Laureata oraz Złote Godło QI Najwyższa Jakość 2014 w kategorii QI Order - zarządzanie najwyższej jakości
  - członek Wielkopolskiego Związku Pracodawców Lewiatan od roku 2015

Otrzymane od kontrahentów listy referencyjne potwierdzają profesjonalizm, należytą staranność i rzetelność podczas realizacji projektów, jednocześnie polecając PROTE jako odpowiedzialnego partnera.

Szczegółowe informacje na temat oferowanych przez nas produktów i usług znajdą Państwo w materiałach informacyjnych oraz na naszej stronie internetowej www.prote.pl

W przypadku zainteresowania naszymi usługami prosimy o wypełnienie załączonego formularza, co pozwoli nam przygotować się odpowiednio do spotkania z Państwem.

ZAPRASZAMY DO WSPÓŁPRACY

FORMULARZ KONTAKTOWY

Biomonitoring SYMBIO

PROTE
Technologie dla Środowiska Sp. z o.o.

Prosimy o wypełnienie formularza zaznaczając „ X ” we właściwym polu oraz odpowiadając na pytania w wyznaczonych miejscach.
Wypełnienie formularza pozwoli nam przygotować dla Państwa niezobowiązującą ofertę cenową.

I. DANE KONTAKTOWE

1. Imię i nazwisko .....
2. Stanowisko .....
3. Nazwa reprezentowanej jednostki i adres .....

.....

.....

.....

4. Telefon kontaktowy: stacjonarny ..... komórkowy .....
5. Adres e-mail ..... fax.....

II. INFORMACJE O UJĘCIU WODY

1. Nazwa ujęcia wody lub SUW: .....

2. Krótka charakterystyka ujęcia wody (rodzaj ujęcia, sposób ujmowania wód):

.....

.....

.....

.....

3. Przewidywane miejsce instalacji Systemu Biomonitoringu SYMBIO:

☐ na wodzie surowej ☐ na wodzie uzdatnionej

4. Parametry wody surowej (zakres wahań w ciągu roku):

Barwa ..... mgPt/l Mętność .....NTU

Żelazo..... µg/l Mangan ..... µg/l

Temperatura ..... °C

Parametry charakteryzujące dane ujęcie.....

.....

5. Czy stosujecie Państwo na SUW system wczesnego ostrzegania przed zanieczyszczeniem wód podawanych do sieci?

☐ Tak ☐ Nie

Jeżeli „Tak”, to jaki i od kiedy? .....

.....

.....

Dziękujemy za wypełnienie powyższego formularza.

Wypełniony dokument prosimy wysłać załączając do *Formularza kontaktowego* w zakładce *Kontakt*.