Instrukcja obsługi

wieloparametrowy fotometr
przenośny z technologią rayject

© Zoolek, 2020-2023, Wszelkie prawa zastrzeżone

Spis treści

1 Informacje dotyczące bezpieczeństwa 6
2 Rozpakowywanie urządzenia 7
3 Zasilanie 8
4 Opis ogólny 8
5 Sposób działania 9
6 Obsługa graficznego interfejsu użytkownika 10
6.1 Sekcje klawiatury 10
6.2 Włączanie i wyłączanie urządzenia 11
6.3 Główne menu – główny ekran 11
6.4 Sekcje głównego ekranu 11
7 Przed wykonaniem pomiaru 12
7.1 Ustawianie wersji językowej 12
7.2 Ustawianie daty 12
7.3 Ustawianie czasu 13
7.4 Kalibracja i auto-diagnostyka 13
7.5 Wprowadzanie nazwy urządzenia 13
7.6 Wprowadzanie nazwy użytkownika 14
8 Wykonywanie pomiarów 14
8.1 Wybór metody 14
8.2 Funkcja przewodnika metody 14
8.3 Próba zerowa i pomiar 15
8.4 Mechanizm detekcji niestabilności 16
8.5 Zapisywanie wyniku 16
8.6 Wyświetlanie wyniku w różnych jednostkach 16
9 Zapisywanie wyników 17
9.1 Przeglądanie wpisów w rejestrach operacji 17
9.2 Usuwanie zawartości rejestru 17
10 Użytkownicy 18
10.1 Edytowanie listy użytkowników 18
11 Etykiety 18
11.1 Edytowanie listy etykiet 19
11.2 Wybieranie etykiety 19
12 Ustawienia 20
12.1 Nazwa urządzenia 20
12.2 Informacje o urządzeniu 20
12.3 Język 20
12.4 Data 20
12.5 Czas 21
12.6 Licencje 21

12.7 Sygnalizator akustyczny 21
12.8 Bluetooth 22
12.9 Automatyczne wyłączanie 23
12.10 Reset 23
12.11 Diagnostyka 24
12.12 Autozapis 25
12.13 Autopomiar 25
13 Komunikacja 26
13.1 Tryb USB 26
13.2 Tryb BT 27
13.3 Aktualizacja oprogramowania sprzętowego 27
14 Metody użytkownika 28
14.1 Kiedy stosować metody użytkownika 28
14.2 Tworzenie metody użytkownika 28
14.2.1 Krok 0. Warunki wstępne 28
14.2.2 Krok 1. Wybór metody użytkownika 28
14.2.3 Krok 2. Edytowanie parametrów metody użytkownika 28
15 Metody miareczkowe 29
16 Rozwiązywanie problemów 31
16.1 Jak rozwiązać problem 31
16.2 Lista błędów 31
16.3 Wymuszony reset 32
16.4 Tryb awaryjny 32
17 Specyfikacja techniczna 34
18 Metody 36
18.1 Warunki pomiaru 36
18.2 Przechowywanie i obchodzenie się z odczynnikami 37
18.3 Pobieranie próbek i dozowanie odczynników 37
18.3.1 Właściwe użycie strzykawki 38
18.3.2 Właściwe użycie buteleczki z zakraplaczem 38
18.3.3 Właściwe użycie szpatułki: 38
18.4 Wybór zestawu odczynników 39
19 Procedury pomiarowe 40
19.1 Metoda Z010F / Z010M – Zasadowość KH 40
19.2 Metoda Z021 – Twardość ogólna GH 42
19.3 Metoda Z030 – pH 4.5-6.0 45
19.4 Metoda Z040 – pH 6.0-8.5 47
19.5 Metoda Z050F / Z050M – pH 4.5-9.0 49
19.6 Metoda Z210H – Azotany NO3 Wysoki zakres 51
19.7 Metoda Z210L – Azotany NO3 Niski zakres 54
19.8 Metoda Z220H – Azotyny NO2 Wysoki zakres 57
19.9 Metoda Z220L – Azotyny NO2 Niski zakres 59

19.10 Metoda Z230 – Amoniak całkowity NH4 Woda słodka 61
19.11 Metoda Z231 – Amoniak całkowity NH4 Woda morska 63
19.12 Metoda Z240F/ Z240M – Fosforany PO4 65
19.13 Metoda Z410 – Żelazo Fe 67
19.14 Metoda Z420 – Mangan Mn 69
19.15 Metoda Z430F / Z430M – Miedź Cu 71
19.16 Metoda Z440 – Krzem Si 73
19.17 Metoda Z450H – Potas K Wysoki zakres 75
19.18 Metoda Z450L – Potas K Niski zakres 77
19.19 Metoda Z450M – Potas K Woda morska 79
19.20 Metoda Z462 – Wapń Ca woda morska 81
19.21 Metoda Z463 – Magnez Mg woda morska 84
19.22 Metoda Z472 – Wapń Ca woda słodka 87
19.23 Metoda Z473 – Magnez Mg woda słodka 90
19.24 Metoda Z610F – Siarczany SO4 woda słodka 93
19.25 Metoda Z610M – Siarczany SO4 woda morska 95
19.26 Metoda Z620 – Tlen rozpuszczony O2 97
19.27 Metoda Z630 – Dwutlenek węgla CO2 99
19.28 Metoda Z640 – Chlor wolny Cl2 102
19.29 Metoda Z650 – Chlor całkowity Cl2 104
20 Gwarancja 106
21 Składanie zamówień 107

1 Informacje dotyczące bezpieczeństwa

- Przed odpakowaniem i/lub przystąpieniem do użytkowania fotometru należy w całości zapoznać się z niniejszą instrukcją obsługi ze szczególnym uwzględnieniem wszystkich ostrzeżeń i uwag dotyczących bezpieczeństwa obsługi. Nie stosowanie się do wytycznych z instrukcji może skutkować uszkodzeniem urządzenia lub niewłaściwym jego działaniem.
- Należy upewnić się czy napięcie i częstotliwość układu zasilania są zgodne z wartościami podanymi na tabliczce znamionowej umieszczonej na zasilaczu.
- Wszelkie regulacje, działania serwisowe lub naprawa urządzenia przeprowadzane w sposób niezgodny z niniejszą instrukcją obsługi stanowią ryzyko uszkodzenia i wadliwego działania fotometru i stanowią podstawę do unieważnienia gwarancji. Gwarancją nie są objęte szkody powstałe w wyniku nieprawidłowego użytkowania urządzenia.
- Należy stosować wyłącznie oryginalne akcesoria. Akcesoria nieoryginalne, nie polecane przez producenta, nawet jeśli wykazujące duże podobieństwo do oryginalnych, mogą się nieznacznie różnić w strukturze i negatywnie wpływać na funkcjonowanie urządzenia.
- Kompaktowa i wytrzymała na wilgoć i rozlanie konstrukcja fotometru pozwala na jego użytkowanie zarówno w warunkach domowych jak i w terenie. Niemniej jednak aby zapewnić długi czas eksploatacji urządzenia, należy je utrzymywać w czystości i chronić przed zabrudzeniami, unikać rozlewania na obudowę, a w szczególności do gniazda pomiarowego roztworów odczynników, a pomiary i inne czynności związane z obsługą wykonywać z należytą ostrożnością.
- Należy zadbać aby fiolki używane do pomiarów, a także gniazdo pomiarowe fotometru były czyste i nie zarysowane, wolne od pozostałości cieczy lub osadów. Jeśli to konieczne zewnętrzną powierzchnię fiolki lub wnętrze gniazda pomiarowego należy delikatnie przetrzeć miękką tkaniną. Nie wolno stosować chemicznych środków myjących lub środków o właściwościach ścierających. Nie stosowanie się do tych wytycznych grozi obniżeniem wiarygodności pomiarów.
- Na czas nieużytkowania, fotometr należy przechowywać w czystym i suchym miejscu.
- Posługiwanie się chemikaliami wchodzącymi w skład zestawów odczynników może być niebezpieczne. Należy zapoznać się z niezbędnymi kartami charakterystyki, postępować zgodnie z instrukcjami i zastosować wszelkie środki ostrożności w zakresie zachowania bezpieczeństwa.
- Odczynniki należy przechowywać w zamkniętych pojemnikach, w miejscu niedostępnym dla dzieci. Unikać kontaktu z oczami i wdychania oparów. W przypadku rozlania, natychmiast usunąć odczynnik z zabrudzonej powierzchni.
- Przeprowadzając procedury pomiarowe z zastosowaniem fotometru należy zawsze stosować oryginalne zestawy odczynników Exaqua. Odczynniki nieoryginalne mogą mieć zupełnie inny skład i tym samym dawać niedokładne wyniki pomiarów.
- Zużyty sprzęt elektrotechniczny i elektroniczny nie może być wyrzucany do publicznych systemów utylizacji odpadów. Utylizację sprzętu należy przeprowadzać zgodnie z zobowiązującymi lokalnie przepisami.

Sposoby podawania informacji o zagrożeniach

OSTRZEŻENIE :
Wskazuje potencjalną sytuację, która – jeśli się jej nie uniknie – doprowadzi do mniejszych lub średnich obrażeń, uszkodzenia lub wadliwego działania urządzenia.

UWAGA:
Informacja wymagająca szczególnego podkreślenia

2 Rozpakowywanie urządzenia

Wyjąć urządzenie i akcesoria z opakowania i sprawdzić pod kątem ewentualnych uszkodzeń powstałych w czasie transportu. Upewnić się czy w opakowaniu znajdują się wszystkie elementy wymienione na poniższej liście. Brak lub uszkodzenie któregokolwiek z elementów należy jak najszybciej zgłosić do producenta lub do lokalnego dystrybutora.

UWAGA:
Zwrot urządzenia i akcesoriów w ramach reklamacji możliwy jest wyłącznie w oryginalnym opakowaniu. Materiały pakowe należy zachować, aż do momentu uzyskania pewności o właściwym funkcjonowaniu wyposażenia.

Fotometr w każdej wersji dostarczany jest w walizce, w skład której wchodzi:

- fotometr
- strzykawka 5 ml
- kabel USB z zasilaczem
- fiolki na próbki z nakrętkami (4 szt.)
- instrukcja obsługi
- deklaracja zgodności UE
- karta gwarancyjna
- ściereczka czyszcząca

3 Zasilanie

Fotometr może być zasilany zarówno za pomocą baterii jak i poprzez port USB.

- **Zasilanie przez port USB.** Podłącz fotometr do zasilania za pomocą kabla USB z zasilaczem (wchodzi w skład walizki z fotometrem) bezpośrednio do gniazda sieciowego lub za pomocą samego kabla USB podłączonego do komputera. Po podłączeniu fotometru do zasilania, na głównym ekranie wyświetlacza pojawi się **ikonka ładowania baterii** , co oznacza, że bateria jest w trakcie ładowania.
- **Zasilanie bateriami.** Gdy fotometr jest zasilany z baterii na głównym ekranie wyświetlana jest **ikonka baterii** ze wskazaniem stopnia jej naładowania. Jeśli stopień naładowania baterii jest niski należy jak najszybciej podłączyć urządzenie do zasilania za pomocą kabla USB lub zasilacza. Przy zbyt niskim poziomie naładowania urządzenie zostanie automatycznie wyłączone, przy czym wszystkie ustawienia oraz dane zostaną zachowane.

4 Opis ogólny

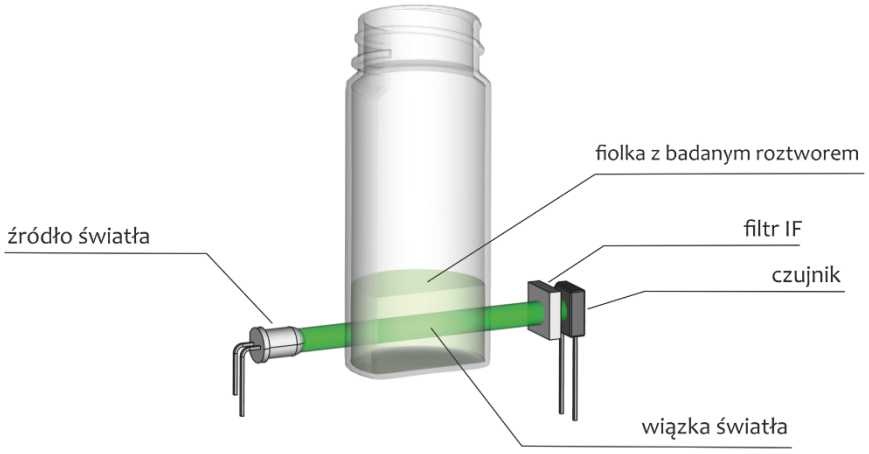
Exaqua to nowoczesny przenośny fotometr wieloparametrowy z unikalną technologią ***Rayject*** pozwalającą na wykonywanie pomiarów bez konieczności osłaniania fiolki z próbką przed światłem zewnętrznym. W zależności od wersji, Exaqua umożliwia pomiar w zakresie do 6 długości fal (kanałów) i dla szerokiego wyboru testów (metod). Mocna, pyło- i bryzgoszczelna konstrukcja zapewnia wygodę i niezawodność pomiarów w terenie, a wbudowana litowo-jonowa bateria pozwala użytkownikowi na obsługę fotometru przez około 10 godzin.

Fiolkę z badaną próbką wkłada się do **gniazda pomiarowego** fotometru. Bez względu na panujące warunki oświetlenia nie ma konieczności zakrywania fiolki. Aby zapewnić wiarygodność pomiarów należy zadbać aby wnętrze gniazda pomiarowego pozostawało czyste i pozbawione resztek cieczy. W trakcie

pomiaru fiolka powinna być całkowicie wsunięta do gniazda i nie wolno jej usuwać, aż do uzyskania końcowego odczytu, przy jednoczesnym poziomym ustawieniu fotometru. Fotometr Exaqua jest wyposażony w system detekcji destabilizacji ze wskazaniem błędu w przypadku nadmiernego poruszenia fiolką lub wstrząśnięciem fotometrem podczas pomiaru.

5 Sposób działania

Exaqua jest fotometrem do pomiaru absorbancji światła monochromatycznego dla jednej z dostępnych długości fal. Absorbancja jest miarą spadku natężenia światła monochromatycznego na skutek jego przejścia przez roztwór próbki, a tym samym miarą intensywności jego zabarwienia. W wyidealizowanym modelu w fotometrii, stopień absorpcji światła jest proporcjonalny do stężenia pochłaniającej światło substancji (barwnika) w próbce. W celu zmierzenia określonego parametru do próbki wody dodaje się szereg odczynników tak by uzyskać barwę roztworu o intensywności wzrastającej wraz ze stężeniem. Zmierzona wielkość absorpcji służy do obliczenia wartości stężenia badanej substancji. Do określenia absorbancji niezbędne jest zmierzenie zera w tak zwanej próbie ślepej (w próbce bez dodanych odczynników). Stanowi ona odniesienie do obliczenia absorbancji.



Jedna z sześciu ścieżek optycznych w fotometrze Exaqua

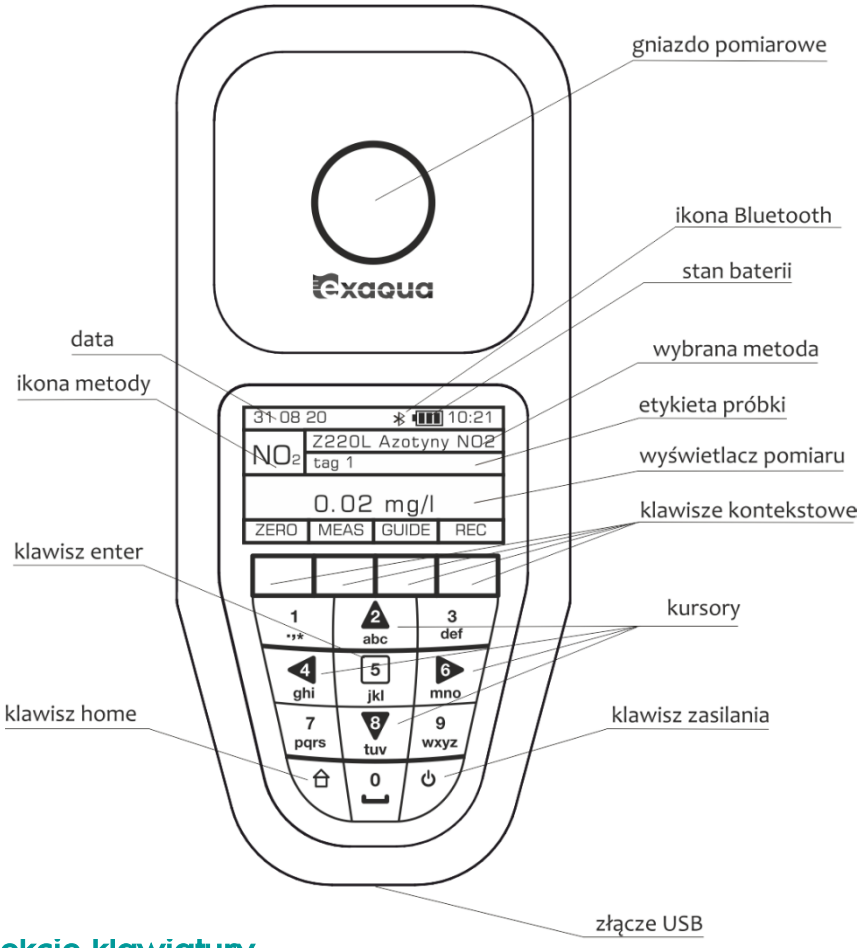
Innowacyjny mechanizm - rayject dla całkowitej odporności na światło zewnętrzne

W obsłudze większości dostępnych fotometrów szczególnie istotnym zagadnieniem jest konieczność odseparowania fiolki z próbką i ścieżki optycznej od światła zewnętrznego.

Innowacyjność mechanizmu rayject polega na połączeniu źródła światła z układem detekcji światła w taki sposób, aby detektor był czujny wyłącznie na źródło światła fotometru i nie reagował na żadne inne światło.

System rayject rejestruje poziomy oświetlenia o wysokiej rozdzielczości czasowej i może wykrywać nietypowe zmiany sygnalizujące niestabilne warunki pomiaru (zbyt mocne potrząsanie urządzeniem, przesunięcie fiolki z próbką).

6 Obsługa graficznego interfejsu użytkownika



6.1 Sekcje klawiatury

Klawiatura fotometru Exaqua łączy w sobie klawisze numeryczne z kursorami oraz klawiszem enter.

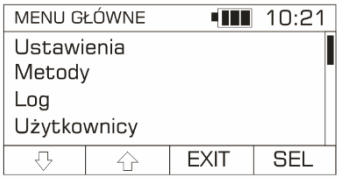
⏻	**Klawisz zasilania** służy do włączania i wyłączania urządzenia.
8 2	**Kursory góra / dół** stosuje się do zmiany bieżącej sekcji na głównym ekranie lub do poruszania się po listach.
4 6	**Kursory lewo / prawo** stosowane do zmiany wyboru w sekcjach ekranu głównego (np.: zmiana etykiety przy aktywnej sekcji etykiet lub zmiana wyświetlanych jednostek w aktywnej sekcji pomiaru).
5	**Klawisz Enter** służy ogólnie do zatwierdzania operacji, natomiast użyty w sekcji pomiaru na ekranie głównym automatycznie kolejno zmienia swoją funkcję na **ZERO** → **MEAS** → **REC**.
⌂	Wciśnięcie **klawisza Home** powoduje przejście do wyższego poziomu w strukturze menu, w momencie dotarcia do najwyższego poziomu przełączenie na główny ekran, a następnie przełączanie pomiędzy głównym menu a ekranem głównym.

6.2 Włączanie i wyłączanie urządzenia

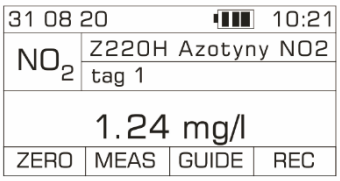
Aby włączyć fotometr należy wcisnąć i przytrzymać przez około 2 sekundy **klawisz zasilania** ⏻. Aby wyłączyć przytrzymać klawisz przez tak samo długi czas.

6.3 Główne menu – główny ekran

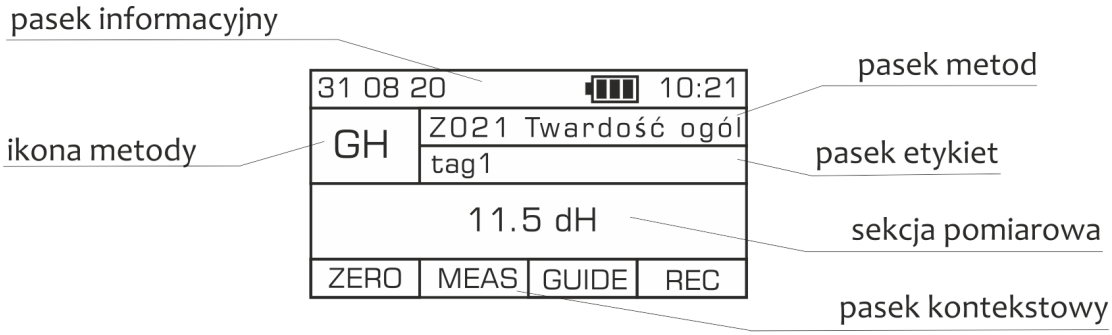
Klawisz Home ⌂ umożliwia przełączanie pomiędzy **głównym menu** a **głównym ekranem**.



Główny ekran jest częścią interfejsu pozwalająca na przeprowadzanie pomiarów i miejscem gdzie wyświetlane są wszystkie podstawowe informacje rejestrowane wraz z wynikami pomiarów.



6.4 Sekcje głównego ekranu



W górnej części ekranu głównego znajduje się **pasek informacyjny** wyświetlający bieżącą datę/ czas, ikonę poziomu naładowania baterii i ikonę Bluetooth gdy funkcja ta jest włączona.

Ikona metody oraz **pasek metod** informują o wybranej metodzie. Korzystając z **kursorów lewo/prawo** 4 6 można uzyskać szybki dostęp do 5 ostatnich metod, które zostały użyte. Ikona metody to symboliczne przedstawienie mierzonego parametru, natomiast w pasku metody znajdują się informację o numerze metody i nazwie parametru.

Na **pasku etykiet** wyświetlana jest aktualnie wybrana etykieta. Za pomocą **kursorów lewo/prawo** 4 6 użytkownik może zmienić etykietę wybierając z dostępnej listy etykiet na inną.

W **sekcja pomiarowej** wyświetlany jest wynik pomiaru razem z jednostką. Po wykonaniu końcowego pomiaru, korzystając z **kursorów lewo/prawo** 4 6 istnieje możliwość przełączania się pomiędzy dostępnymi alternatywnymi jednostkami w jakich wyświetlany jest wynik pomiaru.

Pasek kontekstowy służy do wskazywania bieżącej funkcji odpowiadającemu jej klawiszowi kontekstowemu na klawiaturze.

7 Przed wykonaniem pomiaru

Przy pierwszym uruchomieniu fotometru lub po przywróceniu ustawień fabrycznych, urządzenie automatycznie przekieruje i przeprowadzi użytkownika przez cztero-etapową procedurę uruchamiania obejmującą ustawienia wersji językowej interfejsu, bieżącej daty i godziny, przeprowadzenie kalibracji i auto-diagnostyki, zob. rozdziały od *7.1* do *7.4*. Użytkownik poprzez wciśnięcia klawisza kontekstowego **EXIT** może pominąć dowolny etap procedury uruchamiania. Jeśli jednak pominięte zostaną wszystkie etapy, procedura będzie automatycznie uruchamiania przy każdym włączeniu fotometru. Po prawidłowym przejściu przez wszystkie etapy procedury uruchamiania, użytkownik powinien również ustawić nazwę urządzenia i nazwę użytkownika, zob. rozdziały *7.5* i *7.6*. Kompletna lista ustawień oraz instrukcje dotyczące ich edycji są zamieszczone w rozdziale *12 Ustawienia*.

UWAGA:
Przed przystąpieniem do obsługi urządzenia zaleca się ustawienie aktualnej daty/godziny, nazwy urządzenia oraz nazwy użytkownika. Wymienione dane są zapisywane w rejestrze LOG urządzenia wraz z wynikami pomiarów i mogą posłużyć jako kryteria do wyszukiwania interesujących użytkownika danych.

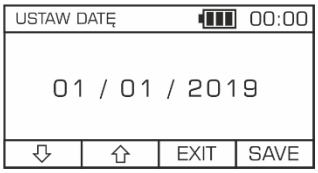
7.1 Ustawianie wersji językowej

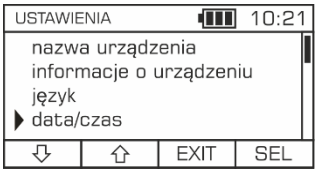
Na pierwszym etapie procedury uruchamiania, użytkownik jest proszony o ustawienie wersji językowej interfejsu. W tym celu należy przewinąć wyświetloną listę, wybrać żądany język, a następnie zatwierdzić wybór poprzez wciśnięcie klawisza **SEL**. System automatycznie przełącza się do kolejnego etapu konfiguracji, tj. ustawień daty.
Po zakończeniu procedury uruchamiania, użytkownik może w każdej chwili zmienić wersję językową wchodząc kolejno do **MENU GŁÓWNE** → **Ustawienia** → **język**.

7.2 Ustawianie daty

Na drugim etapie procedury uruchamiania, użytkownik jest proszony o ustawienie daty. Do wyboru cyfr od 0 do 9 służą **kursory góra/dół** ⇩⇧. Do poruszania się pomiędzy cyframi określającymi dzień, miesiąc i rok należy użyć **kursorów lewo/prawo** 4 6 na klawiaturze. Wprowadzoną aktualną datę zatwierdzić wciśnięciem klawisza **SAVE**. System automatycznie przełącza się do kolejnego etapu konfiguracji. Jeśli wprowadzony format daty jest nieprawidłowy system nie pozwoli na jej zapisanie i wyświetlony zostanie komunikat 'błąd daty!'.

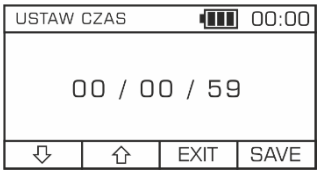
Po zakończeniu procedury uruchamiania, użytkownik może w każdej chwili zmienić datę oraz format jej wyświetlania wchodząc kolejno do **MENU GŁÓWNE** → **Ustawienia** → **data/czas.**



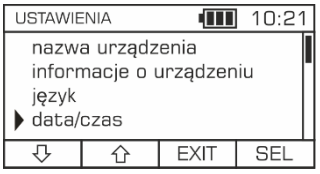


7.3 Ustawianie czasu

Na trzecim etapie procedury uruchamiania, użytkownik jest proszony o ustawienie czasu. Do wyboru cyfr od 0 do 9 służą **kursory góra/dół** ⇩⇧. Do poruszania się pomiędzy cyframi określającymi godzinę, minuty i sekundy należy użyć **kursorów lewo/prawo** 4 6 na klawiaturze. Wprowadzony aktualny czas zatwierdzić wciśnięciem klawisza **SAVE.**

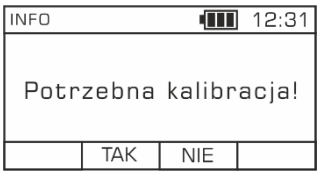


Po zakończeniu procedury uruchamiania, użytkownik może w każdej chwili zmienić czas wchodząc kolejno do **MENU GŁÓWNE → Ustawienia → data/czas.**



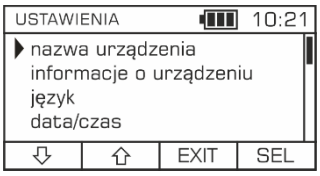
7.4 Kalibracja i auto-diagnostyka

Na czwartym etapie procedury uruchamiania, użytkownik jest proszony o przeprowadzenie kalibracji. Aby rozpocząć proces kalibracji urządzenia należy wcisnąć klawisz **TAK**. Pojawi się komunikat *'wyciągnij probówkę!'*. Wcisnąć klawisz **OK,** aby potwierdzić, że probówka została usunięta z gniazda pomiarowego. Gdy wyświetlony zostanie komunikat *'kalibracja zakończona'*, wcisnąć klawisz **OK**. W kolejnym kroku na ekranie fotometru pojawi się logo Exaqua, co oznacza że uruchomiony został proces auto-diagnostyki. Po zakończeniu kalibracji i auto-diagnostyki automatycznie wyświetli się ekran główny interfejsu, co oznacza, że fotometr jest gotowy do pracy.
Zapewnienie prawidłowości działania fotometru wymaga regularnego przeprowadzania diagnostyki, zob. rozdział *12.11 Diagnostyka*.

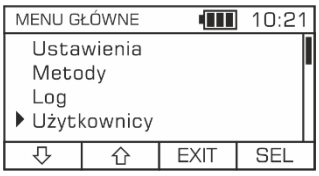


7.5 Wprowadzanie nazwy urządzenia

Aby ustawić nazwę fotometru należy wejść kolejno w **MENU GŁÓWNE → Ustawienia → nazwa urządzenia,** a następnie wcisnąć klawisz kontekstowy **EDIT**. Po wejściu do sekcji **TRYB EDYCJI** wprowadzić swoją nazwę urządzenia za pomocą klawiatury (klawisze od 1 do 9). Posługując się klawiszem kontekstowym abc można przełączać się pomiędzy małymi i dużymi literami oraz cyframi. Aby wykasować nazwę należy użyć klawisza **CLR**, klawisz **DEL** służy do wykasowywania ostatniego wpisanego znaku. Nazwa urządzenia może mieć długość do 21 znaków.



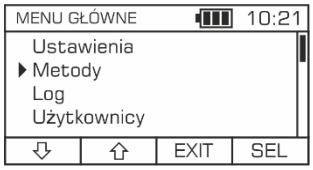
7.6 Wprowadzanie nazwy użytkownika



Aby wybrać z listy lub zmienić nazwę użytkownika (operatora) należy wejść w **MENU GŁÓWNE → Użytkownicy**.
Aby ustawić wybranego użytkownika na fotometrze należy odnaleźć na wyświetlonej liście jego nazwę a następnie zatwierdzić wciśnięciem klawisza **SEL**.
Aby zmienić nazwę użytkownika, należy wcisnąć klawisz kontekstowy **EDIT**. Po wejściu do sekcji **TRYB EDYCJI** wprowadzić nazwę użytkownika za pomocą klawiatury (klawisze od 1 do 9). Posługując się klawiszem kontekstowym abc można przełączać się pomiędzy małymi i dużymi literami oraz cyframi. Aby wykasować nazwę należy użyć klawisza **CLR**, klawisz **DEL** służy do wykasowywania ostatniego wpisanego znaku.

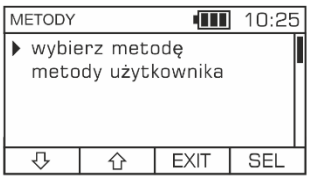
8 Wykonywanie pomiarów

8.1 Wybór metody



Dostęp do listy metod jest możliwy na dwa poniżej opisane sposoby.

- poprzez **MENU GŁÓWNE → Metody → wybierz metodę**
- z poziomu **EKRANU GŁÓWNEGO** poprzez przejście na pasek metody za pomocą **kursorów góra/dół** 8 2, wciśnięcie klawisza kontekstowego **MENU,** a następnie wybranie z listy pozycji **wybierz metodę.**



8.2 Funkcja przewodnika metody

Funkcja przewodnika metody to wygodny system podpowiedzi, który prowadzi użytkownika przez kolejne etapy pomiaru poprzez wyświetlanie kolejno podstawowych instrukcji dotyczących poszczególnych czynności do wykonania, takich jak pobieranie próbki, dodawanie odczynników, potrząsanie, wykonywanie pomiaru zerowego, itd. W trakcie operacji, które wymagają pomiaru czasu, aktywowana jest funkcja timera do odliczania czasu z serią sygnałów dźwiękowych sygnalizujących koniec operacji (przy włączonej funkcji sygnalizatora akustycznego). Kroki w trybie przewodnika metody można pomijać lub cofać się do poprzednich korzystając z **kursorów lewo/prawo** 4 6 .

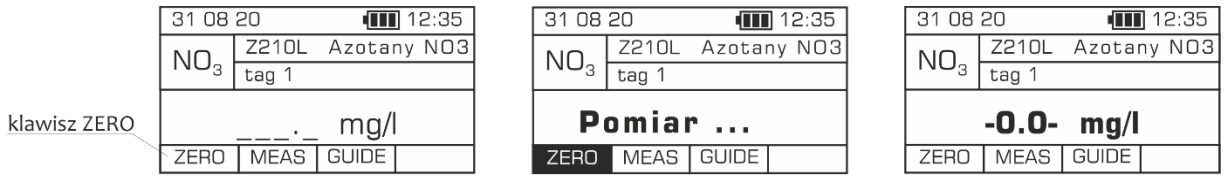
Funkcja przewodnika metody:

UWAGA:
*Przy włączonej funkcji przewodnika metody **GUIDE**, funkcja auto shutoff (samoczynnego wyłączania) nie jest aktywna.*

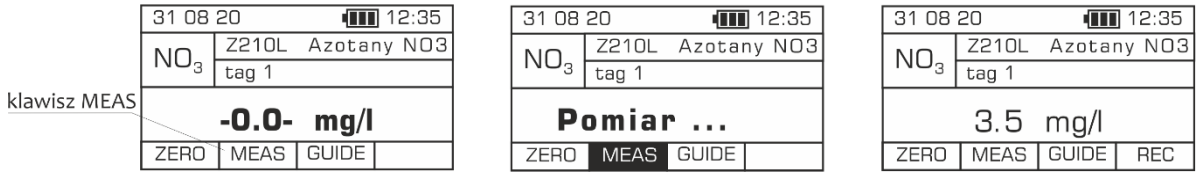
Jeśli ma być użyta funkcja sygnalizatora akustycznego w systemie podpowiedzi GUIDE należy pamiętać o jej aktywacji, zob. rozdział 12.7 Sygnalizator akustyczny.

8.3 Próba zerowa i pomiar

Dla każdej metody musi być wykonana próba zerowa, przy czym dla większości z nich przeprowadza się ją na badanej próbce przed dodaniem odczynników. Szczegółowe procedury na temat przygotowania próbek dla każdej metody zawiera rozdział *19 Procedury pomiarowe*. Funkcja zerowania (klawisz **ZERO**) pojawia się na **EKRANIE GŁÓWNYM** po wejściu do sekcji pomiarowej.



Po wykonaniu próby zerowej należy zgodnie z podanymi instrukcjami dla danej metody dodać wszystkie wymagane odczynniki i wykonać pomiar poprzez wciśnięcie klawisza **MEAS**. Wynik pomiaru jest wyświetlany na ekranie. W przypadku niektórych metod istnieje możliwość zmiany pomiędzy dostępnymi jednostkami alternatywnymi. Do tej operacji służą **kursory lewo/prawo** 4 6 . Więcej szczegółowych informacji można znaleźć w rozdziale *8.6 Wyświetlanie wyniku w różnych jednostkach*.



UWAGA:
Aby uzyskać dokładność wyników, przed pomiarem należy zadbać aby powierzchnie fiolki z próbką były czyste.

8.4 Mechanizm detekcji niestabilności

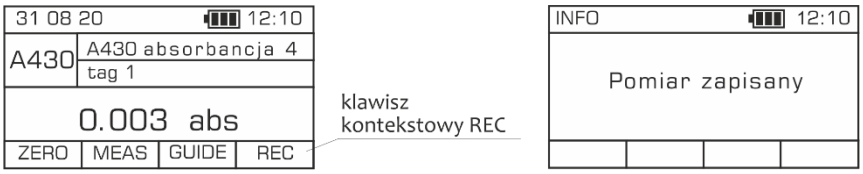
Fotometr posiada wbudowaną funkcję wykrywania niestabilności pomiaru. Mechanizm zapobiega rejestrowaniu błędnych odczytów pomiaru, które mogą być wynikiem:

- obecności pęcherzyków powietrza w badanej próbce
- zbyt dużych zanieczyszczeń / cząstek pływających w badanym roztworze
- zmiany koloru badanego roztworu w trakcie wykonywania pomiaru (niezakończenie reakcji barwnej)
- potrząsania fotometrem w trakcie pomiaru
- wyjmowania/wkładania fiolki z/do gniazda fotometru w trakcie pomiaru

W przypadku wykrycia przez fotometr warunków mogących wpłynąć na wiarygodność pomiaru aktywowany jest ostrzegawczy sygnał dźwiękowy, a na ekranie wyświetlany jest komunikat '*Błąd stabilności*'. W takiej sytuacji należy zwrócić uwagę, czy nie wystąpiła któraś z wymienionych okoliczności i ponowić pomiar wciskając klawisz **MEAS**.

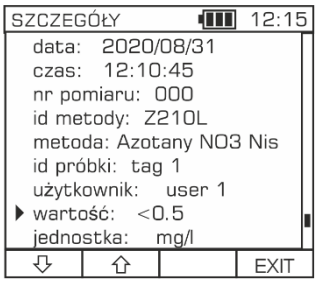
8.5 Zapisywanie wyniku

Po zakończeniu pomiaru wyświetlony wynik można zapisać w rejestrze LOG urządzenia poprzez wciśnięcie klawisza kontekstowego **REC** lub klawisza **ENTER** 5 na klawiaturze. Wynik można zapisać tylko raz, a klawisz **REC** znika, aż do zakończenia kolejnego pomiaru.



Wynik pomiaru jest zapisywany razem z wieloma innymi informacjami, takimi jak:

- nazwa i symbol metody
- data/czas
- etykieta próby
- nazwa użytkownika
- nazwa urządzenia
- numer seryjny urządzenia

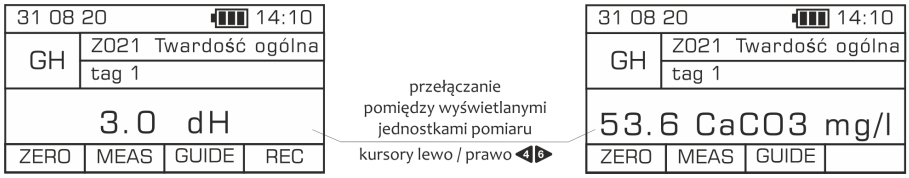


8.6 Wyświetlanie wyniku w różnych jednostkach

Niektóre metody pozwalają na wyświetlanie wyniku w różnych jednostkach. Przykładowo twardość ogólna może być wyrażana w stopniach niemieckich (°d), w mval/l lub jako stężenie równoważne węglanowi

wapnia w mg/l. Do zmiany pomiędzy dostępnymi jednostkami alternatywnymi służą **kursory lewo/prawo** ◀4 6▶, aktywne w sekcji pomiarowej głównego ekranu.

UWAGA:
Aby zmiana pomiędzy wyświetlanymi jednostkami była możliwa należy wyłączyć funkcję GUIDE (systemu podpowiedzi).

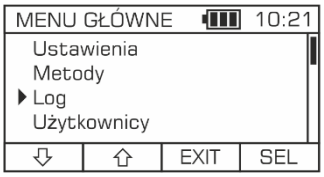


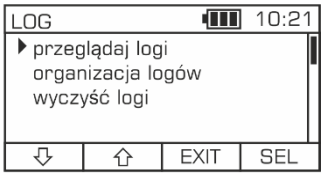
9 Zapisywanie wyników

Fotometr Exaqua posiada funkcję zapisu wyników w rejestrze urządzenia. Przechowywane są tam takie dane jak: wartości pomiarowe, nazwa urządzenia, nazwa metody, data i godzina, nazwa użytkownika, etykiety i inne informacje. Dostęp do danych użytkownik uzyskuje poprzez zgranie plików rejestru na komputer lub urządzenie mobilne gdzie możliwe jest dalsze ich przeglądanie i edycja.

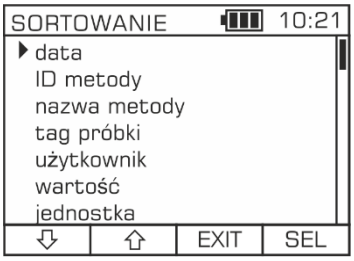
9.1 Przeglądanie wpisów w rejestrach operacji

Fotometr posiada podstawowe funkcje umożliwiające przeglądanie plików rejestru (logów). W sekcji przeglądania logów, wejdź w **MENU GŁÓWNE** → **Log** → **przeglądaj logi**, wyświetlanych jest w postaci listy 100 ostatnich wpisów. Wpisy starsze są do wglądu w folderze *log.csv*, do którego dostęp uzyskuje się poprzez połączenie za pomocą USB lub funkcji Bluetooth fotometru z komputerem, zob. rozdziała *13.1 Tryb USB* i *13.2 Tryb BT*.





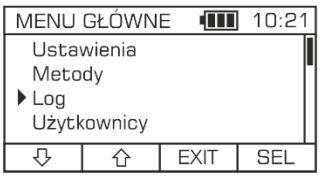
W sekcji organizacji logów, wejdź w **MENU GŁÓWNE** → **Log** → **organizacja logów**, za pomocą dostępnych na liście kryteriów można sortować wpisy logów.

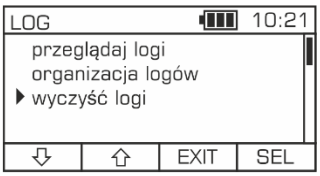


9.2 Usuwanie zawartości rejestru

W niektórych przypadkach konieczne jest usunięcie zawartości w plikach rejestru. Dzięki funkcji usuwania zawartości rejestru użytkownik ma możliwość wyczyszczenia logów obejmujących 100 ostatnich oraz starsze wpisy. Aby usunąć zawartość rejestru należy wejść w **MENU GŁÓWNE** → **Log** → **wyczyść logi**, po

wciśnięciu klawisza **SEL,** pojawi się komunikat *'Czy jesteś pewien?'* jako dodatkowy krok procedury mający na celu uniknięcia pomyłkowego usunięcia wszystkich danych. Aby zatwierdzić wybór należy wcisnąć klawisz **TAK** na wyświetlaczu, jeśli operacja ta nie jest konieczna wcisnąć klawisz **NIE**.





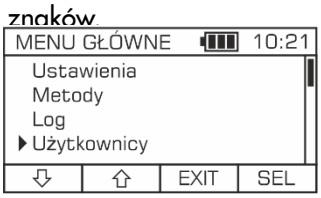
UWAGA:
Usuwanie zawartości rejestru jest operacją nieodwracalną. Przed operacją czyszczenia logów należy wykonać kopię zapasową pliku log.csv, aby zabezpieczyć się przed utratą cennych dla użytkownika danych. W razie konieczności, plik log.csv można z powrotem zapisać w pamięci fotometru.

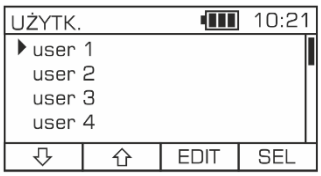
10 Użytkownicy

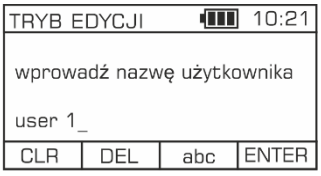
Exaqua pozwala na zapisanie do pięciu nazw użytkownika. Aktualnie wybrana nazwa użytkownika jest zapisywana w pliku rejestru (logów) razem z pozostałymi danymi pomiarowymi, tym samym do danej puli pomiarów przyporządkowywany jest konkretny operator urządzenia.

10.1 Edytowanie listy użytkowników

W sekcji użytkownika znajduje się lista, z której można wybrać i/lub edytować nazwę użytkownika. Aby wejść do sekcji użytkownika należy wybrać kolejno **MENU GŁÓWNE → Użytkownicy.** Po wybraniu z listy konkretnej nazwy użytkownika wcisnąć klawisz **SEL.** Aby wejść w tryb edycji wybranej nazwy użytkownika wcisnąć klawisz **EDIT**. W sekcji **TRYB EDYCJI** wprowadzić nazwę użytkownika za pomocą klawiatury (klawisze od 1 do 9). Posługując się klawiszem kontekstowym abc można przełączać się pomiędzy małymi i dużymi literami oraz cyframi. Aby wykasować całą nazwę należy użyć klawisza **CLR**, klawisz **DEL** służy do wykasowywania ostatniego wpisanego znaku. Nazwa użytkownika może mieć długość do 20 znaków.







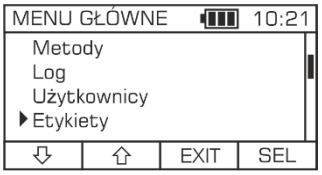
11 Etykiety

Etykieta jest pewnym rodzajem oznakowania, które można skojarzyć z pomiarem w celu określenia miejsca jego wykonania lub przyporządkowania do niego innych informacji pozwalających na późniejsze wyizolowanie z rejestru interesujących użytkownika danych. Przykładowo etykietą może być nazwa zbiornika z którego pobrano próbkę lub krótka uwaga. Nazwa etykiety nie może przekroczyć 20 znaków.

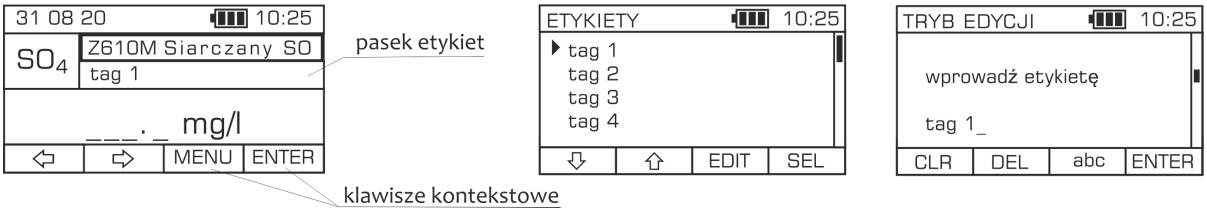
11.1 Edytowanie listy etykiet

Listę etykiet można edytować na dwa podane poniżej sposoby:

- wchodząc w **MENU GŁÓWNE** → **Etykiety,** a następnie po wybraniu etykiety z wyświetlonej listy wciśnięcie klawisza kontekstowego **EDIT**.



- z poziomu **EKRANU GŁÓWNEGO** poprzez przejście na pasek etykiet (za pomocą **kursorów góra/dół** 8 2), a następnie wciśnięcie klawiszy kontekstowych **MENU** lub **ENTER** .

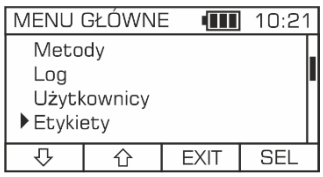


W sekcji **TRYB EDYCJI** wprowadzić nazwę etykiety za pomocą klawiatury (klawisze od 1 do 9). Posługując się klawiszem kontekstowym [abc] można przełączać się pomiędzy małymi i dużymi literami oraz cyframi. Aby wykasować całą nazwę należy użyć klawisza **CLR**, klawisz **DEL** służy do wykasowywania ostatniego wpisanego znaku.

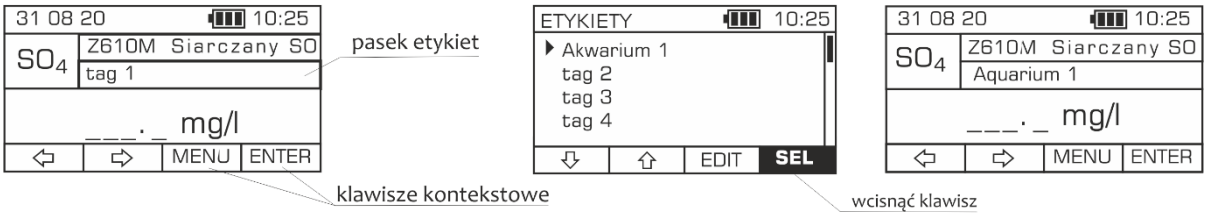
11.2 Wybieranie etykiety

Etykietę z listy zdefiniowanych etykiet można wybrać na dwa poniżej przedstawione sposoby:

- wchodząc w **MENU GŁÓWNE** → **Etykiety,** a następnie poprzez wciśnięcie klawisza kontekstowego **SEL**. Po wciśnięciu klawisza SEL urządzenie automatycznie przełącza się do widoku ekranu głównego, a na pasku etykiet wyświetlana jest nowo wybrana nazwa etykiety.

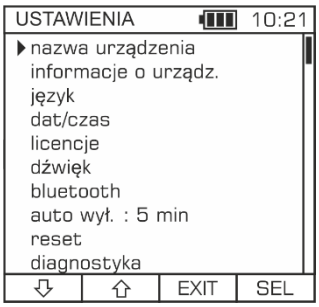


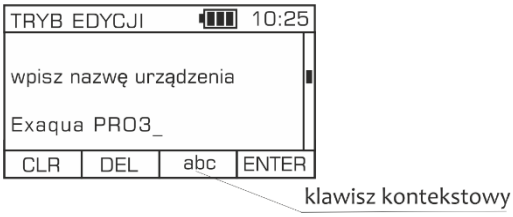
- z poziomu **EKRANU GŁÓWNEGO** poprzez przejście na pasek etykiet (za pomocą **kursorów góra/dół** 8 2), a następnie poprzez wciśnięcie jednego z klawiszy kontekstowych **MENU** lub **ENTER** (po przejściu na pasek etykiet, można nazwę etykiety wybrać również bezpośrednio posługując się **kursorami lewo/prawo** 4 6). Urządzenie przełącza się automatycznie do widoku ekranu głównego, a na pasku etykiet wyświetlana jest nowo wybrana nazwa etykiety.



12 Ustawienia

W sekcji ustawień (dostęp poprzez **MENU GŁÓWNE** → **Ustawienia**) użytkownik może dokonać ustawień ogólnych danych i funkcjonalności takich jak: nazwa urządzenia, wersja językowa czy czas dla funkcji auto wyłączenia, tym samym dostosowując konfigurację urządzenia do własnych preferencji.



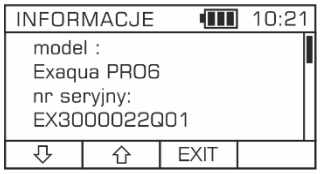


12.1 Nazwa urządzenia

Użytkownik fotometru Exaqua może nadać swoją własną nazwę urządzenia. Nazwa urządzenia jest zapisywana w pliku rejestru (logów) i może być użyta do identyfikacji konkretnego egzemplarza fotometru. Aby wprowadzić nazwę urządzenia, należy wejść w **MENU GŁÓWNE** → **Ustawienia** → **nazwa urządzenia,** a następnie wcisnąć klawisz kontekstowy **EDIT**. W sekcji **TRYB EDYCJI** za pomocą klawiatury (klawisze od 1 do 9) wprowadzić swoją nazwę urządzenia. Posługując się klawiszem kontekstowym abc można przełączać się pomiędzy małymi i dużymi literami oraz cyframi. Aby wykasować całą nazwę należy użyć klawisza **CLR**, klawisz **DEL** służy do wykasowywania ostatniego wpisanego znaku.

12.2 Informacje o urządzeniu

Wchodząc w **MENU GŁÓWNE** → **Ustawienia** → **informacje o urządz.**, uzyskuje się dostęp do sekcji informacji o urządzeniu zawierającej takie dane jak: model urządzenia, wersja oprogramowania czy wersja sprzętu.

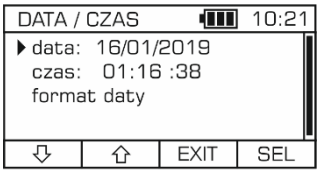


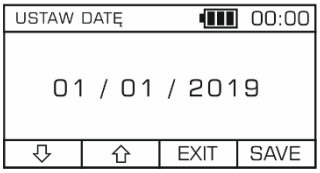
12.3 Język

W sekcji językowej, wchodząc w **MENU GŁÓWNE** → **Ustawienia** → **język**, wyświetlana jest lista dostępnych wersji językowych interfejsu. Wszystkie informacje w plikach rejestru (logów) będą zapisywane w wybranej wersji językowej.

12.4 Data

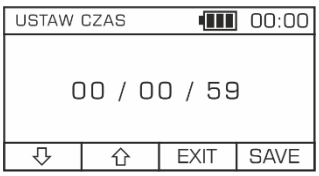
Fotometr Exaqua jest wyposażony w zegar czasu rzeczywistego (RTC). Przed przystąpieniem do pomiarów konieczne jest dokonanie ustawień zegara.
Aby ustawić bieżącą **datę** należy wejść w **MENU GŁÓWNE** → **Ustawienia** → **Data/czas,** wybrać z listy **datę** poprzez wciśnięcie klawisza kontekstowego **SEL** na wyświetlaczu. Do wyboru cyfr od 0 do 9 służą **kursory góra/dół** ⇩⇧. Do poruszania się pomiędzy cyframi określającymi dzień, miesiąc i rok należy użyć **kursorów lewo/prawo** 4 6 na klawiaturze. Wprowadzoną aktualną datę zatwierdzić





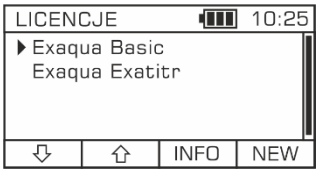
wciśnięciem klawisza **SAVE.** Jeśli wprowadzony format daty jest nieprawidłowy system nie pozwoli na jej zapisanie i wyświetlony zostanie komunikat *'błąd daty!'*.

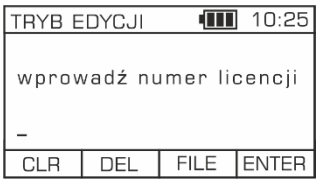
12.5 Czas

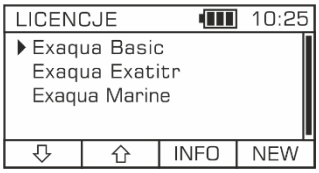


Fotometr Exaqua jest wyposażony w zegar czasu rzeczywistego (RTC). Przed przystąpieniem do pomiarów konieczne jest dokonanie ustawień zegara.
Aby ustawić bieżący **czas** należy wejść w **MENU GŁÓWNE** → **Ustawienia** → **Data/czas,** wybrać z listy **czas** poprzez wciśnięcie klawisza kontekstowego **SEL** na wyświetlaczu. Do wyboru cyfr od 0 do 9 służą **kursory góra/dół** ⇩⇧. Do poruszania się pomiędzy cyframi określającymi godzinę, minuty i sekundy należy użyć **kursorów lewo/prawo** 4 6 na klawiaturze. Wprowadzony aktualny czas zatwierdzić wciśnięciem klawisza **SAVE.**

12.6 Licencje



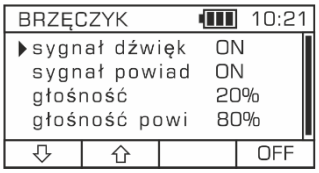




Korzystanie z niektórych pakietów metod lub dodatkowych funkcjonalności wymaga zakupu i wprowadzenia klucza licencyjnego. Aby wprowadzić klucz licencyjny należy wejść w **MENU GŁÓWNE** → **Ustawienia** → **licencje,** a następnie wcisnąć klawisz kontekstowy **NEW**. Po wejściu do trybu edycji wprowadzić kod licencyjny za pomocą klawiatury (klawisze od 1 do 9, litery od A do F). Aby wykasować kod należy użyć klawisza **CLR**, klawisz **DEL** służy do wykasowywania ostatniego wpisanego znaku. Wciśnięcie klawisza **FILE** spowoduje pobranie kodów licencyjnych z pliku *licenses.lic* z folderu FW Update (zob. również rozdział *13.1 Tryb USB*). Wpisany kod zatwierdzić klawiszem **ENTER**. Na ekranie wyświetlony zostanie komunikat *'Odblokowywanie'* , a następnie *'Dodano licencje'*. Od tego momentu nazwa wprowadzonej licencji będzie widoczna na liście w sekcji **LICENCJE**. Po wybraniu z listy nazwy licencji i wciśnięciu klawisza kontekstowego **INFO** wyświetlone zostaną informacje o zawartości pakietu licencyjnego.

UWAGA:
Wprowadzony klucz zachowuje swoją ważność po przywróceniu fabrycznych ustawień oprogramowania oraz po aktualizacjach.

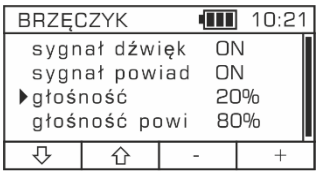
12.7 Sygnalizator akustyczny



Sygnał dźwiękowy klawiatury oraz sygnały powiadomień wraz z głośnością dźwięku regulowane są za pomocą osobnych ustawień. Rolą sygnalizatorów akustycznych jest zwrócenie uwagi na komunikaty związane z obsługa urządzenia jak np.: koniec odliczanego przez timer czasu lub wyświetlane informacje o błędzie.

- Aby ustawić sygnał dźwiękowy klawiatury należy wejść w **MENU GŁÓWNE** → **Ustawienia** → **dźwięk**, a następnie wybrać pozycję z wyświetlonej listy **sygnałów dźwiękowych** i/lub **głośności**.
- Aby ustawić sygnał powiadomień (aktywowany po odliczeniu czasu przez timer lub w momencie pojawienia się komunikatu o błędzie) należy wejść w **MENU GŁÓWNE** → **Ustawienia** → **dźwięk,** a następnie wybrać pozycję z wyświetlonej listy **sygnałów powiadomień** i/lub **głośności powiadomień**.

Aby zmienić ustawienia sygnalizatora akustycznego należy użyć klawisza **ENTER** 5 lub klawisza kontekstowego **ON/OFF** na klawiaturze. Poziom głośności reguluje się za pomocą klawiszy kontekstowych **plus/minus** − + na ekranie.



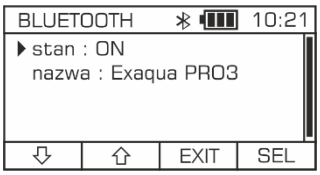
UWAGA:
Rozpoczynając procedurę pomiarową metodą miareczkowania należy pamiętać o włączeniu sygnału powiadomień. Brak aktywacji tej funkcji uniemożliwi włączenie sygnału dźwiękowego informującego o końcu miareczkowania.

12.8 Bluetooth

Fotometr Exaqua wyposażony jest w funkcję Bluetooth pozwalającą na bezprzewodowe łączenie z urządzeniami mobilnymi i korzystanie z aplikacji Exaqua oferującej wiele funkcjonalności ułatwiających i rozszerzających obsługę fotometru:

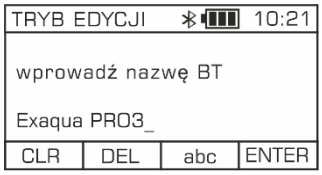
- wygodne przeglądanie, gromadzenie i przechowywanie zapisanych wyników pomiarów z jednego lub kilku fotometrów,
- tworzenie zestawień i przeglądów danych pomiarowych,
- generowanie plików PDF z danymi z możliwością ich wysyłania drogą e-mailową,
- tworzenie wykresów i tabel na potrzebę wizualnej prezentacji zarejestrowanych wyników pomiarów.

Zgodnie z poniższymi procedurami użytkownik w zależności od potrzeb może włączać lub wyłączać funkcję Bluetooth oraz wprowadzać nazwę urządzenia Bluetooth.



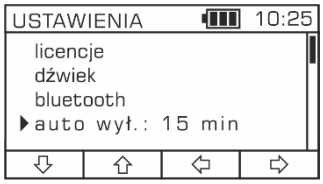
- **Włączanie /wyłączanie**
  Wyłączenie funkcji Bluetooth spowoduje obniżenie zużycia energii i wydłuży czas pracy fotometru. Aby aktywować Bluetooth na swoim urządzeniu, należy wejść kolejno w **MENU GŁÓWNE** → **Ustawienia** → **Bluetooth**. Jeśli stan wyświetlany jest jako **OFF** (wył.), funkcja Bluetooth jest wyłączona. Aby aktywować urządzenie Bluetooth wcisnąć klawisz **ENTER** 5 lub klawisz **SEL**, wtedy stan powinien wyświetlić się jako **ON** (wł.) a na pasku informacyjnym głównego ekranu powinna pojawić się **ikona BT** ✱. Aby zapisać ustawienia należy wcisnąć klawisz kontekstowy **EXIT** na wyświetlaczu.

- **Zmiana nazwy urządzenia Bluetooth**
  Aby zmienić nazwę urządzenia Bluetooth, przejdź do **MENU GŁÓWNE** → **Ustawienia** → **Bluetooth.** Wybierz z listy pozycję **nazwa** i wciśnij klawisz kontekstowy **SEL**. W sekcji **TRYB EDYCJI**, wprowadzić swoją nazwę urządzenia za pomocą klawiatury (klawisze od 1 do 9). Posługując się klawiszem kontekstowym [abc] można przełączać się pomiędzy małymi i dużymi literami oraz cyframi. Aby wykasować całą nazwę należy użyć klawisza **CLR**, klawisz **DEL** służy do wykasowywania ostatniego wpisanego znaku. Nazwa może się składać maksymalnie z 12 znaków. Aby zatwierdzić nazwę wciśnij klawisz **ENTER**.



12.9 Automatyczne wyłączanie

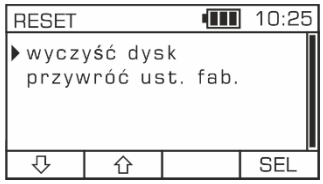
W fotometrze można ustawić czas automatycznego wyłączenia, po którym, jeśli nie zostanie wciśnięty żaden klawisz, urządzenie przejdzie w stan uśpienia. Aby przełączyć fotometr z powrotem w tryb pracy w czasie nie dłuższym niż 1 godzina od momentu uśpienia należy wcisnąć i przytrzymać przez chwilę **klawisz zasilania** ⏻. Po czasie dłuższym niż 1 godzina klawisz zasilania należy przytrzymać na dłużej.
Aby ustawić czas wyłączenia, należy wejść w **MENU GŁÓWNE** → **Ustawienia** → **auto wył.** i za pomocą **kursorów lewo / prawo** 4 6 na klawiaturze lub **klawiszy lewo / prawo** ⇦⇨ na ekranie ustawić żądany czas.



12.10 Reset

Zgodnie z poniższymi procedurami użytkownik ma możliwość wykasowania zapisanych w pamięci danych lub przywrócenie ustawień fabrycznych urządzenia.

- **Kasowanie danych**
  Polecenie *'wyczyść dysk'* usuwa wszystkie pliki rejestru (logów) i przywraca do ustawień fabrycznych listę użytkowników i listę etykiet. Wszystkie pozostałe ustawienia pozostają bez zmian. Aby wykasować zapisane dane należy przejść do **MENU GŁÓWNE** → **Ustawienia** → **reset** → **wyczyść dysk** i wcisnąć klawisz kontekstowy **SEL** na ekranie. Jako dodatkowy krok procedury, aby uniknąć pomyłkowego wykasowania wszystkich danych, wyświetlony zostanie komunikat *'Czy jesteś pewien ?'*. Wcisnąć klawisz **TAK** na ekranie aby potwierdzić wybór, jeśli operacja ta nie jest konieczna wcisnąć klawisz **NIE**.



- **Przywracanie ustawień fabrycznych**
  Polecenie *'przywróć ust. fab.'* usuwa pliki rejestru (logów) i wykasowuje wszystkie metody użytkownika. Przywraca również do ustawień fabrycznych listę etykiet i listę użytkowników, zegar, datę oraz wszystkie pozostałe dostępne dla użytkownika ustawienia w tym wersję językową (domyślna wersja językowa to angielski).

Aby przywrócić ustawienia fabryczne należy wejść w **MENU GŁÓWNE** → **Ustawienia** → **reset** → **przywróć ust. fab.**, a następnie wcisnąć klawisz kontekstowy **SEL** na ekranie. Jako dodatkowy krok procedury, aby uniknąć pomyłkowego wykasowania wszystkich danych, wyświetlony zostanie komunikat *'Czy jesteś pewien ?'*. Wcisnąć klawisz **TAK** na ekranie aby potwierdzić wybór, jeśli operacja ta nie jest konieczna wcisnąć klawisz **NIE**.

UWAGA: Po przywróceniu do ustawień fabrycznych, urządzenie automatycznie przekieruje i przeprowadzi użytkownika przez cztero-etapową procedurę uruchamiania obejmującą ustawienia wersji językowej interfejsu, bieżącej daty i godziny, przeprowadzenie kalibracji i auto-diagnostyki, zob. rozdział 7 Przed wykonaniem pomiaru, od 7.1 do 7.4.

Tabela. Zestawienie procedur resetowania fotometru.

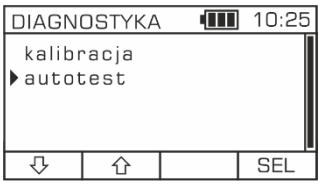
	Procedury resetowania	
	Kasowanie danych	Przywracanie ustawień fabrycznych
Kasowanie:		
pliki rejestru (logów)	✓	✓
metody użytkownika		✓
Przywracanie do ustawień fabrycznych:		
listy etykiet	✓	✓
listy użytkowników	✓	✓
sygnalizator akustyczny		✓
tryb Bluetooth		✓
język		✓
organizacja logów		✓
auto wyłączanie		✓
Resetowanie:		
zegar		✓

12.11 Diagnostyka

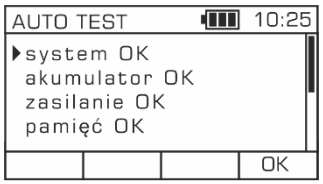
12.11.1 Auto-test

W ramach auto-diagnostyki (auto-testu) fotometru badane są podstawowe funkcje i zasoby urządzenia. Przed uruchomieniem funkcji diagnostyki należy usunąć fiolkę z gniazda pomiarowego fotometru. Auto-diagnostyka przeprowadzana jest w obrębie wymienionych pięciu sekcji urządzenia:

- **system – kontrola integralności mikrokomputera**
- **bateria** – kontrola stanu baterii
- **zasilanie** – kontrola napięć zasilających obwody elektroniczne fotometru
- **pamięć** – wykrywanie błędów pamięci urządzenia
- **układ fotometryczny** – diagnostyka układu fotometrycznego

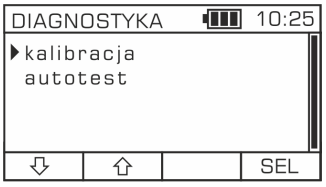


W przypadku zdiagnozowania podczas auto-testu jakichkolwiek niezgodności, wyświetlany jest numer i informacja o błędzie. Lista błędów z opisami oraz wskazówkami jak usuwać usterki jest zamieszczona w rozdziale *16 Rozwiązywanie problemów*.



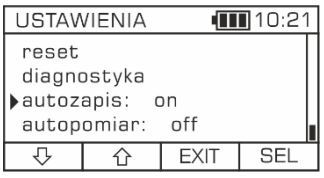
Aby uruchomić auto-diagnostykę fotometru należy przejść kolejno do **MENU GŁÓWNE** → **Ustawienia** → **diagnostyka** → **autotest**. Pojawi się komunikat na ekranie o konieczności wyciągnięcia fiolki z gniazda pomiarowego, a po wciśnięciu klawisza kontekstowego **OK** uruchomiony zostanie proces diagnostyki. Jeśli nie zostanie wykryta żadna niezgodność obok nazw poszczególnych sekcji wyświetlony zostanie komunikat *'OK'*.

12.11.2 Kalibracja



Regularne przeprowadzanie kalibracji układu fotometrycznego warunkuje uzyskiwanie wysokiej dokładności pomiarów. Proces przebiega wewnętrznie bez konieczności użycia narzędzi. Sama kalibracja zajmuje mniej niż jedną minutę i należ y ją przeprowadzać przynajmniej raz na miesiąc lub gdy wahania w temperaturze roboczej wahają się o więcej niż 5 °C. Jeśli zaistnieje którykolwiek z wymienionych warunków fotometr wyświetla komunikat o konieczności uruchomienia kalibracji. Użytkownik ma możliwość uruchomienia kalibracji w dowolnym momencie.
Aby uruchomić kalibrację urządzenia należy wejść w **MENU GŁÓWNE** → **Ustawienia** → **diagnostyka** → **kalibracja**, a następnie wcisnąć klawisz kontekstowy **SEL** na ekranie. Jako dodatkowy krok procedury, aby uniknąć pomyłkowego wykasowania wszystkich danych, wyświetlony zostanie komunikat *'Czy jesteś pewien ?'*. Wcisnąć klawisz **TAK** na ekranie aby potwierdzić wybór, jeśli operacja ta nie jest konieczna wcisnąć klawisz **NIE**.

12.12 Autozapis



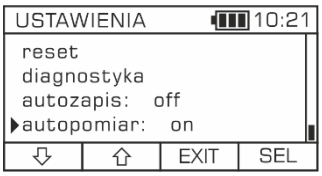
Funkcja autozapisu umożliwia automatyczne zapisywanie w pamięci fotometru wszystkich wyników pomiaru. Przy włączonej funkcji autozapisu, w momencie wciśnięcia klawisza **MEAS** pod koniec procedury pomiaru, nastąpi chwilowe podświetlenie klawisza kontekstowego **REC**, co oznacza, że wyświetlony wynik pomiaru został automatycznie zapisany w rejestrze **LOG** urządzenia.

Aby włączyć funkcję autozapisu, należy wejść w **MENU GŁÓWNE** → **Ustawienia** → **autozapis** i wybrać **ON** za pomocą **kursorów lewo/prawo** 4 6 na klawiaturze. Aby wyłączyć funkcję, należy wybrać **OFF**.

12.13 Autopomiar

Funkcja autopomiaru znajduje zastosowanie we wszystkich metodach,

w których uruchamiany jest timer. Aktywacja tej funkcji powoduje, po odliczeniu przez timer czasu, automatyczne wykonanie pomiaru na końcowym etapie procedury. Przydatna jest szczególnie w przypadku metod, które wymagają określonego czasu, aby reakcja prawidłowo przebiegła do końca. Funkcja autopomiaru zwalnia użytkownika z konieczności wciśnięcia klawisza **MEAS** po odliczeniu czasu przez timer w celu wykonania pomiaru.



Aby włączyć funkcję autopomiaru, należy wejść w **MENU GŁÓWNE** → **Ustawienia** → **autopomiar** i wybrać **ON** za pomocą **kursorów lewo/prawo** 4 6 na klawiaturze. Aby wyłączyć funkcję, należy wybrać **OFF**.

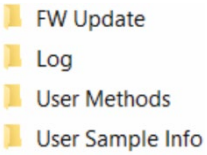
UWAGA:
Aby funkcja autopomiaru była aktywna konieczne jest właczenie systemu GUIDE, zob.8.2 Funkcja przewodnika metody.

13 Komunikacja

13.1 Tryb USB

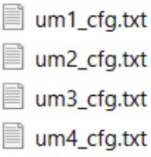
Dzięki trybowi USB użytkownik uzyskuje dostęp do plików zapisanych w pamięci wewnętrznej urządzenia. Dane można odczytywać, zapisywać i kasować. Aby uzyskać dostęp do zapisanych plików, należy najpierw włączyć fotometr, wejść w **MENU GŁÓWNE** → **USB** i połączyć fotometr z komputerem za pomocą kabla USB.

Pliki są zorganizowane w następujących folderach:



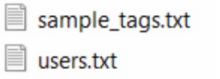
- **FW update** – folder przeznaczony do aktualizacji oprogramowania w urządzeniu. Wchodząc w **MENU GŁÓWNE** → **Aktualizacja FW** można przeprowadzić proces aktualizacji oprogramowania sprzętowego przy użyciu zapisanego w folderze pliku, zob. rozdział *13.3 Aktualizacja oprogramowania sprzętowego*.

- **Log** – folder zawiera plik *log.csv* z rejestrem danych pomiarowych. Zawartość folderu można w łatwy sposób importować do popularnych aplikacji z arkuszami kalkulacyjnymi. Dla prawidłowej organizacji danych jako separatora należy używać znaku tabulatora.



- **User methods** - folder zawiera pliki *umn_cfg.txt* z metodami użytkownika. Dane można edytować w edytorach tekstowych lub nadpisywać plikami tworzonymi w innych egzemplarzach fotometru Exaqua. Wprowadzanie zmian możliwe jest tylko w trybie aktualizacji FW.

- **User sample info** – w folderze zapisane są dwa pliki:
  sample_tags.txt – zawierający listę etykiet,
  users.txt – zawierający listę użytkowników.



OSTRZEŻENIE :
Tryb USB przeznaczony jest wyłącznie do kopiowania plików z pamięci fotometru na komputer PC. Na plikach nie wolno wykonywać żadnych innych operacji takich jak np.: zapisywanie z powrotem w pamięci fotometru zmienionych lub częściowo wykasowanych plików. Takie działania mogą spowodować wadliwe funkcjonowanie lub uszkodzenie oprogramowania fotometru.

13.2 Tryb BT

Fotometr Exaqua wyposażony jest w moduł Bluetooth 5.1 umożliwiający komunikację bezprzewodową z urządzeniami mobilnymi i korzystanie z aplikacji Exaqua. Aplikacja Exaqua oferuje wiele funkcjonalności, w tym między innymi: wygodne przeglądanie i gromadzenie zapisanych wyników z pomiarów z jednego lub kilku fotometrów, tworzenie zestawień i raportów, generowanie plików PDF z danymi do wysyłania drogą e-mailową oraz tworzenie wykresów i tabel na potrzebę wizualnej prezentacji zarejestrowanych danych pomiarowych.
Z poziomu menu Bluetooth użytkownik może w prosty sposób włączać lub wyłączać komunikację BT lub wprowadzać nazwę urządzenia Bluetooth. Maksymalna długość nazwy to 12 znaków. Szczegółowe informacje, zob. rozdział *12. Ustawienia, 12.8 Bluetooth.*

13.3 Aktualizacja oprogramowania sprzętowego

Oprogramowanie sprzętowe wymaga regularnej aktualizacji do bieżącej dostępnej wersji. Instalację aktualnego oprogramowania należy przeprowadzać zgodnie z podaną poniżej procedurą.

Aby zaktualizować oprogramowanie do bieżącej wersji należy włączyć fotometr, wejść w **MENU GŁÓWNE** → **Aktualizacja FW** i podłączyć urządzenie do komputera PC za pomocą kabla micro-USB. Skopiować foldery z zapisanymi plikami z fotometru na komputer PC. Pobrać plik aktualizacyjny z autoryzowanej przez producenta strony internetowej i zapisać w folderze **'FW update'**. Przejść do **MENU GŁÓWNE** → **Aktualizacja FW** i przejść do sekcji **INFO** poprzez wciśnięcie klawisza kontekstowego **SEL**. Wyświetlony zostanie komunikat *'Wgraj plik akt. na dysk USB …'*. Proces aktualizacji uruchamiany jest poprzez wciśnięcie klawisza **OK** i trwa przez kilka minut. Koniec aktualizacji potwierdzany jest komunikatem *'Zaktualizowano'*.

OSTRZEŻENIE :
W trakcie aktualizacji oprogramowania sprzętowego istnieje ryzyko utracenia niektórych plików! Przed uruchomienie aktualizacji oprogramowania należy zapisać na komputerze PC wszystkie pliki, które mogą zostać utracone. Należy zapoznać się z opisem pakietu aktualizacyjnego FW aby dowiedzieć się, które parametry będą wymagały przywrócenia po zakończeniu procesu aktualizacji.

14 Metody użytkownika

14.1 Kiedy stosować metody użytkownika

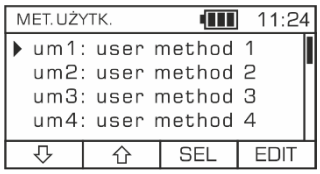
W niektórych sytuacjach występuje potrzeba stworzenia własnej metody użytkownika, która pozwoli pracować z konkretnym zestawem odczynników. Fotometry Exaqua posiadają wbudowane wygodne mechanizmy do tworzenia metod, które można przenosić lub udostępniać innym użytkownikom urządzeń z tej serii. Funkcja tworzenia metod jest opcjonalna.

14.2 Tworzenie metody użytkownika

14.2.1 Krok 0. Warunki wstępne

W celu stworzenia własnej metody konieczne jest przygotowanie serii roztworów ze znanymi stężeniami analitu (substancji podlegającej oznaczaniu) i dodanymi odczynnikami oraz roztwór próby ślepej (w większości przypadków jest to czysta woda). Należy również wiedzieć, która z dostępnych długości fal jest najbardziej odpowiednia. Do doboru właściwej długości fali służą metody absorbancji. Właściwym wyborem jest metoda, która daje najszerszy zakres wartości dla przygotowanych roztworów. Wyznaczana krzywa wzorcowa będąca zależnością absorbancji od stężenia może zawierać do 10 punktów.

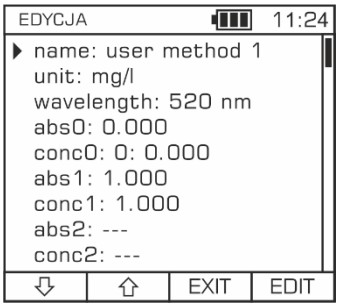
14.2.2 Krok 1. Wybór metody użytkownika



Do edycji dostępne są cztery metody. Wszystkie parametry metod użytkownika są przechowywane w osobnych plikach *user methods/umn.txt*. Aby przejść do sekcji metod użytkownika, należy wejść w **MENU GŁÓWNE** → **Metody** → **metody użytkownika** i wcisnąć klawisz **SEL**.

14.2.3 Krok 2. Edytowanie parametrów metody użytkownika

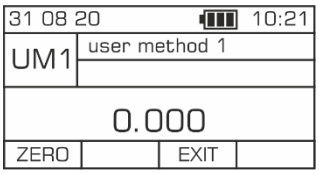
Aby wprowadzić zmiany parametrów dla określonej metody użytkownika należy wejść w **MENU GŁÓWNE** → **Metody** → **metody użytkownika,** wybrać z listy żądaną metodę użytkownika i wcisnąć klawisz **EDIT**. W sekcji edycji użytkownik ma do dyspozycji zestaw parametrów, które może modyfikować:



- **name** - użytkownik może zmieniać nazwę metody (do 21 znaków długości),
- **unit** – jednostka stężenia wyświetlana i zapisywana razem z wynikiem pomiaru,
- **wavelength** – lista dostępnych dla danego fotometru długości fal pomiarowych,
- **abs0, abs1, abs2....** – szereg wartości absorbancji dla stężeń **conc0, conc1, conc2 ....**

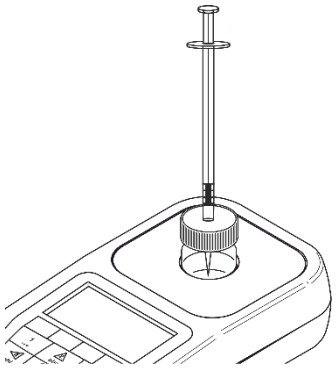
Po wciśnięciu klawisza kontekstowego **EDIT** dla wybranego parametru następuje przejście do sekcji **TRYB EDYCJI**, w której można zmieniać nazwy parametrów za pomocą klawiatury (klawisze od 1 do 9). Posługując się klawiszem kontekstowym [abc] można przełączać się pomiędzy małymi i dużymi literami oraz cyframi. Aby wykasować całą nazwę należy użyć klawisza **CLR**, klawisz **DEL** służy do wykasowywania ostatniego wpisanego znaku

Dane wprowadzone jako **abs0, abs1, abs2....** i **conc0, conc1, conc2 ....** są punktami na krzywej wzorcowej definiującej zależność pomiędzy absorbancją a stężeniem. Istnieje możliwość wprowadzenia do 10 punktów. Kolejność wprowadzania wartości jest dowolna. Wprowadzone wartości w oknie edycyjnym dla wybranej metody użytkownika są sortowane rosnąco, a następnie zapisywane. Wartość absorbancji można wprowadzić ręcznie lub drogą pomiaru poprzez wciśnięcie klawisza **MEAS** w sekcji edycji po wybraniu dowolnego parametru ***absX*** co powoduje wyświetlenie uproszczonego okna pomiarowego. Akceptowalny format wprowadzanych liczb to XXX,XXX (maksymalna wartość liczby to 999,999).



W pierwszej kolejności należy wykonać próbę zerową, a następnie przeprowadzić pomiar na próbce. Aby powrócić do okna edycyjnego metody użytkownika wcisnąć klawisz **EXIT**. Teraz zmierzona wartość znajduje się na liście parametrów metody. Pomiary absorbancji należy wykonać dla wszystkich przygotowanych roztworów łącznie z roztworem próby ślepej, dla której pomiar przeprowadza się tak samo jak dla próbki. W większości przypadków w próbie zerowej stosuje się czystą wodę i w takiej sytuacji pomiar dla próbki wykonuje się dwa razy (pomiar zera i pomiar właściwy). Jednak czasami, gdy spodziewana jest wysoka wartość absorbancji dla próby zerowej, jako roztwór należy zastosować czystą wodę z dodanymi odczynnikami. Nowo utworzoną metodę użytkownika można przetestować wykonując ponowne pomiary z użyciem roztworów wzorcowych, wybierając tą metodę jako jedną z dostępnych w fotometrze, zob. rozdział *8 Wykonywanie pomiarów*.

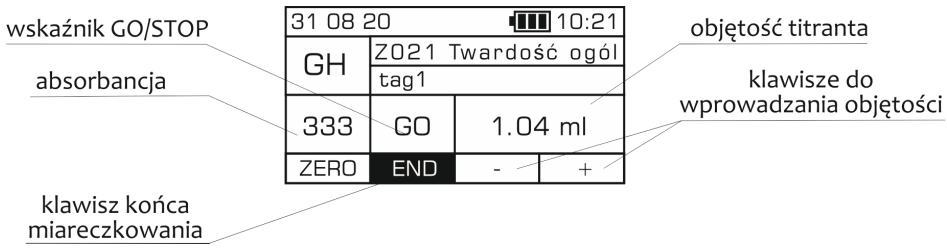
15 Metody miareczkowe



Miareczkowanie fotometryczne jest metodą analityczną w której roztwór zwany titrantem jest dodawany do próbki, aż do momentu zaobserwowania wyraźnej zmiany zabarwienia badanego roztworu. Wynik pomiaru wylicza się w oparciu o ilość zużytego titranta. Titrant dozowany jest za pomocą 1 ml strzykawki. Zużytą objętość titranta odczytuje się z podziałki strzykawki.

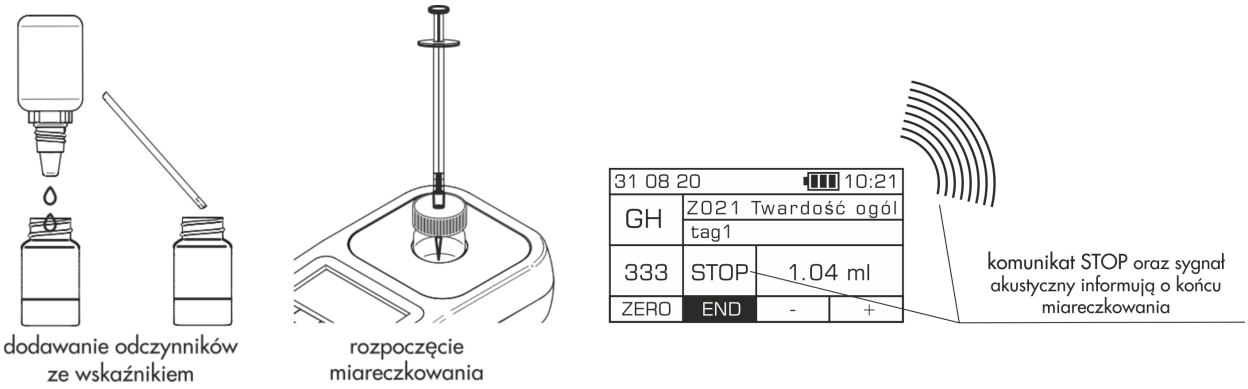
Fotometry Exaqua są wyposażone w innowacyjny system exatitr będący funkcją przewodnika dla prostego i wygodnego pomiaru fotometrycznego metodą miareczkowania. Jedną z istotnych funkcji systemu jest rozpoznawanie i sygnalizacja akustyczna końca miareczkowania co zwalnia użytkownika z konieczności obserwacji zmiany zabarwienia próbki w trakcie dodawania titranta do roztworu analitu.

Do wykonania pomiarów metodami miareczkowania w systemie exatitr przewidziane są specjalne, wyższe niż normalnie fiolki zaopatrzone w nakrętkę z otworem ułatwiającymi dozowanie titranta. Ten rodzaj fiolki zapobiega wyciekaniu roztworu podczas mieszania próbki z titrantem.

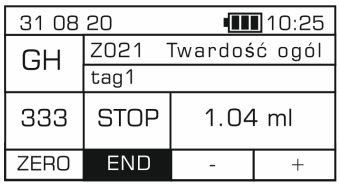


Wykonanie pomiaru metodą miareczkowania polega najpierw na dodaniu odczynników zawierających między innymi wskaźnik. Następnym etapem jest wykonanie próby zerowej, po której można rozpocząć miareczkowanie poprzez wciśnięcie klawisza **MEAS**. Pomiar wykonuje się poprzez wolne dozowanie titrantu ze strzykawki. Aby uzyskać dokładne wyniki warunkiem koniecznym jest delikatne potrząsanie próbką po każdej porcji dodanego titranta. W trakcie mieszania nie ma potrzeby wyjmowania próbki z gniazda pomiarowego fotometru – operację wykonuje się poprzez ostrożne potrząsanie całym urządzeniem. W oknie pomiarowym na bieżąco wyświetlana jest wartość absorbancji oraz wskaźnik **GO/STOP**. Objętość dodanego odczynnika podaną w ml wprowadza się za pomocą dowolnego klawisza na klawiaturze za wyjątkiem **klawisza minus** [−] **i klawisza zasilania** ⏻. W momencie, gdy absorbancja przekroczy zdefiniowaną wartość progową wyświetlony zostanie wskaźnik **STOP** i uruchomiony sygnał dźwiękowy (jeśli aktywna jest funkcja brzęczyka, zob. rozdział *12.7 Sygnalizator akustyczny*).

UWAGA:
Przed przystąpieniem do pomiaru metodą miareczkowania należy się zawsze upewnić czy włączony jest sygnalizator akustyczny. Brak aktywacji tej funkcji uniemożliwi aktywację sygnału dźwiękowego informującego o końcu miareczkowania.



Jeśli odczyty absorbancji są stabilne a wskaźnik **GO/STOP** nie wyświetla komunikatu **GO** można przyjąć, że proces miareczkowania został zakończony. Po wciśnięciu klawisza **END**, wprowadzona z klawiatury objętość dodanego titranta (w mililitrach) jest przeliczana na wartość mierzonego parametru. Wyświetlony wynik, tak jak w przypadku każdej innej metody, można zapisać w pamięci urządzenia poprzez wciśnięcia klawisza **REC**. Dla niektórych metod miareczkowania dostępne są również jednostki alternatywne.



UWAGA:
*Aby aktywować system podpowiedzi z podstawowymi instrukcjami jak przeprowadzać pomiar należy wcisnąć klawisz **GUIDE**. Funkcję można włączyć na dowolnym etapie pomiaru przed, rozpoczęciem kolejnego kroku, wciskając klawisz kontekstowy **GUIDE**.*

16 Rozwiązywanie problemów

Fotometry Exaqua nie zawierają żadnych części, które mogą być wymieniane lub serwisowane przez użytkownika. Usuwanie pojawiających się ewentualnie problemów w obsłudze ogranicza się do reakcji na wyświetlany komunikat o błędzie na ekranie fotometru i postępowanie zgodnie z wytycznymi podanymi w zestawieniach w rozdziałach : *16.2 Lista błędów* i *16.1 Jak rozwiązać problem*. W przypadku wystąpienia jakichkolwiek innych nieprawidłowości należy skontaktować się z Centrum Serwisowym Exaqua (tel/fax (+48 42) 653 44 57, email: biuro@exaqua.com, www.exaqua.pl) lub z lokalnym dystrybutorem.

OSTRZEŻENIE :
Nie wolno otwierać obudowy fotometru. Niewłaściwe obchodzenie się z urządzeniem niezgodnie z instrukcjami producenta, nieautoryzowane otwarcie lub samodzielna naprawa spowoduje unieważnienie gwarancji.

16.1 Jak rozwiązać problem

Poniższa tabela zawiera zestawienie ewentualnych problemów, które mogą zaistnieć w trakcie obsługi fotometru, oraz działania jakie należy podjąć, aby je usunąć.

Problem	Możliwe rozwiązanie
Fotometr nie wychodzi z trybu uśpienia	Brak reakcji fotometru na przyciśnięcie klawisza zasilania może świadczyć o głębokim rozładowaniu baterii. Podłącz urządzenie do zasilacza USB i poczekaj przez około jedną godzinę. Po tym czasie fotometr powinien się uruchomić.
Niedokładne wyniki pomiarów	Aby uniknąć błędów podczas pomiarów fotometrycznych należy zadbać aby wnętrze gniazda pomiarowego pozostawało suche i czyste. Przed pomiarem należy również sprawdzić czy ścianki fiolki są czyste i jeśli to konieczne przetrzeć je delikatnie za pomocą miękkiej, czystej tkaniny. Im niższa mierzona absorbancja tym ważniejsze jest utrzymanie fiolki w czystości.

16.2 Lista błędów

W niektórych sytuacjach na ekranie fotometru może pojawić się komunikat o błędzie.
Poniższa tabela zawiera zestawienie kodów błędów oraz działania jakie powinien podjąć użytkownik w celu ich eliminacji.

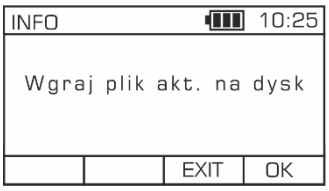
Kod błędu	Typ	Działanie
33 – 49	błąd pamięci	Jeśli błąd się powtarza należy zaktualizować oprogramowanie sprzętowe urządzenia.
50 - 57, 97 - 100, 121	błąd systemu	Przytrzymać jednocześnie trzy klawisze klawiatury (3, 5, 7) przez 8 sekund w celu zrestartowania systemu lub zaktualizować oprogramowanie sprzętowe urządzenia.
65 – 67	błąd akumulatora	Akumulator lub układ ładowania akumulatora prawdopodobnie został uszkodzony i wymaga wymiany – należy skontaktować się z Centrum Serwisowym Exaqua lub lokalnym dystrybutorem.

Kod błędu	Typ	Działanie
68 – 71	błąd wewnętrznej pamięci	Jeśli błąd się powtarza należy zaktualizować oprogramowanie sprzętowe urządzenia.
81 – 83, 85	błąd dysku	Należy przywrócić ustawienia fabryczne lub zaktualizować oprogramowanie sprzętowe urządzenia.
84	dysk pełny	Należy sprawdzić zawartość dysku fotometru. Usunąć pliki o zbyt dużych rozmiarach. Gdy plik logów ma zbyt duży rozmiar należy, jeśli to konieczne, sporządzić jego kopię zapasową, a następnie wykasować plik z pamięci urządzenia (**MENU GŁÓWNE → Log → wyczyść logi**)
113 - 120	błąd licencji lub metody	Jeśli błąd się powtarza należy zaktualizować oprogramowanie sprzętowe urządzenia.
122 - 257	błąd przywracania ustawień fabrycznych lub błąd aktualizacji oprogramowania	Przytrzymać jednocześnie trzy klawisze klawiatury (3, 5, 7) przez 8 sekund w celu zrestartowania systemu lub zaktualizować oprogramowanie sprzętowe urządzenia.
513 - 516	Błąd autotestu lub błąd kalibracji	Sprawdzić czy podczas autotestu nie zostały przesłonięte czujniki (przesłonięty kanał pomiarowy). Jeśli błąd się powtarza należy skontaktować się z Centrum Serwisowym Exaqua lub lokalnym dystrybutorem.

16.3 Wymuszony reset

Jeśli zaistnieje taka konieczność, użytkownik ma możliwość wymuszenia zresetowania fotometru. Taka sytuacja ma miejsce w przypadku awarii oprogramowania (brak odpowiedzi systemu lub nieprawidłowa praca urządzenia) lub jeśli takie działanie jest zalecane w instrukcjach zamieszczonych w rozdziale *16 Rozwiązywanie problemów*.

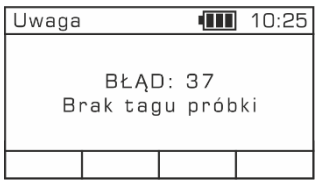
Aby wymusić reset fotometru należy jednocześnie mocno przytrzymać przez 10 sekund trzy klawisze klawiatury (**3**, **5** i **7**). Wyświetlacz fotometru zgaśnie na kilka sekund, a następnie przełączy się do widoku okna głównego. Po wymuszonym resecie urządzenia użytkownik jest proszony o wykonanie aktualizacji oprogramowania, a na ekranie wyświetlany jest komunikat *'Wgraj plik akt. na dysk USB...'*. Poprzez wciśniecie klawisza **OK** użytkownik potwierdza ten krok procedury, w celu pominięcia kroku należy wcisnąć klawisz **EXIT**.

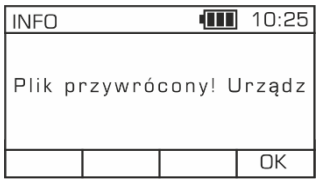


16.4 Tryb awaryjny

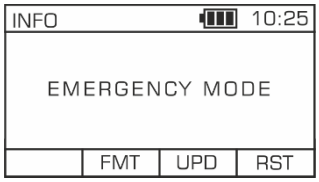
W trakcie pracy fotometru w pewnych sytuacjach, mogą zdarzać się błędy odczytu plików konfiguracyjnych. Błąd pojawia się gdy pliki warunkujące poprawne funkcjonowanie systemu przegrywane w trybie USB z fotometru na komputer zostały przez użytkownika przypadkowo wykasowane, dotyczy to np.: plików metod, użytkownika, etykiet lub plików logów. Szczegółowe informacje zawarte są w rozdziale *13.3 Aktualizacja oprogramowania sprzętowego*. W przypadku pojawienia się takiego błędu obowiązuje jedna z dwóch procedur:

- jeśli przywrócenie przez sterownik uszkodzonego lub wykasowanego pliku jest możliwe, najpierw wyświetlany jest komunikat z kodem i opisem błędu, a następnie komunikat *'Plik przywrócony! Urządzenie uruchomi się ponownie.....'*. Po wciśnięciu klawisza **OK** wyświetlacz fotometru zgaśnie na kilka sekund, a następnie przełączy się do widoku okna głównego.





- jeśli przywrócenie przez sterownik uszkodzonego lub wykasowanego pliku nie jest możliwe, nastąpi automatyczne przełączenie fotometru do trybu awaryjnego. W tym trybie, za pomocą złącza USB, użytkownik uzyskuje dostęp do dysku urządzenia i poprzez wciśnięcie jednego z trzech klawiszy kontekstowych na wyświetlaczu wybiera procedurę przywracania utraconych plików:



RST **Resetowanie**
Wciśnięcie tego klawisza powoduje zresetowane i przywrócenie stabilnej pracy urządzenia.

UPD **Aktualizacja / Naprawa oprogramowania**
Funkcję **UPD** stosuje się gdy procedura **RST** się nie powiodła. Podłączyć fotometr do komputera PC za pomocą kabla mikro-USB. Pobrać plik aktualizacyjny z autoryzowanej przez producenta strony internetowej i zapisać w folderze 'FW update'. Wcisnąć klawisz **UPD**.

FMT **Formatowanie dysku**
Funkcję **FMT** stosuje się w przypadku wystąpienia problemów z komunikacją USB. Uruchomić formatowanie dysku poprzez wciśnięcie klawisza **FMT**, a następnie przeprowadzić procedurę **UPD** zgodnie z powyższymi instrukcjami.

17 Specyfikacja techniczna

Układ fotometryczny	Kanały fotometryczne	do 6 kanałów optycznych ◦ model Pro3: 470 nm, 520 nm, 610 nm ◦ model Pro6: 430 nm, 470 nm, 520 nm, 560 nm, 610 nm, 650 nm
	Filtry pasmowo-przepustowe	filtry interferencyjne, dokładność ±1nm, FWHM - 8 nm
	Detektory	Fotodiody PIN o dużej powierzchni
	Źródło światła	dobierane diody LED z kontrolowaną charakterystyką widmową, kompensowane temperaturowo
	Absorbancja (maksymalny zakres wyświetlanych wartości)	- 4.000 do 4.000 ABS
	Rozdzielczość absorbancji	0.001 ABS
	Dokładność fotometryczna @1 ABS	±2 mABS
	Układ fotometryczny rayject	Pełna odporność na światło zewnętrzne, maks. stałe natężenie oświetlenia 30000 LUX, wskazanie przeciążenia
	Kuweta	okrągła, średnica 24 mm
	Minimalna objętość próbki	4 ml
Zasilanie	Źródło zasilania	złącze USB micro
	Pojemność baterii	1050 mAh bateria litowo-jonowa (Li-ion)
	Czas pracy	zwykle 8 godzin nieprzerwanej pracy z funkcją regulowania automatycznego wyłączania, która wydłuża czas pracy *UWAGA:* *Aby zapewnić optymalną żywotność baterii należy unikać rozładowania powyżej 80 % nominalnej pojemności (głębokie rozładowanie). Pojemność baterii podczas przechowywania powinna wynosić minimum 40 %. Przechowywanie w stanie całkowitego rozładowania skraca żywotność baterii.*
Interfejs użytkownika	Wyświetlacz	typ „OLED", wysoka jasność, kontrast nieskończony, rozdzielczość 128x64
	Klawiatura	16- klawiszowa klawiatura ze wzmocnionym wyświetlaczem
Komunikacja	USB 2.0 dostęp do:	rejestr wyników; lista etykiet i użytkowników, pliki konfiguracyjne metod użytkownika
	Bluetooth 5.1 – dostęp do:	rejestr wyników; lista etykiet i użytkowników, pliki konfiguracyjne metod użytkownika i zdalne sterowanie urządzeniem (w fazie opracowywania)
Funkcje oprogramowania	Metody pomiarowe	wbudowane metody z funkcją przewodnika (systemu podpowiedzi)
	exatir	system podpowiedzi dla prostego i wygodnego pomiaru fotometrycznego metodą miareczkowania
	Metody użytkownika	do 4 metod użytkownika, maks. 10 punktów pomiarowych na krzywej wzorcowej, możliwość przenoszenia metod użytkownika do innych fotometrów Exaqua
	Nazwy użytkownika	do 5 nazw użytkownika
	Edytowalne etykiety	do 10 edytowalnych przez użytkownika etykiet
	Rejestrator danych	do 2000 wpisów w pliku logów, możliwość przeglądania i sortowania w urządzeniu ostatnich 100 wpisów

Specyfikacja techniczna – c.d.

Inne	Zakres temperatury roboczej	od 10 do 40 °C
	Klasa ochrony	IP65 – pyło- i bryzgoszczelność
	Interfejs USB	mikro-USB IP67
Konstrukcja mechaniczna	Wymiary	86 x 200 x 37 mm
	Waga	około 290 g

18 Metody

Rozdział ten zawiera ogólne informacje dotyczące warunków pomiaru, właściwego przechowywania i obchodzenia się z odczynnikami oraz prawidłowego pobierania próbek i dozowania odczynników. Szczegółowe instrukcje jak przeprowadzać pomiary dla poszczególnych parametrów są zawarte w rozdziale *19 Procedury pomiarowe*. Opatrzone ilustracjami procedury dla każdej z metod obejmują takie informacje jak: rodzaj mierzonego parametru, zakres i rozdzielczość metody, rodzaj wody (słodka lub morska), wymagany zestaw odczynników i akcesoriów, potencjalne czynniki zakłócające pomiar oraz przydatne wskazówki, które należy wziąć pod uwagę aby uzyskać wiarygodne wyniki testu. Metody są zaprogramowane w przyrządzie i nie jest konieczne wprowadzanie żadnych dodatkowych regulacji aby przeprowadzić pomiar.

18.1 Warunki pomiaru

Przeprowadzając pomiary z użyciem fotometru należy się stosować do poniższych zasad i wskazówek:

- Przed wykonaniem pomiaru upewnij się czy gniazdo pomiarowe fotometru jest suche i czyste. Jeśli to konieczne, delikatnie wytrzyj obudowę fotometru oraz wnętrze gniazda pomiarowego miękką i suchą tkaniną. Nie wolno stosować środków myjących lub ścierających ponieważ mogą nieodwracalnie uszkodzić system pomiarowy urządzenia.

- Właściwe odczyty pomiaru są otrzymywane jedynie w wyspecyfikowanym dla danego parametru zakresie pomiarowym.

- Zawsze należy przestrzegać podanych czasów trwania reakcji. W przypadku niektórych odczynników, po ich dodaniu konieczne jest odczekanie określonego czasu aby roztwór osiągnął właściwą barwę do pomiaru. Wykonanie pomiaru przed upływem podanego czasu może prowadzić do fałszywego zawyżenia lub zaniżenia odczytu.

- **Optymalny zakres temperatury : 20 – 25 °C**
  Temperatura optymalna roztworów i odczynników dla każdej z metod mieści się w zakresie 20 – 25 °C. Aby uniknąć zafałszowania wyników pomiaru należy zadbać aby temperatura roztworów i odczynników była odpowiednia.

- **Optymalny zakres pH : 4,0 ÷ 9,0**
  Właściwym zakresem pH dla każdej z metod jest przedział wartości pH od 4 do 9. Wykonywanie pomiarów przy pH poza podanym optymalnym zakresem może prowadzić do fałszywego zawyżenia lub zaniżenia odczytów.

- Zabarwienie badanej wody nie powinno mieć wpływu na odczyty ponieważ przed każdym ostatecznym pomiarem wykonywana jest próba zerowa.

- Zbyt duże zmętnienie próbki może skutkować fałszywym zawyżeniem wyników. W przypadku naturalnego lekkiego zmętnienia badanej wody, wykonanie przed ostatecznym pomiarem próby zerowej powinno wyeliminować ryzyko otrzymania fałszywych odczytów.

18.2 Przechowywanie i obchodzenie się z odczynnikami

Odczynniki dla każdej z metod / parametru są dostępne w sprzedaży w formie gotowych zestawów. Numer katalogowy dla potrzebnego zestawu odczynników można znaleźć korzystając z zestawienia zamieszczonego w rozdziale *18.5 Wybór zestawu odczynników*.

Stosowanie się do podanych poniżej zasad i wskazówek dotyczących obchodzenia się z odczynnikami warunkuje uzyskiwanie wiarygodnych wyników pomiaru:

- Przeprowadzając procedury pomiarowe z zastosowaniem fotometru zawsze używaj oryginalnych zestawów odczynników Exaqua. Inne niż oryginalne odczynniki Exaqua mogą mieć zupełnie inny skład i zabarwienie tym samym dawać niedokładne wyniki pomiarów.

- Po zakończonym pomiarze zawsze z powrotem zakręcaj butelki z odczynnikami aby uniknąć parowania i zmian w ich właściwościach.

- Nigdy nie zamieniaj, ani nie mieszaj ze sobą odczynników z zestawów o różnych numerach katalogowych. Zasada ta nie dotyczy wody demineralizowanej (nr kat. 8903 / 100 ml).

- Odczynniki należy przechowywać w ich oryginalnych opakowaniach, w suchych pomieszczeniach, w temperaturze pokojowej, z dala od bezpośredniego źródła ciepła i nasłonecznienia. Nie wolno dopuścić do ich zamrożenia.

OSTRZEŻENIE :
Obchodzenie się z chemikaliami wchodzącymi w skład zestawów odczynników może być niebezpieczne. Należy zapoznać się z niezbędnymi kartami charakterystyki, postępować dokładnie zgodnie z instrukcjami i zastosować się do wszystkich wymaganych zasad bezpieczeństwa.

Odczynniki należy przechowywać w zamkniętych pojemnikach, w miejscu niedostępnym dla dzieci. Unikać kontaktu z oczami i wdychania oparów. W przypadku rozlania, natychmiast usunąć odczynnik z powierzchni i ostrożnie płukać wodą przez kilka minut.

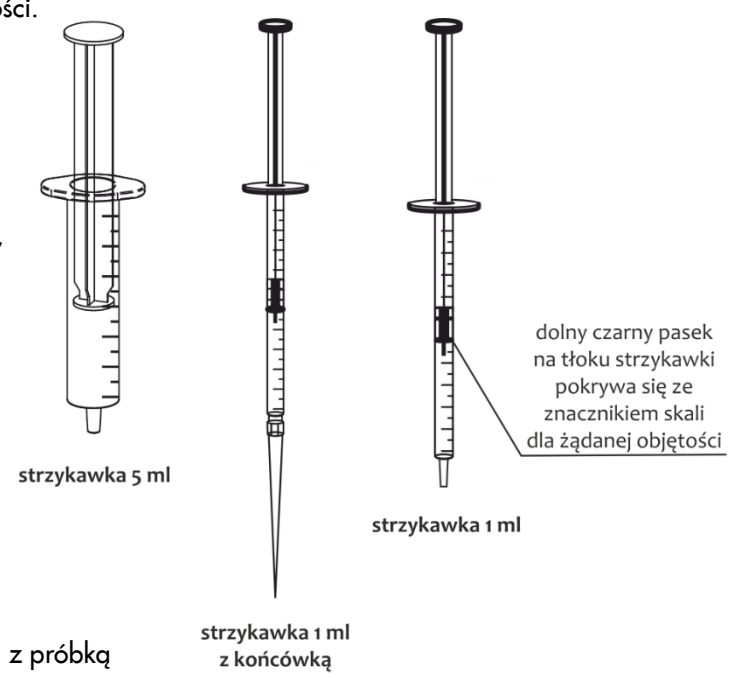
18.3 Pobieranie próbek i dozowanie odczynników

Próbki i odczynniki są pobierane lub dozowane zgodnie z podanymi instrukcjami za pomocą:

- strzykawki 5 ml (element składowy małej walizki z fotometrem)
- strzykawki 1 ml z lub bez końcówki (element składowy niektórych zestawów odczynników)
- buteleczki z zakraplaczem zawierającej ciekły odczynnik (element składowy zestawów z odczynnikami)
- szpatułki do dozowania odczynników sypkich (element składowy zestawów z odczynnikami)

18.3.1 Właściwe użycie strzykawki

1. Wciśnij całkowicie tłok strzykawki i zanurz końcówkę strzykawki w odczynniku lub w roztworze próbki.
2. **strzykawka 5 ml :**
   Wysuń tłok strzykawki tak by uszczelka tłoka pokrywała się ze znacznikiem skali odpowiadającym żądanej objętości.
   strzykawka 1 ml :
   Wysuń tłok strzykawki tak by czarny dolny pasek na tłoku strzykawki pokrywał się ze znacznikiem skali odpowiadającym żądanej objętości.
   W przypadku niektórych metod, konieczne jest dodatkowo założenie na strzykawkę końcówki ułatwiającej pomiar metodą miareczkowania zgodnie z podanymi w procedurze instrukcjami. Po pobraniu odczynnika, w strzykawce z końcówką przestrzeń pod tłokiem nie jest całkowicie wypełniona ponieważ część płynu znajduje się w końcówce, co jest właściwą sytuacją.



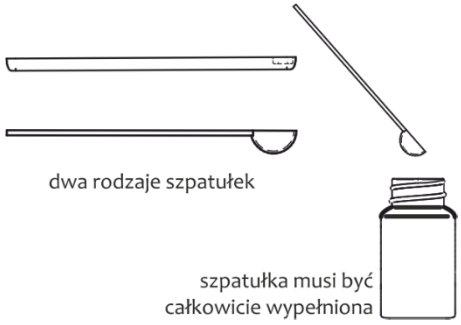
3. Należy upewnić się czy w strzykawce nie ma pęcherzyków powietrza. Ich obecność może obniżyć wiarygodność wyników pomiaru.
4. Umieść strzykawkę nad otworem fiolki z próbką i wciśnij całkowicie tłok strzykawki.
5. Po użyciu strzykawkę przepłucz czystą wodą i pozostaw do wysuszenia. Pozostałości cieczy lub osadów wewnątrz strzykawki mogą spowodować zafałszowanie kolejnych wyników pomiaru.

18.3.2 Właściwe użycie buteleczki z zakraplaczem

1. Wstrząśnij buteleczką z zakraplaczem i zdejmij nakrętkę.
2. Aby dozowanie było dokładne buteleczkę z zakraplaczem należy umieścić pionowo nad otworem. Nie należy buteleczki przechylać.
3. Buteleczkę z zakraplaczem w trakcie dozowania należy dociskać ostrożnie tak by odczynnik był odmierzany w równych objętościach.
4. Po użyciu załóż na zakraplacz ponownie nakrętkę.

18.3.3 Właściwe użycie szpatułki:

1. Upewnij się czy szpatułka jest czysta i sucha.
2. Odmierzając odczynnik w proszku upewnij się czy szpatułka jest całkowicie wypełniona.



18.4 Wybór zestawu odczynników

Zestawy odczynników są do zakupu osobno. Do złożenia zamówienia na wybrany zestaw odczynników konieczne jest podanie numeru katalogowego, który można odszukać w poniższej tabeli.

Tabela z zestawieniem mierzonych parametrów

Parametr	Woda	Zakres	Rozdzielczość	Numer metody	Nr kat.	Rozdział
Zasadowość KH	słodka (F) morska (M)	0,5 – 30 °d 0,5 – 20 °d	0,5 °d	Z010F/Z010M	8010	19.1
Twardość ogólna GH	słodka	1 – 50 °d	0,5 °d	Z021	8021	19.2
pH 4.5-6.0	słodka	4,5 – 6,0 pH	0,05 pH	Z030	8030	19.3
pH 6.0-8.5	słodka	6,0 – 8,5	0,05 pH	Z040	8040	19.4
pH 4.5-9.0	słodka (F) morska (M)	4,5 – 9,0 pH	0,05 pH	Z050F/Z050M	8050	19.5
Azotany NO_3 Wysoki zakres	słodka i morska	5 - 150 mg/l	1,0 mg/l	Z210H	8210	19.6
Azotany NO_3 Niski zakres	słodka i morska	0,5 - 30 mg/l	0,5 mg/l	Z210L	8210	19.7
Azotyny NO_2 Wysoki zakres	słodka i morska	1-6 mg/l	0,05 mg/l	Z220H	8220	19.8
Azotyny NO_2 Niski zakres	słodka i morska	0,02-1,5 mg/l	0,01 mg/l	Z220L	8220	19.9
Amoniak całkowity NH_4 Woda słodka	słodka	0,1 -5 mg/l	0,05 mg/l	Z230	8230	19.10
Amoniak całkowity NH_4 Woda morska	morska	0,1 -3 mg/l	0,05 mg/l	Z231	8231	19.11
Fosforany PO_4	słodka (F) morska (M)	0,05-10 mg/l	0,01 mg/l	Z240F/Z240M	8240	19.12
Żelazo Fe	słodka i morska	0,05-10 mg/l	0,01 mg/l	Z410	8410	19.13
Mangan Mn	słodka	0,05-5 mg/l	0,01 mg/l	Z420	8420	19.14
Miedź Cu	słodka (F) morska (M)	0,02-5 mg/l 0,08-3 mg/l	0,02 mg/l	Z430F/Z430M	8430	19.15
Krzem Si	słodka i morska	0,05 - 7 mg/l	0,01 mg/l	Z440	8440	19.16
Potas K Wysoki zakres	słodka	10 – 150 mg/l	0,5 mg/l	Z450H	8450	19.17
Potas K Niski zakres	słodka	2 - 20 mg/l	0,1 mg/l	Z450L	8450	19.18
Potas K Woda morska	morska	50 - 500 mg/l	2,5 mg/l	Z450M	8450	19.19
Wapń Ca Woda morska	morska	200-600 mg/l	8 mg/l	Z462	8462	19.20
Magnez Mg Woda morska*	morska	500 -1600 mg/l	18 mg/l	Z463	8463*	19.21
Wapń Ca Woda słodka	słodka	5-300 mg/l	3,2 mg/l	Z472	8472	19.22
Magnez Mg Woda słodka**	słodka	3-150 mg/l	1 mg/l	Z473	8473**	19.23
Siarczany SO4 Woda słodka	słodka	8 - 200 mg/l	2 mg/l	Z610F	8610	19.24
Siarczany SO_4 Woda morska	morska	200-3000 mg/l	20 mg/l	Z610M	8610	19.25
Tlen rozpuszczony O_2	słodka	1 - 10 mg/l	0,1 mg/l	Z620	8620	19.26
Dwutlenek węgla CO_2	słodka	1 – 50 mg/l	0,25 mg/l	Z630	8630	19.27
Chlor wolny Cl_2	słodka	0,1- 5 mg/l	0,01 mg/l	Z640	8640	19.28
Chlor całkowity Cl_2	słodka	0,1 -5 mg/l	0,01 mg/l	Z650	8650	19.29

* zestaw ten należy kupować w komplecie z zestawem do Metody Z462, Wapń Ca woda morska (nr katalogowy 8462)

** zestaw ten należy kupować w komplecie z zestawem do Metody Z472, Wapń Ca woda słodka (nr katalogowy 8472)

19 Procedury pomiarowe

19.1 Metoda Z010F / Z010M – Zasadowość KH

Specyfikacja

Opis:	Test do oznaczania twardości węglanowej w wodzie słodkiej i morskiej
Zakres:	0,5 - 30 °d – woda słodka
	0,5 - 20 °d – woda morska
Rozdzielczość:	0,5 °d
Długość fali:	610 nm

Zestaw odczynników

Nr katalogowy	Opis	Skład zestawu
8010	Zestaw odczynników do metody Z010F / Z010M, Zasadowość KH (odczynniki dla około 40 testów)	✓ Odczynnik KH ✓ strzykawka 1 ml

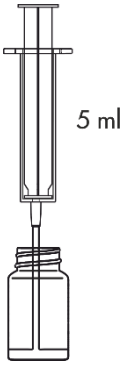
Wykonanie pomiaru

1. Aby zmierzyć twardość węglanową w wodzie słodkiej wybierz metodę Z010F Zasadowość KH Woda słodka, w wodzie morskiej metodę Z010M Zasadowość KH Woda morska (**Metody → wybierz metodę → Z010F lub Z010M Zasadowość KH**).
   Szczegółowe informacje jak wybrać metodę, zob. rozdział *8.1 Wybór metody*.

   UWAGA:.
   Skorzystaj z opcji Przewodnika - wygodnego systemu podpowiedzi, który prowadzi przez kolejne etapy procedury oraz odlicza i sygnalizuje koniec reakcji tam gdzie to konieczne. Aby skorzystać z tej funkcji wciśnij klawisz kontekstowy GUIDE.

2. Trzykrotnie przepłucz fiolkę i strzykawkę badaną wodą.

   Pobierz strzykawką dokładnie 5 ml badanej wody i przelej do fiolki.

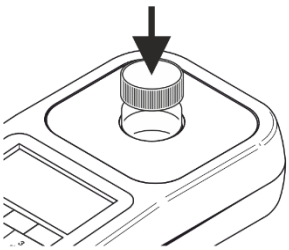
   

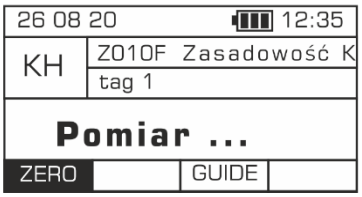
   UWAGA:
   Należy upewnić się czy w strzykawce nie ma pęcherzyków powietrza. Ich obecność może obniżyć wiarygodność wyników pomiaru.

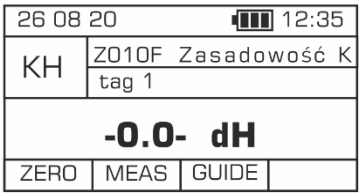
3. Włóż fiolkę do gniazda pomiarowego i naciśnij przycisk **ZERO**.

   UWAGA:
   Przed przystąpieniem do pomiaru należy się upewnić czy zewnętrzne ścianki fiolki są czyste i suche. Pozostałości cieczy na fiolce mogą obniżyć dokładność pomiaru.

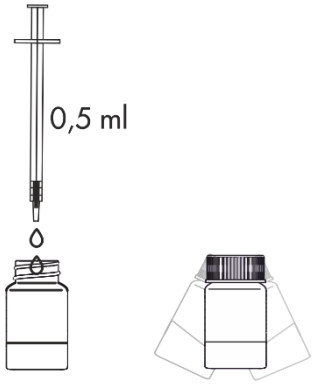
Na wyświetlaczu pojawi się **"-0.0-"**, co oznacza, że urządzenie jest gotowe do wykonania pomiaru.



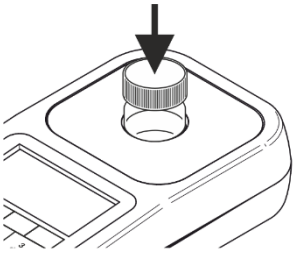




4. Dodaj 0,5 ml **Odczynnika KH** i zamieszaj delikatnie potrząsając fiolką.



5. Włóż fiolkę do gniazda pomiarowego i naciśnij przycisk **MEAS** aby wykonać pomiar. Wynik – **twardość węglanowa** – zostanie wyświetlony w **stopniach niemieckich (°d)**.



Istnieje możliwość wyświetlania wyniku w jednostkach alternatywnych: CaCO3 mg/l, mmol/l i mval/l. Wyświetlane jednostki zmienia się na klawiaturze za pomocą kursora **lewo / prawo** 4 6.

19.2 Metoda Z021 – Twardość ogólna GH

exat:Jr

Specyfikacja

Opis:	Test do pomiaru twardości ogólnej w wodzie słodkiej
Zakres:	1 – 50 °d
Rozdzielczość:	0,5 °d
Długość fali:	610 nm
Funkcja dodatkowa:	exat:Jr innowacyjny systemem podpowiedzi dla prostego i wygodnego pomiaru fotometrycznego metodą miareczkowania, zob. rozdział *15 Metody miareczkowania*

Zestaw odczynników

Nr katalogowy	Opis	Skład zestawu
8021	Zestaw odczynników do metody Z021, Twardość ogólna GH (odczynniki dla około 40 testów) * dla średniej wartości twardości ogólnej 12,5° d	✓ Odczynnik GH-1 ✓ Odczynnik GH-2 ✓ strzykawka 1 ml z końcówką ✓ fiolka

Wykonanie pomiaru

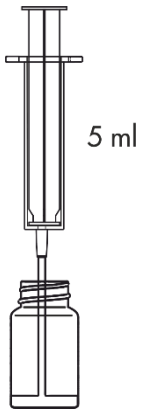
1. Wybierz metodę Z021 Twardość ogólna GH (**Metody → Wybierz metodę → Z021 Twardość ogólna GH**). Szczegółowe informacje jak wybrać metodę, zob. rozdział *8.1 Wybór metody*.

   UWAGA:.
   Skorzystaj z opcji Przewodnika - wygodnego systemu podpowiedzi, który prowadzi przez kolejne etapy procedury oraz odlicza i sygnalizuje koniec reakcji tam gdzie to konieczne. Aby skorzystać z tej funkcji wciśnij klawisz kontekstowy GUIDE.

2. Trzykrotnie przepłucz fiolkę i strzykawkę badaną wodą.

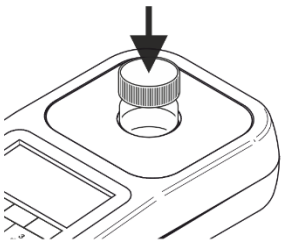
   Pobierz strzykawką dokładnie 5 ml badanej wody i przelej do fiolki.

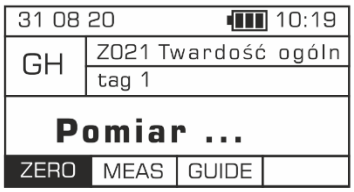
   UWAGA:
   Należy upewnić się czy w strzykawce nie ma pęcherzyków powietrza. Ich obecność może obniżyć wiarygodność wyników pomiaru.

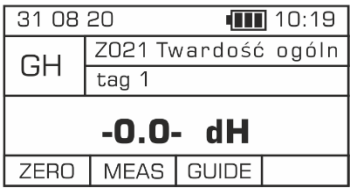


3. Dodaj 10 kropli **Odczynnika GH-1** i wymieszaj.

4. Włóż fiolkę do gniazda pomiarowego i naciśnij przycisk **ZERO**. Na wyświetlaczu pojawi się **"-0.0-"**, co oznacza, że urządzenie jest gotowe do wykonania pomiaru.



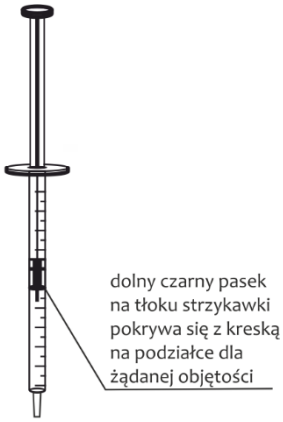




UWAGA:
Przed przystąpieniem do pomiaru należy się upewnić, czy zewnętrzne ścianki fiolki są czyste i suche. Pozostałości cieczy na fiolce mogą obniżyć dokładność pomiaru.

5. Załóż nakrętkę z otworem na fiolkę. Nałóż końcówkę na 1 ml strzykawkę i pobierz 1 ml **Odczynnika GH-2**. Dolny czarny pasek na tłoku strzykawki powinien pokrywać się z kreską na podziałce odpowiadającą pojemności do pobrania, zob. rozdział *18.3.1 Właściwe użycie strzykawki*.

UWAGA:
Upewnij się czy w strzykawce i w końcówce nie są widoczne pęcherzyki powietrza. Może to wpłynąć na obniżenie dokładności pomiaru.

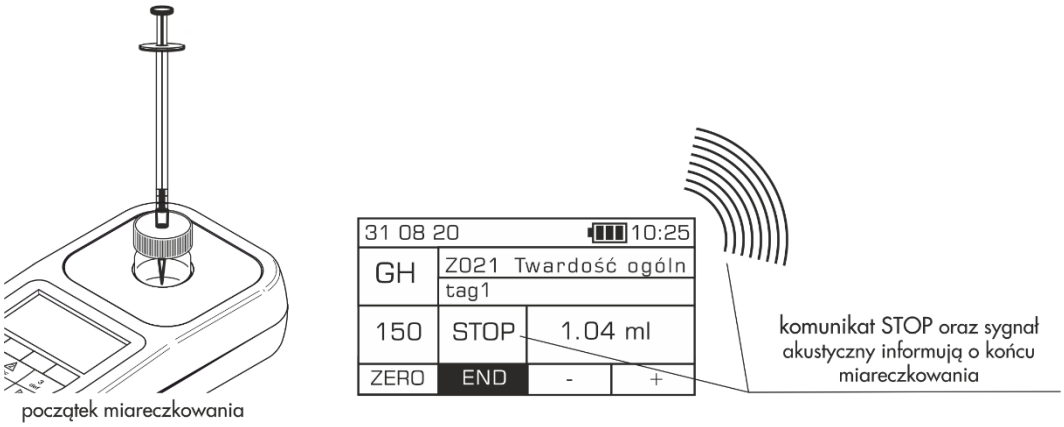


1 ml strzykawka

6. Umieść strzykawkę z Odczynnikiem GH-2 w otworze nakrętki na fiolce. Naciśnij przycisk **MEAS** i rozpocznij miareczkowanie ostrożnie dodając **Odczynnik GH-2** w małych porcjach (kroplami). Jeśli pomimo dodania całej objętości strzykawki nie zostanie osiągnięty punkt końcowy miareczkowania, należy pobrać kolejną porcję (1 ml) Odczynnika GH-2 i kontynuować miareczkowanie.

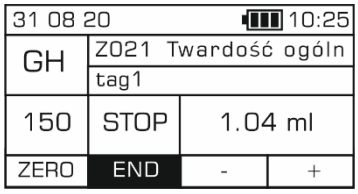
UWAGA:
Aby uzyskać dokładne wyniki pomiaru z miareczkowania należy pamiętać aby po każdej dodanej kropli odczynnika GH-2 delikatnie potrząsnąć fotometrem z włożoną fiolką, w ten sposób dokładnie mieszając odczynnik z roztworem próbki.

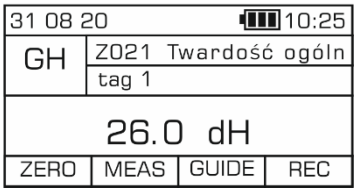
Koniec miareczkowania zostanie zasygnalizowany poprzez sygnał akustyczny, oraz wyświetlony na fotometrze komunikat **STOP**.



UWAGA:
Przed przystąpieniem do pomiaru należy się upewnić czy włączony jest sygnalizator akustyczny, zob. rozdział 12.7 Sygnalizator akustyczny. Brak aktywacji tej funkcji uniemożliwi aktywację sygnału dźwiękowego informującego o końcu miareczkowania.

7. Odczytaj z podziałki strzykawki objętość dodanego **Odczynnika GH-2** w ml. Odczytaną wartość wprowadź za pomocą przycisku **„+"** lub korzystając z każdego innego przycisku na klawiaturze za wyjątkiem **Klawisza zasilania** ⏻ i przycisku **minus** [−]. Naciśnij przycisk **END**. Wynik – **twardość ogólna** – zostanie wyświetlony w **stopniach niemieckich (°d)**.





Istnieje możliwość wyświetlania wyniku w jednostkach alternatywnych: CaCO3 mg/l, mmol/l i mval/l. Wyświetlane jednostki zmienia się na klawiaturze za pomocą kursora **lewo / prawo** ◀4 6▶.

19.3 Metoda Z030 – pH 4.5-6.0

Specyfikacja

Opis:	Test do oznaczania pH w wodzie słodkiej
Zakres:	4.5 - 6.0 pH
Rozdzielczość:	0,05 pH
Długość fali:	520 nm

Zestaw odczynników

Nr katalogowy	Opis	Skład zestawu
8030	Zestaw odczynników do metody Z030, pH 4.5-6.0 (odczynniki dla około 40 testów)	✓ Odczynnik pH 4.5-6.0 ✓ strzykawka 1 ml

Wykonanie pomiaru

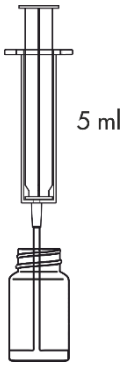
1. Wybierz metodę Z030 pH 4.5-6.0 (**Metody** → **Wybierz metodę** → **Z030 pH 4.5-6.0**).
   Szczegółowe informacje jak wybrać metodę, zob. rozdział *8.1 Wybór metody*.

   UWAGA:.
   Skorzystaj z opcji Przewodnika - wygodnego systemu podpowiedzi, który prowadzi przez kolejne etapy procedury oraz odlicza i sygnalizuje koniec reakcji tam gdzie to konieczne. Aby skorzystać z tej funkcji wciśnij klawisz kontekstowy GUIDE.

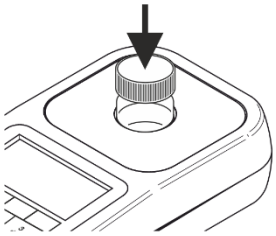
2. Trzykrotnie przepłucz fiolkę i strzykawkę badaną wodą.

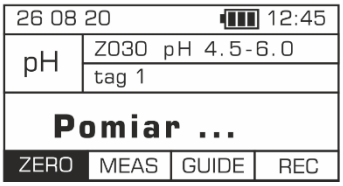
   Pobierz strzykawką dokładnie 5 ml badanej wody i przelej do fiolki.

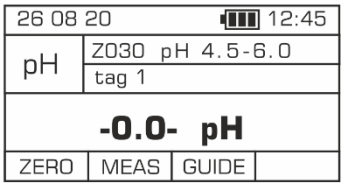
   UWAGA:
   Należy upewnić się czy w strzykawce nie ma pęcherzyków powietrza. Ich obecność może obniżyć wiarygodność wyników pomiaru.



3. Włóż fiolkę do gniazda pomiarowego i naciśnij przycisk **ZERO**. Na wyświetlaczu pojawi się **"-0.0-"**, co oznacza, że urządzenie jest gotowe do wykonania pomiaru.

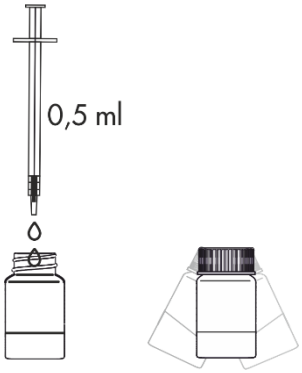




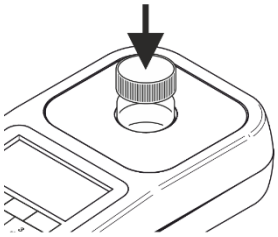


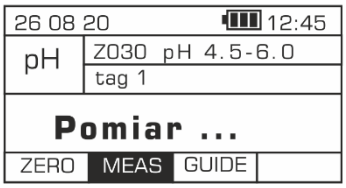
UWAGA:
Przed przystąpieniem do pomiaru należy się upewnić czy zewnętrzne ścianki fiolki są czyste i suche. Pozostałości cieczy na fiolce mogą obniżyć dokładność pomiaru.

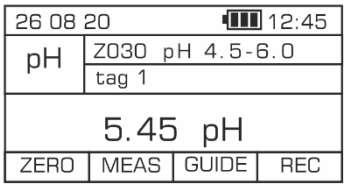
4. Dodaj 0.5 ml **Odczynnika pH 4.5-6.0** i potrząsaj fiolką aż do uzyskania jednolitej barwy.



5. Włóż fiolkę do gniazda pomiarowego i naciśnij przycisk **MEAS** aby wykonać pomiar. Wynik zostanie wyświetlony w jednostkach **pH**.







19.4 Metoda Z040 – pH 6.0-8.5

Specyfikacja

Opis:	Test do pomiaru pH w wodzie słodkiej
Zakres:	6.0 – 8,5 pH
Rozdzielczość:	0,05 pH
Długość fali:	520 nm

Zestaw odczynników

Nr katalogowy	Opis	Skład zestawu
8040	Zestaw odczynników do metody Z040, pH 6.0-8.5 (odczynniki dla około 40 testów)	✓ Odczynnik pH 6.0-8.5 ✓ strzykawka 1 ml

Wykonanie pomiaru

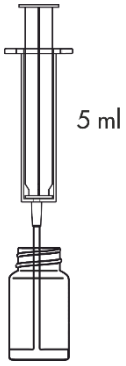
1. Wybierz metodę Z040 pH 6-8.5 (**Metody → Wybierz metodę → Z040 pH 6.0-8.5**).
   Szczegółowe informacje jak wybrać metodę, zob. rozdział *8.1 Wybór metody*.

   UWAGA:.
   Skorzystaj z opcji Przewodnika - wygodnego systemu podpowiedzi, który prowadzi przez kolejne etapy procedury oraz odlicza i sygnalizuje koniec reakcji tam gdzie to konieczne. Aby skorzystać z tej funkcji wciśnij klawisz kontekstowy GUIDE.

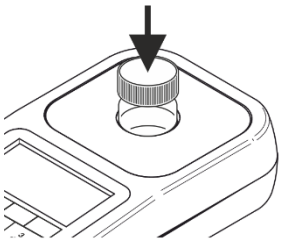
2. Trzykrotnie przepłucz fiolkę i strzykawkę badaną wodą.

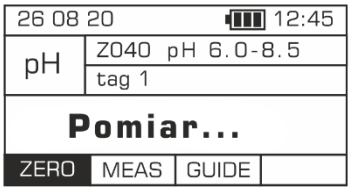
   Pobierz strzykawką dokładnie 5 ml badanej wody i przelej do fiolki.

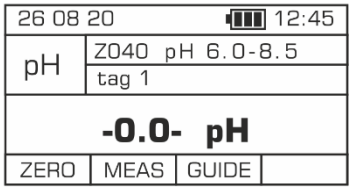
   UWAGA:
   Należy upewnić się czy w strzykawce nie ma pęcherzyków powietrza. Ich obecność może obniżyć wiarygodność wyników pomiaru.



3. Włóż fiolkę do gniazda pomiarowego i naciśnij przycisk **ZERO**. Na wyświetlaczu pojawi się **"-0.0-"**, co oznacza, że urządzenie jest gotowe do wykonania pomiaru.

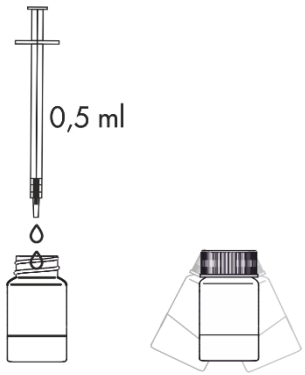




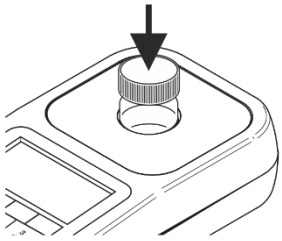


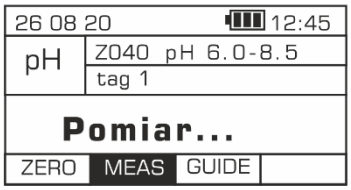
UWAGA:
Przed przystąpieniem do pomiaru należy się upewnić czy zewnętrzne ścianki fiolki są czyste i suche. Pozostałości cieczy na fiolce mogą obniżyć dokładność pomiaru.

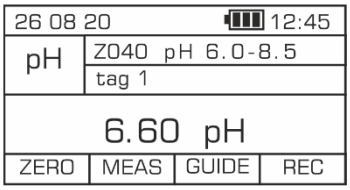
4. Dodaj 0.5 ml **Odczynnika pH 6.0-8.5** i potrząsaj fiolką, aż do uzyskania jednolitej barwy.



5. Włóż fiolkę do gniazda pomiarowego i naciśnij przycisk **MEAS** aby wykonać pomiar. Wynik zostanie wyświetlony w jednostkach pH.







19.5 Metoda Z050F / Z050M – pH 4.5-9.0

wideRange

Specyfikacja

Opis:	Test do oznaczania pH w wodzie słodkiej i morskiej
Zakres:	4,5 – 9,0 pH
Rozdzielczość:	0,05 pH
Długość fali:	470 nm
	520 nm
	610 nm

Zestaw odczynników

Nr katalogowy	Opis	Skład zestawu
8050	Zestaw odczynników do metody Z050F i Z050M, pH 4.5-9.0 (odczynniki dla około 100 testów)	✓ Odczynnik pH 4.5-9.0

Wykonanie pomiaru

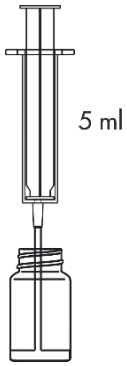
1. Aby zmierzyć pH w wodzie słodkiej wybierz metodę Z050F pH 4.5-9.0 Woda słodka, w wodzie morskiej metodę Z050M pH 4.5-9.0 Woda morska (**Metody → Wybierz metodę→ Z050F lub Z050M pH 4.5-9.0**). Szczegółowe informacje jak wybrać metodę, zob. rozdział *8.1 Wybór metody*.

   UWAGA:.
   Skorzystaj z opcji Przewodnika - wygodnego systemu podpowiedzi, który prowadzi przez kolejne etapy procedury oraz odlicza i sygnalizuje koniec reakcji tam gdzie to konieczne. Aby skorzystać z tej funkcji wciśnij klawisz kontekstowy GUIDE.

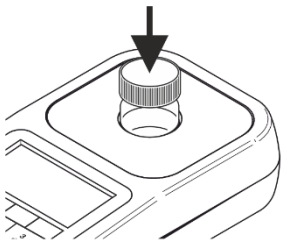
2. Trzykrotnie przepłucz fiolkę i strzykawkę badaną wodą.

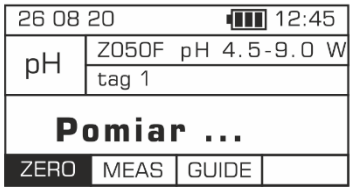
   Pobierz strzykawką dokładnie 5 ml badanej wody i przelej do fiolki.

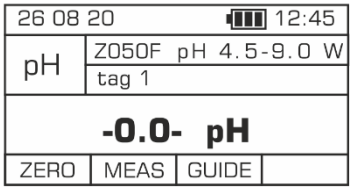
   UWAGA:
   Należy upewnić się czy w strzykawce nie ma pęcherzyków powietrza. Ich obecność może obniżyć wiarygodność wyników pomiaru.



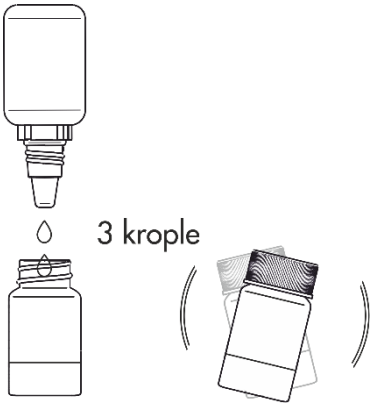
3. Włóż fiolkę do gniazda pomiarowego i naciśnij przycisk **ZERO**. Na wyświetlaczu pojawi się **"-0.0-"**, co oznacza, że urządzenie jest gotowe do wykonania pomiaru.



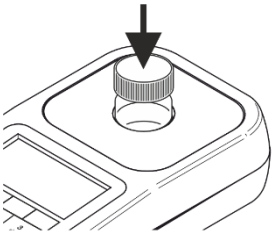


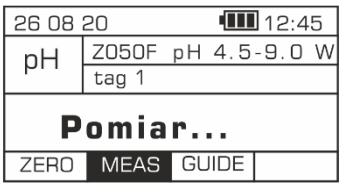


4. Dodaj 3 krople **Odczynnika pH 4.5-9.0** i potrząsaj fiolką, aż do uzyskania jednolitej barwy.



5. Włóż fiolkę do gniazda pomiarowego i naciśnij przycisk **MEAS** aby wykonać pomiar. Wynik zostanie wyświetlony w jednostkach pH.





19.6 Metoda Z210H – Azotany NO3 Wysoki zakres

Specyfikacja

Opis: Test do oznaczania zawartości azotanów w wodzie słodkiej i morskiej
Zakres: 5 - 150 mg/l
Rozdzielczość: 1,0 mg/l
Długość fali: 520 nm

Zestaw odczynników

Nr katalogowy	Opis	Skład zestawu
8210	Zestaw odczynników do metody Z210H, Azotany NO_3 Wysoki zakres (odczynniki dla około 85 testów)	✓ Odczynnik NO_3-1 ✓ Odczynnik NO_3-3 ✓ Odczynnik w proszku NO_3-2 ✓ szpatułka ✓ strzykawka 1 ml

UWAGA:
Do wykonania pomiaru według tej metody konieczne jest również użycie wody demineralizowanej dostępnej jako osobny produkt (nr kat. 8903 / butelka 100 ml).

Wykonanie pomiaru

1. Wybierz metodę Z210H Azotany NO3 Wysoki zakres (**Metody → Wybierz metodę → Z210H Azotany NO3 Wysoki zakres**). Szczegółowe informacje jak wybrać metodę, zob. rozdział *8.1 Wybór metody*.

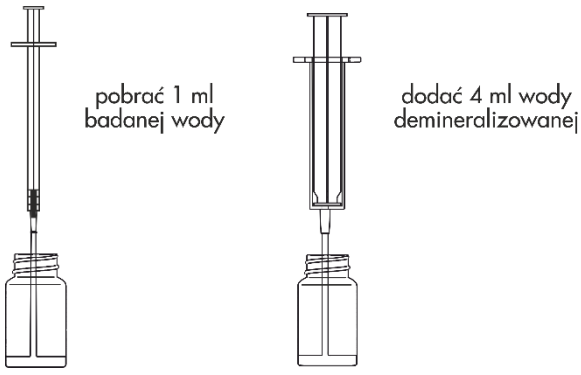
   UWAGA:
   Jeśli nie jest znana wielkość stężenia jakiej można się spodziewać dla próbki, należy najpierw wykonać pomiar dla niskiego zakresu zgodnie z metodą Z210L.

   Skorzystaj z opcji Przewodnika - wygodnego systemu podpowiedzi, który prowadzi przez kolejne etapy procedury oraz odlicza i sygnalizuje koniec reakcji tam gdzie to konieczne. Aby skorzystać z tej funkcji wciśnij klawisz kontekstowy GUIDE.

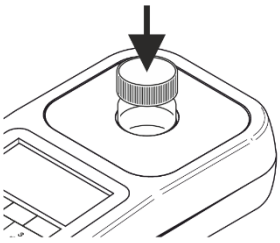
2. Trzykrotnie przepłucz fiolkę i strzykawkę badaną wodą.

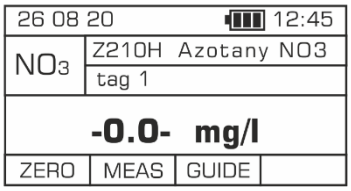
   Pobierz 1 ml strzykawką dokładnie 1 ml badanej wody, przelej do fiolki, a następnie dopełnij 4 ml wody demineralizowanej.

   UWAGA:
   Należy upewnić się czy w strzykawce nie ma pęcherzyków powietrza. Ich obecność może obniżyć wiarygodność wyników pomiaru.

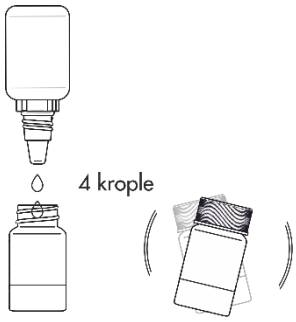


3. Włóż fiolkę do gniazda pomiarowego i naciśnij przycisk **ZERO**. Na wyświetlaczu pojawi się **"-0.0-"**, co oznacza, że urządzenie jest gotowe do wykonania pomiaru.





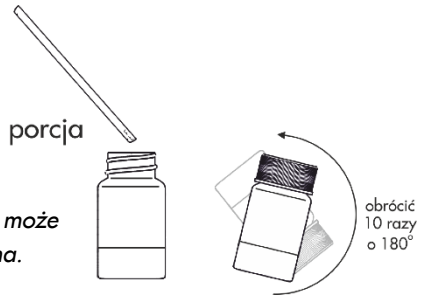
4. Dodaj 4 krople **Odczynnika NO_3-1**, nałóż nakrętkę i wymieszaj delikatnie potrząsając fiolką.



5. Poczekaj 30 sekund przed dodaniem **Odczynnika NO_3-2**

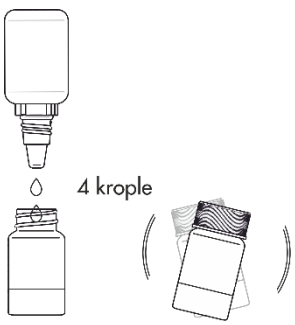
6. Dodaj szpatułką 1 porcję **Odczynnika w proszku NO_3-2.** Nałóż nakrętkę i wymieszaj dziesięciokrotnie obracając fiolką.

UWAGA:
Niewielka część proszku może pozostać nierozpuszczona.



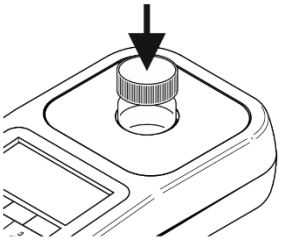
7. Poczekaj 30 sekund przed dodaniem **Odczynnika NO_3-3**.

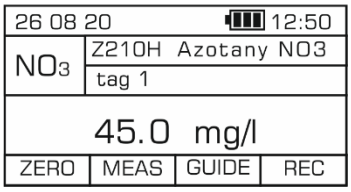
8. Dodaj 4 krople **Odczynnika NO_3-3** i wymieszaj.



9. Poczekaj **5 minut** przed wykonaniem pomiaru. Nie potrząsaj próbką. Jeśli w próbce widoczne są pęcherzyki powietrza, usuń je delikatnie opukując palcami fiolkę. W roztworze może pozostać niewielka ilość nierozpuszczonego osadu.

10. Po odczekaniu **5 minut** włóż fiolkę do gniazda pomiarowego i naciśnij przycisk **MEAS** aby wykonać pomiar. Wynik – **stężenie azotanów** - zostanie wyświetlony w **mg/l (ppm)**.





Istnieje możliwość wyświetlania wyniku w jednostkach alternatywnych: ppm i N mg/l. Wyświetlane jednostki zmienia się na klawiaturze za pomocą kursora **lewo / prawo** 4 6.

Potencjalne czynniki zakłócające

zbyt wysoka lub zbyt niska temperatura	może prowadzić do zafałszowania wyników należy zadbać aby temperatura roztworów oraz odczynników była równa lub bliska 25°C
zawartość azotynów – powyżej 0,5 ppm	może prowadzić do zawyżenia wyników
obecność jonów metali: żelaza (Fe), antymonu (Sb), bizmutu (Bi), cezu (Ce), chromu (Cr), złota (Au), srebra (Ag) i rtęci (Hg)	może prowadzić do zaniżenia wyników
silne utleniacze i reduktory, związki azotowe pochodzenia organicznego m.in. mocznika i amin	mogą zakłócać przebieg oznaczania azotanów NO_3

19.7 Metoda Z210L – Azotany NO3 Niski zakres

Specyfikacja

Opis: Test do oznaczania zawartości azotanów w wodzie słodkiej i morskiej
Zakres: 0,5 - 30 mg/l
Rozdzielczość: 0,5 mg/l
Długość fali: 520 nm

Zestaw odczynników

Nr katalogowy	Opis	Skład zestawu
8210	Zestaw odczynników do metody Z210L, Azotany NO_3 Niski zakres (odczynniki dla około 85 testów)	✓ Odczynnik NO_3-1 ✓ Odczynnik NO_3-3 ✓ Odczynnik w proszku NO_3-2 ✓ szpatułka

Wykonanie pomiaru

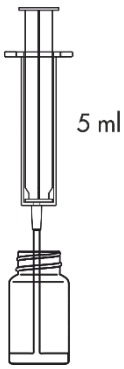
1. Wybierz metodę Z210L Azotany NO3 Niski zakres (**Metody → Wybierz metodę → Z210L Azotany NO3 Niski zakres**). Szczegółowe informacje jak wybrać metodę, zob. rozdział *8.1 Wybór metody*.

   UWAGA:.
   *Skorzystaj z opcji Przewodnika - wygodnego systemu podpowiedzi, który prowadzi przez kolejne etapy procedury oraz odlicza i sygnalizuje koniec reakcji tam gdzie to konieczne. Aby skorzystać z tej funkcji wciśnij klawisz kontekstowy **GUIDE**.*

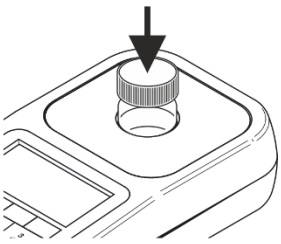
2. Trzykrotnie przepłucz fiolkę i strzykawkę badaną wodą.

   Pobierz strzykawką dokładnie 5 ml badanej wody i przelej do fiolki.

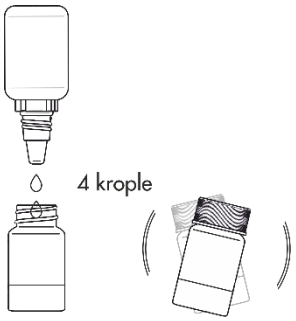
   UWAGA:
   Należy upewnić się czy w strzykawce nie ma pęcherzyków powietrza. Ich obecność może obniżyć wiarygodność wyników pomiaru.



3. Włóż fiolkę do gniazda pomiarowego i naciśnij przycisk **ZERO**. Na wyświetlaczu pojawi się **"-0.0-"**, co oznacza, że urządzenie jest gotowe do wykonania pomiaru.



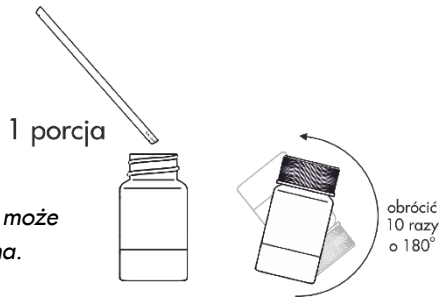
4. Dodaj 4 krople **Odczynnika NO_3-1**, nałóż nakrętkę i wymieszaj delikatnie potrząsając fiolką.



5. Poczekaj 30 sekund przed dodaniem **Odczynnika NO_3-2.**

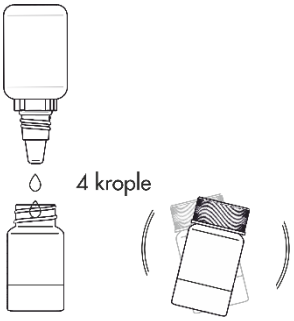
6. Dodaj szpatułką 1 porcję **Odczynnika w proszku NO_3-2**. Nałóż nakrętkę i wymieszaj dziesięciokrotnie obracając fiolką.

UWAGA:
Niewielka część proszku może pozostać nierozpuszczona.



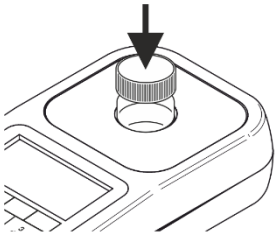
7. Poczekaj 30 sekund przed dodaniem **Odczynnika NO_3-3**.

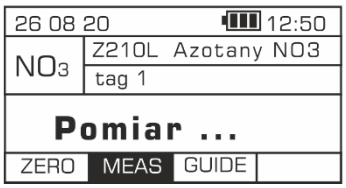
8. Dodaj 4 krople **Odczynnika NO_3-3** i wymieszaj.

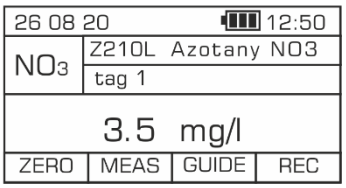


9. Poczekaj **5 minut** przed wykonaniem pomiaru. Nie potrząsaj próbką. Jeśli w próbce widoczne są pęcherzyki powietrza, usuń je delikatnie opukując palcami fiolkę. W roztworze może pozostać niewielka ilość nierozpuszczonego osadu.

10. Po odczekaniu **5 minut** włóż fiolkę do gniazda pomiarowego i naciśnij przycisk **MEAS** aby wykonać pomiar. Wynik – **stężenie azotanów** - zostanie wyświetlony w **mg/l (ppm)**.







Istnieje możliwość wyświetlania wyniku w jednostkach alternatywnych: ppm i N mg/l. Wyświetlane jednostki zmienia się na klawiaturze za pomocą kursora **lewo / prawo** 4 6.

Potencjalne czynniki zakłócające

zbyt wysoka lub zbyt niska temperatura	prowadzi do zafałszowania wyników (opt. temp. 25°C)
zawartość azotynów – powyżej 0,5 ppm	może prowadzić do zawyżenia wyników
obecność jonów metali: żelaza (Fe), antymonu (Sb), bizmutu (Bi), cezu (Ce), chromu (Cr), złota (Au), srebra (Ag) i rtęci (Hg)	może prowadzić do zaniżenia wyników
silne utleniacze i reduktory, związki azotowe pochodzenia organicznego m.in. mocznika i amin	mogą zakłócać przebieg oznaczania azotanów NO_3

19.8 Metoda Z220H – Azotyny NO2 Wysoki zakres

Specyfikacja

Opis: Test do oznaczania zawartości azotynów w wodzie słodkiej i morskiej
Zakres: 1-6 mg/l
Rozdzielczość: 0,05 mg/l
Długość fali: 470 nm

Zestaw odczynników

Nr katalogowy	Opis	Skład zestawu
8220	Zestaw odczynników do metody Z220H, Azotyny NO_2 Wysoki zakres (odczynniki dla około 50 testów)	✓ Odczynnik NO_2-1 ✓ Odczynnik NO_2-2

Wykonanie pomiaru

1. Wybierz metodę Z220H Azotyny Wysoki zakres (**Metody → Wybierz metodę → Z220H Azotyny NO2 Wysoki zakres**). Szczegółowe informacje jak wybrać metodę, zob. rozdział *8.1 Wybór metody*.

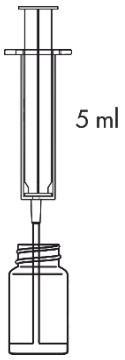
   UWAGA:
   Jeśli nie jest znana wielkość stężenia jakiej można się spodziewać dla próbki, należy najpierw wykonać pomiar dla niskiego zakresu zgodnie z metodą Z220L.

   *Skorzystaj z opcji Przewodnika - wygodnego systemu podpowiedzi, który prowadzi przez kolejne etapy procedury oraz odlicza i sygnalizuje koniec reakcji tam gdzie to konieczne. Aby skorzystać z tej funkcji wciśnij klawisz kontekstowy **GUIDE**.*

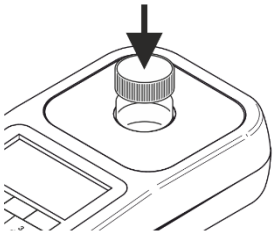
2. Trzykrotnie przepłucz fiolkę i strzykawkę badaną wodą.

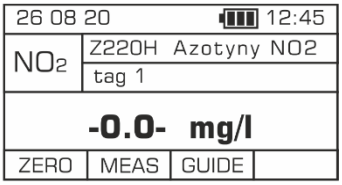
   Pobierz strzykawką dokładnie 5 ml badanej wody i przelej do fiolki.

   UWAGA:
   Należy upewnić się czy w strzykawce nie ma pęcherzyków powietrza. Ich obecność może obniżyć wiarygodność wyników pomiaru.



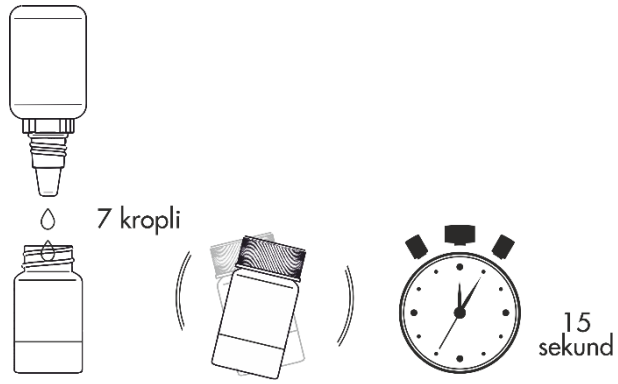
3. Włóż fiolkę do gniazda pomiarowego i naciśnij przycisk **ZERO**. Na wyświetlaczu pojawi się **"-0.0-"**, co oznacza, że urządzenie jest gotowe do wykonania pomiaru.





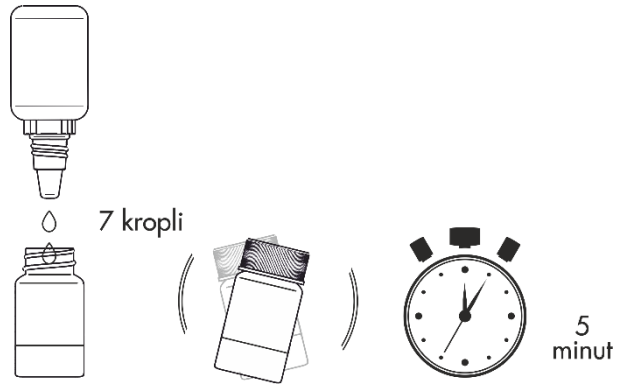
4. Dodaj 7 kropel **Odczynnika NO_2-1** i wymieszaj delikatnie potrząsając fiolką.

5. Poczekaj 15 sekund przed dodaniem **Odczynnika NO_2-2**.

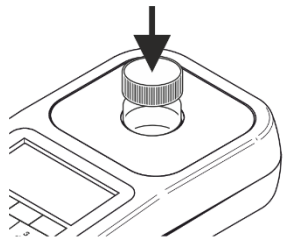


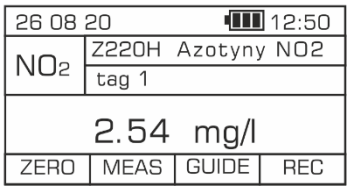
6. Dodaj 7 kropel **Odczynnika NO_2-2** i zamieszaj potrząsając fiolką.

7. Odczekaj 5 minut przed wykonaniem pomiaru.



8. Włóż fiolkę do gniazda pomiarowego i naciśnij przycisk **MEAS** aby wykonać pomiar. Wynik – **stężenie azotynów** - zostanie wyświetlony w **mg/l (ppm)**.





Istnieje możliwość wyświetlania wyniku w jednostkach alternatywnych: ppm i N mg/l. Wyświetlane jednostki zmienia się na klawiaturze za pomocą kursora **lewo / prawo** 4 6.

Potencjalne czynniki zakłócające

obecność jonów metali: żelaza (Fe), antymonu (Sb), bizmutu (Bi), cezu (Ce), chromu (Cr), złota (Au), srebra (Ag) i rtęci (Hg)	może prowadzić do zaniżenia wyników
silne utleniacze i reduktory, związki azotowe pochodzenia organicznego m.in. mocznika i amin	mogą zakłócać przebieg oznaczania azotanów NO_3
wysokie zawartości azotanów (V) - powyżej 100 ppm	mogą powodować niewielki fałszywie dodatni wynik

19.9 Metoda Z220L – Azotyny NO2 Niski zakres

Specyfikacja

Opis: Test do oznaczania zawartości azotynów w wodzie słodkiej i morskiej
Zakres: 0,02-1,5 mg/l
Rozdzielczość: 0,01 mg/l
Długość fali: 520 nm

Zestaw odczynników

Nr katalogowy	Opis	Skład zestawu
8220	Zestaw odczynników do metody Z220L, Azotyny NO_2 Niski zakres (odczynniki dla około 50 testów)	✓ Odczynnik NO_2-1 ✓ Odczynnik NO_2-2

Wykonanie pomiaru

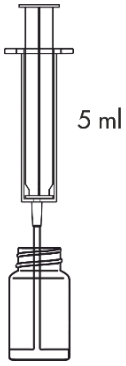
1. Wybierz metodę Z220L Azotyny Niski zakres (**Metody → Wybierz metodę → Z220L Azotyny NO2 Niski zakres**). Szczegółowe informacje jak wybrać metodę, zob. rozdział *8.1 Wybór metody*.

   UWAGA:.
   *Skorzystaj z opcji Przewodnika - wygodnego systemu podpowiedzi, który prowadzi przez kolejne etapy procedury oraz odlicza i sygnalizuje koniec reakcji tam gdzie to konieczne. Aby skorzystać z tej funkcji wciśnij klawisz kontekstowy **GUIDE**.*

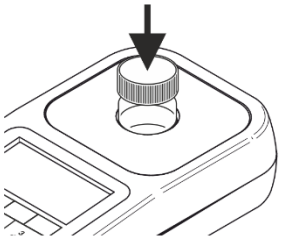
2. Trzykrotnie przepłucz fiolkę i strzykawkę badaną wodą.

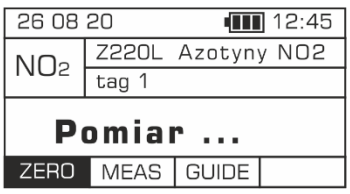
   Pobierz strzykawką dokładnie 5 ml badanej wody i przelej do fiolki.

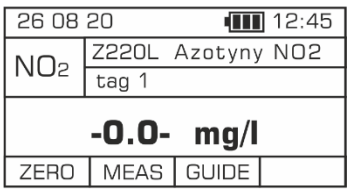
   UWAGA:
   Należy upewnić się czy w strzykawce nie ma pęcherzyków powietrza. Ich obecność może obniżyć wiarygodność wyników pomiaru.



3. Włóż fiolkę do gniazda pomiarowego i naciśnij przycisk **ZERO**. Na wyświetlaczu pojawi się **"-0.0-"**, co oznacza, że urządzenie jest gotowe do wykonania pomiaru.

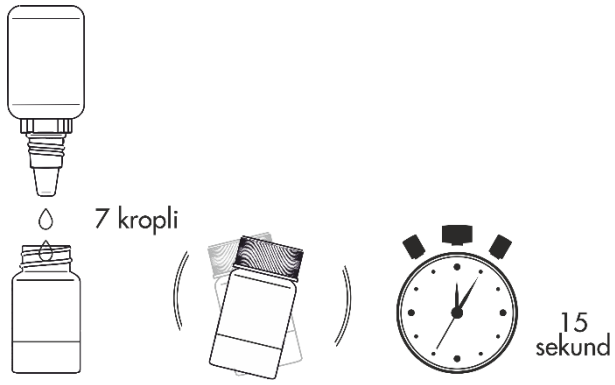






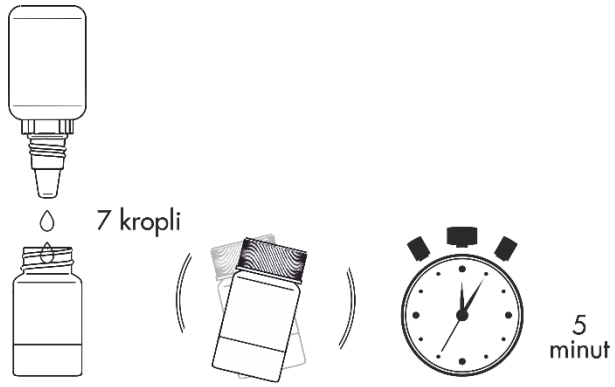
4. Dodaj 7 kropel **Odczynnika NO_2-1** i wymieszaj delikatnie potrząsając fiolką.

5. Poczekaj 15 sekund przed dodaniem **Odczynnika NO_2-2**.

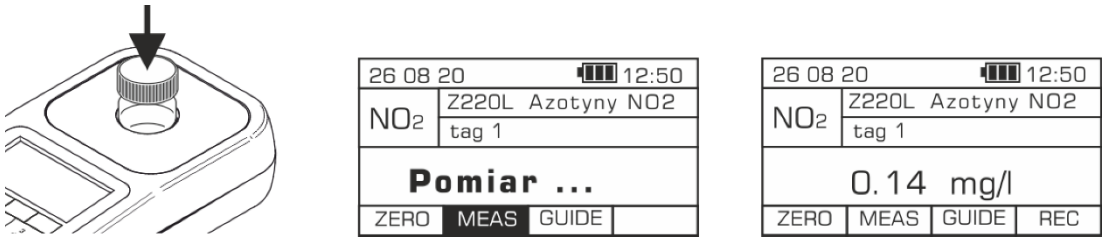


6. Dodaj 7 kropel **Odczynnika NO_2-2** i wymieszaj delikatnie potrząsając fiolką.

7. Odczekaj 5 minut przed wykonaniem pomiaru.



8. Włóż fiolkę do gniazda pomiarowego i naciśnij przycisk **MEAS** aby wykonać pomiar.
Wynik – **stężenie azotynów** - zostanie wyświetlony w **mg/l (ppm)**.



Istnieje możliwość wyświetlania wyniku w jednostkach alternatywnych: ppm i N mg/l. Wyświetlane jednostki zmienia się na klawiaturze za pomocą kursora **lewo / prawo** ◀4 6▶.

Potencjalne czynniki zakłócające

obecność jonów metali: żelaza (Fe), antymonu (Sb), bizmutu (Bi), cezu (Ce), chromu (Cr), złota (Au), srebra (Ag) i rtęci (Hg)	może prowadzić do zaniżenia wyników
silne utleniacze i reduktory, związki azotowe pochodzenia organicznego m.in. mocznika i amin	mogą zakłócać przebieg oznaczania azotanów NO_3
wysokie zawartości azotanów (V) - powyżej 100 ppm	mogą powodować niewielki fałszywie dodatni wynik

19.10 Metoda Z230 – Amoniak całkowity NH4 Woda słodka

Specyfikacja

Opis:	Test do oznaczania amoniaku całkowitego w wodzie słodkiej
Zakres:	0,1 -5 mg/l
Rozdzielczość:	0,05 mg/l
Długość fali:	610 nm

Zestaw odczynników

Nr katalogowy	Opis	Skład zestawu
8230	Zestaw odczynników do metody Z230, Amoniak całkowity NH_4 Woda słodka (odczynniki dla około 55 testów)	✓ Odczynnik NH_4-1 ✓ Odczynnik NH_4-3 ✓ Odczynnik w proszku NH_4-2 ✓ szpatułka

Wykonanie pomiaru

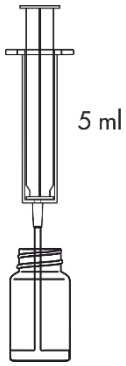
1. Wybierz metodę Z230 Amoniak całkowity NH4 Woda słodka (**Metody → Wybierz metodę → Z230 Amoniak całkowity NH4 Woda słodka**). Szczegółowe informacje jak wybrać metodę, zob. rozdział *8.1 Wybór metody*.

   UWAGA:.
   *Skorzystaj z opcji Przewodnika - wygodnego systemu podpowiedzi, który prowadzi przez kolejne etapy procedury oraz odlicza i sygnalizuje koniec reakcji tam gdzie to konieczne. Aby skorzystać z tej funkcji wciśnij klawisz kontekstowy **GUIDE**.*

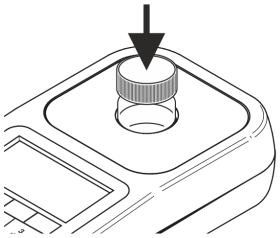
2. Trzykrotnie przepłucz fiolkę i strzykawkę badaną wodą.

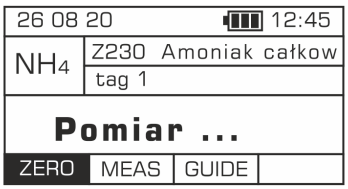
   Pobierz strzykawką dokładnie 5 ml badanej wody i przelej do fiolki.

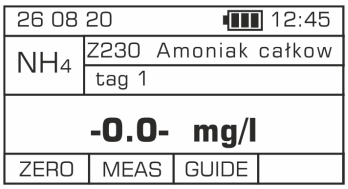
   UWAGA:
   Należy upewnić się czy w strzykawce nie ma pęcherzyków powietrza. Ich obecność może obniżyć wiarygodność wyników pomiaru.



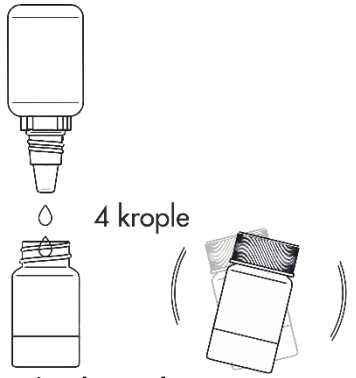
3. Włóż fiolkę do gniazda pomiarowego i naciśnij przycisk **ZERO**. Na wyświetlaczu pojawi się **"-0.0-"**, co oznacza, że urządzenie jest gotowe do wykonania pomiaru.





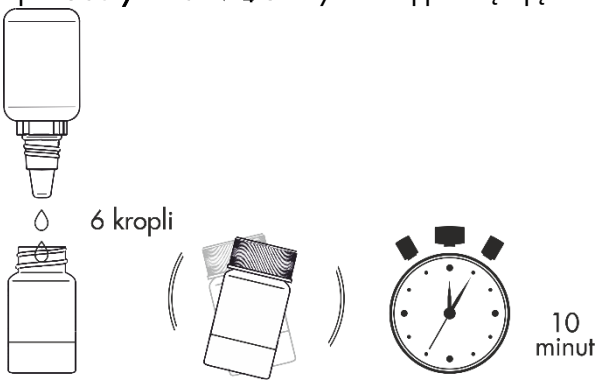


4. Dodaj 4 krople **Odczynnika NH_4-1** i wymieszaj delikatnie potrząsając fiolką

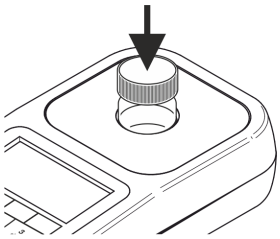


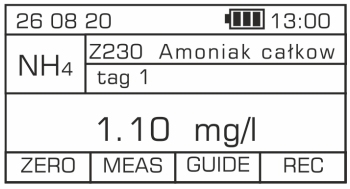
5. Dodaj szpatułką 1 porcję **Odczynnika w proszku NH_4-2** i potrząsaj fiolką aż do całkowitego rozpuszczenia się proszku.

6. Dodaj 6 kropel **Odczynnika NH_4-3** i wymieszaj potrząsając fiolką. Odczekaj 10 minut przed wykonaniem pomiaru.



7. Włóż fiolkę do gniazda pomiarowego i naciśnij przycisk **MEAS** aby wykonać pomiar. Wynik – **stężenie związków amonowych / amoniaku** - zostanie wyświetlony w **mg/l (ppm)**.





Istnieje możliwość wyświetlania wyniku w jednostkach alternatywnych: ppm i N mg/l.
Wyświetlane jednostki zmienia się na klawiaturze za pomocą kursora **lewo / prawo** ◀4 6▶.

Wynik pomiaru wg metody Z230 [mg/l]	Wartość pH wody				
	7,0	7,5	8,0	8,5	9,0
0,2	0,002	0,004	0,01	0,02	0,05
0,5	0,005	0,01	0,02	0,05	0,13
1	0,01	0,02	0,04	0,10	0,25
2	0,02	0,04	0,08	0,20	0,50
3	0,03	0,06	0,12	0,30	0,75
5	0,05	0,10	0,20	0,50	1,25

zawartości szkodliwe *zagrażające życiu organizmów wodnych*

Tabela 1
Wpływ pH na uwalnianie się toksycznego amoniaku

Należy brać pod uwagę, że przy obecności związków amonowych pH powyżej 7 może stanowić niebezpieczeństwo dla organizmów wodnych z powodu gwałtownej przemiany nieszkodliwych jonów amonowych w trujący amoniak. Z tego powodu zawartość jonów amonowych powyżej 0,5 mg/l stanowi już potencjalne zagrożenie.

Potencjalne czynniki zakłócające

temperatura powyżej lub poniżej 25°C	Może prowadzić do zafałszowania wyników
zawartość fosforanów	może zaniżać wyniki

19.11 Metoda Z231 – Amoniak całkowity NH4 Woda morska

Specyfikacja

Opis:	Test do oznaczania amoniaku całkowitego w wodzie morskiej
Zakres:	0,1 - 3 mg/l
Rozdzielczość:	0,05 mg/l
Długość fali:	610 nm

Zestaw odczynników

Nr katalogowy	Opis	Skład zestawu
8231	Zestaw odczynników do metody Z231, Amoniak całkowity NH_4 Woda morska (odczynniki dla około 35 testów)	✓ Odczynnik NH_4-1 ✓ Odczynnik NH_4-2 ✓ Odczynnik NH_4-3

Wykonanie pomiaru

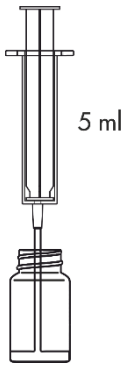
1. Wybierz metodę Z231 Amoniak całkowity NH4 Woda morska (**Metody → Wybierz metodę → Z231 Amoniak całkowity NH4 Woda morska**). Szczegółowe informacje jak wybrać metodę, zob. rozdział *8.1 Wybór metody*.

   UWAGA:.
   *Skorzystaj z opcji Przewodnika - wygodnego systemu podpowiedzi, który prowadzi przez kolejne etapy procedury oraz odlicza i sygnalizuje koniec reakcji tam gdzie to konieczne. Aby skorzystać z tej funkcji wciśnij klawisz kontekstowy **GUIDE**.*

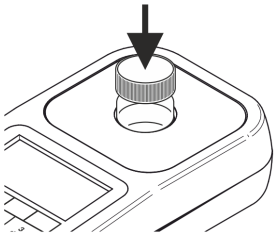
2. Trzykrotnie przepłucz fiolkę i strzykawkę badaną wodą.

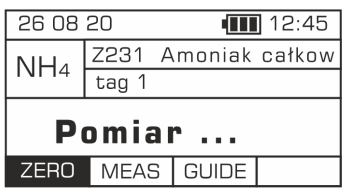
   Pobierz strzykawką dokładnie 5 ml badanej wody i przelej do fiolki.

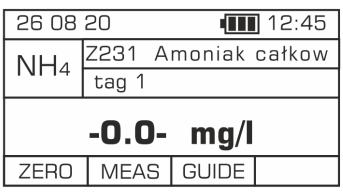
   UWAGA:
   Należy upewnić się czy w strzykawce nie ma pęcherzyków powietrza. Ich obecność może obniżyć wiarygodność wyników pomiaru.



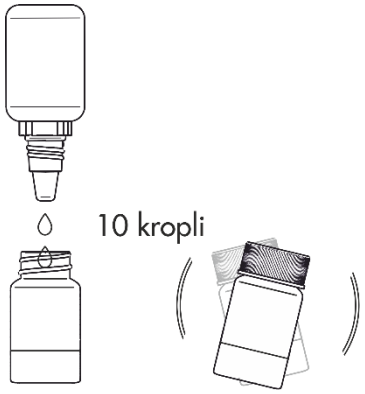
3. Włóż fiolkę do gniazda pomiarowego i naciśnij przycisk **ZERO**. Na wyświetlaczu pojawi się **"-0.0-"**, co oznacza, że urządzenie jest gotowe do wykonania pomiaru.





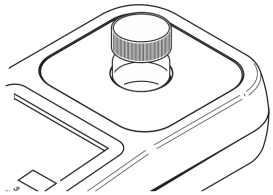


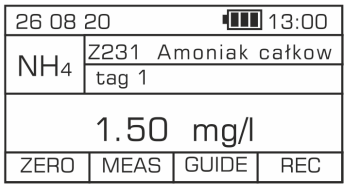
4. Dodaj 10 kropli **Odczynnika NH_4-1** i wymieszaj potrząsając fiolką.
5. Dodaj 10 kropli **Odczynnika NH_4-2** i wymieszaj potrząsając fiolką.
6. Dodaj 10 kropli **Odczynnika NH_4-3** i wymieszaj potrząsając fiolką.



7. Przed wykonaniem pomiaru, odczekaj **10 minut**.

8. Włóż fiolkę do gniazda pomiarowego i naciśnij przycisk **MEAS** aby wykonać pomiar. Wynik – **stężenie związków amonowych / amoniaku** - zostanie wyświetlony w **mg/l (ppm)**.





Istnieje możliwość wyświetlania wyniku w jednostkach alternatywnych: ppm i N mg/l.
Wyświetlane jednostki zmienia się na klawiaturze za pomocą kursora **lewo / prawo**.

Wynik pomiaru wg metody Z231 [mg/l]	Wartość pH wody				
	7,0	7,5	8,0	8,5	9,0
0,2	0,002	0,004	0,01	0,02	0,05
0,5	0,005	0,01	0,02	0,05	0,13
1	0,01	0,02	0,04	0,10	0,25
2	0,02	0,04	0,08	0,20	0,50
3	0,03	0,06	0,12	0,30	0,75
5	0,05	0,10	0,20	0,50	1,25

zawartości szkodliwe *zagrażające życiu organizmów wodnych*

Tabela 1
Wpływ pH na uwalnianie się toksycznego amoniaku

Należy brać pod uwagę, że przy obecności związków amonowych, pH powyżej 7, może stanowić niebezpieczeństwo dla organizmów wodnych z powodu gwałtownej przemiany nieszkodliwych jonów amonowych w trujący amoniak. Z tego powodu zawartość jonów amonowych powyżej 0,5 mg/l stanowi już potencjalne zagrożenie.

Potencjalne czynniki zakłócające

zbyt wysoka lub zbyt niska temperatura		może prowadzić do zafałszowania wyników należy zadbać aby temperatura roztworów oraz odczynników była równa lub bliska 25°C
zawartość fosforanów		może zaniżać wyniki
wysoka zawartość magnezu (Mg) ppm	- powyżej 2000	może powodować wytrącanie się osadu
wysoka zawartość wapnia (Ca)	- powyżej 600 ppm	może powodować wytrącanie się osadu

19.12 Metoda Z240F/ Z240M – Fosforany PO4

Specyfikacja

Opis: Test do oznaczania zawartości fosforanów w wodzie słodkiej i morskiej
Zakres: 0,05 -10 mg/l
Rozdzielczość: 0,01 mg/l
Długość fali: 610 nm

Zestaw odczynników

Nr katalogowy	Opis	Skład zestawu
8240	Zestaw odczynników do: - metody Z240F, Fosforany PO_4 w wodzie słodkiej - metody Z240M, Fosforany PO_4 w wodzie morskiej (odczynniki dla około 35 testów)	✓ Odczynnik PO_4-1 ✓ Odczynnik w proszku PO_4-2 ✓ szpatułka

Wykonanie pomiaru

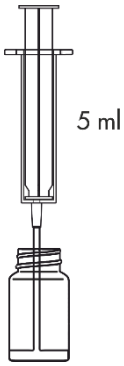
1. Aby zmierzyć zawartość fosforanów w wodzie słodkiej wybierz metodę Z240F Fosforany PO4 Woda słodka, w wodzie morskiej metodę Z240M PO4 Fosforany Woda morska (**Metody → Wybierz metodę → Z240F/Z240M Fosforany PO4**).
   zczegółowe informacje jak wybrać metodę, zob. rozdział *8.1 Wybór metody*.

   UWAGA:.
   *Skorzystaj z opcji Przewodnika - wygodnego systemu podpowiedzi, który prowadzi przez kolejne etapy procedury oraz odlicza i sygnalizuje koniec reakcji tam gdzie to konieczne. Aby skorzystać z tej funkcji wciśnij klawisz kontekstowy **GUIDE**.*

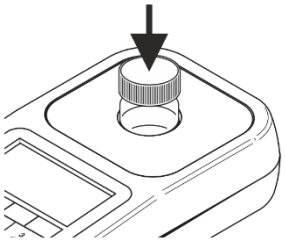
2. Trzykrotnie przepłucz fiolkę i strzykawkę badaną wodą.

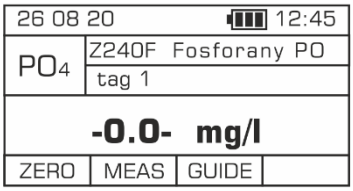
   Pobierz strzykawką dokładnie 5 ml badanej wody i przelej do fiolki.

   UWAGA:
   Należy upewnić się czy w strzykawce nie ma pęcherzyków powietrza. Ich obecność może obniżyć wiarygodność wyników pomiaru.

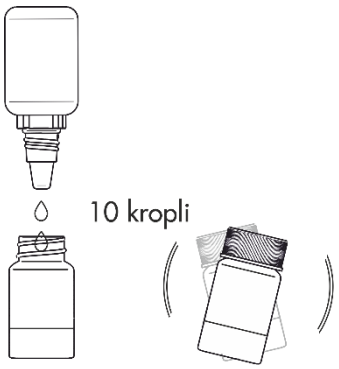


3. Włóż fiolkę do gniazda pomiarowego i naciśnij przycisk **ZERO**. Na wyświetlaczu pojawi się **"-0.0-"**, co oznacza, że urządzenie jest gotowe do wykonania pomiaru.

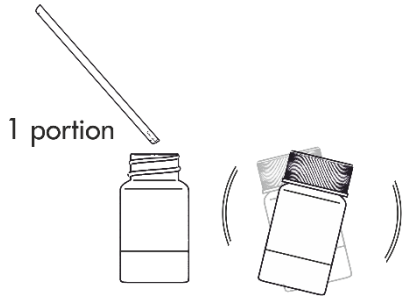




4. Dodaj 10 kropel **Odczynnika PO_4-1** i wymieszaj potrząsając fiolką.

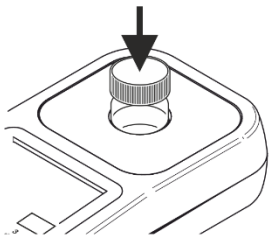


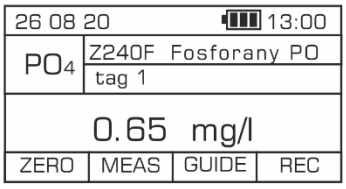
5. Dodaj szpatułką 1 porcję **Odczynnika w proszku PO_4-2**, i potrząsaj fiolką, aż do całkowitego rozpuszczenia się proszku.



6. Przed wykonaniem pomiaru odczekaj **10 minut**.

7. Włóż fiolkę do gniazda pomiarowego i naciśnij przycisk **MEAS** aby wykonać pomiar. Wynik - **stężenie fosforanów** – zostanie wyświetlony w **mg/l (ppm)**.





Istnieje możliwość wyświetlania wyniku w jednostkach alternatywnych: ppm i P mg/l. Wyświetlane jednostki zmienia się na klawiaturze za pomocą kursora **lewo / prawo** 4 6 .

Potencjalne czynniki zakłócające

obecność:		
żelaza (Fe)	- powyżej 50 ppm	
miedzi (Cu)	- powyżej 10 ppm	mogą wpływać na wynik pomiaru
krzemionka	- powyżej 50 ppm	
krzemiany	- powyżej 10 ppm	mogą wpływać na wynik pomiaru
siarkowodór, arseniany oraz wysoka buforowość próbki		mogą wpływać na wynik pomiaru

19.13 Metoda Z410 – Żelazo Fe

Specyfikacja

Opis:	Test do oznaczania zawartości żelaza w wodzie słodkiej i morskiej
Zakres:	0,05-10 mg/l
Rozdzielczość:	0,01 mg/l
Długość fali:	520 nm

Zestaw odczynników

Nr katalogowy	Opis	Skład zestawu
8410	Zestaw odczynników do metody Z410, Żelazo Fe (odczynniki dla około 30 testów)	✓ Odczynnik w proszku Fe ✓ szpatułka

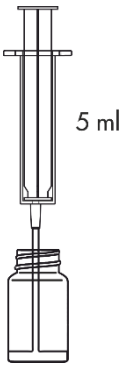
Wykonanie pomiaru

1. Wybierz metodę Z410 Żelazo Fe **(Metody → Wybierz metodę → Z410 Żelazo Fe).**
   Szczegółowe informacje jak wybrać metodę, zob. rozdział *8.1 Wybór metody*.

   UWAGA:.
   *Skorzystaj z opcji Przewodnika - wygodnego systemu podpowiedzi, który prowadzi przez kolejne etapy procedury oraz odlicza i sygnalizuje koniec reakcji tam gdzie to konieczne. Aby skorzystać z tej funkcji wciśnij klawisz kontekstowy **GUIDE**.*

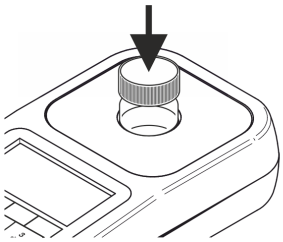
2. Trzykrotnie przepłucz fiolkę i strzykawkę badaną wodą.

   Pobierz strzykawką dokładnie 5 ml badanej wody i przelej do fiolki.

   UWAGA:
   Należy upewnić się czy w strzykawce nie ma pęcherzyków powietrza. Ich obecność może obniżyć wiarygodność wyników pomiaru.

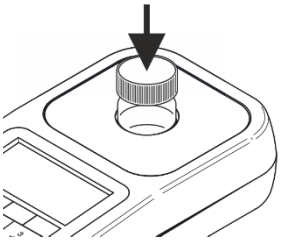
3. Włóż fiolkę do gniazda pomiarowego i naciśnij przycisk **ZERO**. Na wyświetlaczu pojawi się **"-0.0-"**, co oznacza, że urządzenie jest gotowe do wykonania pomiaru.

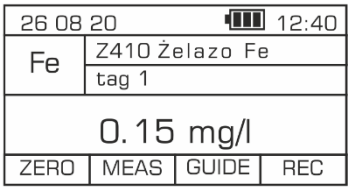


4. Dodaj szpatułką 1 porcję **Odczynnika w proszku Fe**, potrząsaj fiolką aż do całkowitego rozpuszczenia się proszku.

5. Przed wykonaniem pomiaru, odczekaj dokładnie **5 minut.**

6. Włóż fiolkę do gniazda pomiarowego i naciśnij przycisk **MEAS** aby wykonać pomiar. Wynik – **zawartość żelaza** – zostanie wyświetlony w **mg/l (ppm)**.





Potencjalne czynniki zakłócające

obecność:		
miedzi (Cu)	- powyżej 5 ppm	
niklu (Ni)	- powyżej 5 ppm	
cynku (Zn)	- powyżej 5 ppm	
kadmu (Cd)	- powyżej 5 ppm	może wpływać na wynik pomiaru

19.14 Metoda Z420 – Mangan Mn

Specyfikacja

Opis:	Test do oznaczania zawartości manganu w wodzie słodkiej
Zakres:	0,05-5 mg/l
Rozdzielczość:	0,01 mg/l
Długość fali:	470 nm

Zestaw odczynników

Nr katalogowy	Opis	Skład zestawu
8420	Zestaw odczynników do metody Z420, Mangan Mn, woda słodka (odczynniki dla około 35 testów)	✓ Odczynnik w proszku Mn-1 ✓ Odczynnik Mn-2 ✓ Odczynnik Mn-3 ✓ Odczynnik Mn-4 ✓ szpatułka

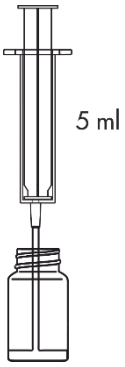
Wykonanie pomiaru

1. Wybierz metodę Z420 Mangan (**Metody → Wybierz metodę → Z420 Mangan Mn**). Szczegółowe informacje jak wybrać metodę, zob. rozdział *8.1 Wybór metody*.

   UWAGA:.
   *Skorzystaj z opcji Przewodnika - wygodnego systemu podpowiedzi, który prowadzi przez kolejne etapy procedury oraz odlicza i sygnalizuje koniec reakcji tam gdzie to konieczne. Aby skorzystać z tej funkcji wciśnij klawisz kontekstowy **GUIDE**.*

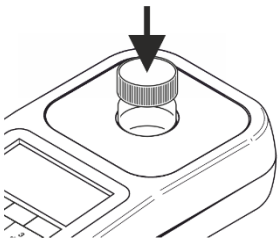
2. Trzykrotnie przepłucz fiolkę i strzykawkę badaną wodą.

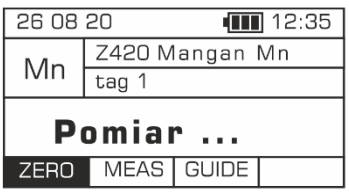
   Pobierz strzykawką dokładnie 5 ml badanej wody i przelej do fiolki.

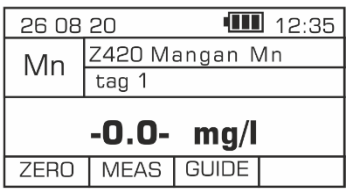
   

   UWAGA:
   Należy upewnić się czy w strzykawce nie ma pęcherzyków powietrza. Ich obecność może obniżyć wiarygodność wyników pomiaru.

3. Włóż fiolkę do gniazda pomiarowego i naciśnij przycisk **ZERO**. Na wyświetlaczu pojawi się **"-0.0-"**, co oznacza, że urządzenie jest gotowe do wykonania pomiaru.

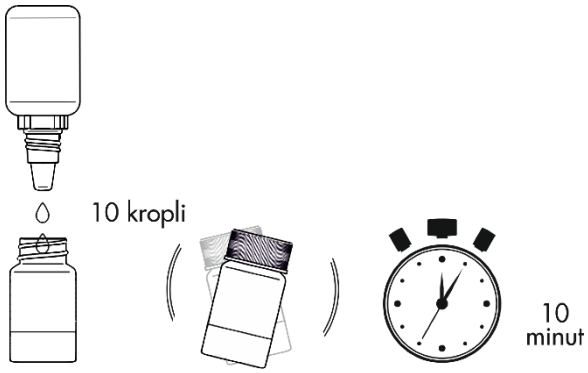




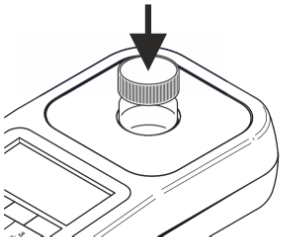


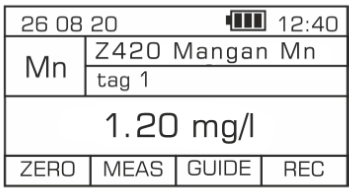
4. Dodaj szpatułką 1 porcję **Odczynnika w proszku Mn-1**, wymieszaj potrząsając fiolką, aż do całkowitego rozpuszczenia się proszku.

5. Dodaj 10 kropli **Odczynnika Mn-2** i wymieszaj potrząsając fiolką.
6. Dodaj 10 kropli **Odczynnika Mn-3** i wymieszaj potrząsając fiolką.
7. Dodaj 10 kropli **Odczynnika Mn-4** i wymieszaj potrząsając fiolką.
8. Przed wykonaniem pomiaru odczekaj **10 minut**.



9. Włóż fiolkę do gniazda pomiarowego i naciśnij przycisk **MEAS** aby wykonać pomiar. Wynik – **zawartość manganu** – zostanie wyświetlony w **mg/l (ppm)**.





Potencjalne czynniki zakłócające

zawartość fosforanów	- powyżej 20 ppm	może zaniżać wyniki pomiaru

19.15 Metoda Z430F / Z430M – Miedź Cu

Specyfikacja

Opis:	Test do oznaczania zawartości miedzi w wodzie słodkiej i morskiej
Zakres:	0,02-5 mg/l – woda słodka
	0,08-3 mg/l – woda morska
Rozdzielczość:	0,02 mg/l
Długość fali:	610 nm

Zestaw odczynników

Nr katalogowy	Opis	Skład zestawu
8430	Zestaw odczynników do: - metody Z430F, Miedź Cu w wodzie słodkiej - metody Z430M, Miedź Cu w wodzie morskiej (odczynniki dla około 70 testów)	✓ Odczynnik Cu-1 ✓ Odczynnik Cu-2

Wykonanie pomiaru

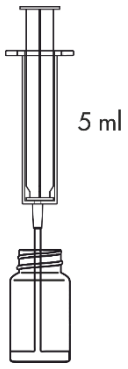
1. Aby oznaczyć zawartość miedzi w wodzie słodkiej wybierz metodę Z430F Miedź Woda słodka, w wodzie morskiej metodę Z430M Miedź Woda morska (**Metody → Wybierz metodę → Z430F / Z430M Miedź Cu**). Szczegółowe informacje jak wybrać metodę, zob. rozdział *8.1 Wybór metody*.

   UWAGA:.
   *Skorzystaj z opcji Przewodnika - wygodnego systemu podpowiedzi, który prowadzi przez kolejne etapy procedury oraz odlicza i sygnalizuje koniec reakcji tam gdzie to konieczne. Aby skorzystać z tej funkcji wciśnij klawisz kontekstowy **GUIDE**.*

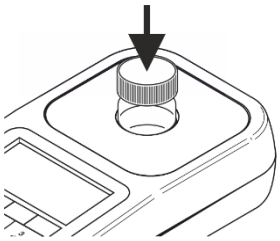
2. Trzykrotnie przepłucz fiolkę i strzykawkę badaną wodą.

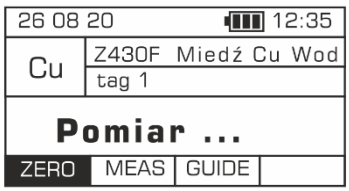
   Pobierz strzykawką dokładnie 5 ml badanej wody i przelej do fiolki.

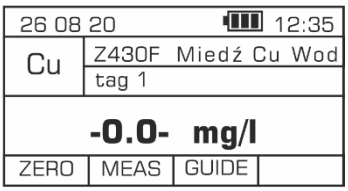
   UWAGA:
   Należy upewnić się czy w strzykawce nie ma pęcherzyków powietrza. Ich obecność może obniżyć wiarygodność wyników pomiaru.



3. Włóż fiolkę do gniazda pomiarowego i naciśnij przycisk **ZERO**. Na wyświetlaczu pojawi się **"-0.0-"**, co oznacza, że urządzenie jest gotowe do wykonania pomiaru.



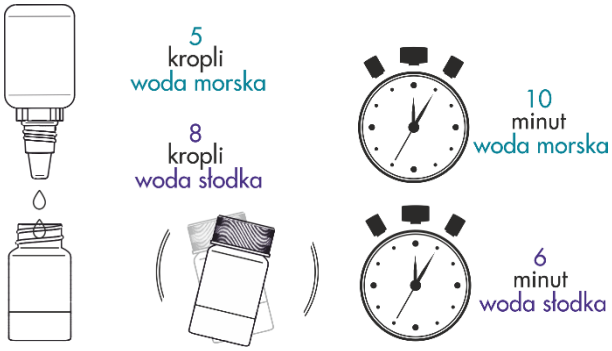




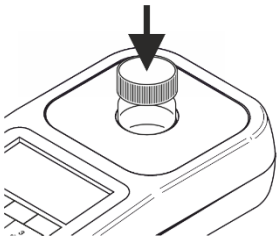
4. Dodaj 5 kropli **Odczynnika Cu-1** i wymieszaj potrząsając fiolką.

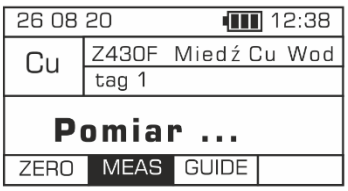
5. **Dla wody słodkiej**:
   - dodaj 8 kropli **Odczynnika Cu-2**
   Dla wody morskiej:
   - dodaj 5 kropli **Odczynnika Cu-2**
   i wymieszaj potrząsając fiolką.

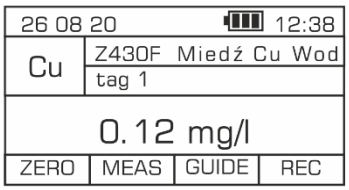
6. Przed wykonaniem pomiaru odczekaj:
   - **6 minut** dla próbki z **wodą słodką**,
   - **10 minut** dla próbki z **wodą morską**.



7. Włóż fiolkę do gniazda pomiarowego i naciśnij przycisk **MEAS** aby wykonać pomiar.
   Wynik – **stężenie kationów miedzi** – zostanie wyświetlony w **mg/l (ppm)**.







Potencjalne czynniki zakłócające

obecność:		
chromu (Cr III), chromu (Cr VI), żelaza (Fe), manganu (Mn), cynku (Zn)	- powyżej 10 ppm	
kobaltu (Co), węglanów i fosforanów	- powyżej 50 ppm	
wysokie stężenia miedzi (Cu)	- powyżej 10 ppm	mogą zaniżać wyniki pomiaru

UWAGA:
Wysokie stężenia miedzi powodują zahamowanie reakcji i fałszywie zaniżone odczyty absorbancji.

Jeżeli występuje podejrzenie, że w badanej próbce stężenie miedzi może przekraczać 10 ppm (zjawisko rzadkie, w przypadku wody akwariowej lub wody występującej naturalnie) aby wyeliminować czynnik zakłócający, przed wykonaniem pomiaru próbkę należy kilkukrotnie rozcieńczyć.

19.16 Metoda Z440 – Krzem Si

Specyfikacja

Opis:	Test do oznaczania zawartości krzemu w wodzie słodkiej i morskiej
Zakres:	0,05 - 7 mg/l
Rozdzielczość:	0,01 mg/l
Długość fali:	610 nm

Zestaw odczynników

Nr katalogowy	Opis	Skład zestawu
8440	Zestaw odczynników do metody Z440, Krzem Si, woda słodka i morska (odczynniki dla około 55 testów)	✓ Odczynnik Si-1 ✓ Odczynnik w proszku Si-2 ✓ szpatułka

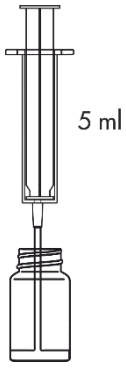
Wykonanie pomiaru

1. Wybierz metodę Z440 Krzem Si (**Metody → Wybierz metodę → Z440 Krzem Si**).
   Szczegółowe informacje jak wybrać metodę, zob. rozdział *8.1 Wybór metody*.

   UWAGA:.
   *Skorzystaj z opcji Przewodnika - wygodnego systemu podpowiedzi, który prowadzi przez kolejne etapy procedury oraz odlicza i sygnalizuje koniec reakcji tam gdzie to konieczne. Aby skorzystać z tej funkcji wciśnij klawisz kontekstowy **GUIDE**.*

2. Trzykrotnie przepłucz fiolkę i strzykawkę badaną wodą.

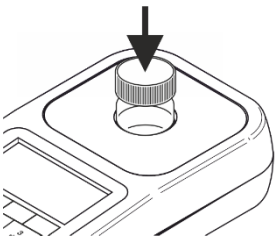
   UWAGA:
   Płukanie przy pierwszym użyciu fiolki przed pobraniem badanej próbki wody:
   a. *dodaj do fiolki wodę z dodanymi sześcioma kroplami Odczynnika Si-1,*
   b. *nałóż nakrętkę na probówkę i intensywnie potrząsaj,*
   c. *dokładnie usuń pozostałości cieczy poprzez delikatne uderzanie odwróconą probówką w kawałek złożonego ręcznika papierowego,*
   d. *przepłucz trzykrotnie fiolkę i strzykawkę badaną wodą.*



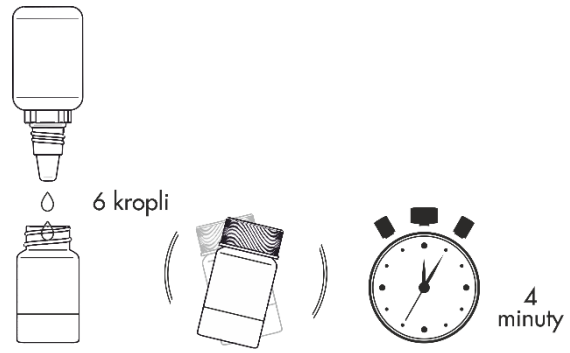
3. Pobierz strzykawką dokładnie 5 ml badanej wody i przelej do fiolki.

   UWAGA:
   Należy upewnić się czy w strzykawce nie ma pęcherzyków powietrza. Ich obecność może obniżyć wiarygodność wyników pomiaru.

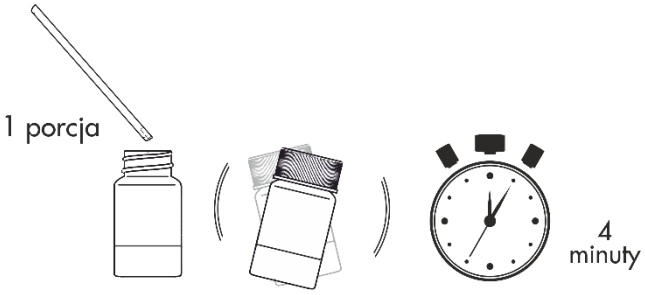
4. Włóż fiolkę do gniazda pomiarowego i naciśnij przycisk **ZERO**. Na wyświetlaczu pojawi się **"-0.0-"**, co oznacza, że urządzenie jest gotowe do wykonania pomiaru.



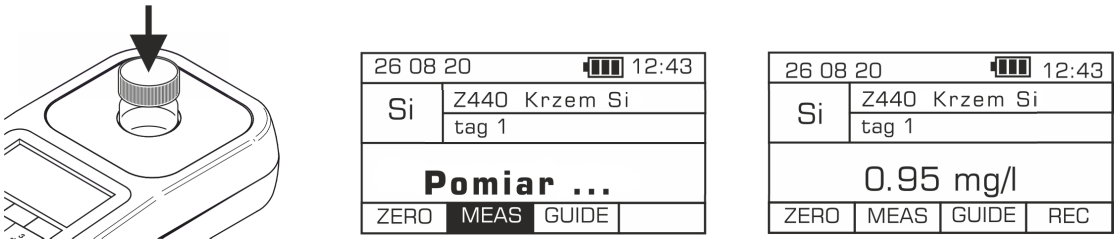
5. Dodaj 6 Kropli **Odczynnika Si-1**, wymieszaj potrząsając fiolką i odczekaj **4 minuty**.



6. Dodaj szpatułką 1 porcję **Odczynnika w proszku Si-2** i potrząsaj fiolką, aż do momentu całkowitego rozpuszczenia się proszku. Przed wykonaniem pomiaru odczekaj **4 minuty**.



7. Po odczekaniu 4 minut Włóż fiolkę do gniazda pomiarowego i naciśnij przycisk **MEAS** aby wykonać pomiar. Wynik – **zawartość krzemu** – zostanie wyświetlony w **mg/l (ppm)**.



Istnieje możliwość wyświetlania wyniku w jednostkach alternatywnych: ppm i SiO_2 mg/l. Wyświetlane jednostki zmienia się na klawiaturze za pomocą kursora **lewo / prawo** ◀4 6▶.

Potencjalne czynniki zakłócające

obecność:		
żelaza (Fe)	- powyżej 0,5 ppm	
fosforanów	- powyżej 50 ppm	może zaniżać wynik pomiaru
wysokie zawartości siarczków		mogą zaniżać wynik pomiaru

19.17 Metoda Z450H – Potas K Wysoki zakres

Specyfikacja

Opis: Test do oznaczania zawartości potasu w wodzie słodkiej
Zakres: 10 - 150 mg/l
Rozdzielczość: 0,5 mg/l
Długość fali: 610 nm

Zestaw odczynników

Nr katalogowy	Opis	Skład zestawu
8450	Zestaw odczynników do metody Z450H, Potas K Wysoki zakres (odczynniki dla około 25 testów)	✓ Odczynnik w proszku K ✓ szpatułka ✓ strzykawka 1 ml

UWAGA:
Do wykonania pomiaru według tej metody konieczne jest również użycie wody demineralizowanej dostępnej jako osobny produkt (nr kat. 8903 / butelka 100 ml)

Wykonanie pomiaru

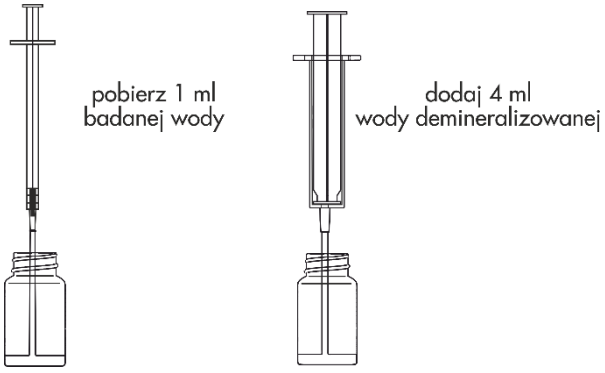
1. Wybierz metodę Z450H Potas K Wysoki zakres (**Metody → Wybierz metodę → Z450H Potas K Wysoki zakres)**. Szczegółowe informacje jak wybrać metodę, zob. rozdział *8.1 Wybór metody*.

   UWAGA:.
   *Skorzystaj z opcji Przewodnika - wygodnego systemu podpowiedzi, który prowadzi przez kolejne etapy procedury oraz odlicza i sygnalizuje koniec reakcji tam gdzie to konieczne. Aby skorzystać z tej funkcji wciśnij klawisz kontekstowy **GUIDE**.*

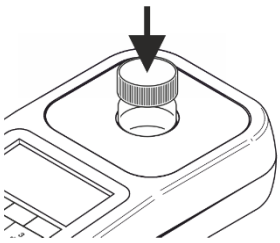
2. Trzykrotnie przepłucz fiolkę i strzykawkę badaną wodą.

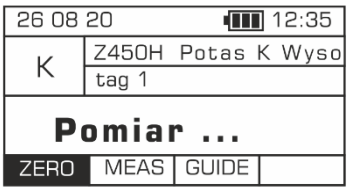
   Pobierz strzykawką dokładnie 1 ml badanej wody, przelej do fiolki, a następnie dopełnij 4 ml wody demineralizowanej.

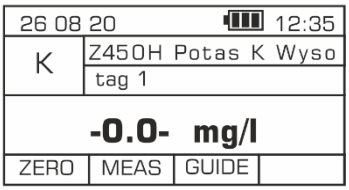
   UWAGA:
   Należy upewnić się czy w strzykawce nie ma pęcherzyków powietrza. Ich obecność może obniżyć wiarygodność wyników pomiaru.



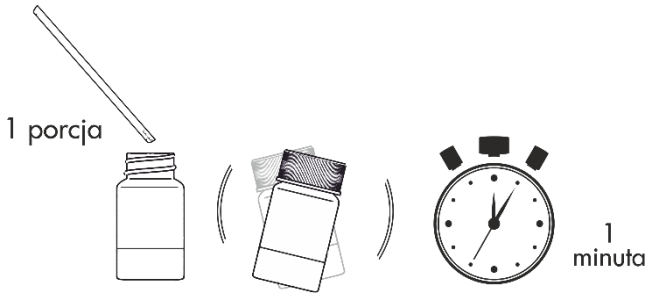
3. Włóż fiolkę do gniazda pomiarowego i naciśnij przycisk **ZERO**. Na wyświetlaczu pojawi się **"-0.0-"**, co oznacza, że urządzenie jest gotowe do wykonania pomiaru.





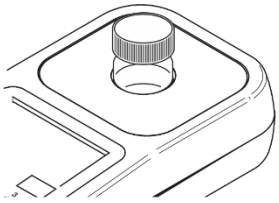


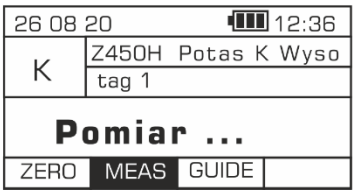
4. Dodaj szpatułką do fiolki 1 porcję **Odczynnika w proszku K** , nałóż nakrętkę i delikatnie wymieszaj potrząsając fiolką. Przed wykonaniem pomiaru odczekaj dokładnie **1 minutę**.

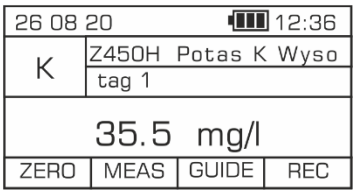


UWAGA:
Upewnij się czy zagłębienie w szpatułce jest całkowicie wypełnione proszkiem. Jeśli to konieczne delikatnie dociśnij proszek w zagłębieniu.

5. Po upłynięciu dokładnie 1 minuty włóż fiolkę do gniazda pomiarowego i naciśnij przycisk **MEAS** aby wykonać pomiar. Wynik – **zawartość potasu** – zostanie wyświetlony w **mg/l (ppm)**.







Potencjalne czynniki zakłócające

zawartość amoniaku	- powyżej 3 ppm	może wpływać na wynik pomiaru
bardzo wysokie zawartości:		
wapnia (Ca)	- powyżej 4 000 ppm	
magnezu (Mg)	- powyżej 4 000 ppm	
sodu (Na)	- powyżej 8 000 ppm	
chlorków	- powyżej 12 000 ppm	
fosforanów	- powyżej 50 ppm	mogą wpływać na wynik pomiaru

19.18 Metoda Z450L – Potas K Niski zakres

Specyfikacja

Opis: Test do oznaczania zawartości potasu w wodzie słodkiej
Zakres: 2 - 20 mg/l
Rozdzielczość: 0,1 mg/l
Długość fali: 610 nm

Zestaw odczynników

Nr katalogowy	Opis	Skład zestawu
8450	Zestaw odczynników do metody Z450L, Potas K Niski zakres (odczynniki dla około 25 testów)	✓ Odczynnik w proszku K ✓ szpatułka

Wykonanie pomiaru

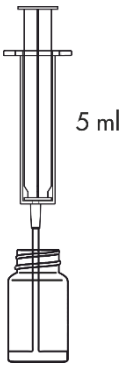
1. Wybierz metodę Z450L Potas Niski zakres (**Metody → Wybierz metodę → Z450L Potas K Niskie zakres**). Szczegółowe informacje jak wybrać metodę, zob. rozdział *8.1 Wybór metody*

   UWAGA:.
   *Skorzystaj z opcji Przewodnika - wygodnego systemu podpowiedzi, który prowadzi przez kolejne etapy procedury oraz odlicza i sygnalizuje koniec reakcji tam gdzie to konieczne. Aby skorzystać z tej funkcji wciśnij klawisz kontekstowy **GUIDE**.*

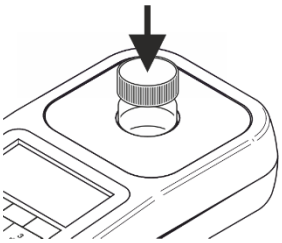
2. Trzykrotnie przepłucz fiolkę i strzykawkę badaną wodą.

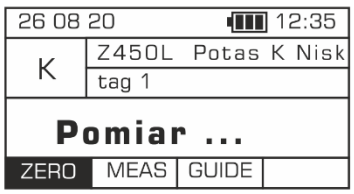
   Pobierz strzykawką dokładnie 5 ml badanej wody i przelej do fiolki.

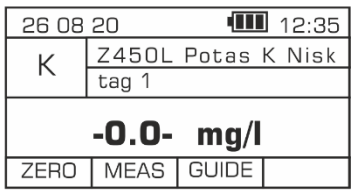
   UWAGA:
   Należy upewnić się czy w strzykawce nie ma pęcherzyków powietrza. Ich obecność może obniżyć wiarygodność wyników pomiaru.



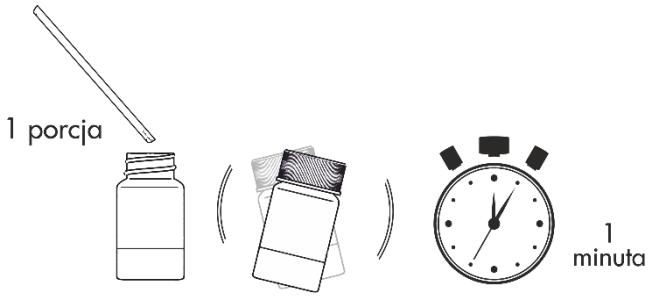
3. Włóż fiolkę do gniazda pomiarowego i naciśnij przycisk **ZERO**. Na wyświetlaczu pojawi się **"-0.0-"**, co oznacza, że urządzenie jest gotowe do wykonania pomiaru.





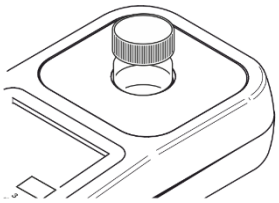


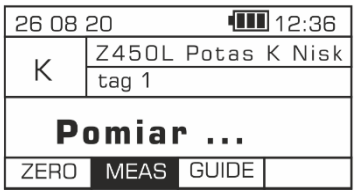
4. Dodaj szpatułką do fiolki 1 porcję **Odczynnika w proszku K** , nałóż nakrętkę i wymieszaj delikatnie potrząsając fiolką. Przed wykonaniem pomiaru odczekaj dokładnie **1 minutę**.

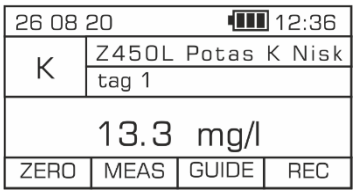


UWAGA:
Upewnij się czy zagłębienie w szpatułce jest całkowicie wypełnione proszkiem. Jeśli to konieczne delikatnie dociśnij proszek w zagłębieniu.

5. Po upłynięciu dokładnie 1 minuty włóż fiolkę do gniazda pomiarowego i naciśnij przycisk **MEAS** aby wykonać pomiar. Wynik – **zawartość potasu** – zostanie wyświetlony w **mg/l (ppm)**.







Potencjalne czynniki zakłócające

zawartość amoniaku	- powyżej 3 ppm	może wpływać na wynik pomiaru
bardzo wysokie zawartości:		
wapnia (Ca)	- powyżej 4 000 ppm	
magnezu (Mg)	- powyżej 4 000 ppm	
sodu (Na)	- powyżej 8 000 ppm	
chlorków	- powyżej 12 000 ppm	
fosforanów	- powyżej 50 ppm	mogą wpływać na wynik pomiaru

19.19 Metoda Z450M – Potas K Woda morska

Specyfikacja

Opis:	Test do oznaczania zawartości potasu w wodzie morskiej
Zakres:	50 - 500 mg/l
Rozdzielczość:	2,5 mg/l
Długość fali:	610 nm

Zestaw odczynników

Nr katalogowy	Opis	Skład zestawu
8450	Zestaw odczynników do metody Z450M, Potas K Woda morska (odczynniki dla około 25 testów)	✓ Odczynnik w proszku K ✓ szpatułka ✓ strzykawka 1 ml

UWAGA:
Do wykonania pomiaru według tej metody konieczne jest również użycie wody demineralizowanej dostępnej jako osobny produkt (nr kat. 8903 / butelka 100 ml)

Wykonanie pomiaru

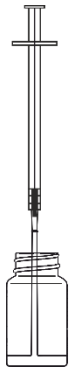
1. Wybierz metodę Z450M Potas K Woda morska (**Metody → Wybierz metodę → Z450M Potas K Woda morska)**. Szczegółowe informacje jak wybrać metodę, zob. rozdział *8.1 Wybór metody*.

   UWAGA:.
   *Skorzystaj z opcji Przewodnika - wygodnego systemu podpowiedzi, który prowadzi przez kolejne etapy procedury oraz odlicza i sygnalizuje koniec reakcji tam gdzie to konieczne. Aby skorzystać z tej funkcji wciśnij klawisz kontekstowy **GUIDE**.*

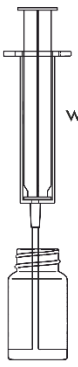
2. Trzykrotnie przepłucz fiolkę i strzykawkę badaną wodą.

   Pobierz strzykawką dokładnie 0,2 ml badanej wody, przelej do fiolki, a następnie dopełnij 5 ml wody demineralizowanej.

   UWAGA:
   Należy upewnić się czy w strzykawce nie ma pęcherzyków powietrza. Ich obecność może obniżyć wiarygodność wyników pomiaru.

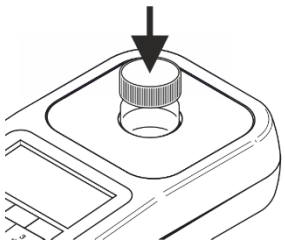


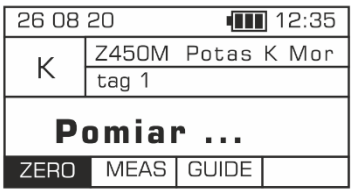
pobierz 0,2 ml badanej wody

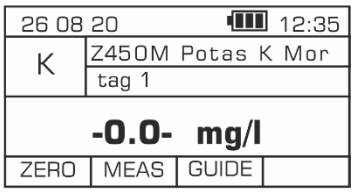


dodaj 5 ml wody demineralizowanej

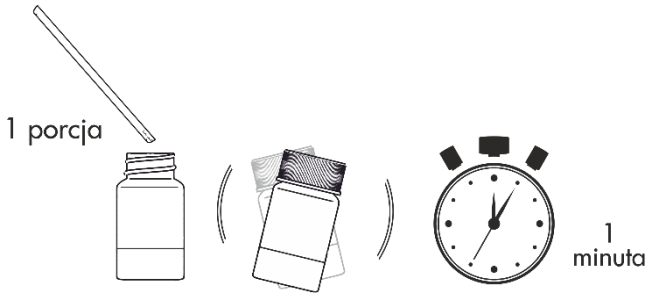
3. Włóż fiolkę do gniazda pomiarowego i naciśnij przycisk **ZERO**. Na wyświetlaczu pojawi się **"-0.0-"**, co oznacza, że urządzenie jest gotowe do wykonania pomiaru.





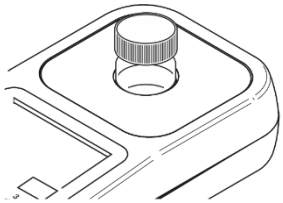


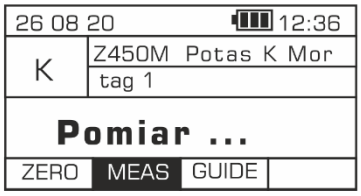
4. Dodaj szpatułką do fiolki 1 porcję **Odczynnika w proszku K** , nałóż nakrętkę i delikatnie wymieszaj potrząsając fiolką. Przed wykonaniem pomiaru odczekaj dokładnie **1 minutę**.

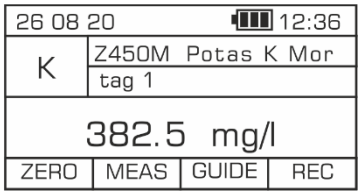


UWAGA:
Upewnij się czy zagłębienie w szpatułce jest całkowicie wypełnione proszkiem. Jeśli to konieczne delikatnie dociśnij proszek w zagłębieniu.

5. Po upłynięciu dokładnie 1 minuty włóż fiolkę do gniazda pomiarowego i naciśnij przycisk **MEAS** aby wykonać pomiar. Wynik – **zawartość potasu** – zostanie wyświetlony w **mg/l (ppm)**.







Potencjalne czynniki zakłócające

zawartość amoniaku	- powyżej 3 ppm	może wpływać na wynik pomiaru
bardzo wysokie zawartości:		
wapnia (Ca)	- powyżej 4 000 ppm	
magnezu (Mg)	- powyżej 4 000 ppm	
sodu (Na)	- powyżej 8 000 ppm	
chlorków	- powyżej 12 000 ppm	
fosforanów	- powyżej 50 ppm	mogą wpływać na wynik pomiaru

19.20 Metoda Z462 – Wapń Ca woda morska

Specyfikacja

Opis:	Test do oznaczania zawartości wapnia w wodzie morskiej
Zakres:	200-600 mg/l
Rozdzielczość:	8 mg/l
Długość fali:	610 nm
Funkcja dodatkowa:	exat:Jr innowacyjny systemem podpowiedzi dla prostego i wygodnego pomiaru fotometrycznego metodą miareczkowania, zob. rozdział *15 Metody miareczkowania*.

Zestaw odczynników

Nr katalogowy	Opis
8462	Zestaw odczynników do metody Z462, Wapń Ca woda morska (odczynniki dla około 40* testów) * dla średniej zawartości wapnia 425 mg/l

Skład zestawu

- ✓ Odczynnik Ca-1
- ✓ Odczynnik Ca-3
- ✓ Odczynnik w proszku Ca-2
- ✓ szpatułka
- ✓ strzykawka 1 ml z końcówką
- ✓ fiolka

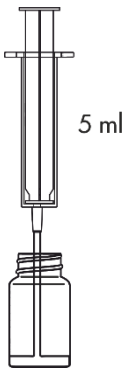
Wykonanie pomiaru

1. Wybierz metodę Z462 Wapń Ca Woda morska (**Metody → Wybierz metodę → Z462 Wapń Ca Woda morska**). Szczegółowe informacje jak wybrać metodę, zob. rozdział *8.1 Wybór metody*.

   UWAGA:.
   *Skorzystaj z opcji Przewodnika - wygodnego systemu podpowiedzi, który prowadzi przez kolejne etapy procedury oraz odlicza i sygnalizuje koniec reakcji tam gdzie to konieczne. Aby skorzystać z tej funkcji wciśnij klawisz kontekstowy **GUIDE**.*

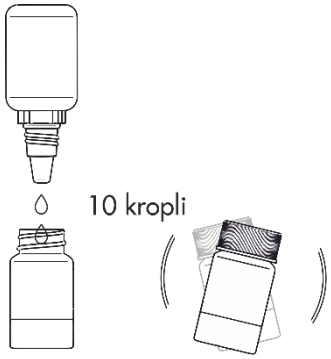
2. Trzykrotnie przepłucz fiolkę i strzykawkę badaną wodą.

   Pobierz strzykawką dokładnie 5 ml badanej wody i przelej do fiolki.



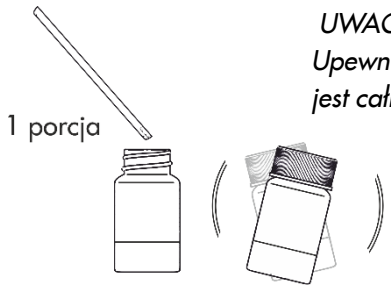
UWAGA:
Należy upewnić się czy w strzykawce nie ma pęcherzyków powietrza. Ich obecność może obniżyć wiarygodność wyników pomiaru.

3. Dodaj 13 kropli **Odczynnika Ca-1** i wymieszaj potrząsając fiolką.



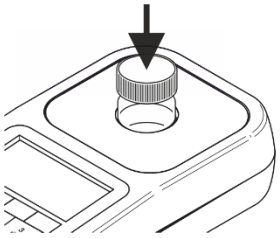
4. Dodaj 1 porcję **Odczynnika Ca-2** napełniając płasko szpatułkę, nałóż na fiolkę nakrętkę i potrząsaj aż do rozpuszczenia się proszku.

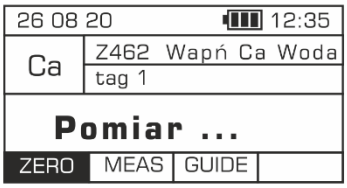
UWAGA!
Upewnij się czy szpatułka jest całkowicie wypełniona.

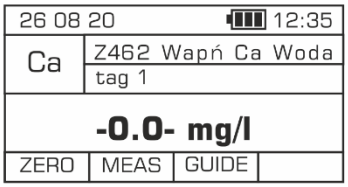


Niewielka część proszku może pozostać nierozpuszczona.

5. Włóż fiolkę do gniazda pomiarowego i naciśnij przycisk **ZERO**. Na wyświetlaczu pojawi się **"-0.0-"**, co oznacza, że urządzenie jest gotowe do wykonania pomiaru.



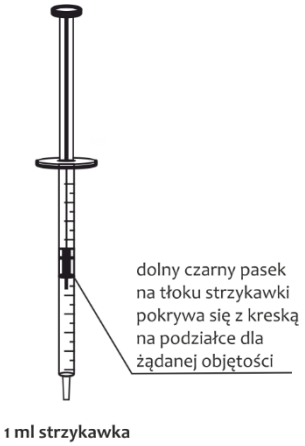




UWAGA:
Przed przystąpieniem do pomiaru należy się upewnić, czy zewnętrzne ścianki fiolki są czyste i suche. Pozostałości cieczy na fiolce mogą obniżyć dokładność pomiaru.

6. Załóż nakrętkę z otworem na fiolkę. Nałóż końcówkę na 1 ml strzykawkę i pobierz 1 ml **Odczynnika Ca-3**. Dolny czarny pasek na tłoku strzykawki powinien pokrywać się z kreską na podziałce odpowiadającą pojemności do pobrania, zob. rozdział *18.3.1 Właściwe użycie strzykawki*.

UWAGA:
Upewnij się czy w strzykawce i w końcówce nie są widoczne pęcherzyki powietrza. Może to wpłynąć na obniżenie dokładności pomiaru.

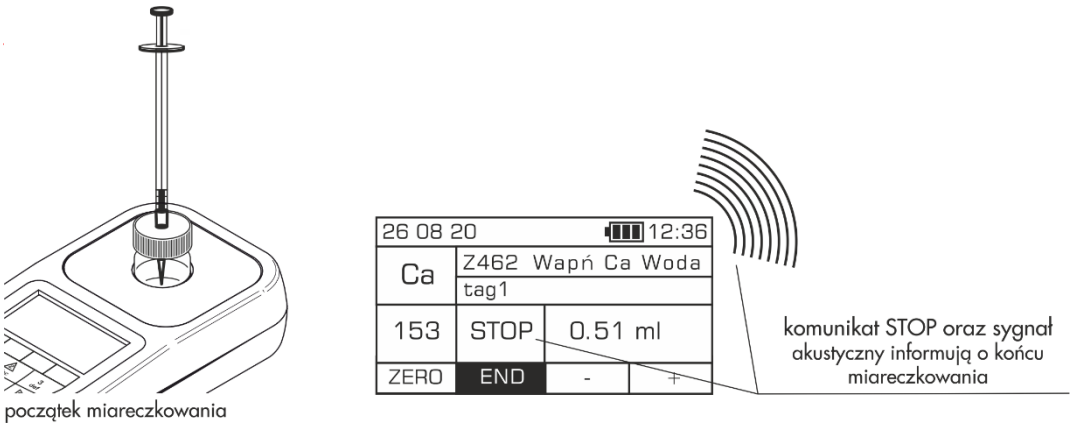


1 ml strzykawka

7. Umieść strzykawkę z Odczynnikiem Ca-3 w otworze nakrętki na fiolce. Naciśnij przycisk **MEAS** i rozpocznij miareczkowanie ostrożnie dodając **Odczynnik Ca-3** w małych porcjach (kroplami). Jeśli pomimo dodania całej objętości strzykawki nie zostanie osiągnięty punkt końcowy miareczkowania, należy pobrać kolejną porcję (1 ml) Odczynnika Ca-3 i kontynuować miareczkowanie.

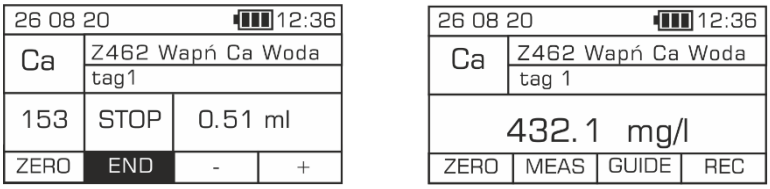
   UWAGA:
   Aby uzyskać dokładne wyniki pomiaru z miareczkowania należy pamiętać aby po każdej dodanej kropli odczynnika Ca-3 delikatnie potrząsnąć fotometrem z włożoną fiolką, w ten sposób dokładnie mieszając odczynnik z roztworem próbki.

   Koniec miareczkowania zostanie zasygnalizowany poprzez sygnał akustyczny oraz wyświetlony na fotometrze komunikat **STOP**.



   UWAGA:
   Przed przystąpieniem do pomiaru należy się upewnić czy włączony jest sygnalizator akustyczny, zob. rozdział 12.7 Sygnalizator akustyczny. Brak aktywacji tej funkcji uniemożliwi aktywację sygnału dźwiękowego informującego o końcu miareczkowania.

8. Odczytaj z podziałki strzykawki objętość dodanego **Odczynnika Ca-3** w ml. Odczytaną wartość wprowadź za pomocą przycisku **„+"** lub korzystając z każdego innego przycisku na klawiaturze za wyjątkiem **Klawisza zasilania** ⏻ i przycisku **minus** [−]. Naciśnij przycisk **END**. Wynik – **stężenie wapnia** – zostanie wyświetlony w **mg/l (ppm)**.



   UWAGA:
   *Dla tej metody istnieje możliwość wyświetlania wyniku w różnych jednostkach. Po wyświetleniu wyniku pomiaru, do zmiany jednostek pomiędzy **mg/l** a **ppm** służą na klawiaturze kursory **lewo/prawo** ◀4 6▶.*

Potencjalne czynniki zakłócające

wysoka zawartość dwu lub więcej wartościowych metali - głównie mangan (Mn) i żelazo (Fe)	mogą wpływać na zawyżenie wyników pomiaru

19.21 Metoda Z463 – Magnez Mg woda morska

Specyfikacja

Opis:	Test do oznaczania zawartości magnezu w wodzie morskiej
Zakres:	500 - 1600 mg/l
Rozdzielczość:	18 mg/l
Długość fali:	610 nm
Funkcja dodatkowa:	exat:Jr innowacyjny systemem podpowiedzi dla prostego i wygodnego pomiaru fotometrycznego metodą miareczkowania, zob. rozdział *15 Metody miareczkowania*.

UWAGA:
Najpierw należy wykonać pomiar zgodnie z metodą Z462, Wapń Ca woda morska (nr katalogowy 8462).
W celu prawidłowego wyznaczenia zawartości magnezu w metodzie Z463, najpierw należy wprowadzić uprzednio zmierzoną zawartość wapnia zgodnie z metodą Z462. W przypadku wody morskiej za typowy poziom zawartości wapnia można przyjąć 400 mg/l i nie powinno mieć to negatywnego wpływu na dokładność pomiaru. *Exaqua pozwala na przenoszenie uprzednio zmierzonego wyniku pomiaru zawartości wapnia zgodnie z kompatybilną metodą do aktualnie wykonywanej metody na pomiar zawartości magnezu. Należy jednak pamiętać, że zapisany wynik pomiaru jest wykasowywany z wewnętrznej pamięci fotometru po 4 następujących po sobie kolejnych pomiarach. Tak więc, pomiędzy pomiarem zawartości wapnia a odpowiadającym mu pomiarem magnezu można wykonać nie więcej niż 4 inne pomiary.*

Zestaw odczynników

Nr katalogowy	Opis	Skład zestawu
8463	Zestaw odczynników do metody Z463, Magnez Mg Woda morska (odczynniki dla około 40* testów) * dla średniej zawartości Ca 425 mg/l i Mg 1550 mg/l	✓ Odczynnik Mg-1 ✓ Odczynnik Mg-2 (2 szt.) ✓ strzykawka 1 ml z końcówką ✓ fiolka

Wykonanie pomiaru

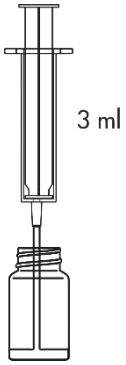
1. Wybierz metodę Z463 Magnez Mg Woda morska (**Metody → Wybierz metodę → Z463 Magnez Mg Woda morska**). Szczegółowe informacje jak wybrać metodę, zob. rozdział *8.1 Wybór metody*.

   UWAGA:.
   *Skorzystaj z opcji Przewodnika - wygodnego systemu podpowiedzi, który prowadzi przez kolejne etapy procedury oraz odlicza i sygnalizuje koniec reakcji tam gdzie to konieczne. Aby skorzystać z tej funkcji wciśnij klawisz kontekstowy **GUIDE**.*

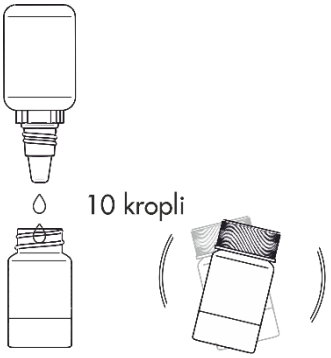
2. Trzykrotnie przepłucz fiolkę i strzykawkę badaną wodą.

   Pobierz strzykawką dokładnie 3 ml badanej wody i przelej do fiolki.

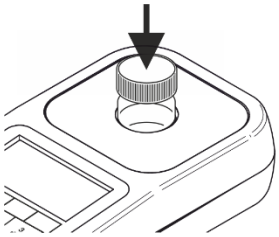
   UWAGA:
   Należy upewnić się czy w strzykawce nie ma pęcherzyków powietrza. Ich obecność może obniżyć wiarygodność wyników pomiaru.

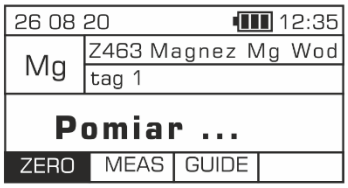


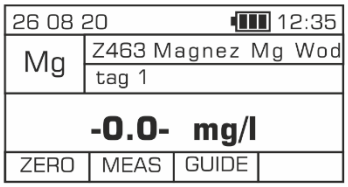
3. Dodaj 10 kropli **Odczynnika Mg-1** i wymieszaj potrząsając fiolką.



4. Włóż fiolkę do gniazda pomiarowego i naciśnij przycisk **ZERO**. Na wyświetlaczu pojawi się **"-0.0-"**, co oznacza, że urządzenie jest gotowe do wykonania pomiaru.



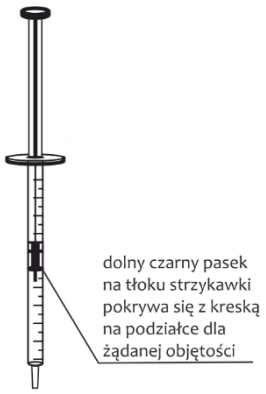




UWAGA:
Przed przystąpieniem do pomiaru należy się upewnić, czy zewnętrzne ścianki fiolki są czyste i suche. Pozostałości cieczy na fiolce mogą obniżyć dokładność pomiaru.

5. Załóż nakrętkę z otworem na fiolkę. Nałóż końcówkę na 1 ml strzykawkę i pobierz 1 ml **Odczynnika Mg-2**. Dolny czarny pasek na tłoku strzykawki powinien pokrywać się z kreską na podziałce odpowiadającą pojemności do pobrania, zob. rozdział *18.3.1 Właściwe użycie strzykawki*.

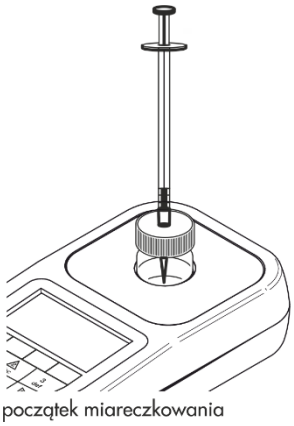
UWAGA:
Upewnij się czy w strzykawce i w końcówce nie są widoczne pęcherzyki powietrza.
Może to wpłynąć na obniżenie dokładności pomiaru.



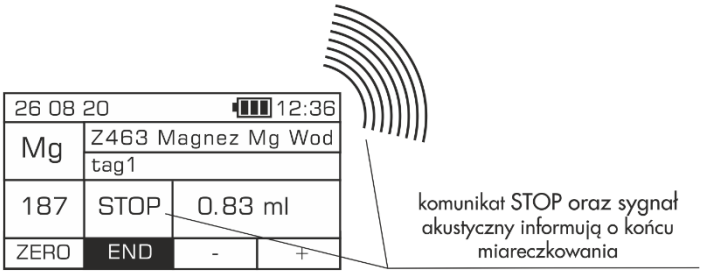
1 ml strzykawka

6. Umieść strzykawkę z Odczynnikiem Mg-2 w otworze nakrętki na fiolce. Naciśnij przycisk **MEAS** i rozpocznij miareczkowanie ostrożnie dodając **Odczynnik Mg-2** w małych porcjach (kroplami). Jeśli pomimo dodania całej objętości strzykawki nie zostanie osiągnięty punkt końcowy miareczkowania, należy pobrać kolejną porcję (1 ml) Odczynnika Mg-2 i kontynuować miareczkowanie.

   UWAGA:
   Aby uzyskać dokładne wyniki pomiaru z miareczkowania należy pamiętać aby po każdej dodanej kropli Odczynnika Mg-2 delikatnie potrząsnąć fotometrem z włożoną fiolką, w ten sposób dokładnie mieszając odczynnik z roztworem próbki.


początek miareczkowania

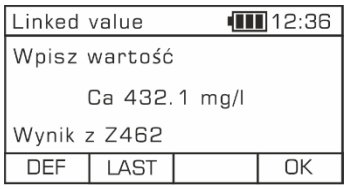
Koniec miareczkowania zostanie zasygnalizowany poprzez sygnał akustyczny oraz wyświetlony na fotometrze komunikat **STOP**.



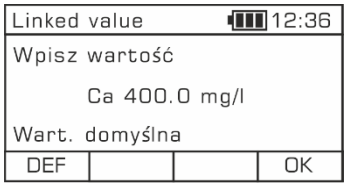
UWAGA:
Przed przystąpieniem do pomiaru należy się upewnić czy włączony jest sygnalizator akustyczny, zob. rozdział 12.7 Sygnalizator akustyczny. Brak aktywacji tej funkcji uniemożliwi aktywację sygnału dźwiękowego informującego o końcu miareczkowania.

7. Odczytaj z podziałki strzykawki objętość dodanego **Odczynnika Mg-2** w ml. Odczytaną wartość wprowadź za pomocą przycisku **„+"** lub korzystając z każdego innego przycisku na klawiaturze za wyjątkiem **Klawisza zasilania** ⏻ i przycisku **minus** [−]. Naciśnij przycisk **END**.

8. **Jeśli uprzednio został wykonany pomiar zawartości wapnia (zgodnie z metodą Z462)** wynik tego pomiaru zostanie wyświetlony na ekranie. Istnieje możliwość albo zatwierdzenia wyświetlonego wyniku poprzez wciśnięcie klawisza **OK** albo wprowadzenie wartości domyślnej (400 mg/l) poprzez wciśnięcie klawisza **DEF**.

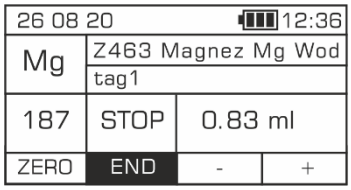


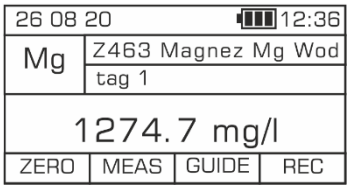
Jeśli zawartość wapnia NIE została uprzednio zmierzona (zgodnie z metodą Z462) na ekranie zostanie wyświetlona domyślna/typowa dla wody morskiej wartość (400 mg/l). Aby ją zaakceptować należy wcisnąć klawisz **OK**.



Poza możliwością zaakceptowania wartości domyślnej lub uprzednio zmierzonej zawartości wapnia, użytkownik może również wprowadzić swój własny wynik pomiaru dla wapnia za pomocą klawiatury (klawisze od 1 do 9). Aby zaakceptować swój własny wynik, należy wcisnąć klawisz **OK**.

9. Wynik – **stężenie jonów magnezu** – zostanie wyświetlony w **mg/l (ppm).**





Potencjalne czynniki zakłócające

wysoka zawartość dwu lub więcej wartościowych metali
- głównie mangan (Mn) i żelazo (Fe) — mogą wpływać na zawyżenie wyników pomiaru

19.22 Metoda Z472 – Wapń Ca woda słodka

Specyfikacja

Opis:	Test do oznaczania zawartości wapnia w wodzie słodkiej
Zakres:	5-300 mg/l
Rozdzielczość:	3,2 mg/l
Długość fali:	610 nm
Funkcja dodatkowa:	exatir innowacyjny systemem podpowiedzi dla prostego i wygodnego pomiaru fotometrycznego metodą miareczkowania, zob. rozdział *15 Metody miareczkowania*.

Zestaw odczynników

Nr katalogowy	Opis
8472	Zestaw odczynników do metody Z472, Wapń Ca woda słodka (odczynniki dla około 40* testów) * dla średniej zawartości Ca 84 mg/l

Skład zestawu

- ✓ Odczynnik Ca-1
- ✓ Odczynnik Ca-3
- ✓ Odczynnik w proszku Ca-2
- ✓ szpatułka
- ✓ strzykawka 1 ml z końcówką
- ✓ fiolka

Wykonanie pomiaru

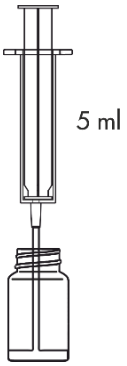
1. Wybierz metodę Z472 Wapń Ca Woda słodka (**Metody → Wybierz metodę → Z472 Wapń Ca Woda słodka**). Szczegółowe informacje jak wybrać metodę, zob. rozdział *8.1 Wybór metody*.

   UWAGA:.
   *Skorzystaj z opcji Przewodnika - wygodnego systemu podpowiedzi, który prowadzi przez kolejne etapy procedury oraz odlicza i sygnalizuje koniec reakcji tam gdzie to konieczne. Aby skorzystać z tej funkcji wciśnij klawisz kontekstowy **GUIDE**.*

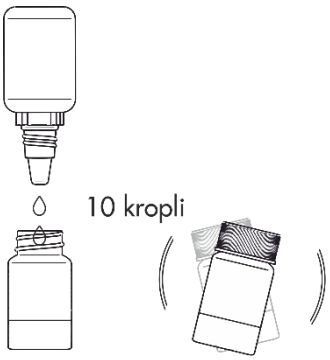
2. Trzykrotnie przepłucz fiolkę i strzykawkę badaną wodą.

   Pobierz strzykawką dokładnie 5 ml badanej wody i przelej do fiolki.

   UWAGA:
   Należy upewnić się czy w strzykawce nie ma pęcherzyków powietrza. Ich obecność może obniżyć wiarygodność wyników pomiaru.

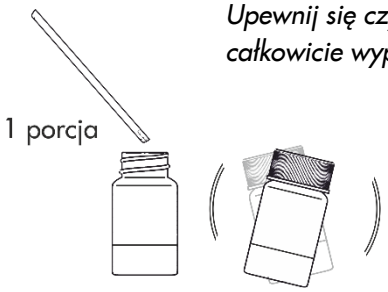


3. Dodaj 10 kropli **Odczynnika Ca-1** i wymieszaj potrząsając fiolką.



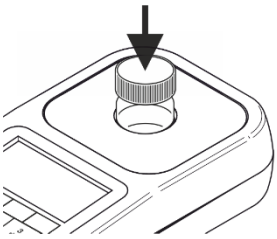
4. Dodaj 1 porcję **Odczynnika Ca-2** napełniając płasko szpatułkę, nałóż na fiolkę nakrętkę i potrząsaj aż do rozpuszczenia się proszku.

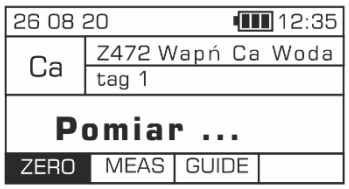
UWAGA!
Upewnij się czy szpatułka jest całkowicie wypełniona.

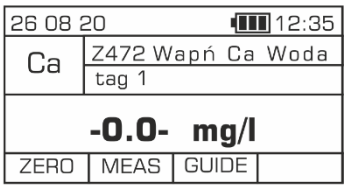


Niewielka część proszku może pozostać nierozpuszczona.

5. Włóż fiolkę do gniazda pomiarowego i naciśnij przycisk **ZERO**. Na wyświetlaczu pojawi się **"-0.0-"**, co oznacza, że urządzenie jest gotowe do wykonania pomiaru.



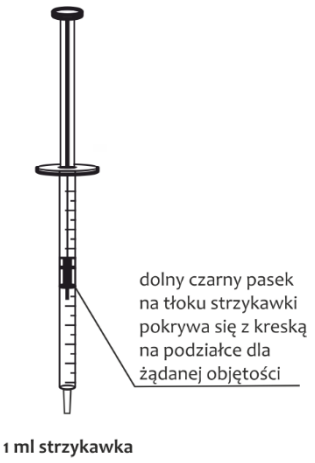




UWAGA:
Przed przystąpieniem do pomiaru należy się upewnić, czy zewnętrzne ścianki fiolki są czyste i suche. Pozostałości cieczy na fiolce mogą obniżyć dokładność pomiaru.

6. Załóż nakrętkę z otworem na fiolkę. Nałóż końcówkę na 1 ml strzykawkę i pobierz 1 ml **Odczynnika Ca-3**. Dolny czarny pasek na tłoku strzykawki powinien pokrywać się z kreską na podziałce odpowiadającą pojemności do pobrania, zob. rozdział *18.3.1 Właściwe użycie strzykawki*

UWAGA:
Upewnij się czy w strzykawce i w końcówce nie są widoczne pęcherzyki powietrza. Może to wpłynąć na obniżenie dokładności pomiaru.

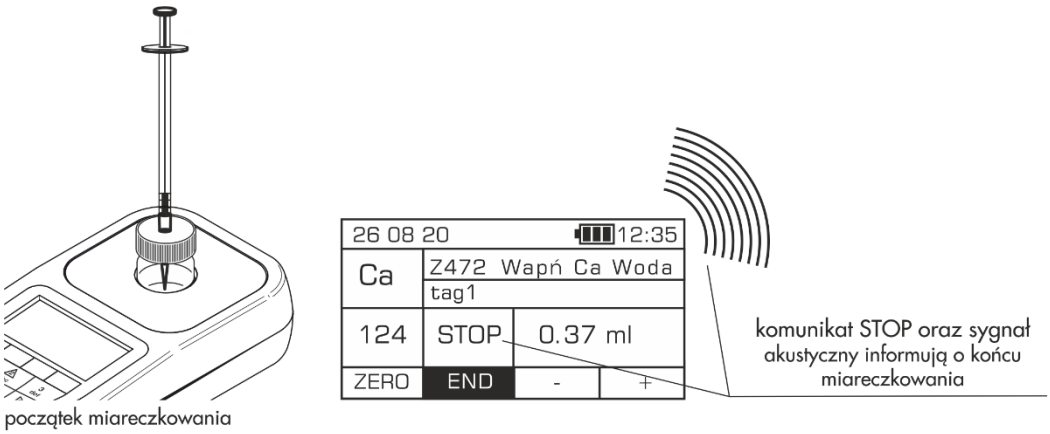


1 ml strzykawka

7. Umieść strzykawkę z Odczynnikiem Ca-3 w otworze nakrętki na fiolce. Naciśnij przycisk **MEAS** i rozpocznij miareczkowanie ostrożnie dodając **Odczynnik Ca-3** w małych porcjach (kroplami). Jeśli pomimo dodania całej objętości strzykawki nie zostanie osiągnięty punkt końcowy miareczkowania, należy pobrać kolejną porcję Odczynnika Ca-3 i kontynuować miareczkowanie

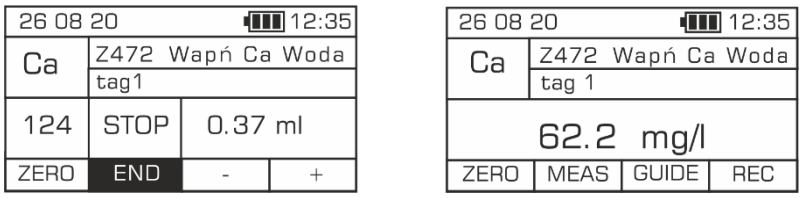
   UWAGA:
   Aby uzyskać dokładne wyniki pomiaru z miareczkowania należy pamiętać aby po każdej dodanej kropli odczynnika Ca-3 delikatnie potrząsnąć fotometrem z włożoną fiolką, w ten sposób dokładnie mieszając odczynnik z roztworem próbki.

   Koniec miareczkowania zostanie zasygnalizowany poprzez sygnał akustyczny oraz wyświetlony na fotometrze komunikat **STOP**.



   UWAGA:
   Przed przystąpieniem do pomiaru należy się upewnić czy włączony jest sygnalizator akustyczny, zob. rozdział 12.7 Sygnalizator akustyczny. Brak aktywacji tej funkcji uniemożliwi aktywację sygnału dźwiękowego informującego o końcu miareczkowania.

8. Odczytaj z podziałki strzykawki objętość dodanego **Odczynnika Ca-3** w ml. Odczytaną wartość wprowadź za pomocą przycisku **„+"** lub korzystając z każdego innego przycisku na klawiaturze za wyjątkiem **Klawisza zasilania** ⏻ i przycisku **minus** [−]. Naciśnij przycisk **END**. Wynik – **stężenie jonów wapnia** – zostanie wyświetlony w mg/l (ppm).



   UWAGA:
   *Dla tej metody istnieje możliwość wyświetlania wyniku w różnych jednostkach. Po wyświetleniu wyniku pomiaru, do zmiany jednostek pomiędzy **mg/l** a **ppm** służą na klawiaturze kursory **lewo/prawo** ◀4 6▶.*

Potencjalne czynniki zakłócające

wysoka zawartość dwu lub więcej wartościowych metali - głównie mangan (Mn) i żelazo (Fe)	mogą wpływać na zawyżenie wyników pomiaru

19.23 Metoda Z473 – Magnez Mg woda słodka

Specyfikacja

Opis:	Test do oznaczania zawartości magnezu w wodzie słodkiej
Zakres:	3 - 150 mg/l
Rozdzielczość:	1 mg/l
Długość fali:	610 nm
Funkcja dodatkowa:	exat:Jr innowacyjny systemem podpowiedzi dla prostego i wygodnego pomiaru fotometrycznego metodą miareczkowania, zob. rozdział *15 Metody miareczkowania*.

UWAGA:
Najpierw należy wykonać pomiar zgodnie z metodą Z472, Wapń Ca woda słodka (nr katalogowy 8472).
W celu prawidłowego wyznaczenia zawartości magnezu w metodzie Z473, najpierw należy wprowadzić uprzednio zmierzoną zawartość wapnia zgodnie z metodą Z472. Exaqua pozwala na przenoszenie uprzednio zmierzonego wyniku pomiaru zawartości wapnia zgodnie z kompatybilną metodą do aktualnie wykonywanej metody na pomiar zawartości magnezu. Należy jednak pamiętać, że zapisany wynik pomiaru jest wykasowywany z wewnętrznej pamięci fotometru po 4 następujących po sobie kolejnych pomiarach. Tak więc, pomiędzy pomiarem zawartości wapnia a odpowiadającym mu pomiarem magnezu można wykonać nie więcej niż 4 inne pomiary.

Zestaw odczynników

Nr katalogowy	Opis	Skład zestawu
8473	Zestaw odczynników do metody Z473, Magnez Mg woda słodka (odczynniki dla około 40* testów) * dla zawartości Ca 65 mg/l i Mg 15 mg/l	✓ Odczynnik Mg-1 ✓ Odczynnik Mg-2 ✓ strzykawka 1 ml z końcówką ✓ fiolka

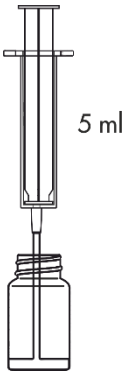
Wykonanie pomiaru

1. Wybierz metodę Z473 Magnez Mg woda słodka (**Metody → Wybierz metodę → Z473 Magnez Mg Woda słodka**). Szczegółowe informacje jak wybrać metodę, zob. rozdział *8.1 Wybór metody*.

   UWAGA:.
   *Skorzystaj z opcji Przewodnika - wygodnego systemu podpowiedzi, który prowadzi przez kolejne etapy procedury oraz odlicza i sygnalizuje koniec reakcji tam gdzie to konieczne. Aby skorzystać z tej funkcji wciśnij klawisz kontekstowy **GUIDE**.*

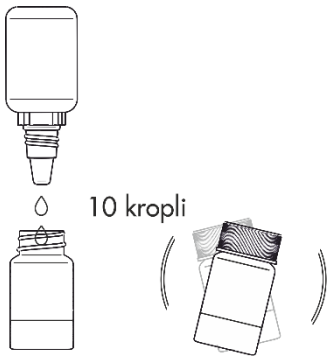
2. Trzykrotnie przepłucz fiolkę i strzykawkę badaną wodą.

   Pobierz strzykawką dokładnie 5 ml badanej wody i przelej do fiolki.

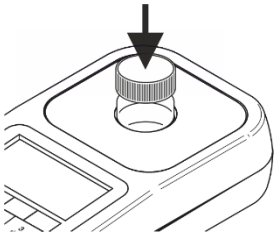
   

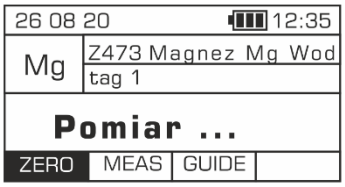
   UWAGA:
   Należy upewnić się czy w strzykawce nie ma pęcherzyków powietrza. Ich obecność może obniżyć wiarygodność wyników pomiaru.

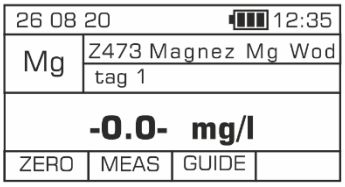
3. Dodaj 10 kropli **Odczynnika Mg-1** i wymieszaj potrząsając fiolką.



4. Włóż fiolkę do gniazda pomiarowego i naciśnij przycisk **ZERO**. Na wyświetlaczu pojawi się **"-0.0-"**, co oznacza, że urządzenie jest gotowe do wykonania pomiaru.



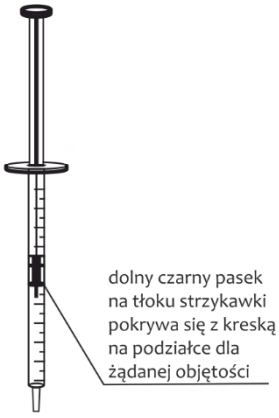




UWAGA:
Przed przystąpieniem do pomiaru należy się upewnić, czy zewnętrzne ścianki fiolki są czyste i suche. Pozostałości cieczy na fiolce mogą obniżyć dokładność pomiaru.

5. Załóż nakrętkę z otworem na fiolkę. Nałóż końcówkę na 1 ml strzykawkę i pobierz 1 ml **Odczynnika Mg-2**. Dolny czarny pasek na tłoku strzykawki powinien pokrywać się z kreską na podziałce odpowiadającą pojemności do pobrania, zob. rozdział *18.3.1 Właściwe użycie strzykawki*.

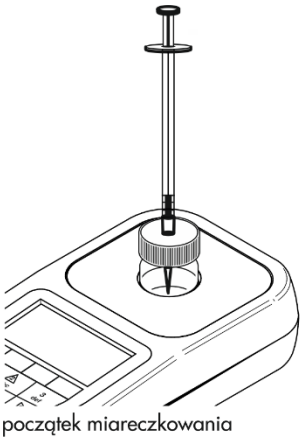
UWAGA:
Upewnij się czy w strzykawce i w końcówce nie są widoczne pęcherzyki powietrza. Może to wpłynąć na obniżenie dokładności pomiaru.



1 ml strzykawka

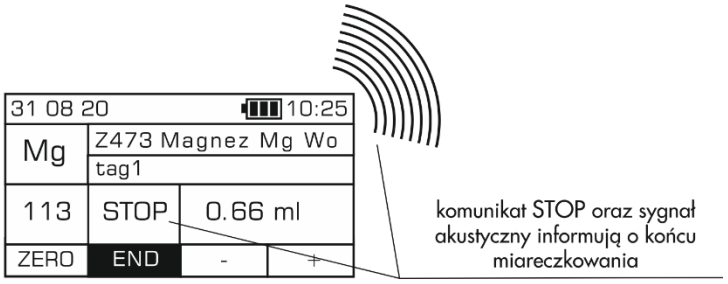
6. Umieść strzykawkę z Odczynnikiem Mg-2 w otworze nakrętki na fiolce. Naciśnij przycisk **MEAS** i rozpocznij miareczkowanie ostrożnie dodając **Odczynnik Mg-2** w małych porcjach (kroplami). Jeśli pomimo dodania całej objętości strzykawki nie zostanie osiągnięty punkt końcowy miareczkowania, należy pobrać kolejną porcję (1 ml) Odczynnika Mg-2 i kontynuować miareczkowanie

UWAGA:
Aby uzyskać dokładne wyniki pomiaru z miareczkowania należy pamiętać aby po każdej dodanej kropli odczynnika Mg-2 delikatnie potrząsnąć fotometrem z włożoną fiolką, w ten sposób dokładnie mieszając odczynnik z roztworem próbki.



początek miareczkowania

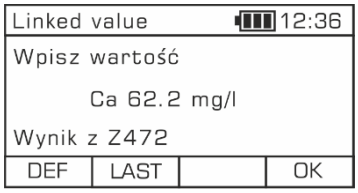
Koniec miareczkowania zostanie zasygnalizowany poprzez sygnał akustyczny oraz wyświetlony na fotometrze komunikat **STOP**.



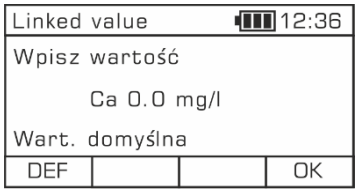
UWAGA:
Przed przystąpieniem do pomiaru należy się upewnić czy włączony jest sygnalizator akustyczny, zob. rozdział 12.7 Sygnalizator akustyczny. Brak aktywacji tej funkcji uniemożliwi aktywację sygnału dźwiękowego informującego o końcu miareczkowania.

7. Odczytaj z podziałki strzykawki objętość dodanego **Odczynnika Mg-2** w ml. Odczytaną wartość wprowadź za pomocą przycisku **„+"** lub korzystając z każdego innego przycisku na klawiaturze za wyjątkiem **Klawisza zasilania** ⏻ i przycisku **minus** [−]. Naciśnij przycisk **END.**

8. **Jeśli uprzednio został wykonany pomiar zawartości wapnia (zgodnie z metodą Z472)** wynik tego pomiaru zostanie wyświetlony na ekranie. Istnieje możliwość albo zatwierdzenia wyświetlonego wyniku poprzez wciśnięcie klawisza **OK** albo wprowadzenie wartości domyślnej (0 mg/l) poprzez wciśnięcie klawisza **DEF**.

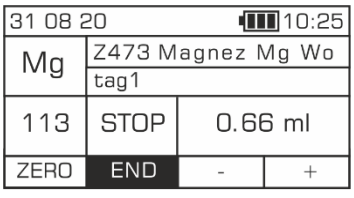


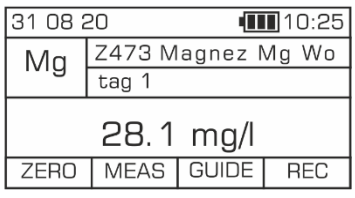
Jeśli zawartość wapnia NIE została uprzednio zmierzona (zgodnie z metodą Z472) na ekranie zostanie wyświetlona wartość domyślna (0 mg/l). Aby ją zaakceptować należy wcisnąć klawisz **OK**.



Poza możliwością zaakceptowania wartości domyślnej lub uprzednio zmierzonej zawartości wapnia, użytkownik może również wprowadzić swój własny wynik pomiaru dla wapnia za pomocą klawiatury (klawisze od 1 do 9). Aby zaakceptować swój własny wynik, należy wcisnąć klawisz **OK**.

9. Wynik – **stężenie jonów magnezu** – zostanie wyświetlony w **mg/l (ppm)**.





Potencjalne czynniki zakłócające

wysoka zawartość dwu lub więcej wartościowych metali
- głównie mangan (Mn) i żelazo (Fe) — mogą wpływać na zawyżenie wyników pomiaru

19.24 Metoda Z610F – Siarczany SO4 woda słodka

Specyfikacja

Opis: Test do oznaczania zawartości siarczanów w wodzie słodkiej
Zakres: 8 - 200 mg/l
Rozdzielczość: 2 mg/l
Długość fali: 470 nm

Zestaw odczynników

Nr katalogowy	Opis	Skład zestawu
8610	Zestaw odczynników do metody Z610F, Siarczany SO_4 woda słodka (odczynniki dla około 70 testów)	✓ Odczynnik SO_4-1 ✓ Odczynnik w proszku SO_4-2 ✓ szpatułka

Wykonanie pomiaru

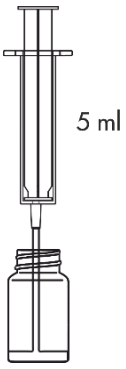
1. Wybierz metodę Z610F Siarczany SO4 Woda słodka (**Metody → Wybierz metodę → Z610F Siarczany SO4 Woda słodka**). Szczegółowe informacje jak wybrać metodę, zob. rozdział *8.1 Wybór metody*.

   UWAGA:.
   *Skorzystaj z opcji Przewodnika - wygodnego systemu podpowiedzi, który prowadzi przez kolejne etapy procedury oraz odlicza i sygnalizuje koniec reakcji tam gdzie to konieczne. Aby skorzystać z tej funkcji wciśnij klawisz kontekstowy **GUIDE**.*

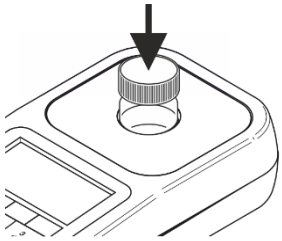
2. Trzykrotnie przepłucz fiolkę i strzykawkę badaną wodą.

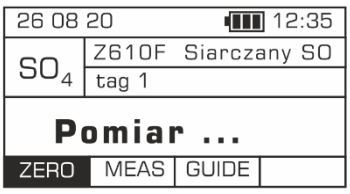
   Pobierz strzykawką dokładnie 5 ml badanej wody i przelej do fiolki.

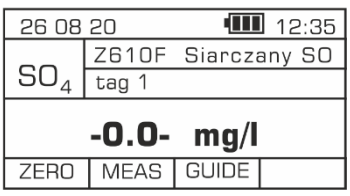
   UWAGA:
   Należy upewnić się czy w strzykawce nie ma pęcherzyków powietrza. Ich obecność może obniżyć wiarygodność wyników pomiaru.



3. Włóż fiolkę do gniazda pomiarowego i naciśnij przycisk **ZERO**. Na wyświetlaczu pojawi się **"-0.0-"**, co oznacza, że urządzenie jest gotowe do wykonania pomiaru.

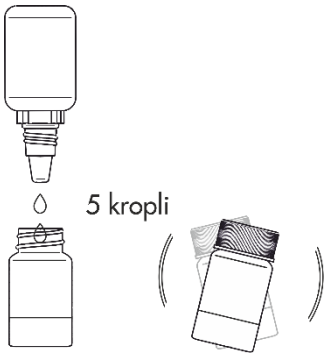






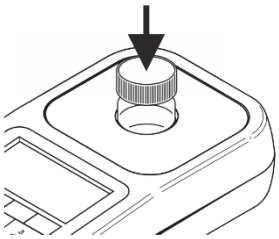
4. Dodaj 5 kropli **Odczynnika SO_4-1** i wymieszaj potrząsając fiolką.

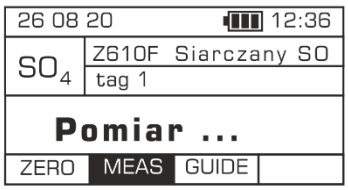
5. Dodaj szpatułką 1 porcję **Odczynnika w proszku SO_4-2** i zamieszaj delikatnie potrząsając fiolką. Przed wykonaniem pomiaru zaczekaj dokładnie **1 minutę.**

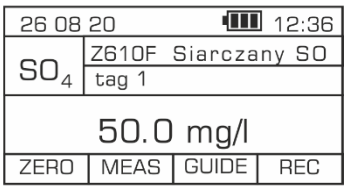


UWAGA!
Upewnij się czy szpatułka jest całkowicie wypełniona.

6. Po odczekaniu dokładnie 1 minuty włóż fiolkę do gniazda pomiarowego i naciśnij przycisk **MEAS** aby wykonać pomiar. Wynik – **stężenie siarczanów** – zostanie wyświetlony w **mg/l (ppm)**.







Potencjalne czynniki zakłócające

wysoka zawartość materii organicznej		może osłabić wytrącanie się osadu
wysoka zawartość:		
wapnia (Ca)	powyżej 20 000 ppm	
manganu (Mg)	powyżej 10 000 ppm	
chlorków	powyżej 40 000 ppm	
krzemionki	powyżej 500 ppm	może zakłócać przebieg pomiaru

19.25 Metoda Z610M – Siarczany SO4 woda morska

Specyfikacja

Opis: Test do oznaczania zawartości siarczanów w wodzie morskiej
Zakres: 200-3000 mg/l
Rozdzielczość: 20 mg/l
Długość fali: 470 nm

Zestaw odczynników

Nr katalogowy	Opis	Skład zestawu
8610	Zestaw odczynników do metody Z610M, Siarczany SO_4 woda morska (odczynniki dla około 70 testów)	✓ Odczynnik SO_4-1 ✓ Odczynnik w proszku SO_4-2 ✓ szpatułka ✓ strzykawka 1 ml

UWAGA:
Do wykonania pomiaru według tej metody konieczne jest również użycie wody demineralizowanej dostępnej jako osobny produkt (nr kat. 8903 / butelka 100 ml)

Wykonanie pomiaru

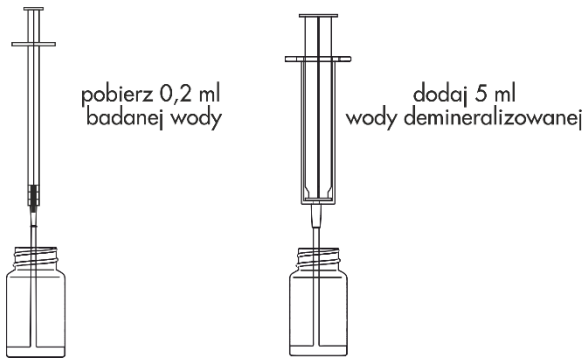
1. Wybierz metodę Z610M Siarczany SO4 woda morska (**Metody → Wybierz metodę → Z610M Siarczany SO4 Woda morska**). Szczegółowe informacje jak wybrać metodę, zob. rozdział *8.1 Wybór metody*.

   UWAGA:.
   *Skorzystaj z opcji Przewodnika - wygodnego systemu podpowiedzi, który prowadzi przez kolejne etapy procedury oraz odlicza i sygnalizuje koniec reakcji tam gdzie to konieczne. Aby skorzystać z tej funkcji wciśnij klawisz kontekstowy **GUIDE**.*

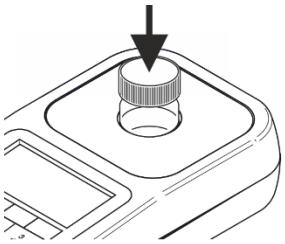
2. Trzykrotnie przepłucz fiolkę i strzykawkę badaną wodą.

   Pobierz strzykawką dokładnie 0,2 ml badanej wody, wlej do fiolki, a następnie dodaj 5 ml wody demineralizowanej.

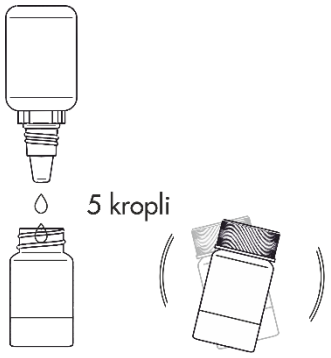
   UWAGA:
   Należy upewnić się czy w strzykawce nie ma pęcherzyków powietrza. Ich obecność może obniżyć wiarygodność wyników pomiaru.



3. Włóż fiolkę do gniazda pomiarowego i naciśnij przycisk **ZERO**. Na wyświetlaczu pojawi się **"-0.0-"**, co oznacza, że urządzenie jest gotowe do wykonania pomiaru.

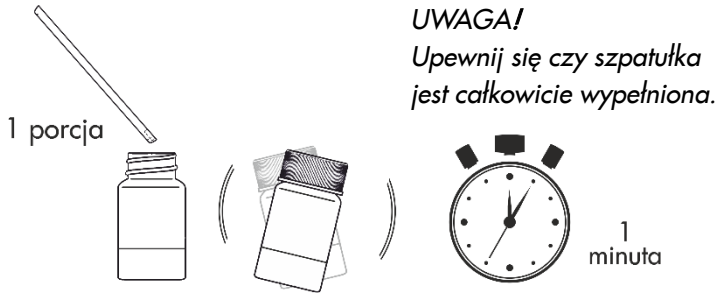


4. Dodaj 5 kropli **Odczynnika SO_4-1** i wymieszaj potrząsając fiolką.

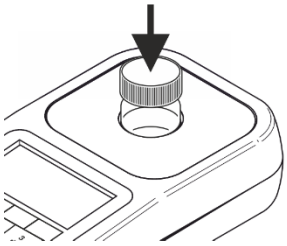


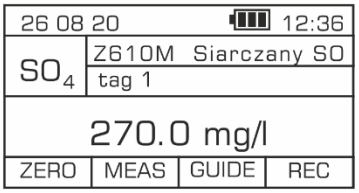
5. Dodaj szpatułką 1 porcję **Odczynnika w proszku SO_4-2** i delikatnie zamieszaj potrząsając fiolką. Przed wykonaniem pomiaru odczekaj dokładnie **1 minutę.**

UWAGA!
Upewnij się czy szpatułka jest całkowicie wypełniona.



6. Po odczekaniu dokładnie 1 minuty włóż fiolkę do gniazda pomiarowego i naciśnij przycisk **MEAS** aby wykonać pomiar. Wynik – **stężenie siarczanów** – zostanie wyświetlony w **mg/l (ppm)**.





Potencjalne czynniki zakłócające

wysoka zawartość materii organicznej		może osłabić wytrącanie się osadu
wysoka zawartość:		
wapnia (Ca)	powyżej 20 000 ppm	
manganu (Mg)	powyżej 10 000 ppm	
chlorków	powyżej 40 000 ppm	
krzemionki	powyżej 500 ppm	może zakłócać przebieg pomiaru

19.26 Metoda Z620 – Tlen rozpuszczony O2

Specyfikacja

Opis: Test do oznaczania zawartości tlenu rozpuszczonego w wodzie słodkiej
Zakres: 1-10 mg/l
Rozdzielczość: 0,1 mg/l
Długość fali: 470 nm

Zestaw odczynników

Nr katalogowy	Opis	Skład zestawu
8620	Zestaw odczynników do metody Z620, Tlen rozpuszczony O_2 (odczynniki dla około 50 testów)	✓ Odczynnik O_2-1 ✓ Odczynnik O_2-2 ✓ fiolka 15 ml

Wykonanie pomiaru

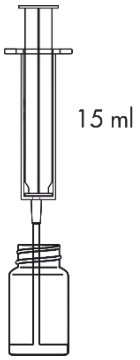
1. Wybierz metodę Z620 Tlen rozpuszczony O2 (**Metody → Wybierz metodę → Z620 Tlen rozpuszczony O2**). Szczegółowe informacje jak wybrać metodę, zob. rozdział *8.1 Wybór metody*.

   UWAGA:.
   *Skorzystaj z opcji Przewodnika - wygodnego systemu podpowiedzi, który prowadzi przez kolejne etapy procedury oraz odlicza i sygnalizuje koniec reakcji tam gdzie to konieczne. Aby skorzystać z tej funkcji wciśnij klawisz kontekstowy **GUIDE**.*

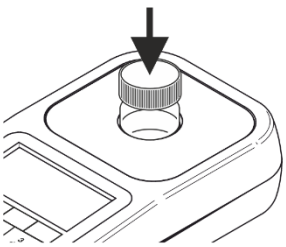
2. Trzykrotnie przepłucz fiolkę i strzykawkę badaną wodą.

   Pobierz strzykawką dokładnie 15 ml badanej wody i wlej do fiolki.

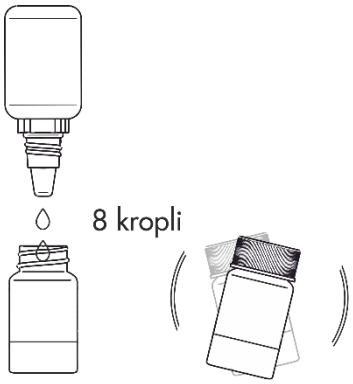
   UWAGA:
   Należy upewnić się czy w strzykawce nie ma pęcherzyków powietrza. Ich obecność może obniżyć wiarygodność wyników pomiaru.



3. Włóż fiolkę do gniazda pomiarowego i naciśnij przycisk **ZERO**. Na wyświetlaczu pojawi się **"-0.0-"**, co oznacza, że urządzenie jest gotowe do wykonania pomiaru.

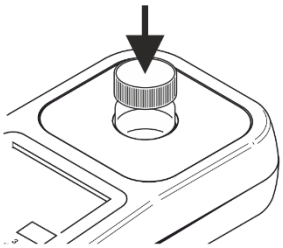


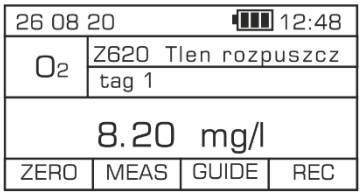
4. Dodaj 8 kropli odczynnika O_2-1 i wymieszaj potrząsając fiolką.
5. Dodaj 8 kropli odczynnika O_2-2 i wymieszaj potrząsając fiolką.



6. Przed wykonaniem pomiaru odczekaj **2 minuty**.

7. Włóż fiolkę do gniazda pomiarowego i naciśnij przycisk **MEAS** aby wykonać pomiar.
Wynik – **zawartość tlenu rozpuszczonego** – zostanie wyświetlony w **mg/l (ppm)**.





Potencjalne czynniki zakłócające

obecność substancji utleniających lub redukujących	może wpływać na zafałszowanie wyników pomiaru

19.27 Metoda Z630 – Dwutlenek węgla CO2

exat:Jr

Specyfikacja

Opis:	Test do oznaczania zawartości dwutlenku węgla w wodzie słodkiej
Zakres:	1 – 50 mg/l
Rozdzielczość:	0,25 mg/l
Długość fali:	610 nm
Funkcja dodatkowa:	exat:Jr innowacyjny systemem podpowiedzi dla prostego i wygodnego pomiaru fotometrycznego metodą miareczkowania, zob. rozdział *15 Metody miareczkowania*.

Zestaw odczynników

Nr katalogowy	Opis
8630	Zestaw odczynników do metody Z630, Dwutlenek węgla CO_2 woda słodka (odczynniki dla około 40* testów) * dla średniej zawartości CO_2 20 mg/l

Skład zestawu

- ✓ Odczynnik CO_2-1
- ✓ Odczynnik CO_2-2 (2 szt.)
- ✓ strzykawka z końcówką
- ✓ fiolka

Wykonanie pomiaru

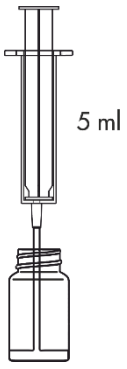
1. Wybierz metodę Z630 Dwutlenek węgla CO2 (**Metody → Wybierz metodę → Z630 Dwutlenek węgla CO2**). Szczegółowe informacje jak wybrać metodę, zob. rozdział *8.1 Wybór metody*.

   UWAGA:
   Skorzystaj z opcji Przewodnika - wygodnego systemu podpowiedzi, który prowadzi przez kolejne etapy procedury oraz odlicza i sygnalizuje koniec reakcji tam gdzie to konieczne. Aby skorzystać z tej funkcji wciśnij klawisz kontekstowy GUIDE.

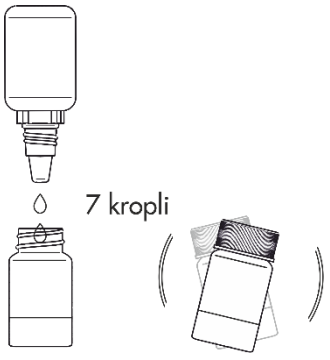
2. Trzykrotnie przepłucz fiolkę i strzykawkę badaną wodą.

   Pobierz strzykawką dokładnie 5 ml badanej wody i przelej do fiolki.

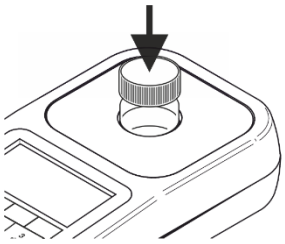
   UWAGA:
   Należy upewnić się czy w strzykawce nie ma pęcherzyków powietrza. Ich obecność może obniżyć wiarygodność wyników pomiaru.



3. Dodaj 7 kropli **Odczynnika CO_2-1** i wymieszaj delikatnie potrząsając fiolką.



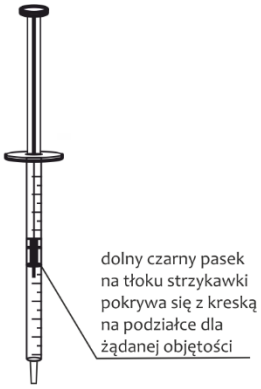
4. Włóż fiolkę do gniazda pomiarowego i naciśnij przycisk **ZERO**. Na wyświetlaczu pojawi się **"-0.0-"**, co oznacza, że urządzenie jest gotowe do wykonania pomiaru.



UWAGA:
Przed przystąpieniem do pomiaru należy się upewnić, czy zewnętrzne ścianki fiolki są czyste i suche. Pozostałości cieczy na fiolce mogą obniżyć dokładność pomiaru.

5. Załóż nakrętkę z otworem na fiolkę. Nałóż końcówkę na 1 ml strzykawkę i pobierz 1 ml **Odczynnika CO_2-2**. Dolny czarny pasek na tłoku strzykawki powinien pokrywać się z kreską na podziałce odpowiadającą pojemności do pobrania, zob. rozdział *18.3.1 Właściwe użycie strzykawki*.

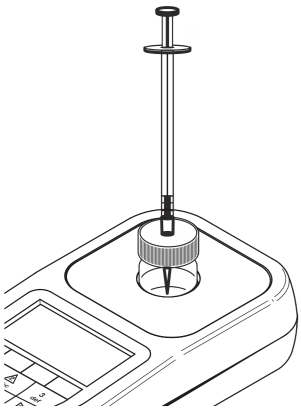
UWAGA:
Upewnij się czy w strzykawce i w końcówce nie są widoczne pęcherzyki powietrza. Może to wpłynąć na obniżenie dokładności pomiaru.



1 ml strzykawka

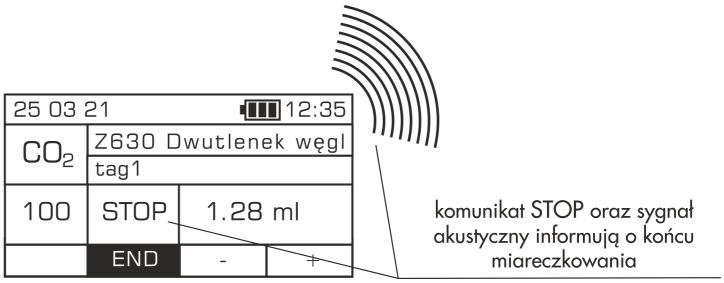
6. Umieść strzykawkę z Odczynnikiem CO_2-2 w otworze nakrętki na fiolce. Naciśnij przycisk **MEAS** i rozpocznij miareczkowanie ostrożnie dodając **Odczynnik CO_2-2** w małych porcjach (kroplami). Jeśli pomimo dodania całej objętości strzykawki nie zostanie osiągnięty punkt końcowy miareczkowania, należy pobrać kolejną porcję Odczynnika CO_2-2 i kontynuować miareczkowanie.

UWAGA:
Aby uzyskać dokładne wyniki pomiaru z miareczkowania należy pamiętać aby po każdej dodanej kropli odczynnika CO2-2 delikatnie potrząsnąć fotometrem z włożoną fiolką, w ten sposób dokładnie mieszając odczynnik z roztworem próbki.



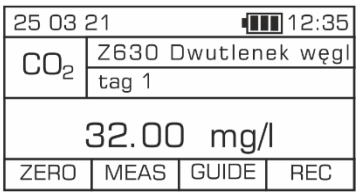
początek miareczkowania

Koniec miareczkowania zostanie zasygnalizowany poprzez sygnał akustyczny oraz wyświetlony na fotometrze komunikat **STOP**.



UWAGA:
Przed przystąpieniem do pomiaru należy się upewnić czy włączony jest sygnalizator akustyczny, zob. rozdział 12.7 Sygnalizator akustyczny. Brak aktywacji tej funkcji uniemożliwi aktywację sygnału dźwiękowego informującego o końcu miareczkowania.

7. Odczytaj z podziałki strzykawki objętość dodanego **Odczynnika CO_2-2** w ml. Odczytaną wartość wprowadź za pomocą przycisku **„+"** lub korzystając z każdego innego przycisku na klawiaturze za wyjątkiem **Klawisza zasilania** ⏻ i przycisku **minus** [−]. Naciśnij przycisk **END**. Wynik – **stężenie dwutlenku węgla** – zostanie wyświetlony w mg/l (ppm).



Potencjalne czynniki zakłócające

zasadowy odczyn wody Zawartość CO_2 w wodzie o pH ≤ 8.3 jest bliska zeru, dlatego pomiar stężenia CO_2 w takich warunkach nie ma sensu.	może wpływać na zafałszowanie wyników pomiaru

19.28 Metoda Z640 – Chlor wolny Cl2

Specyfikacja

Opis:	Test do oznaczania zawartości chloru wolnego w wodzie słodkiej
Zakres:	0,1 – 5 mg/l
Rozdzielczość:	0,01 mg/l
Długość fali:	470 nm

Zestaw odczynników

Nr katalogowy	Opis	Skład zestawu
8640	Zestaw odczynników do metody Z640, Chlor wolny Cl_2 woda słodka (odczynniki dla około 50 testów)	✓ blister z tabletkami DPD No.1 – 5 szt. ✓ rozgniatacz

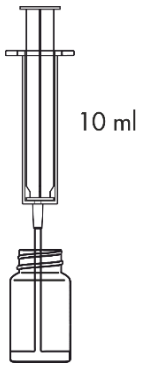
Wykonanie pomiaru

1. Wybierz metodę Z640 Chlor wolny Cl2 (**Metody → Wybierz metodę → Z640 Chlor wolny Cl2**). Szczegółowe informacje jak wybrać metodę, zob. rozdział *8.1 Wybór metody*.

   UWAGA:
   Skorzystaj z opcji Przewodnika - wygodnego systemu podpowiedzi, który prowadzi przez kolejne etapy procedury oraz odlicza i sygnalizuje koniec reakcji tam gdzie to konieczne. Aby skorzystać z tej funkcji wciśnij klawisz kontekstowy GUIDE.

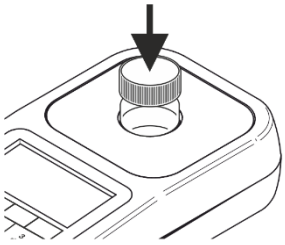
2. Trzykrotnie przepłucz fiolkę i strzykawkę badaną wodą.

   Pobierz strzykawką dokładnie 10 ml badanej wody i przelej do fiolki.

   UWAGA:
   Należy upewnić się czy w strzykawce nie ma pęcherzyków powietrza. Ich obecność może obniżyć wiarygodność wyników pomiaru.

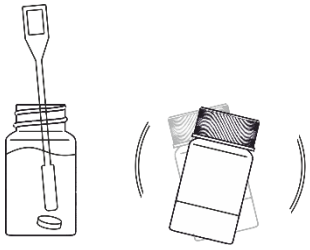
3. Włóż fiolkę do gniazda pomiarowego i naciśnij przycisk **ZERO**. Na wyświetlaczu pojawi się **"-0.0-"**, co oznacza, że urządzenie jest gotowe do wykonania pomiaru.

   UWAGA:
   Przed przystąpieniem do pomiaru należy się upewnić, czy zewnętrzne ścianki fiolki są czyste i suche. Pozostałości cieczy na fiolce mogą obniżyć dokładność pomiaru.

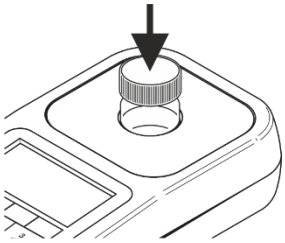
4. Dodaj do fiolki z wodą 1 **tabletkę DPD No. 1**.

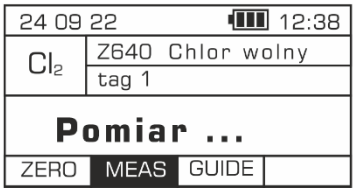
5. Rozgnieć tabletkę we fiolce za pomocą rozgniatacza, zamknij fiolkę i potrząsaj aż do rozpuszczenia się tabletki.

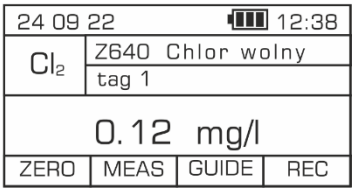


6. Odczekaj **2 minuty** przed wykonaniem pomiaru.

7. Włóż fiolkę do gniazda pomiarowego i naciśnij przycisk **MEAS** aby wykonać pomiar.
Wynik – **zawartość chloru wolnego** – zostanie wyświetlony w **mg/l (ppm)**.







Potencjalne czynniki zakłócające

obecność: bromu (Br), jodu (I), ozonu (O_3), utlenionych form chromu (Cr) i manganu (Mn)	mogą wpływać na wyniki pomiaru
zasadowość powyżej 14 °d	może zaniżać wynik

19.29 Metoda Z650 – Chlor całkowity Cl2

Specyfikacja

Opis:	Test do oznaczania zawartości chloru całkowitego w wodzie słodkiej
Zakres:	0,1 – 5 mg/l
Rozdzielczość:	0,01 mg/l
Długość fali:	470 nm

Zestaw odczynników

Nr katalogowy	Opis	Skład zestawu
8650	Zestaw odczynników do metody Z650, Chlor całkowity Cl_2 woda słodka (odczynniki dla około 50 testów)	✓ blister z tabletkami DPD No.1 – 5 szt. ✓ blister z tabletkami DPD No.3 – 5 szt. ✓ rozgniatacz

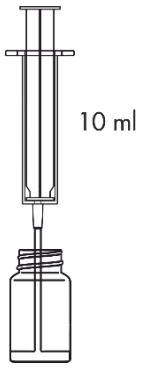
Wykonanie pomiaru

1. Wybierz metodę Z650 Chlor całkowity Cl2 (**Metody → Wybierz metodę → Z650 Chlor całkowity Cl2**). Szczegółowe informacje jak wybrać metodę, zob. rozdział *8.1 Wybór metody*.

   UWAGA:
   Skorzystaj z opcji Przewodnika - wygodnego systemu podpowiedzi, który prowadzi przez kolejne etapy procedury oraz odlicza i sygnalizuje koniec reakcji tam gdzie to konieczne. Aby skorzystać z tej funkcji wciśnij klawisz kontekstowy GUIDE.

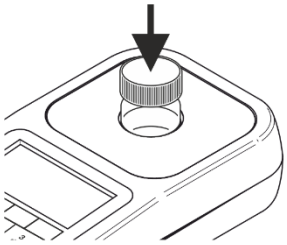
2. Trzykrotnie przepłucz fiolkę i strzykawkę badaną wodą.

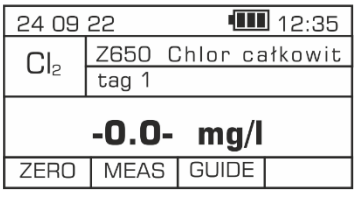
   Pobierz strzykawką dokładnie 10 ml badanej wody i przelej do fiolki.

   UWAGA:
   Należy upewnić się czy w strzykawce nie ma pęcherzyków powietrza. Ich obecność może obniżyć wiarygodność wyników pomiaru.

3. Włóż fiolkę do gniazda pomiarowego i naciśnij przycisk **ZERO**. Na wyświetlaczu pojawi się **"-0.0-"**, co oznacza, że urządzenie jest gotowe do wykonania pomiaru.

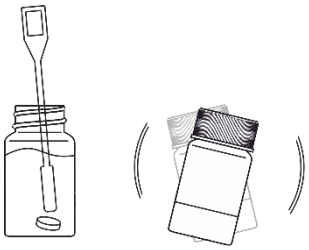
   

   UWAGA:
   Przed przystąpieniem do pomiaru należy się upewnić, czy zewnętrzne ścianki fiolki są czyste i suche. Pozostałości cieczy na fiolce mogą obniżyć dokładność pomiaru.

4. Dodaj do fiolki z wodą 1 **tabletkę DPD No. 1**.

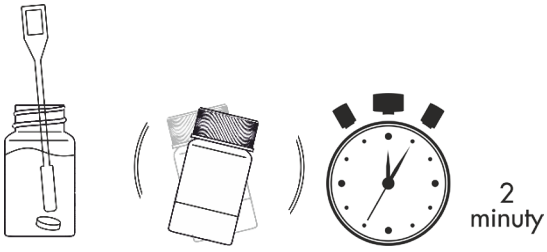
5. Rozgnieć tabletkę we fiolce za pomocą rozgniatacza, zamknij fiolkę i potrząsaj, aż do rozpuszczenia się tabletki.



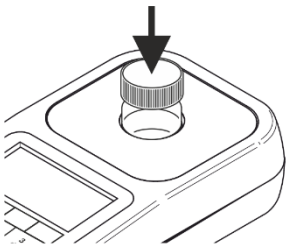
6. Przed dodaniem kolejnego odczynnika, odczekaj 2 minuty.

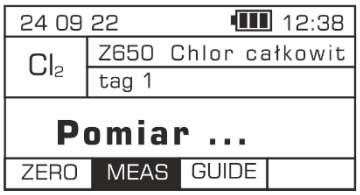
7. Dodaj do fiolki z roztworem 1 **tabletkę DPD No. 3**.

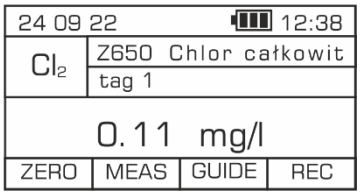
8. Rozgnieć tabletkę we fiolce za pomocą rozgniatacza, zamknij fiolkę i potrząsaj, aż do rozpuszczenia się tabletki.
9. Odczekaj **2 minuty** przed wykonaniem pomiaru.



10. Włóż fiolkę do gniazda pomiarowego i naciśnij przycisk **MEAS** aby wykonać pomiar.
Wynik – **zawartość chloru całkowitego** – zostanie wyświetlony w **mg/l (ppm)**.







Potencjalne czynniki zakłócające

obecność:	
bromu (Br), jodu (I), ozonu (O_3), utlenionych form chromu (Cr) i manganu (Mn)	mogą wpływać na wyniki pomiaru
zasadowość powyżej 14 °d	może zaniżać wynik

20 Gwarancja

Na fotometry Exaqua udzielana jest gwarancja 1 roku od daty sprzedaży. Przyrząd jest objęty gwarancją na wady materiałowe i wykonawcze, które zostaną stwierdzone w okresie gwarancji, z wyłączeniem wszelkich wad spowodowanych przez użytkownika, takich jak uszkodzenia mechaniczne, niedbałość w użytkowaniu lub niewłaściwa obsługa niezgodna z instrukcjami producenta, nieautoryzowane otwarcie, a także indywidualna naprawa instrumentu.

W okresie obowiązywania gwarancji reklamowany fotometr zostanie naprawiony lub wymieniony na inny, pełnowartościowy, lub zwrócona zostanie kupującemu zapłacona kwota, jeśli w wyłącznej ocenie producenta, stwierdzone wady urządzenia są objęte gwarancją. Roszczenie gwarancyjne obejmuje przywrócenie właściwego funkcjonowania fotometru, ale nie obejmuje dalszych roszczeń odszkodowawczych.

Aby ustalić odpowiedzialność gwarancyjną, należy się skontaktować z lokalnym dystrybutorem lub z Centrum Serwisowym Exaqua w Łodzi, wysłać reklamowane urządzenie wraz z dowodem zakupu i z opłaceniem z góry transportu. Naprawiony lub wymieniony w ramach gwarancji fotometr będzie objęty gwarancją do końca pierwotnego okresu gwarancyjnego.

NINIEJSZA GWARANCJA ZASTĘPUJE WSZELKIE INNE GWARANCJE, WYRAŹNE LUB DOROZUMIANE DOTYCZĄCE WARTOŚCI HANDLOWEJ LUB PRZYDATNOŚCI DO OKREŚLONEGO CELU. ODPOWIEDZIALNOŚĆ ZOOLEK W RAMACH NINIEJSZEJ GWARANCJI JEST OGRANICZONA DO NAPRAWY LUB WYMIANY PRODUKTU, CO JEST JEDYNYM I WYŁĄCZNYM ŚRODKIEM PRAWNYM PRZYSŁUGUJĄCYM ZA WADLIWY PRODUKT OBJĘTY NINIEJSZĄ GWARANCJĄ. ZOOLEK NIE PONOSI ODPOWIEDZIALNOŚCI ZA ŻADNE SZKODY LUB STRATY, SZCZEGÓLNIE POŚREDNIE, UBOCZNE LUB WYNIKOWE WYNIKAJĄCE Z WADLIWEGO PRODUKTU OBJĘTEGO NINIEJSZĄ GWARANCJĄ.

21 Składanie zamówień

Wszelkie pytania dotyczące fotometrów Exaqua, dostępnych akcesoriów, sposobu składania zamówień i lokalizacji centrów dystrybucyjnych należy kierować do Centrum Serwisowego Exaqua.

Dane kontaktowe

Tel. / Fax (+48 42) 653 44 57
e-mail: biuro@exaqua.com
www.exaqua.com

ZOOLEK ul. Siewna 15, 94-250 Łódź, POLAND, phone / fax +48 42 653 44 57, www.zoolek.pl

European Funds
Regional program

Republic of Poland

promuje łódzkie

Unia Europejska
Europejski Fundusz Rozwoju Regionalnego