



**Llyn Aquaculture Ltd**  
Afonwen Farm, Chwilog,  
Pwllheli, Gwynedd, LL53 6TX  
Telephone: 01766 810904/512559  
Email: fish@aquacommerce.com

## Bezpieczeństwo i wydajność w obiegach zamkniętych – czyli na co zwrócić uwagę wybierając system

Ci z nas, którzy wierzą, że przyszłością produkcji rybackiej są gospodarstwa oparte na zbiornikach sztucznych i stawach – zdają sobie sprawę, że coraz większe są obostrzenia i ograniczenia dotyczące używania wody, również koszty związane z jej oczyszczaniem i odprowadzaniem rosną.

Wpływa to na ograniczenie możliwości gospodarstw odnośnie ilości ryb i wyboru hodowanych gatunków.

Przyszłością dla tych gospodarstw jest stosowanie systemów obiegów recykulacyjnych, opartych na 3-stopniowym oczyszczaniu wody: filtracji mechanicznej, biologicznej i chemicznej. Takie systemy umożliwiają intensywną hodowlę gatunków zarówno słodkowodnych i morskich.

Powstało wiele artykułów dotyczących obiegów zamkniętych i korzyści z nich płynących – my skupimy się na jednym aspekcie koniecznym do intensyfikacji produkcji – systemie MAC (Monitoring, Alarm and Control – ang. Monitorowanie, Alarm, Kontrola).

Nieważne, czy źródło wody jest ograniczone, czy to próba wprowadzenia pewnego stopnia recykulacji (ponownego zużycia wody) w istniejącym systemie, czy budowanie systemu recykulacyjnego (RAS – Recirculating Aquaculture System) od postaw - monitorowanie parametrów wody jest niezbędne.

Z reguły najważniejszym czynnikiem w intensyfikacji produkcji jest tlen, podczas gdy do uzyskania bardzo dobrych wyników istotne jest monitorowanie temperatury, pH, zmętnienia, przewodności, etc.

Również stan różnych pomp, dmuchaw, przełączników i wskaźników poziomu wody tworzy istotną część systemu i ułatwia nim zarządzanie, ale tylko pod warunkiem, że wszystkie informacje, alarmy i systemy kontroli będą połączone w jeden system monitorujący.

Wiele starszych systemów (również niektóre nowe) polega na modułach monitorujących jeden parametr (1 na zbiornik lub staw), działających niezależnie lub połączonych w panele. Podczas gdy jest to wystarczające dla jednego parametru, wiele gospodarstw składa się z większej ilości zbiorników, i jest w stanie ciągłego rozwijania się.

Nasze systemy pozwalają na łączenie wielu czujników w jedną lub kilka jednostek, i przekaz informacji do głównego komputera. Wraz z rozwojem elektroniki i połączeń sieciowych, koszty systemów MAC istotnie się zmniejszyły w ciągu ostatniej dekady. Następujący przykład pozwoli na porównanie systemu stworzonego przez firmę Sinergia (Włochy), w tej chwili systemu już niedostępnego, z późnych lat 90-tych oraz nowoczesnej jednostki z farmy Llyn Aquaculture Ltd. (Wielka Brytania).

Zdj. 1. ukazuje system monitorujący: w 9 zbiornikach poziom tlenu, w 3 – temperaturę, i w 2 – pH – łącznie 14 punktów, plus 9 wyjść dla 9 zaworów (ogniw) elektromagnetycznych mierzących tlen, zainstalowanych w 2000 r. Koszt wyniósł ok. 6000 funtów brytyjskich (bez próbników), system dobry i niezawodny, ale już niedostępny.

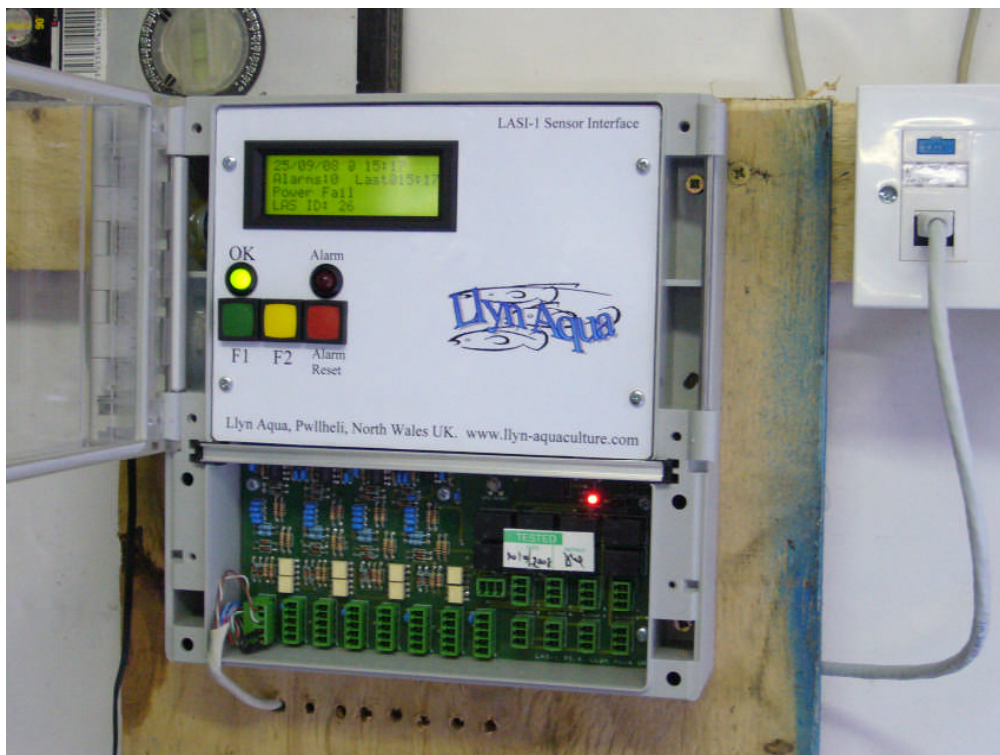
Dla porównania, Zdj. 2 to aktualny model (Llyn Aquaculture Ltd. LAS-1), i ukazuje jedną z 4 jednostek połączonych razem, monitorujących łącznie 32 punkty, które mogą być wybrane w zależności od potrzeb, spośród: tlenu, temperatury, pH, różnego rodzaju czujników, etc. plus 32 wyjścia.

Wszystkie 4 jednostki (Rys. 3) za 6000 funtów (bez próbników). Nowoczesny system zajmuje dużo mniej miejsca niż stary – ok. 20%, przy tej samej funkcjonalności.

Zdj. 1. Panel monitorujący, Sinergia, 2000r.



Zdj. 2. Nowoczesny system monitorujący, LAS-1.



Ważne jest również to, że koszt budowy nowych systemów zwraca się bardzo szybko, m.in. poprzez zwiększenie tempa wzrostu, jest to zawdzięczone stabilnemu poziomowi tlenu oraz możliwości zapobiegania stratom, oraz oszczędności czasu (w porównaniu do zbierania odczytów ze wskaźników manualnie).

Właściciel gospodarstwa rybackiego, używający systemu MAC musi brać pod uwagę nie tylko koszt sprzętu, ale również instalacji, działania, oraz rozszerzania lub zmiany parametrów systemu w przyszłości.

Również producent powinien pamiętać, że nowoczesny rybak to już nie niedoinformowany romantyk lat 90-tych, ale prawdopodobnie doświadczony przedsiębiorca, prowadzący własny niszowy biznes, albo ogromną farmę na skalę przemysłową, wykorzystujący wszystkie możliwe aspekty gospodarki. Niezależnie od powyższych, sprzęt "plug and play" (ang. włącz i graj), który każdy użytkownik może konfigurować poprzez prosty program komputerowy, jest dużym krokiem do przodu w porównaniu do systemów potrzebujących wykwalifikowanego technika do ustawienia początkowych parametrów oraz

jakichkolwiek zmian później. Nowoczesny system powinien być tak prosty jak instalacja komputera domowego.

Oczywiście system musi również być odporny na warunki środowiskowe, np. wilgoć, oraz posiadać lokalny wyświetlacz, zwykle LCD, który pozwoli na odczyt istotnych informacji nawet jeśli podstawowy interfejs jest zlokalizowany na komputerze.

Zdj. 3. System recyrkulacyjny European Perch Farm, Irlandia. 20 zbiorników (2 systemy) system MAC dla tlenu, temperatury i poziomów wody



Innym sposobem na cięcie kosztów instalacji jest możliwość wbudowywania wielu funkcji, i kompatybilność z produktami dostępnymi "z półki", które są masowo produkowane, a co za tym idzie, sprawdzone, zatwierdzone i niezawodne.

Wybierając system, warto upewnić się, że posiada on również baterie (istotne w razie awarii prądu) oraz np. alarm, który z kolei może być połączony z telefonem lub większą syreną alarmową lub światłami ostrzegawczymi.

System bazujący na łączach bezprzewodowych jest najlepszym wyjściem, łatwo rozrzucałny, oraz biorąc pod uwagę koszt i czas potrzebny na instalację przewodów – wydajny ekonomicznie.

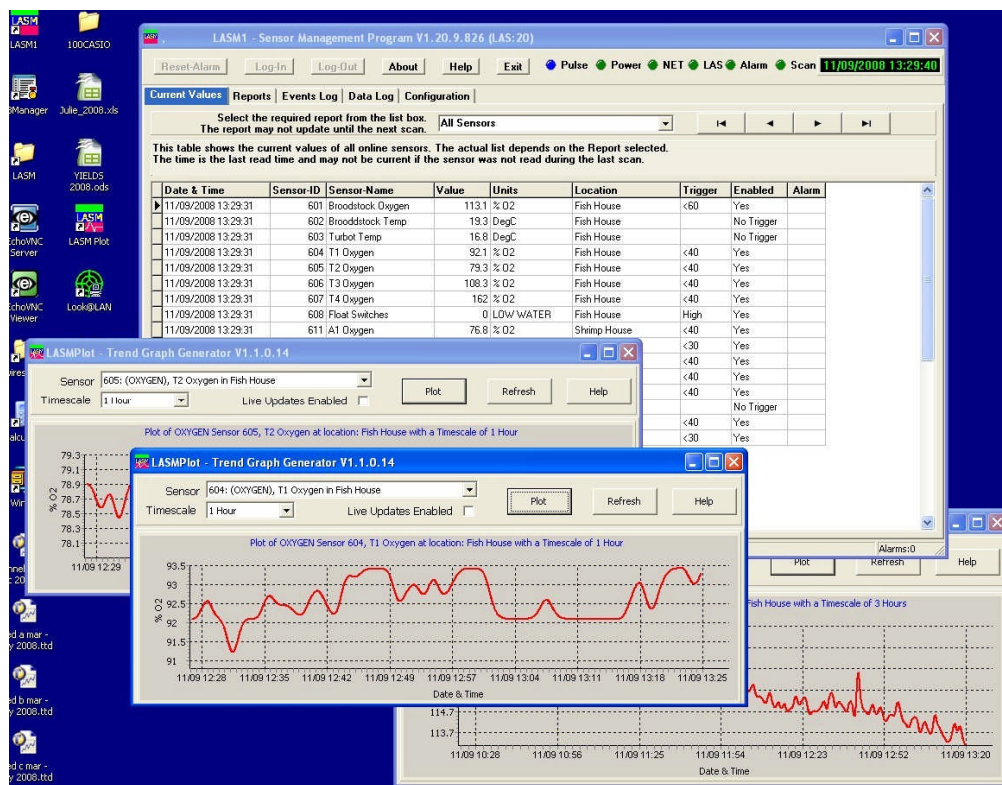
Sam proces monitorowania to jednak nie wszystko, niezbędny jest zdefiniowany przez użytkownika system alarmowy, który może być konfigurowany, kiedy

sytuacja tego wymaga, plus czujniki, które spowodują automatyczną odpowiedź na monitorowane parametry. Na przykład, może to być otwieranie/zamykanie zaworów wody/powietrza/tlenu, zmian typu włączenie/wyłączenie silników pomp lub napowietrzaczy, lub czujników ogrzewania, chłodzenia, wentylacji, lub nawet urządzeń do automatycznego zadawania paszy.

Musi również istnieć sposób obserwacji zmian parametrów w czasie, aby optymalizować produkcję, zmniejszać koszty i minimalizować ryzyko. Dane muszą być zapisywane, aby w każdej chwili mieć do nich dostęp, oraz aby ułatwić ich analizę w przyszłości. Zdj. 4 ukazuje wykresy archiwizowanych danych z wybranych próbników.

Nowe systemy MAC pozwalają na wgląd i konfigurację parametrów zdalnie za pomocą komputera lub urządzenia przenośnego typu laptop, lub nawet telefon komórkowy z dostępem do internetu, co umożliwi operatorowi danego systemu lub właścicielowi gospodarstwa odpocząć odrobinkę od obowiązków, ale ciągle być wystarczająco blisko, właściwie na odległość kliknięcia myszką.

Zdj.4. Zrzut ekranu ukazujący możliwości graficzne programu



Dr Mark Rigby jest dyrektorem firmy Llyn Aquaculture Ltd. w Północnej Walii (Wielka Brytania), specjalizuje się w projektowaniu i budowie systemów recykulacyjnych oraz systemów MAC.

Wiecej informacji: [llynaqua@aquacommerce.com](mailto:llynaqua@aquacommerce.com)