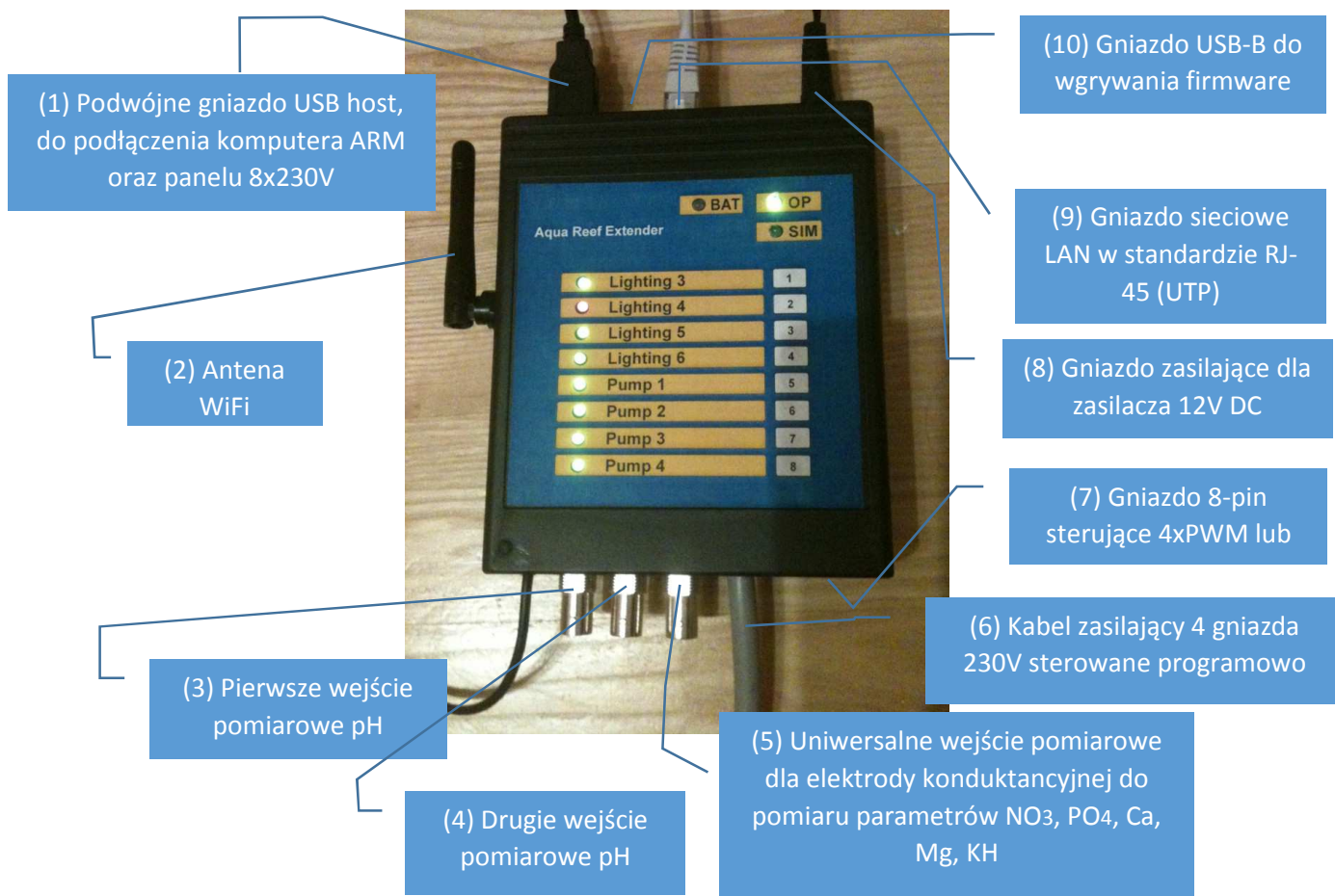


Spis treści

Charakterystyka ogólna komputera Aqua Reef Extender	2
Wejścia pomiarowe komputera ARX.....	3
Gniazda USB	4
Wejście sieciowe LAN	4
Wewnętrzna karta sieci bezprzewodowej WiFi	4
Moduł powiadamiania SMS.....	4
Moduł Audio.....	4
Zegar czasu rzeczywistego.....	5
Wyjścia sterujące niskonapięciowe.....	5
Sterowanie wyjściem za pomocą parametru	5
Wyjścia sterujące 230V.	6
Ręczne wyłączenie wyjść na życzenie.....	6
Ponowne ręczne włączanie wyjść	6
Sterowanie wyjściem za pomocą parametru	7
Włączenie ARX.....	7
Włączenie modułu SMS.....	7
Wyłączenie modułu SMS.....	8
Aktywacja połączenia sieci LAN.....	9
Domyślne ustawienie połączenia sieciowego przewodowej karty LAN.....	9
Ustawienie sieci bezprzewodowej karty WiFi	10
Podłączenie, kalibracja i pomiar pH na 1 wejściu pomiarowym pH3.....	12
Podłączenie, kalibracja i pomiar pH na 2 wejściu pomiarowym pH4.....	12
Podłączenie, kalibracja i pomiar parametrów NO ₃ , PO ₄ , Ca, Mg, KH	13
Kalibracja i pomiar NO ₃	13
Kalibracja i pomiar PO ₄	14
Kalibracja i pomiar poziomu Ca	15
Kalibracja i pomiar poziomu Mg.....	15
Podłączenie komputera ARX do komputera akwariowego ARM	17

Charakterystyka ogólna komputera Aqua Reef Extender

Aqua Reef Extender (ARX) jest komputerem akwariowym stanowiącym rozszerzenie komputera Aqua Reef Meter (ARM). Urządzenie to powiększa znacząco możliwości komputera ARM, w szczególności w zakresie pomiarów kolejnych parametrów wody w akwarium oraz sterowaniu dodatkowymi urządzeniami wyposażenia akwarium. ARX może pracować również samodzielnie.



ARX posiada dodatkowe wyjścia sterujące. Pierwsze 4 wyjścia są wyjściami niskonapięciowymi, wyprowadzonymi jako złącze 8 pinowe (7) do podłączenia wtyczki służącej z kolei do połączenia ARX z 4 dowolnymi urządzeniami sterującymi np. jasnością oświetlenia. Wyjścia te mają 2 tryby pracy. Pierwszy tryb, to domyślny tryb PWM o napięciu 5V i dodatnim wypełnieniu sygnału sterującego. Jeśli ARX jest przełączony w ten tryb, na wyjściach tych można uzyskać sterowanie jasnością np. lamp LED, posiadających wejście sterujące PWM.

Drugi tryb pracy tych 4 wyjść, to tryb 1-10V. Ten tryb można wykorzystać do sterowania innym oświetleniem, analogicznie jak w przypadku lamp LED, lecz posiadającym wejścia sterujące napięciowe w zakresie 1-10V. Przykładem mogą być przetwornice elektroniczne do świetlówek T5, posiadające specjalne wejście sterujące właśnie 1-10V.

Pierwsze 4 wyjścia sterujące mogą pracować albo a trybie PWM, albo 1-10V. Opcja pracy jest przełączana programowo za pomocą zewnętrznej aplikacji uruchomionej na dowolnym komputerze PC bądź MAC czy tablecie albo komórce z systemami Android czy iOS.

Kolejne 4 wyjścia sterujące są wyjściami na zamontowanej na stałe listwie zasilającej 230V. Wszystkie 4 wyjścia są sterowane elektronicznie i bezszelstnie za pomocą triaków. Są to wyjścia małej mocy. Przeznaczeniem ich zastosowania są urządzenia o małej mocy, np. pompy cyrkulacyjne, obiegowe czy urządzenia dodatkowe jak lampa UV albo Ozonator lub inne urządzenie dodatkowe.

Uwaga! Moc obciążenia każdego z tych 4 wyjść nie powinna przekraczać 200W.

Wszystkie 8 wyjść można zaprogramować w zadanym zakresie czasowym i uzależnić ich zadziałanie od dostępnych parametrów pomiarowych zarówno z ARX jak i ARM po połączeniu obu urządzeń ze sobą przewodem USB. Analogicznie jak to jest w przypadku programowania załączania wyjść w komputerze ARM.

Wejścia pomiarowe komputera ARX

ARX posiada następujące wejścia pomiarowe:

1. Pomiar pH oznaczony w aplikacji jako pH(3) – pomiar alkaliczności wody pH ze zwiększoną dokładnością pomiaru do 0.001 pH w zakresie 0-10pH.
2. Drugi pomiar pH oznaczony w aplikacji jako pH(4) – pomiar alkaliczności wody pH ze zwiększoną dokładnością pomiaru do 0.001 pH w zakresie 0-10pH.
3. Pomiar dodatkowych parametrów chemicznych wody za pomocą specjalnie dostosowanej sondy konduktometrycznej:
 - pomiar zawartości azotanów NO_3 w wodzie akwariowej w zakresie 0-100 mg/l (ppm)
 - pomiar zawartości fosforanów PO_4 w wodzie akwariowej w zakresie 0-3.00 mg/l (ppm) z dokładnością 0.01 mg/l
 - pomiar zawartości wapnia Ca w wodzie akwariowej w zakresie 0-999 mg/l (ppm) z dokładnością 1 mg/l
 - pomiar zawartości magnezu Mg w wodzie akwariowej w zakresie 0-1999 mg/l (ppm) z dokładnością 1 mg/l
 - pomiar twardości węglowej wody KH w zakresie 0-16. Wartość ta wyliczana jest na podstawie stężenia Ca oraz NO_3 w wodzie

Pomiar dodatkowych parametrów chemicznych jest pomiarem eksperymentalnym za pomocą metody konduktometrycznej. Pomiar ten polega na mierzeniu przewodności wody za pomocą sondy posiadającej 2 elektrody platynowe i podłączonej do ARX, który mierzy przewodność wody sygnałami w formie napięć przemiennych o wysokich częstotliwościach i zmiennej intensywności próbkowania. Dla każdego z mierzonych parametrów (NO_3 , PO_4 , Ca, Mg) dobrana jest osobna częstotliwość pomiarowa i częstotliwość próbkowania będącą wykładnią długości czasu próbkowania na odległości 1 cm pomiędzy elektrodami, wyrażaną w cm^{-1} (ang. Wavenumber – spatial frequency – ilość cykli pomiarowych przypadających na jednostkę długości pomiaru). Otrzymany wynik jest analizowany przez specjalny algorytm zaprogramowany w ARX, który przelicza ten wynik na stężenie związku chemicznego dla badanych pierwiastków.

W przypadku wody słonej w akwarium morskim, sonda pomiarowa powinna być umieszczona w miejscu, w którym badana woda jest w umiarkowanym ruchu, a nie stała. Może to być np. wylot z komina czy pompy cyrkulacyjnej albo obiegowej, przy czym nie należy umieszczać sondy zbyt blisko tych pomp ze względu na możliwość powstawania zakłóceń pomiarów od tych pomp wskutek oddziaływania pola elektromagnetycznego z uzwojeń w pompie.

Pomimo tego, że pomiar jest wykonywany zmiennym sygnałem pomiarowym, umieszczenie sondy w miejscu z nieruchliwą wodą powoduje mimo wszystko najczęściej naładowanie się elektrod sondy

napięciem elektrycznym w wyniku zjawiska elektrolizy elektrochemicznej. Dlatego też w przypadku wody słonej należy sondę pomiarową umieścić w optymalnym miejscu, gdzie woda jest bardziej ruchliwa.

Gniazda USB

ARX posiada 2 gniazda USB. Jedno w formie podwójnego gniazda (1) (w tzw. trybie host do podłączenia dodatkowych urządzeń) oraz drugie (10), pojedyncze, służące do podłączenia zewnętrznego komputera, z którego następnie można włądować w przyszłości nowsze oprogramowanie (firmware) do komputera ARX. Nowsze wersje oprogramowania są dostępne bezpłatnie na stronach internetowych producenta urządzenia.

Wejście sieciowe LAN

Wejście LAN (9) w postaci gniazdka UTP jest zasadniczym wejściem przeznaczonym do wprowadzania wszystkich ustawień ARX oraz odczytu danych z tego komputera. Służy do podłączenia ARX kablem sieciowym (skrętką) do sieci LAN lub wprost do komputera, z którego mają być wprowadzane ustawienia konfiguracji.

Domyślnym adresem IP urządzenia jest adres 192.168.1.111. W razie potrzeby możliwe jest przywrócenie domyślnych ustawień producenta, które powoduje przywrócenie działania tego wejścia LAN o tym adresie. Dzięki temu zawsze istnieje możliwość powrotu do ustawień początkowych i skonfigurowania komputera ARX od początku.

Wewnętrzna karta sieci bezprzewodowej WiFi

Jeśli połączenie poprzez kabel UTP jest poprawnie zestawione, można skonfigurować ARX do pracy w trybie bezprzewodowym z wykorzystaniem sieci Wi-Fi. Komputer ARX posiada również wbudowaną kartę bezprzewodową Wi-Fi, która może być skonfigurowana za pomocą zewnętrznej aplikacji uruchomionej na dowolnym komputerze PC bądź MAC czy tablecie albo komórce z systemami Android czy iOS.

Widoczną częścią tego modułu jest antena WiFi (2).

Moduł powiadamiania SMS

Komputer ARX ma wbudowany moduł GSM mogący wysyłać różne powiadomienia SMS. Standardowo komputer ARX wyposażony jest w kartę SIM u wybranego operatora sieci komórkowej. Po zaprogramowaniu powiadomień dla dowolnych zdarzeń w urządzeniu, moduł ten wysyła wiadomości SMS pod zaprogramowane przez użytkownika numery telefonów.

Moduł Audio

Standardowo komputer ARX ma wbudowany moduł dźwiękowy. Część funkcji wybieranych przez użytkownika jest opatrzona komunikatami głosowymi.

Zaprogramowanych jest 7 języków audio:

- polski,
- angielski,
- niemiecki,
- francuski,

- włoski,
- hiszpański
- japoński

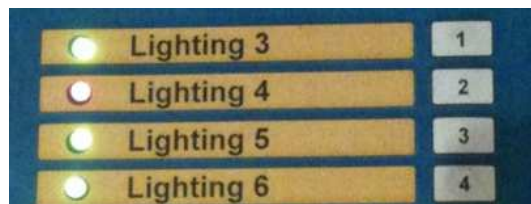
Domyślnym językiem po przywróceniu ustawień fabrycznych jest język angielski. Komunikaty głosowe to kolejny atut urządzenia w trakcie jego obsługi. Ułatwia komunikację użytkownika z urządzeniem w trakcie jego używania.

Zegar czasu rzeczywistego

ARX ma wbudowany zegar czasu rzeczywistego oraz sprzętowy kalendarz. Można ustawić aktualny czas i datę za pomocą zewnętrznej aplikacji.

Wyjścia sterujące niskonapięciowe

ARX posiada 4 niezależne wyjścia niskonapięciowe pracujące w standardzie PWM lub 1-10V. każde z tych wyjść może być osobno zaprogramowane.



Domyślnymi ustawieniami tych wyjść są:

1. Lighting 3
2. Lighting 4
3. Lighting 5
4. Lighting 6

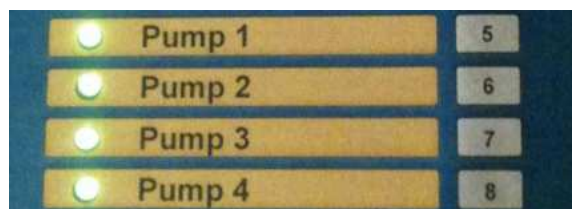
Każde z wyjść może mieć ustawioną dowolną godzinę włączenia i wyłączenia oraz reagować na zadany programowo wynik wybranego pomiaru. Dzięki tej funkcjonalności można sterować np. oświetleniem akwarium z zastosowaniem możliwości ustawiania jasności. Można więc zaprogramować takie efekty jak świt i zmierzch.

Sterowanie wyjściami za pomocą parametru

Dodatkowym atutem ARX jest podobnie jak w przypadku ARM programowanie wyjść z przypisaniem mierzonego parametru. Dzięki tej funkcjonalności można sterować oświetleniem nie tylko włączając go i wyłączając o zadanej godzinie, ale też można uzależnić jego zadziałanie od wybranego parametru. Dla przykładu można ustawić włączenie oświetlenia od wartości temperatury w akwarium (przy podłączonym komputerze ARM, posiadającym czujnik temperatury) i zaprogramować tak, że przy wzroście temperatury powyżej ustalonej krytycznej wartości nastąpi wyłączenie wyjścia i ponowne jego włączenie po obniżeniu temperatury do bezpiecznego poziomu.

Wyjścia sterujące 230V.

ARX ma podłączoną na stałe listwę zasilającą posiadającą 4 gniazda 230V. Każde wyjście może mieć ustawioną dowolną godzinę włączenia i wyłączenia oraz reagować na zadany programowo wynik wybranego pomiaru. Dzięki tej funkcjonalności można sterować różnymi dodatkowymi urządzeniami akwariowymi. Np. podłączyć pompy cyrkulacyjne, obiegowe, perystaltyczne i zaprogramować ich załączanie. W przypadku pomp cyrkulacyjnych najczęściej będzie to włączenie na stałe.



Domyślnymi ustawieniami tych wyjść są:

1. Pump 1
2. Pump 2
3. Pump 3
4. Pump 4

Wszystkie wyjścia sterujące posiadają własny przycisk na froncie ARX.

Ręczne wyłączenie wyjść na życzenie

W przypadku 4 wyjść sterujących 230V po włączeniu programowym można w dowolnym momencie wyłączyć każde z tych wyjść osobno wciskając i przytrzymując na kilkanaście sekund wybrany przycisk. W chwili rozpoczęcia wyłączenia ARX powiadomi głosowo „wyjście X wyłącza się” oraz nastąpi migotanie na chwilę odpowiedniej diody LED, po czym nastąpi wyłączenie wybranego wyjścia.

Ponowne ręczne włączenie wyjść

Ponowne wciśnięcie i przytrzymanie przycisku spowoduje sytuację odwrotną, czyli włączanie wyjścia. Nastąpi komunikat „Wyjście X włącza się” i po migotaniu diody LED wyjście włączy się z powrotem.

Ręczne wyłączenie i włączanie wyjść w przypadku zastosowania pomp podłączonych do tych wyjść jest bardzo wygodne podczas konieczności wyłączenia selektywnego tych pomp na przykład w trakcie podmiany wody. Dzięki temu wyeliminowana jest konieczność ręcznego wyłączenia wtyczek zasilających pompy z gniazd zasilających, każdej z osobna.

Sterowanie wyjściami za pomocą parametru

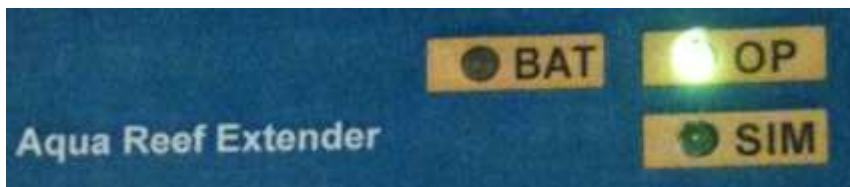
Dodatkowym atutem ARX jest podobnie jak w przypadku ARM programowanie wyjść z przypisaniem mierzonego parametru. Dzięki tej funkcjonalności można sterować nie tylko pompami, ale również np. włączyć chłodzenie wentylatorów czy grzałki w zależności od zmierzonej wartości temperatury za pomocą czujnika w ARM (wymaga podłączonego komputera ARM za pomocą kabla USB).

Można też na przykład podłączyć do wyjścia sterującego ozonator, który będzie załączał się w momencie zbyt niskiego poziomu potencjału REDOX w wodzie akwariowej.

Ciekawym zastosowaniem włączania wyjść 230V jest funkcja F-generator. Podobnie jak w przypadku ARM, funkcja ta umożliwi cykliczne załączanie i wyłączenie wybranego wyjścia co kilka sekund. Dzięki tej funkcji za pomocą podłączonych pomp cyrkulacyjnych można spróbować uzyskać efekt fali. Funkcja ta będzie udoskonalana w przyszłości, aby możliwe było cykliczne zsynchronizowanie kilku pomp ze sobą w celu uzyskania tego efektu. Zastosowanie triaków elektronicznych powoduje bezszelestne działanie.

Włączenie ARX

1. Należy najpierw podłączyć zewnętrzny zasilacz 12V do gniazda znajdującego się w górnej części obudowy urządzenia.
2. Włączyć zasilacz do zasilania sieci elektrycznej 230V.
3. Nastąpi uruchomienie komputera ARX sygnalizowane najczęściej zapaleniem się zielonej diody oznaczonej **BAT**.



Uwaga. Dioda może się nie zaświecić (ilustracja powyżej), jeśli wbudowany akumulator modułu SMS jest w pełni naładowany.

4. Po 3 sekundach od włączenia ARX sygnalizuje włączenie komunikatem głosowym „**ARX jest aktywny**”. W zależności od włączonego języka obsługi urządzenia sygnał ten może być wydany w innym języku.
5. Jeśli ARX jest nowym urządzeniem i nie był używany, najczęściej po wydaniu komunikatu o włączeniu następuje zapalenie się wszystkich 8 diod LED sygnalizujących włączone wyjścia sterujące.

Włączenie modułu SMS

1. Przycisnąć 2 ostatnie przyciski 7 i 8 i przytrzymać na 7 sekund.
2. Po tym czasie następuje włączenie modułu SMS, sygnalizowane zapaleniem się diod **SIM** oraz **OP**.
3. Dioda **OP** świeci się ciągle w przypadku aktywnego modułu SMS.
4. Dioda **SIM** początkowo pulsuje co sekundę, co oznacza aktywność karty SIM oraz szukanie zasięgu operatora sieci komórkowej.
5. Po złapaniu zasięgu i zalogowaniu się do sieci komórkowej, dioda SIM miga raz na 4 sekundy.

Wyłączenie modułu SMS

1. Aby wyłączyć moduł SMS, należy podobnie jak w przypadku włączenia, przytrzymać przyciski 7 i 8 na ok. 7 sekund.
2. Można zwolnić przyciski w chwili, gdy zgasną diody **OP** oraz **SIM**.

Aktywacja połączenia sieci LAN

1. Komputer ARX posiada standardowo wbudowaną kartę sieciową LAN.
2. Należy podłączyć kabel sieciowy UTP (skrętka sieciowa) do gniazda LAN RJ-45 znajdującego się w górnej części obudowy ARX.
3. Drugi koniec kabla można podłączyć do routera lub huba sieciowego, albo wprost do komputera.
4. Prawidłowe podłączenie sygnalizowane jest zapaleniem się diod w gniazdku sieciowym. Świecąca ciągle pomarańczowa dioda oznacza podłączenie. Zielona dioda najczęściej miga w sytuacji przesyłania pakietów danych.
5. Wcisnąć przyciski 1 i 2 razem i przytrzymać na ok. 7 sekund.
6. Po tym czasie nastąpi zabłyśnięcie na czerwono wszystkich diod oznaczających wyjścia 1-8 oraz wydany będzie komunikat głosowy „**Zmieniono konfigurację sieci**”.
7. Zwolnić przyciski zaraz po błysnięciu diod i usłuszeniu komunikatu.
8. Nastąpi włączenie interfejsu LAN.

Domyślne ustawienie połączenia sieciowego przewodowej karty LAN

1. Wbudowana karta LAN posiada fabrycznie ustawione następujące parametry sieci:

Adres IP:	192.168.1.111
Maska podsieci:	255.255.255.0
Bramka domyślna:	192.168.1.1

2. Aby skonfigurować komputer ARX należy podłączyć ustawić w sieci lokalnej, do której podłączony jest ARX przez kartę LAN, zakres adresacji sieciowej 192.168.1.0 ustawiając domyślną bramkę sieci na adres 192.168.1.1
3. Jeśli jest problem ze zmianą adresacji sieci lokalnej dla adresu 192.168.1.111, można podłączyć ARX wprost do komputera.
4. W przypadku podłączenia bezpośrednio do komputera, należy w ustawieniach sieci komputera przestawić na chwilę adresację sieci na czas konfiguracji.
Przykładowe ustawienie sieci komputera do konfiguracji ARX:

Adres IP:	192.168.1.100
Maska podsieci:	255.255.255.0
Bramka domyślna:	192.168.1.100

5. Po wybraniu jednej z powyższych opcji połączenia należy próbnie sprawdzić połączenie komputera z ARX. W tym celu należy wydać komendę pingującą połączenie. W zależności od posiadanego systemu operacyjnego należy w tym celu uruchomić Wiersz poleceń (Windows) lub terminal (Mac OS X) i wydać polecenie:

```
ping 192.168.1.111
```

6. Prawidłowo zestawione połączenie będzie skutkowało wyświetlaniem czasu przesyłania ramek TTL.

```
Pinging 192.168.1.111 with 32 bytes of data:  
Reply from 192.168.1.111: bytes=32 time<1ms TTL=63  
Reply from 192.168.1.111: bytes=32 time<1ms TTL=63  
Reply from 192.168.1.111: bytes=32 time<1ms TTL=63  
Reply from 192.168.1.111: bytes=32 time<1ms TTL=63
```

W razie, gdyby komputer ARX miał wprowadzone w pamięci inne ustawienia sieci, których nie znamy, można przywrócić ustawienie fabryczne, o czym mowa w dalszej części instrukcji.

Ustawienie sieci bezprzewodowej karty WiFi

1. Komputer ARX w pełnej wersji posiada również wbudowaną kartę bezprzewodowej sieci WiFi
2. W celu skonfigurowania bezprzewodowego połączenia do sieci lokalnej za pomocą tej karty należy uruchomić aplikację AquaReefMeter dostępną nieodpłatnie na stronie www.aquareefmeter.com
3. Istnieje kilka wersji tej aplikacji dla każdej ze znanych platform. Dlatego przytoczony opis dotyczy przykładowego uruchomienia tej aplikacji na komputerze Mac OS X. Aplikacja jest identyczna dla wszystkich pozostałych platform (Windows, iOS, Android).
4. Po upewnieniu się, że ARX podłączony jest fizycznie z komputerem służącym do konfigurowania urządzenia, należy w aplikacji z menu **Settings** wybrać funkcję **Connect to ARX system**.
5. Jeśli połączenie przewodowe LAN działa prawidłowo, nastąpi po chwili wygenerowanie komunikatu głosowego „Podłączono aplikację do sieci” i wyświetlanie wyników pomiarów ora stanu wyjść ARX.
6. Następnie należy z menu **Network** wybrać opcję **LAN parameters**.
7. W oknie ustawień sieci widać 2 obszary. Lewy służy do ustawień sieci przewodowej, prawy do ustawień sieci WiFi.
8. W prawym obszarze przeznaczonym dla WiFi w polu adres IP należy wpisać właściwy adres IP dla urządzenia ARX. Domyślne parametry są wpisane automatycznie.
9. Należy wpisać kolejno Podsieć oraz domyślną Bramkę sieciową.
10. W polu SSID należy wpisać nazwę sieci WiFi posiadającą maksymalnie 15 znaków.
11. W polu Password wpisać hasło do sieci WiFi posiadające maksymalnie 15 znaków.
12. Po wprowadzeniu wszystkich danych na temat adresacji w sieci WiFi należy wcisnąć przycisk **Save**.
13. Zamknąć program AquaReefMeter i uruchomić go ponownie.
14. Podłączyć się do ARX wg punktu 4.
15. Przejść ponownie do okna konfiguracji sieci wg punktu 6.
16. W polach konfiguracji sieci WiFi powinny być zapamiętane wpisane przed chwilą ustawienia sieci.
17. Wcisnąć przycisk **Sent to ARX**.
18. Nastąpi wysyłanie danych konfiguracji sieci do komputera ARX. Ta operacja może potrwać kilkanaście sekund.
19. Po tej czynności komputer ARX powinien wygenerować komunikat głosowy „**Zmieniono konfigurację sieci**”.
20. Zamknąć aplikację AquaReefMeter.
21. Wyłączyć zasilanie komputera ARX odłączając na chwilę zasilacz.
22. Wcisnąć **przyciski 3 i 4** i przytrzymując je jednocześnie włączyć zasilanie ARX.

23. Trzymać wciśnięte przyciski do czasu mrugnięcia na czerwono wszystkich diod LED sygnalizujących stany wyjść 1-8.
24. Zwolnić przyciski. Prawidłowe wpisanie danych sieci WiFi będzie oznajmione komunikatem głosowym „**Zmieniono konfigurację sieci**”.
25. Uruchomić aplikację AquaReefMeter i nie łącząc się jeszcze z ARX przejść do ustawień sieciowych wg punktu 6.
26. Zaznaczyć pole wyboru połączenia do sieci **WiFi** (domyślnie ustawione jest UTP, czyli połączenie kablowe).
27. Wcisnąć przycisk **Save**.
28. Zamknąć i uruchomić ponownie aplikację AquaReefMeter.
29. Połączyć się z ARX wg punkt 4. Od tej chwili ARX podłączony jest przez sieć WiFi.

Podłączenie, kalibracja i pomiar pH na 1 wejściu pomiarowym pH3

1. ARX posiada 2 wejścia BNC służące do podłączenia elektrod pomiarowych pH.
2. Do każdego z wejść można podłączyć dowolną elektrodę zespoloną pH. Większość elektrod pracuje w standardzie niskonapięciowym.
3. W celu prawidłowego pomiaru pH należy uprzednio każde z wejść pomiarowych skalibrować za pomocą płynów pH4 i pH7.
4. Podłączyć się do ARX za pomocą aplikacji AquaReefMeter.
5. Należy podłączyć elektrodę pomiarową pH do 1 wejścia pomiarowego.

UWAGA. Jeśli planowane jest mierzenie parametrów pH jednocześnie dwoma elektrodami pH podłączonymi w tym samym czasie do ARX, należy przed kalibracją jednej elektrody podłączyć drugą elektrodę, zamoczyć w docelowym zbiorniku i zostawić zamoczoną przez cały czas kalibracji pierwszej elektrody.

6. Zamoczyć elektrodę w płynie kalibracyjnym pH4 i pozostawić na ok. 15 minut w celu ustabilizowania się potencjałów na końcówce elektrody.
7. Po odczekaniu 15 minut należy w programie wejść do menu Tools i wybrać opcję ARX settings.
8. W oknie ustawień wpisać w dolnym polu **Lo pH3** wartość **0**.
9. Wcisnąć przycisk **Sent to ARX**.
10. Po kilku sekundach ARX potwierdzi kalibrację pH4 komunikatem głosowym „**Kalibracja dolna pH trzy**” i wygeneruje krótki sygnał dźwiękowy.
11. Wyjąć z płynu i oczyścić elektrodę w wodzie RO.
12. Zamoczyć elektrodę w płynie kalibracyjnym pH9 i pozostawić na ok. 15 minut w celu ustabilizowania się potencjałów na końcówce elektrody.
13. Po odczekaniu 15 minut należy w oknie ustawień wpisać w górnym polu **Hi pH3** wartość **0**.
14. Wcisnąć przycisk **Sent to ARX**.
15. Po kilku sekundach ARX potwierdzi kalibrację pH9 komunikatem głosowym „**Kalibracja górna pH trzy**” i wygeneruje krótki sygnał dźwiękowy.

Podłączenie, kalibracja i pomiar pH na 2 wejściu pomiarowym pH4

1. Podłączyć się do ARX za pomocą aplikacji AquaReefMeter.
2. Należy podłączyć elektrodę pomiarową pH do 2 wejścia pomiarowego.

UWAGA. Jeśli planowane jest mierzenie parametrów pH jednocześnie dwoma elektrodami pH podłączonymi w tym samym czasie do ARX, należy przed kalibracją jednej elektrody podłączyć drugą elektrodę, zamoczyć ją w docelowym zbiorniku i zostawić zamoczoną przez cały czas kalibracji pierwszej elektrody.

3. Zamoczyć elektrodę w płynie kalibracyjnym pH4 i pozostawić na ok. 15 minut w celu ustabilizowania się potencjałów na końcówce elektrody.
4. Po odczekaniu 15 minut należy w programie wejść do menu **Tools** i wybrać opcję **ARX settings**.
5. W oknie ustawień wpisać w dolnym polu **Lo pH4** wartość **0**.
6. Wcisnąć przycisk **Sent to ARX**.
7. Po kilku sekundach ARX potwierdzi kalibrację pH4 komunikatem głosowym „**Kalibracja dolna pH cztery**” i wygeneruje krótki sygnał dźwiękowy.
8. Wyjąć z płynu i oczyścić elektrodę w wodzie RO.

9. Zamoczyć elektrodę w płynie kalibracyjnym pH9 i pozostawić na ok. 15 minut w celu ustabilizowania się potencjałów na końcówce elektrody.
10. Po odczekaniu 15 minut należy w oknie ustawień wpisać w górnym polu **Hi pH3** wartość **0**.
11. Wcisnąć przycisk **Sent to ARX**.
12. Po kilku sekundach ARX potwierdzi kalibrację pH9 komunikatem głosowym „**Kalibracja górna pH cztery**” i wygeneruje krótki sygnał dźwiękowy.

Podłączenie, kalibracja i pomiar parametrów NO₃, PO₄, Ca, Mg, KH

Pomiar dodatkowych parametrów chemicznych jest pomiarem eksperymentalnym za pomocą metody konduktometrycznej. Pomiar ten polega na mierzeniu przewodności wody za pomocą sondy posiadającej 2 elektrody platynowe.

W celu pomiaru tych parametrów należy podłączyć do wejścia 4-pinowego specjalnie dedykowaną sondę pomiarową firmy Aqua Medic, posiadającą specyficzny prostokątny wtyk z czterema pinami.

Dodatkowo w zależności od planowanego zastosowania, należy zaopatrzyć się w testy kropelkowe (miareczkowe) dla wybranych parametrów.

W prezentowanym w tej instrukcji urządzeniu zastosowano z powodzeniem do kalibracji sondy pomiarowej testy kropelkowe firm Salifert oraz Zoolek.

Opisane tutaj postępowanie podczas kalibracji i pomiaru tych parametrów jest takie samo zarówno dla zastosowania w wodzie słonej jak i słodkiej.

Kalibracja i pomiar NO₃

1. Przygotować 2 naczynia na czystą i zabrudzoną wodę.
2. Do 1 naczynia wlać czystą wodę RO (zbiornik słodkowodny) lub świeżą solankę (zbiornik słonowodny).
3. Zmierzyć testem kropelkowym poziom **NO₃** w naczyniu i zanotować.
4. Do 2 naczynia wlać wodę kranową wymieszaną z odrobiną dna akwarium (zbiornik słodkowodny) lub zabrudzoną wodę z odpieniacza (zbiornik słonowodny).
5. Zmierzyć testem kropelkowym poziom **NO₃** w naczyniu i zanotować.
6. Podłączyć sondę pomiarową konduktometryczną AM do komputera ARX.
7. Uruchomić program Aqua Reef Meter, podłączyć się do ARX i przejść do menu **Tools** i wybrać **ARX Settings**.
8. W oknie ustawień wpisać w dolnym polu **Lo NO₃** zanotowaną wartość dla 1 naczynia.
9. Wcisnąć przycisk **Sent to ARX**.
10. Po kilku sekundach ARX potwierdzi kalibrację **NO₃** komunikatem głosowym „**Kalibracja dolna NO trzy**” i wygeneruje następnie cztery krótkie sygnały dźwiękowe oraz mignięcie diod 1-8 na czerwono, oznaczające proces kalibracji.
11. Zakończenie kalibrowania dolnej wartości pomiarowej zasygnalizowane zostanie jednym dłuższym sygnałem dźwiękowym
12. Wyjąć sondę z naczynia i umieścić w drugim naczyniu z wodą zabrudzoną.
13. W oknie ustawień wpisać w górnym polu **Hi NO₃** zanotowaną wartość dla 2 naczynia.
14. Wcisnąć przycisk **Sent to ARX**.

15. Po kilku sekundach ARX potwierdzi kalibrację górną **NO₃** komunikatem głosowym „**Kalibracja górna NO trzy**” i wygeneruje następnie cztery krótkie sygnały dźwiękowe oraz mignięcie diod 1-8 na czerwono, oznaczające proces kalibracji.
16. Zakończenie kalibrowania górnej wartości pomiarowej zasygnalizowane zostanie jednym dłuższym sygnałem dźwiękowym.

UWAGA. W przypadku kalibracji w wodzie słonej, za każdym razem w trakcie kalibracji zamoczonej sondy należy nią lekko poruszać mieszając wodę w naczyniu. Ma to na celu wywołanie ruchliwości wody, aby zapobiec powstawaniu nadmiernego naładowania się końcówek pomiarowych ładunkiem elektrycznym.

Kalibracja i pomiar PO₄

1. Przygotować 2 naczynia na czystą i zabrudzoną wodę.
2. Do 1 naczynia wlać czystą wodę RO (zbiornik słodkowodny) lub świeżą solankę (zbiornik słonowodny).
3. Zmierzyć testem kropelkowym poziom **PO₄** w naczyniu i zanotować z dokładnością do **0.01ppm**.
4. Do 2 naczynia wlać wodę kranową wymieszaną z odrobiną dna akwarium (zbiornik słodkowodny) lub zabrudzoną wodę z odpieniacza (zbiornik słonowodny).
5. Zmierzyć testem kropelkowym poziom **PO₄** w naczyniu i zanotować z dokładnością do **0.01ppm**.
6. Podłączyć sondę pomiarową konduktometryczną AM do komputera ARX.
7. Uruchomić program Aqua Reef Meter, podłączyć się do ARX i przejść do menu **Tools** i wybrać **ARX Settings**.
8. W oknie ustawień wpisać w dolnym polu **Lo PO₄** zanotowaną wartość dla 1 naczynia, wpisując z dokładnością do **0.01ppm**. Wartość zmiennoprzecinkową oddzielić kropką.
9. Wcisnąć przycisk **Sent to ARX**.
10. Po kilku sekundach ARX potwierdzi kalibrację dolną **PO₄** komunikatem głosowym „**Kalibracja dolna PO cztery**” i wygeneruje następnie cztery krótkie sygnały dźwiękowe oraz mignięcie diod 1-8 na czerwono, oznaczające proces kalibracji.
11. Zakończenie kalibrowania dolnej wartości pomiarowej zasygnalizowane zostanie jednym dłuższym sygnałem dźwiękowym
12. Wyjąć sondę z naczynia i umieścić w drugim naczyniu z wodą zabrudzoną.
13. W oknie ustawień wpisać w górnym polu **Hi PO₄** zanotowaną wartość dla 2 naczynia, wpisując z dokładnością do **0.01ppm**. Wartość zmiennoprzecinkową oddzielić kropką.
14. Wcisnąć przycisk **Sent to ARX**.
15. Po kilku sekundach ARX potwierdzi kalibrację górną **PO₄** komunikatem głosowym „**Kalibracja górna PO cztery**” i wygeneruje następnie cztery krótkie sygnały dźwiękowe oraz mignięcie diod 1-8 na czerwono, oznaczające proces kalibracji.
16. Zakończenie kalibrowania górnej wartości pomiarowej zasygnalizowane zostanie jednym dłuższym sygnałem dźwiękowym.

UWAGA. W przypadku kalibracji w wodzie słonej, za każdym razem w trakcie kalibracji zamoczonej sondy należy nią lekko poruszać mieszając wodę w naczyniu. Ma to na celu wywołanie ruchliwości wody, aby zapobiec powstawaniu nadmiernego naładowania się końcówek pomiarowych ładunkiem elektrycznym.

Kalibracja i pomiar poziomu Ca

1. Przygotować 2 naczynia na czystą i zabrudzoną wodę.
2. Do 1 naczynia wlać czystą wodę RO (zbiornik słodkowodny) lub świeżą solankę (zbiornik słonowodny).
3. Zmierzyć testem kropelkowym poziom **Ca** w naczyniu i zanotować.
4. Do 2 naczynia wlać wodę kranową wymieszaną z odrobiną dna akwarium (zbiornik słodkowodny) lub zabrudzoną wodę z odpieniacza (zbiornik słonowodny).
5. Zmierzyć testem kropelkowym poziom **Ca** w naczyniu i zanotować.
6. Podłączyć sondę pomiarową konduktometryczną AM do komputera ARX.
7. Uruchomić program Aqua Reef Meter, podłączyć się do ARX i przejść do menu **Tools** i wybrać **ARX Settings**.
8. W oknie ustawień wpisać w dolnym polu **Lo Ca** zanotowaną wartość dla 1 naczynia.
9. Wcisnąć przycisk **Sent to ARX**.
10. Po kilku sekundach ARX potwierdzi kalibrację dolną **Ca** komunikatem głosowym „**Kalibracja dolna poziomu wapnia**” i wygeneruje następnie cztery krótkie sygnały dźwiękowe oraz mignięcie diod 1-8 na czerwono, oznaczające proces kalibracji.
11. Zakończenie kalibrowania dolnej wartości pomiarowej zasygnalizowane zostanie jednym dłuższym sygnałem dźwiękowym
12. Wyjąć sondę z naczynia i umieścić w drugim naczyniu z wodą zabrudzoną.
13. W oknie ustawień wpisać w górnym polu **Hi Ca** zanotowaną wartość dla 2 naczynia.
14. Wcisnąć przycisk **Sent to ARX**.
15. Po kilku sekundach ARX potwierdzi kalibrację górną **Ca** komunikatem głosowym „**Kalibracja górna poziomu wapnia**” i wygeneruje następnie cztery krótkie sygnały dźwiękowe oraz mignięcie diod 1-8 na czerwono, oznaczające proces kalibracji.
16. Zakończenie kalibrowania górnej wartości pomiarowej zasygnalizowane zostanie jednym dłuższym sygnałem dźwiękowym.

UWAGA. W przypadku kalibracji w wodzie słonej, za każdym razem w trakcie kalibracji zamoczonej sondy należy nią lekko poruszać mieszając wodę w naczyniu. Ma to na celu wywołanie ruchliwości wody, aby zapobiec powstawaniu nadmiernego naładowania się końcówek pomiarowych ładunkiem elektrycznym.

Kalibracja i pomiar poziomu Mg

1. Przygotować 2 naczynia na czystą i zabrudzoną wodę.
2. Do 1 naczynia wlać czystą wodę RO (zbiornik słodkowodny) lub świeżą solankę (zbiornik słonowodny).
3. Zmierzyć testem kropelkowym poziom **Mg** w naczyniu i zanotować.
4. Do 2 naczynia wlać wodę kranową wymieszaną z odrobiną dna akwarium (zbiornik słodkowodny) lub zabrudzoną wodę z odpieniacza (zbiornik słonowodny).
5. Zmierzyć testem kropelkowym poziom **Mg** w naczyniu i zanotować.
6. Podłączyć sondę pomiarową konduktometryczną AM do komputera ARX.
7. Uruchomić program Aqua Reef Meter, podłączyć się do ARX i przejść do menu **Tools** i wybrać **ARX Settings**.
8. W oknie ustawień wpisać w dolnym polu **Lo Mg** zanotowaną wartość dla 1 naczynia.
9. Wcisnąć przycisk **Sent to ARX**.

10. Po kilku sekundach ARX potwierdzi kalibrację dolną **Mg** komunikatem głosowym „**Kalibracja dolna poziomu magnezu**” i wygeneruje następnie cztery krótkie sygnały dźwiękowe oraz mignięcie diod 1-8 na czerwono, oznaczające proces kalibracji.
11. Zakończenie kalibrowania dolnej wartości pomiarowej zasygnalizowane zostanie jednym dłuższym sygnałem dźwiękowym
12. Wyjąć sondę z naczynia i umieścić w drugim naczyniu z wodą zabrudzoną.
13. W oknie ustawień wpisać w górnym polu **Hi Mg** zanotowaną wartość dla 2 naczynia.
14. Wcisnąć przycisk **Sent to ARX**.
15. Po kilku sekundach ARX potwierdzi kalibrację górną **Mg** komunikatem głosowym „**Kalibracja górna poziomu magnezu**” i wygeneruje następnie cztery krótkie sygnały dźwiękowe oraz mignięcie diod 1-8 na czerwono, oznaczające proces kalibracji.
16. Zakończenie kalibrowania górnej wartości pomiarowej zasygnalizowane zostanie jednym dłuższym sygnałem dźwiękowym.

UWAGA. W przypadku kalibracji w wodzie słonej, za każdym razem w trakcie kalibracji zamoczonej sondy należy nią lekko poruszać mieszając wodę w naczyniu. Ma to na celu wywołanie ruchliwości wody, aby zapobiec powstawaniu nadmiernego naładowania się końcówek pomiarowych ładunkiem elektrycznym.

Podłączenie komputera ARX do komputera akwariowego ARM

Komputer akwariowy ARX został zaprojektowany jako rozszerzenie możliwości komputera podstawowego ARM. Dlatego też można oba komputery połączyć ze sobą w jeden system ARX.

1. Jeśli przewidziano zasilanie wspólne z jednego zasilacza obydwie komputery, należy użyć wyłącznie zasilacza dostarczonego z komputerem ARX.
2. Odłączyć zasilacz 12V od komputera ARM i wpiąć w jego miejsce krótki kabelek w komputerze ARX, zakończony wtyczką zasilającą.
3. Po podłączeniu zasilania z ARX do ARM oraz przy podłączonym zasilaczu komputera ARX nastąpi włączenie zasilania komputera ARM.
4. Wpiąć kabel USB do gniazda USB w komputerze ARM.
5. Wpiąć drugi koniec kabla USB do podwójnego gniazda USB komputera ARX.
6. Kabel podłączony do komputera ARX powinien być wpięty w dolne gniazdko podwójnego złącza USB.



7. Na wyświetlaczu LCD komputera ARM po chwili będą pojawiać się wyniki pomiarów z komputera ARX.
8. Do tak powstałego systemu można podłączyć się poprzez sieć LAN za pomocą zewnętrznej aplikacji AquaReefMeter.