

# HI99121

Wodoodporny Miernik pH i Temperatury  
do Bezpośredniego Pomiaru w Glebie



INSTRUKCJA OBSŁUGI

Szanowny  
Kliencie,

Dziękujemy za wybranie produktu Hanna Instruments.

Przed użyciem miernika prosimy o uważne przeczytanie niniejszej instrukcji obsługi. Niniejsza instrukcja dostarczy Państwu niezbędnych informacji dotyczących prawidłowego użytkowania miernika, a także dokładnego wyobrażenia o jego możliwości. Jeśli potrzebują Państwo dodatkowych informacji technicznych, prosimy o kontakt mailowy na adres [info@hanna-polska.com](mailto:info@hanna-polska.com) lub bezpośrednio z naszymi przedstawicielami, kontakty dostępne na stronie [www.hanna-polska.com](http://www.hanna-polska.com).

## SPIS TREŚCI

|                                     |    |
|-------------------------------------|----|
| Zawartość opakowania .....          | 4  |
| Ogólny opis i przeznaczenie .....   | 4  |
| Główne cechy .....                  | 5  |
| Dane techniczne .....               | 6  |
| Opis wyświetlacza .....             | 6  |
| Przewodnik obsługi .....            | 7  |
| Konfiguracja miernika .....         | 11 |
| pH gleby .....                      | 12 |
| Podłoże organiczne .....            | 16 |
| Woda do nawadniania .....           | 16 |
| Roztwór składników odżywczych ..... | 17 |
| Wymiana baterii .....               | 19 |
| Akcesoria .....                     | 20 |
| Konserwacja elektrody .....         | 21 |
| Certyfikacja .....                  | 22 |
| Zalecenia dla użytkowników.....     | 23 |
| Gwarancja.....                      | 23 |

## ZAWARTOŚĆ OPAKOWANIA

Wymij miernik oraz akcesoria z opakowania i dokładnie je sprawdź, aby upewnić się, że nie doszło do żadnych uszkodzeń podczas transportu. Powiadom najbliższe Centrum Obsługi Klienta Hanna Instruments, jeśli zauważysz uszkodzenia.

Każdy miernik [HI99121](#) jest dostarczany w wytrzymałej walizce transportowej i zestaw zawiera:

- Sonda pH/temperatury [HI12923](#) ze stożkową końcówką, złączem DIN i kablem 1 m (3,3')
- Bufor [HI70004](#) pH 4,01 (1 saszetka)
- Bufor [HI70007](#) pH 7,01 (1 saszetka)
- Roztwór czyszczący [HI700663](#) do osadów glebowych (1 saszetka)
- Roztwór czyszczący [HI700664](#) do osadów humusu (1 saszetka)
- Roztwór do przygotowania próbki gleby [HI7051M](#)
- Perforator [HI721319](#) do penetracji gruntu, pakowany oddzielnie w kartonowe pudełko
- Zlewka 100 ml (1 szt.)
- Baterie alkaliczne 1,5 V AAA
- Certyfikat jakości urządzenia
- Certyfikat jakości elektrody
- Instrukcja obsługi

**Uwaga:** Zachowaj wszystkie materiały opakowaniowe, dopóki nie będziesz mieć pewności, że urządzenie działa prawidłowo. Każdy uszkodzony lub wadliwy przedmiot musi zostać zwrócony w oryginalnym opakowaniu wraz z dostarczonymi akcesoriami.

## OGÓLNY OPIS I PRZEZNACZENIE

Przenośny miernik pH [HI99121](#) wraz z elektrodą pH [HI12923](#) jest przeznaczony do pomiaru pH bezpośrednio w glebie lub w roztworach glebowych.

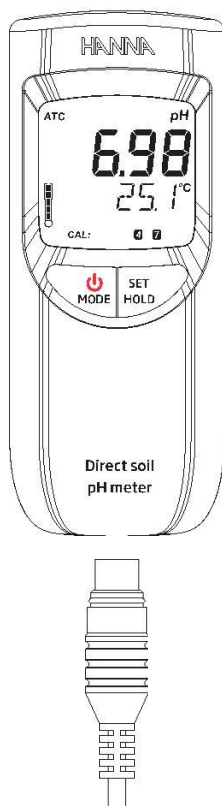
[HI99121](#) to lekki, przenośny miernik pH i temperatury. Posiada system obsługi dwoma przyciskami i jest prosty w obsłudze. Posiada wodoodporną i kompaktową obudowę, duży dwuliniowy wyświetlacz i automatyczną kalibrację pH w jednym lub dwóch punktach.

Elektroda pH [HI12923](#) ma stożkową, wytrzymałą końcówkę. Posiada wbudowaną sondę temperaturową do odczytów pH z kompensacją temperatury i zintegrowany przedwzmacniacz, aby zapewnić pomiary odporne na szumy i zakłócenia elektryczne.

Do zestawu dołączony jest perforator [HI721319](#) do penetracji gruntu w celu rozluźnienia gleby przed wykonaniem jakichkolwiek pomiarów. Zaleca się stosowanie świdra, aby zapobiec zarysowaniu szkła pH.

## GŁÓWNE CECHY

- Jednoczesne wskazania pomiaru pH i temperatury na dużym dwuliniowym wyświetlaczu LCD
- Automatyczna kalibracja pH w jednym lub dwóch punktach w ramach dwóch zapamiętanych zestawów buforów (standardowych lub NIST)
- Wybieralna jednostka temperatury (°C lub °F)
- Wskaźnik stanu elektrody
- mV pomiaru pH do kontroli elektrody
- Dedykowana sonda pH HI12923 ze zintegrowanym czujnikiem temperatury
- System szybkiego podłączania sondy
- Wskaźnik żywotności baterii i wykrywanie niskiego poziomu baterii
- Dźwięk potwierdzenia naciśnięcia klawisza
- Funkcja automatycznego wyłączenia



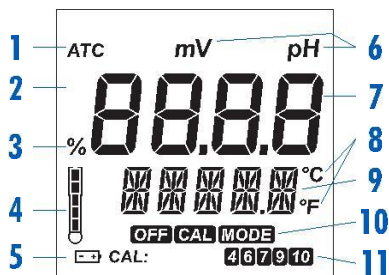
## DANE TECHNICZNE

|                                  |                                                                                                                                                  |
|----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Zakres*                          | -2.00 do 16.00 pH / -2.0 do 16.0 pH<br>±825 mV (pH-mV)<br>-5.0 do 105.0 °C/23.0 do 221.0 °F                                                      |
| Rozdzielczość                    | 0.01 pH / 0.1 pH<br>1 mV<br>0.1 °C/0.1 °F                                                                                                        |
| Dokładność<br>przy 25 °C / 68 °F | ±0.02 pH / ±0.1 pH<br>±1 mV (pH-mV)<br>±0.5 °C w zakresie do 60 °C; ±1.0 °C poza zakresem<br>±1.0 °F w zakresie do 140 °F; ±2.0 °F poza zakresem |
| Kompensacja temperatury          | Automatyczna<br>-5.0 do 105.0 °C/23.0 do 221.0 °F                                                                                                |
| Kalibracja pH                    | Automatyczna, 1 lub 2 punktowa wybranym zestawem buforów Standardowych (4.01, 7.01 10.01) lub NIST (4.01, 6.86, 9.18)                            |
| Sonda (w zestawie)               | HI12923 sonda pH i temperatury ze wzmacniaczem i stożkową końcówką, złącze DIN i kabel 1 m (3.3')                                                |
| Typ baterii / żywotność          | 1.5V AAA (3 szt.)<br>ok. 1400 godzin ciągłego użytkowania                                                                                        |
| Funkcja Auto-off                 | wybierana przez użytkownika: po 8 min, 60 min lub wyłączona                                                                                      |
| Środowisko pracy                 | Maksymalna wilgotność względna 100%<br>Temperatura 0 do 50 °C (32 do 122 °F)                                                                     |
| Wymiary miernika                 | 154 x 63 x 30 mm (6.1 x 2.5 x 1.2")                                                                                                              |
| Waga (z bateriami)               | 196 g (6.91 oz.)                                                                                                                                 |
| Stopień ochrony obudowy          | IP67                                                                                                                                             |

\* Sondę HI12923 można stosować wyłącznie w zakresie pH od 0 do 12 i temperaturze od -5 do 70 °C (od 23 do 158 °F).

## OPIS WYŚWIETLACZA

- 1 Wskaźnik automatycznej kompensacji temperatury
- 2 Wskaźnik stabilności
- 3 Procent baterii
- 4 Wskaźnik stanu elektrody
- 5 Wskaźnik niskiego poziomu baterii
- 6 Jednostka pomiaru
- 7 Główny wyświetlacz LCD
- 8 Jednostka temperatury
- 9 Dodatkowy wyświetlacz LCD
- 10 Wskaźnik trybów miernika
- 11 Bufory użyte do kalibracji pH



## PRZEWODNIK OBSŁUGI

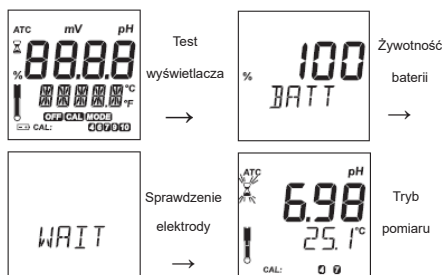
Każdy miernik jest dostarczany z bateriami. Przed pierwszym użyciem miernika otwórz komorę baterii i włóż baterie, zwracając uwagę na biegunowość (patrz rozdział „Wymiana baterii”).

### PODŁĄCZANIE ELEKTRODY

Gdy miernik jest wyłączony, podłącz sondę **HI12923** do gniazda DIN na spodzie miernika, wyrównując styki i mocno wciskając wtyczkę. Zdejmij osłonę ochronną z sondy przed wykonaniem jakichkolwiek pomiarów.

### WŁĄCZANIE MIERNIKA

Aby WŁĄCZYĆ miernik, naciśnij  z przodu miernika. Jeśli miernik się nie włącza, upewnij się, że baterie są prawidłowo zainstalowane na swoim miejscu. Miernik jest wyposażony w aktywny sygnał akustyczny, który potwierdza naciśnięcie klawisza. Podczas uruchamiania miernik wyświetla wszystkie segmenty LCD przez kilka sekund, a następnie wyświetla procentowy wskaźnik pozostałego czasu pracy baterii, wyświetlając „WAIT”, aż do rozpoczęcia sprawdzania elektrody, po czym miernik przechodzi do normalnego trybu pomiaru.



**Uwaga:** Miernik wykrywa obecność i rodzaj sondy na swoim wejściu.

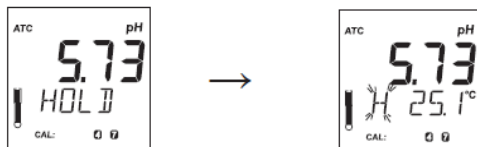
- Jeśli sonda nie jest podłączona, na wyświetlaczu LCD pomocniczym pojawia się naprzemiennie komunikat „NO” „PROBE” z migającym „---” na pierwszym wierszu LCD.
- Jeśli sonda nie jest kompatybilna, na wyświetlaczu LCD pomocniczym pojawia się naprzemiennie komunikat „WRONG” „PROBE” z migającym „---” na pierwszym wierszu LCD.
- Jeśli odczyty są poza zakresem, wyświetlane są najbliższe granice zakresu (np. -2,00 pH -5,0 °C).

### WYBÓR WARTOŚCI POMIAROWYCH

W trybie pomiaru naciśnij przycisk **SET**, aby wybrać pomiar pH lub pH-mV w pierwszym wierszu wyświetlacza LCD.

### ZAMRAŻANIE WARTOŚCI POMIAROWYCH

W trybie pomiaru naciśnij i przytrzymaj przycisk **SET**, aż na wyświetlaczu LCD pojawi się „HOLD”. „HOLD” pozostanie wyświetlony przez 1 sekundę, a odczyt pH, mV i temperatury zostanie zamrożony na wyświetlaczu z migającą ikoną „H”.



Naciśnij dowolny przycisk, aby wznowić aktywne pomiary.

### WEJŚCIE DO TRYBU KALIBRACJI

Naciśnij i trzymaj , aż pojawi się „POWER” i **OFF**, a kolejno „STD” i znacznik **CAL**.

W tym momencie zwolnij przycisk.

### WEJŚCIE DO TRYBU USTAWIEŃ

Wciśnij przycisk , aż pojawi się „STD” i **CAL**, a kolejno „SETUP” i znacznik **MODE**.

W tym momencie zwolnij przycisk.

### WYŁĄCZANIE MIERNIKA

W trybie pomiaru naciśnij przycisk , „POWER” i znacznik **OFF** pojawią się na ekranie.

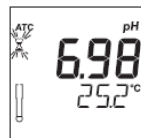
W tym momencie zwolnij przycisk.

### POMIAR pH I KALIBRACJA

Przed użyciem upewnij się, że miernik został skalibrowany. Jeśli sonda jest sucha, zamocz ją w roztworze do przechowywania **HI70300** na 30 minut, aby ją ponownie aktywować. Jeśli jest zabrudzona, wyczyść elektrodę, mocząc ją w roztworze czyszczącym przez 20 minut, a następnie wypłucz końcówkę i mocząc ją w roztworze do przechowywania przez co najmniej 30 minut przed użyciem.

Dokładnie wypłucz elektrodę i strząśnij nadmiar kropeł. Ponownie skalibruj przed użyciem. Zanurz sondę w próbce, która ma zostać przetestowana, delikatnie ją mieszając. Poczekaaj, aż etykieta  zniknie z wyświetlacza.

Na głównym wyświetlaczu LCD wyświetlana jest wartość pH (automatycznie kompensowana pod kątem temperatury), natomiast na pomocniczym wyświetlaczu LCD wyświetlana jest temperatura próbki. Jeśli pomiary są wykonywane kolejno na różnych próbkach, dokładnie przepłucz końcówkę sondy w wodzie destylowanej lub dejonizowanej, aby wyeliminować zanieczyszczenie krzyżowe.

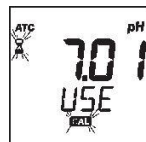


Aby uzyskać lepszą dokładność, zaleca się częstą kalibrację czujnika pH z miernikiem. Ponadto miernik musi być ponownie kalibrowany:

- po każdej wymianie elektrody pH.
- po przetestowaniu agresywnych środków chemicznych.
- gdy wymagana jest wysoka dokładność.
- co najmniej raz w miesiącu.
- po czyszczeniu czujnika.

## Kalibracja pH

Wejść w tryb kalibracji w trybie pomiaru pH. Umieść czujnik w pierwszym buforze kalibracyjnym. Jeśli wykonujesz kalibrację dwupunktową, najpierw użyj bufora pH 7,01 (pH 6,86 dla NIST). Miernik przejdzie w tryb kalibracji, wyświetlając komunikat



„pH 7,01 USE” **CAL** i migającą  (lub „pH 6,86 USE” dla NIST).

Postępuj zgodnie z poniższymi instrukcjami dotyczącymi kalibracji jedno- i dwupunktowej:

### Kalibracja jedno-punktowa

1. Umieść sondę w dowolnym buforze z wybranego zestawu buforów. Miernik automatycznie rozpozna wartość bufora.
2. Jeśli bufor nie zostanie rozpoznany lub przesunięcie kalibracji jest poza akceptowanym zakresem, wyświetlany jest komunikat „--- WRONG”.
3. Jeśli bufor zostanie rozpoznany, wyświetlany jest komunikat „REC”, a następnie komunikat „WAIT”, aż kalibracja zostanie zaakceptowana.

Jeśli używasz pH 7,01 (lub pH 6,86 dla NIST), po zaakceptowaniu bufora naciśnij dowolny klawisz, aby wyjść. Wyświetla się komunikat „SAVE”, a miernik powraca do trybu pomiaru pH. Jeśli używasz bufora pH 4,01 lub 10,01 (lub pH 9,18 dla NIST), wyświetlany jest komunikat „SAVE”, a miernik powraca do trybu pomiaru pH.

### Kalibracja dwu-punktowa

Najpierw wykonaj kroki od 1 do 3 w ramach kalibracji jednopunktowej, używając bufora 7,01 pH (pH 6,86 dla NIST). Następnie wykonaj poniższe kroki:

Następnie zostanie wyświetlony komunikat „pH 4,01 USE”.

Umieść sondę w drugim buforze kalibracyjnym (pH 4,01 lub 10,01, lub, jeśli używasz NIST, pH 4,01 lub 9,18). Po zaakceptowaniu drugiego bufora na wyświetlaczu przez 1 sekundę pojawi się komunikat „SAVE”, a miernik powróci do normalnego trybu pomiaru.

Jeśli bufor nie zostanie rozpoznany lub nachylenie będzie poza akceptowanym zakresem, wyświetlony zostanie komunikat „--- WRONG”.

Wymień bufor, wyczyść elektrodę lub naciśnij dowolny klawisz, aby zakończyć kalibrację.

Aby uzyskać większą dokładność, zawsze zaleca się przeprowadzenie kalibracji dwupunktowej.

Po zakończeniu procedury kalibracji na ekranie znacznik **CAL** wyświetlany jest razem ze skalibrowanymi punktami.

### Wyjście z kalibracji i resetowanie wartości domyślnych

Po wejściu w tryb kalibracji i przed zaakceptowaniem pierwszego punktu, możliwe jest wyjście z procedury i powrót do ostatnich danych kalibracji naciskając .

Na wyświetlaczu LCD przez 1 sekundę wyświetla się „ESC”, a miernik powraca do trybu normalnego. Aby przywrócić wartości domyślne i wyczyścić poprzednią kalibrację, po wejściu w tryb kalibracji i przed zaakceptowaniem pierwszego punktu naciśnij przycisk **SET**.

Na wyświetlaczu przez 1 sekundę wyświetla się „CLEAR”, po czym znika z ekranu etykieta **CAL** ze skalibrowanymi punktami, a miernik resetuje się do domyślnej kalibracji fabrycznej.

## STAN ELEKTRODY

Na wyświetlaczu znajduje się ikona sondy (chyba że funkcja ta jest wyłączona w konfiguracji), która wskazuje stan elektrody po kalibracji. „Stan” pozostaje aktywny przez 12 godzin (chyba że wyjęte zostaną baterie).

Stan elektrody jest oceniany tylko wtedy, gdy bieżąca kalibracja ma dwa punkty.



5 pasków: doskonały stan

4 paski: bardzo dobry stan

3 paski: dobry stan

2 paski: dostateczny stan

1 pasek: zły stan

1 pasek miga: bardzo zły stan

Przy 1 pasku zaleca się wyczyszczenie elektrody i ponowną kalibrację. Jeśli nadal jest tylko 1 pasek lub 1 pasek miga, wymień sondę.

### Sprawdzenie czujnika

Ustawiając miernik na zakres pH-mV, użytkownik może sprawdzić stan czujnika w dowolnym momencie. Wartość przesunięcia to odczyt w buforze pH 7,01 (@ 25 °C/77 °F). Jeśli odczyt ten jest poza zakresem  $\pm 30$  mV, elektroda jest uważana za „bardzo złą”. Wartość nachylenia czujnika to różnica pomiędzy odczytami w buforach pH 7,01 i pH 4,01. Gdy nachylenie osiągnie wartość około 150 mV, elektroda jest uważana za „bardzo słabą”. Gdy jest „słaba” lub „bardzo słaba”, zaleca się jej wymianę na nową.

**Uwaga:** Aby zapewnić wiarygodne odczyty, elektrodę należy oczyścić roztworem czyszczącym, a następnie nawodnić w roztworze do przechowywania przez co najmniej 30 minut przed kalibracją sondy.

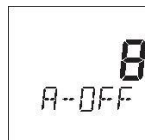
## KONFIGURACJA MIERNIKA

Tryb konfiguracji umożliwia wybór jednostki temp., automatycznego wyłączenia, brzęczyka, typu buforów pH, rozdzielczości i informacji. Aby przejść do konfiguracji, naciśnij i przytrzymaj , aż „STD” i znacznik **CAL** zastąpi „SETUP” i znacznik **MODE**. Zwolnij przycisk.

- Na wyświetlaczu pomocniczym wyświetla się „TEMP” z bieżącą jednostką temperatury (np. „TEMP °C”), aby wybrać °C/°F, użyj przycisku **SET**. Po wybraniu jednostki naciśnij , aby potwierdzić i przejść do konfiguracji automatycznego wyłączenia „A-OFF”.



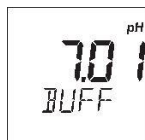
- Użyj przycisku **SET**, aby zmienić automatyczne wyłączenie: 8 minut („8”, wartość domyślna), 60 min. („60”) lub funkcja wyłączona („--”). Naciśnij , aby potwierdzić i przejść do konfiguracji funkcji brzęczyka „BEEP”.



- Aby włączyć lub wyłączyć sygnał dźwiękowy, naciśnij **SET** i naciśnij , aby potwierdzić i przejść do wyboru zestawu buforów kalibracyjnych „pH 7,01 BUFF”.



- Aby zmienić zestaw bufora, miernik pokaże aktualny zestaw bufora: „pH 7,01 BUFF” (dla standardowego zestawu buforów: 4,01/7,01/10,01) lub „pH 6,86 BUFF” (dla zestawu buforów NIST: 4,01/6,86/9,18). Zmień zestaw buforów za pomocą przycisku **SET**. Naciśnij , aby potwierdzić i przejść do wyboru rozdzielczości pomiaru pH „RESOL”.



- Aby zmienić rozdzielczość pomiaru pH między „0,1” a „0,01”, użyj przycisku **SET**; następnie naciśnij , aby potwierdzić i kolejno skonfigurować informacje o stanie kalibracji elektrody „INFO”.



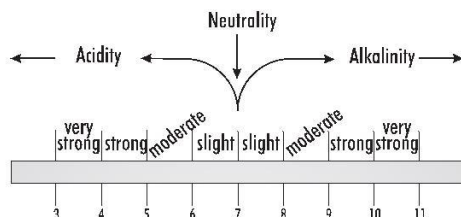
- Aby włączyć lub wyłączyć wskaźnik stanu elektrody, naciśnij przycisk **SET**, kolejno naciśnij , aby wyjść z opcji konfiguracji. Zmień wciskając **SET**, a następnie , aby potwierdzić i powrócić do trybu normalnego.



## pH GLEBY

Wskaźnik pH jest miarą stężenia jonów wodorowych  $[H^+]$ . Skala pH waha się od 0 (bardzo kwaśne) do 14 (zasadowe), przy czym pH 7 oznacza odczyn obojętny. Gleba może być kwaśna, obojętna lub zasadowa.

**Rysunek 1** przedstawia zależność między skalą pH a rodzajami gleby. Większość roślin preferuje zakres pH od 5,5 do 7,5; ale niektóre gatunki preferują gleby bardziej kwaśne lub zasadowe. Niemniej jednak każda roślina ma swój cel optymalnego wzrostu.

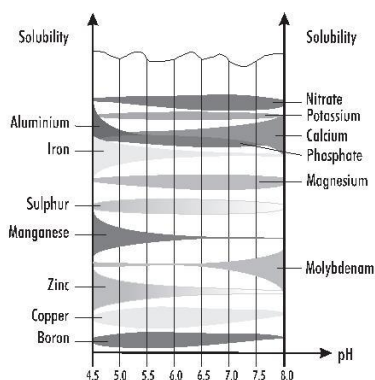


Rys. 1. Rodzaje gleby według wartości pH

Odczyn pH silnie wpływa na dostępność składników odżywczych i obecność mikroorganizmów i roślin w glebie.

Na przykład grzyby preferują kwaśne warunki, podczas gdy większość bakterii, zwłaszcza tych dostarczających składniki odżywcze roślinom, preferuje gleby umiarkowanie kwaśne lub lekko zasadowe. W rzeczywistości w silnie kwaśnych warunkach wiązanie azotu i mineralizacja resztek roślinnych są zmniejszone.

Rośliny wchłaniają składniki odżywcze rozpuszczone w wodzie glebowej, a rozpuszczalność składników odżywczych zależy w dużej mierze od wartości pH. Stąd dostępność pierwiastków jest różna przy różnych poziomach pH (patrz **Rysunek 2**).



Rys. 2. Rozpuszczalność pierwiastków w zależności od zmieniającego się pH

Każda roślina potrzebuje pierwiastków w różnych ilościach i dlatego każda roślina wymaga określonego zakresu pH, aby zoptymalizować swój wzrost.

Na przykład żelazo, miedź i mangan nie są rozpuszczalne w środowisku zasadowym. Oznacza to, że rośliny potrzebujące tych pierwiastków teoretycznie powinny znajdować się w kwaśnym typie gleby. Z drugiej strony azot, fosfor, potas i siarka są łatwo dostępne w zakresie pH bliskim neutralności.

Nieprawidłowe wartości pH mogą zwiększyć stężenie pierwiastków toksycznych dla roślin. Na przykład roślina może nie tolerować nadmiaru jonów glinu, które mogą wzrastać w warunkach kwaśnych.

Gdy wartości pH są zbyt dalekie od warunków neutralnych, może to skutkować mniej przepuszczalną i bardziej zwartą glebą.

### Strategia zarządzania glebą w odniesieniu do pH

- Wskazane jest wybieranie upraw odpowiednich do zakresu pH gleby (np. ryż, ziemniaki, truskawki preferują kwaśną glebę).
- Dodaj nawozy, które nie zwiększają kwasowości (mocznik, azotan wapnia, azotan amonu i superfosfat) ani nie obniżają zasadowości (siarczan amonu).
- Przed zmianą pH gleby należy przeprowadzić ocenę kosztów, aby określić koszt środków poprawiających glebę w porównaniu z wartością uprawianych roślin.
- Zmiana pH może przynieść krytyczną poprawę wydajności roślin, ale może trwać zbyt długo lub być krótkotrwała.

Na przykład dodanie wapna może utrzymać się przez 10 lat w glebie gliniastej, ale tylko 2–3 lata w glebie piaszczystej.

W przypadku gleby kwaśnej możemy użyć substancji takich jak wapno, dolomit, wapień i margiel, w zależności od rodzaju gleby. Zobacz **Tabelę 1**.

| Środki poprawiające<br>jakość gleby | Gleba gliniasta | Gleba mulista | Gl. piaszczysta |
|-------------------------------------|-----------------|---------------|-----------------|
| CaO                                 | 30-50           | 20-30         | 10-20           |
| Ca(OH) <sub>2</sub>                 | 39-66           | 26-39         | 13-26           |
| CaMg(CO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> | 49-82           | 33-49         | 16-33           |
| CaCO <sub>3</sub>                   | 54-90           | 36-54         | 18-36           |

Tabela 1. Ilość (q/ha) czystego związku niezbędna do podwyższenia pH o 1 jednostkę.

Różne naturalnie występujące minerały mogą wpływać na pH gleby w ten sam sposób, ale metoda korekty może się różnić. Weźmy na przykład podwyższone pH gleby:

- Gleby bogate w wapień:

Dodaj materię organiczną (nieorganiczne środki poprawiające, takie jak siarka i kwas siarkowy, mogą nie mieć sensu ekonomicznego ze względu na potrzebne ich duże ilości).

- Gleby alkaliczno-słone:

Odpowiednie zastosowanie nawadniania może dać pozytywne rezultaty (nawadnianie kroplowe) poprzez wypłukiwanie soli.

Jeśli zasadowość jest spowodowana sodem, zaleca się dodanie substancji takich jak gips (siarczan wapnia), siarka lub inne związki siarki. W takim przypadku konieczna jest ocena kosztów. Zobacz

**Tabełę 2** i zanotuj, jakie ilości dają taki sam wynik jak 100 kg gipsu.

| Środki poprawiające glebę (czyste związki)                              | Ilość (kg) |
|-------------------------------------------------------------------------|------------|
| Chlorek wapnia: $\text{CaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$               | 85         |
| Kwas siarkowy: $\text{H}_2\text{SO}_4$                                  | 57         |
| Siarka: S                                                               | 19         |
| Siarczan żelaza: $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ | 162        |
| Siarczan glinu: $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$                            | 129        |

Tabela 2. Środki poprawiające glebę.

### Procedura bezpośredniego pomiaru gruntu

**Uwaga:** Nie stosuj tej procedury, jeśli mierzona gleba jest kamienista, ponieważ elektroda pH może zostać uszkodzona.

- 1) Upewnij się, że miernik jest prawidłowo ustawiony, a elektroda pH jest skalibrowana.
- 2) Wykop i usuń 5 cm (2") wierzchniej warstwy gleby.
- 3) Przebij glebę perforatorem [HI721319](#), aby wnikać w grunt na głębokość 20 cm (8").
- 4) Jeśli gleba jest sucha, zwilż ją niewielką ilością wody destylowanej lub dejonizowanej.
- 5) Umyj elektrodę wodą z kranu.
- 6) Włóż elektrodę, lekko ją wciskając w glebę, aby zapewnić kontakt czujnika pH z glebą.
- 7) Odczekaj, aż pomiar się ustabilizuje i zapisz wartość.
- 8) Umyj elektrodę wodą z kranu i delikatnie usuń palcami resztki gleby pozostałe na elektrodzie, co zapobiegnie zarysowaniu szkła.

Aby uzyskać najlepsze rezultaty, przygotuj zawiesinę glebową przy użyciu roztworu do przygotowywania próbek gleby [HI7051](#).

## Procedura pomiaru roztworu glebowego

- 1) Upewnij się, że miernik jest prawidłowo ustawiony, a elektroda pH jest skalibrowana.
- 2) Pobieranie próbek
  - a) Wyodrębnij próbkę gleby do testów. W przypadku małego obszaru próbki zaleca się pobranie co najmniej 2 próbek.  
 W przypadku większych obszarów pobierz 1 próbkę na 1000 m<sup>2</sup> (0,25 akra). Większa liczba próbek da lepsze wyniki. Pobierz próbkę tej samej wielkości z każdej lokalizacji (tj. jeden worek).  
 Unikaj pobierania próbek z oczywistymi anomaliami i rozpatrz je osobno.  
 Wytyczne dotyczące głębokości i pobierania:  
 Ogólne: Wykop i usuń 5 cm (2") wierzchniej warstwy gleby. Wykop na głębokość 20 cm (8").  
 Uprawy zielne: Wykop na głębokość 20 do 40 cm (8" do 16").  
 Sady: Wykop na głębokość 20 do 60 cm (8" do 24").
  - b) Rozłóż każdą próbkę gleby na gazecie i pozostaw do wyschnięcia w zacienionym miejscu lub umieść je w piekarniku o temperaturze 40°C, aż wyschną. Usuń wszelkie kamienie i resztki roślin.
  - c) Wymieszaj wszystkie wysuszone próbki, aby uzyskać jednorodną mieszankę.
- 3) Przygotowanie zawiesiny glebowej
  - a) Przesiej około 30 gramów wysuszonej gleby przez sito o oczkach 2 mm.
  - b) Odważ 10 g gleby do zlewki i dodaj 25 ml roztworu do przygotowywania próbek gleby [HI7051](#). W razie potrzeby wielkość próbki można zwiększyć do 20 g i 50 ml [HI7051](#).
  - c) Mieszaj próbkę energicznie przez 30 sekund.
  - d) Odczekaj 5 minut. Pozwoli to glebie uwolnić rozpuszczalne składniki odżywcze.
  - 4) Zanurz elektrodę pH w przygotowanej próbce i delikatnie zamieszaj.
  - 5) Pozwól, aby pomiar się ustabilizował i zapisz wartość.
  - 6) Umyj elektrodę pod bieżącą wodą i delikatnie usuń palcami wszelkie zanieczyszczenia pozostałe na elektrodzie. Zapobiegnie to zarysowaniu szkła.

## PODŁOŻE ORGANICZNE

Pomiar pH podłoża organicznych jest ważny w szklarniach i doniczkach uprawowych.

pH należy sprawdzić na początku, aby upewnić się, że pH zakupionego podłoża jest takie, jakie jest pożądane (pH może się zmienić, jeśli od daty pakowania do momentu wykorzystania upłynie zbyt dużo czasu)).

- 1) Upewnij się, że miernik pH jest prawidłowo ustawiony, a elektroda pH jest skalibrowana.
- 2) Bezpośrednie pomiary w doniczkach
  - a) Jeśli podłoże jest suche, dodaj do niego odrobinę wody destylowanej lub dejonizowanej
  - b) Użyj perforatora [HI721319](#) do penetracji gleby, aby przebić glebę.
  - c) Włóż elektrodę, lekko ją wciskając, aby upewnić się, że bańka pH jest z nią w kontakcie.
  - d) Pozwól, aby pomiar się ustabilizował i zapisz wartość.
  - e) Umyj elektrodę wodą z kranu i delikatnie usuń palcem wszelkie resztki podłoża na elektrodzie, zapobiegnie to zarysowaniu szkła.
- 3) Roztwór substratu
  - a) Wyciągnij próbkę substratu i pozwól jej wyschnąć. Usuń wszelkie pozostałości roślin i kamienie.
  - b) Odważ 10 g gleby do zlewki i dodaj 20 ml roztworu do przygotowania próbki gleby [HI7051](#). W razie potrzeby wielkość próbki można zwiększyć do 20 g i 40 ml [HI7051](#).
  - c) Energicznie wymieszaj próbkę przez 30 sekund.
  - d) Odczekaj 5 minut. Pozwoli to glebie uwolnić rozpuszczalne składniki odżywcze.
  - e) Zanurz elektrodę pH w przygotowanej próbce i delikatnie zamieszaj.
  - f) Pozwól na ustabilizowanie się pomiaru i zapisz wartość.
  - g) Umyj elektrodę wodą z kranu i delikatnie usuń palcami wszelkie pozostałości gleby na elektrodzie, zapobiegnie to zarysowaniu szkła.

## WODA DO NAWADNIANIA

Jakość wody do nawadniania jest bardzo ważnym czynnikiem. Jeśli wartość pH jest znacznie poniżej pH 7, możliwe jest, że są obecne zanieczyszczenia.

Zakresy oceny jakości wody:

- 6 do 8,5 pH: dobre, można stosować bez problemów
- 5 do 6 pH lub 8,5 do 9 pH: wystarczające, wrażliwe uprawy mogą mieć problemy
- 4 do 5 pH lub 9 do 10 pH: stosować ostrożnie, unikać stosowania, jeśli to możliwe
- pH<4 lub pH>10: wskazuje na obecność zanieczyszczeń. Nie stosować do nawadniania.

## ROZTWÓR SKŁADNIKÓW ODŻYWCZYCH

Do optymalnego wzrostu roślin w szklarniach wymagany jest racjonalny program nawożenia. Wartość pH roztworu składników odżywczych (woda + nawóz) musi odpowiadać potrzebom roślin.

Jeśli używany jest system fertygacji z automatyczną kontrolą pH, należy upewnić się, że działa on prawidłowo.

Sprawdź pH roztworu nawadniającego, a także każdego roztworu z recyklingu.

**Tabela 3** przedstawia optymalne wartości pH dla różnych roślin.

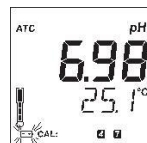
| ROŚLINY SADOWNICZE      |         |                       |         |
|-------------------------|---------|-----------------------|---------|
| Preferowany zakres pH   |         | Preferowany zakres pH |         |
| Jabłko                  | 5-6.5   | Pomarańcza            | 5-7     |
| Morela                  | 6-7     | Brzoskwnia            | 6-7.5   |
| Wiśnia                  | 6-7.5   | Gruszka               | 6-7.5   |
| Grejpfrut               | 6-7.5   | Śliwka                | 6-7.5   |
| Grapevine               | 6-7     | Granat                | 5.5-6.5 |
| Cytryna                 | 6-7     | Orzech Włoski         | 6-8     |
| Nektarynka              | 6-7.5   |                       |         |
| UPRAWY WARZYWNE I ZIOŁA |         |                       |         |
| Preferowany zakres pH   |         | Preferowany zakres pH |         |
| Karczoch                | 6.5-7.5 | Pieprz                | 6-7     |
| Szparagi                | 6-8     | Wczesny Ziemniak      | 4.5-6   |
| Jęczmień                | 6-7     | Późny Ziemniak        | 4.5-6   |
| Fasola                  | 6-7.5   | Batat                 | 5.5-6   |
| Brukselka               | 6-7.5   | Dynia                 | 5.5-7.5 |
| Wczesna Marchew         | 5.5-7   | Ryż                   | 5-6.5   |
| Późna Marchew           | 5.5-7   | Soja                  | 5.5-6.5 |
| Ogórek                  | 5.5-7.5 | Szpinak               | 6-7.5   |
| Bakłażan                | 5.5-7   | Truskawka             | 5-7.5   |
| Salata                  | 6-7     | Fasolka               | 6-7.5   |
| Kukurydza               | 6-7.5   | Burak Cukrowy         | 6-7     |
| Melon                   | 5.5-6.5 | Stonecznik            | 6-7.5   |
| Owies                   | 6-7     | Pomidor               | 5.5-6.5 |
| Cebula                  | 6-7     | Arbuz                 | 5.5-6.5 |
| Groch                   | 6-7.5   | Pszenica              | 6-7     |

|                           |         |                       |         |
|---------------------------|---------|-----------------------|---------|
| TRAWNIK                   |         |                       |         |
| Preferowany zakres pH     |         |                       |         |
| Trawnik                   |         | 6-7.5                 |         |
| ROŚLINY I KWIATY OGRODOWE |         |                       |         |
| Preferowany zakres pH     |         | Preferowany zakres pH |         |
| Akacja                    | 6-8     | Ligustr               | 5-7.5   |
| Akant                     | 6-7     | Magnolia              | 5-6     |
| Szarłat                   | 6-6.5   | Narcyz                | 6-8,5   |
| Bugenwilla                | 5.5-7.5 | Oleander              | 6-7.5   |
| Dalia                     | 6-7.5   | Pawłownia             | 6-8     |
| Wrzosiec                  | 4.5-6   | Portulaka             | 5.5-7.5 |
| Wilczomlec                | 6-7     | Pierwiosnek           | 6-7.5   |
| Fuksja                    | 5.5-7.5 | Rododendron           | 4.5-6   |
| Goryczka                  | 5-7.5   | Róże                  | 5.5-7   |
| Mieczyk                   | 6-7     | Rozchodnik            | 6-7.5   |
| Ciemiernik                | 6-7.5   | Słonecznik            | 6-7.5   |
| Hiacynt                   | 6.5-7.5 | Tulipan               | 6-7     |
| Irys                      | 5-6.5   | Fiólek                | 5.5-6.5 |
| Jałowiec                  | 5-6.5   |                       |         |
| ROŚLINY DOMOWE            |         |                       |         |
| Preferowany zakres pH     |         | Preferowany zakres pH |         |
| Zaślarz                   | 5.5-6.5 | Gardenia              | 5-6     |
| Sępolia                   | 6-7     | Pelargonia            | 6-8     |
| Anturium                  | 5-6     | Hibiskus              | 6-8     |
| Araukaria                 | 5-6     | Jaśmin                | 5.5-7   |
| Azalia                    | 4.5-6   | Żyworódka             | 6-7.5   |
| Begonia                   | 5.5-7.5 | Mimoza                | 5-7     |
| Kamelia                   | 4.5-5.5 | Storczyk              | 4.5-5.5 |
| Kroton                    | 5-6     | Palmy                 | 6-7.5   |
| Cyklamen                  | 6-7     | Peperomia             | 5-6     |
| Diefenbachia              | 5-6     | Filodendron           | 5-6     |
| Dracena                   | 5-6     | Yukka                 | 6-7.5   |
| Frezia                    | 6-7.5   |                       |         |

Tabela 3. Preferowany zakres pH dla różnych upraw i roślin

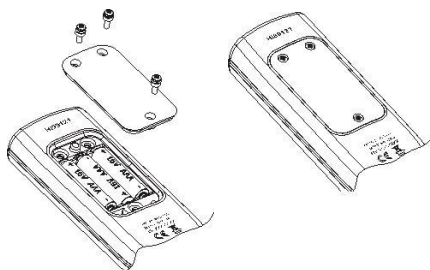
## WYMIANA BATERII

Gdy pozostały poziom naładowania baterii spadnie poniżej 10%, na wyświetlaczu zacznie migać etykieta baterii, aby ostrzec użytkownika.

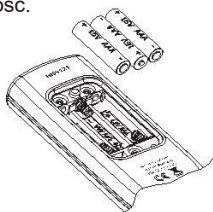


### System Zapobiegania Błędom Baterii (BEPS)

Jeśli bateria jest zbyt słaba („0%”), na wyświetlaczu przez kilka sekund wyświetla się „bAtt”, „DEAD”, a następnie miernik się wyłącza. Natychmiast wymień baterie na nowe. Dostęp do baterii uzyskuje się, otwierając pokrywę baterii z tyłu przyrządu. Zdejmij osłonę ochronną, jeśli jest obecna.



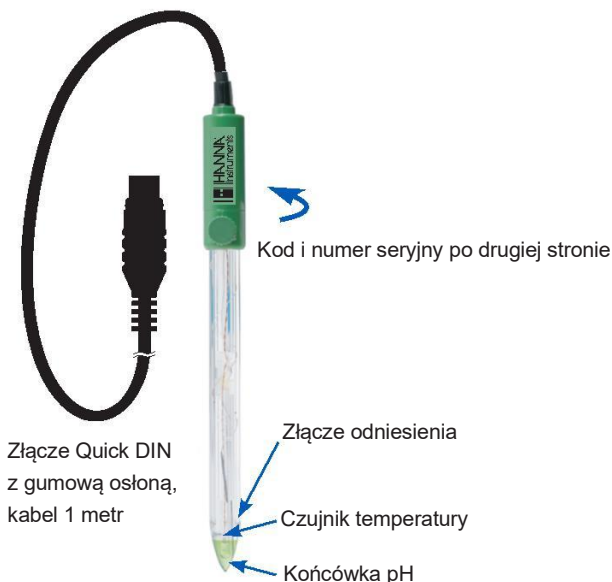
Wymień trzy baterie alkaliczne 1,5 V AAA znajdujące się w komorze baterii, zwracając uwagę na wskazaną biegunowość.



Założ pokrywę baterii, upewniając się, że uszczelka jest na swoim miejscu.

## AKCESORIA

|           |                                                                                                         |
|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| HI12923   | Kombinowana sonda pH/temperatury ze stożkową końcówką, ze wzmacniaczem, złączem DIN i kablem 1 m (3,3') |
| HI7004L   | Roztwór buforowy pH 4,01, 500 mL                                                                        |
| HI7006L   | Roztwór buforowy pH 6,86, 500 mL                                                                        |
| HI7007L   | Roztwór buforowy pH 7,01, 500 mL                                                                        |
| HI7009L   | Roztwór buforowy pH 9,18, 500 mL                                                                        |
| HI7010L   | Roztwór buforowy pH 10,01, 500 mL                                                                       |
| HI70300L  | Roztwór do przechowywania elektrod pH i ORP, 500 mL                                                     |
| HI7061L   | Roztwór do czyszczenia elektrod do ogólnego użytku, 500 mL                                              |
| HI7071    | Elektrolit odniesienia 3.5M KCl z AgCl, 30 ml, 4 szt..                                                  |
| HI700663P | Roztwór czyszczący do osadów glebowych, saszetka 20 ml, 25 szt.                                         |
| HI700664P | Roztwór czyszczący do osadów humusu, saszetka 20 ml, 25 szt.                                            |
| HI7051L   | Roztwór do przygotowania próbki gleby, 500 mL                                                           |
| HI710028  | Pomarańczowe silikonowe etui ochronne                                                                   |
| HI710142  | Czarny futerał do przenośnych przyrządów serii HI991XX                                                  |
| HI721319  | Perforator do penetracji gruntu                                                                         |
| HI76405   | Uchwyt elektrody ze statywem i stalową podstawą                                                         |
| HI77400P  | Zestaw kalibracyjny (bufory pH 4,01 i pH 7,01, saszetka 20 ml, 5 szt. z każdego)                        |



## KONSERWACJA ELEKTRODY

### PRZYGOTOWANIE

- Zdejmij nasadkę ochronną. Nie przejmuj się, jeśli są jakieś osady soli. Przepłucz wodą.
- Wstrząśnij elektrodą tak, jak robisz to z termometrem lekarskim, aby usunąć wszelkie pęcherzyki powietrza wewnątrz szklanej końcówki.
- Odkręć pokrywę otworu wlewowego elektrody, aby upewnić się, że złącza odniesienia mają przepływ. Odlóż ją na bok, nie zgub.
- Uzupełnij roztwór elektrolitu, używając elektrolitu odniesienia [HI7071](#) 3,5M KCl z AgCl.
- Jeśli szklana końcówka i/lub złącze są suche, zanurz elektrodę w roztworze do przechowywania [HI70300](#) na co najmniej 30 minut.
- Przepłucz wodą i skalibruj przed użyciem.

W przypadku utraty osłony z powodu niskiego poziomu elektrolitu: opróżnij elektrolit strzykawką i napełnij świeżym elektrolitem odniesienia [HI7071](#) 3,5M KCl z AgCl.

### PRZECHOWYWANIE

- Aby zapewnić szybką reakcję, końcówka szklana i złącze powinny być wilgotne i nie mogą wyschnąć.
- Uzupełnij nasadkę ochronną kilkoma kroplami roztworu do przechowywania [HI70300](#). Przed wykonaniem pomiarów postępuj zgodnie z procedurą PRZYGOTOWANIA powyżej.
- Zakręć pokrywę otworu wlewowego elektrody.

**Uwaga:** *Nigdy nie przechowuj elektrody w wodzie destylowanej.*

### KONSERWACJA OKRESOWA

- Sprawdź elektrodę pod kątem zarysowań lub pęknięć. Jeśli występują, wymień elektrodę.
- Splucz wszelkie osady soli wodą.
- Postępuj zgodnie z powyższą procedurą PRZECHOWYWANIA.

### PROCEDURA CZYSZCZENIA

- Namocz w roztworze do czyszczenia elektrod Hanna [HI7061](#) do ogólnego użytku, roztworze do czyszczenia [HI700663](#) w przypadku osadów brudu lub roztworze do czyszczenia [HI700664](#) w przypadku osadów próchnicy przez 20 minut. Dokładnie splucz i kondycjonuj.
- Kondycjonowanie - namocz elektrodę w roztworze do przechowywania [HI70300](#) przez co najmniej 30 minut. Przepłucz wodą. Skalibruj przed użyciem.

### ROZWIĄZYWANIE PROBLEMÓW

- Miernik pH: Postępuj zgodnie z procedurami obsługi i kalibracji miernika.
- Elektroda: Oceń wydajność elektrody na podstawie procedury [Sprawdzenia czujnika](#) na stronie 10.

## CERTYFIKACJA

Wszystkie przyrządy Hanna Instruments są zgodne z **Dyrektywami Europejskimi CE**.



RoHS  
compliant

Utylizacja sprzętu elektrycznego i elektronicznego. Produktu nie należy traktować jako odpadu domowego. Zamiast tego należy przekazać go do odpowiedniego punktu zbiórki w celu recyklingu sprzętu elektrycznego i elektronicznego, co pozwoli na zachowanie zasobów naturalnych.

Utylizacja zużytych baterii. Ten produkt zawiera baterie, nie należy ich wyrzucać razem z innymi odpadami domowymi. Należy je przekazać do odpowiedniego punktu zbiórki w celu recyklingu.

Zapewnienie prawidłowej utylizacji produktu i baterii zapobiega potencjalnym negatywnym skutkom dla środowiska i zdrowia ludzi. Aby uzyskać więcej informacji, skontaktuj się z urzędem miasta, lokalnym zakładem utylizacji odpadów domowych, miejscem zakupu lub odwiedź stronę [www.hanna-polska.com](http://www.hanna-polska.com).



## Zalecenia dla użytkowników

Przed użyciem tego produktu upewnij się, że jest on w pełni odpowiedni do Twojego konkretnego zastosowania i środowiska, w którym jest używany. Wszelkie zmiany wprowadzone przez użytkownika do dostarczonego sprzętu mogą pogorszyć wydajność miernika. Dla Twojego bezpieczeństwa i bezpieczeństwa miernika nie używaj ani nie przechowuj miernika w środowiskach niebezpiecznych.

## GWARANCJA

HI99121 jest objęty dwuletnią gwarancją na wady wykonania i materiałów, pod warunkiem, że jest używany zgodnie z przeznaczeniem i konserwowany zgodnie z instrukcją. Elektrody i sondy są objęte sześciomiesięczną gwarancją. Niniejsza gwarancja ogranicza się do bezpłatnej naprawy lub wymiany. Uszkodzenia spowodowane wypadkami, niewłaściwym użytkowaniem, ingerencją lub brakiem zalecanej konserwacji nie są objęte gwarancją. Jeśli wymagana jest naprawa, skontaktuj się z lokalnym biurem Hanna Instruments. Jeśli jest objęty gwarancją, podaj numer modelu, datę zakupu, numer seryjny (patrz wygrawerowany z tyłu miernika) i charakter problemu. Jeśli naprawa nie jest objęta gwarancją, zostaniesz powiadomiony o poniesionych kosztach. Jeśli miernik ma zostać zwrócony do Hanna Instruments, najpierw wypełnij formularz reklamacyjny dostępny na stronie [www.hanna-polska.com](http://www.hanna-polska.com), a następnie wyślij go z opłaconymi kosztami wysyłki. Wysyłając miernik, upewnij się, że jest on odpowiednio zapakowany, aby zapewnić mu pełną ochronę.

Hanna Instruments zastrzega sobie prawo do zmiany projektu, konstrukcji lub wyglądu swoich produktów bez wcześniejszego powiadomienia.

## Hanna Instruments Polska

Hanna Instruments Sp. z o.o.  
Al. Józefa Piłsudskiego 73  
10-449 Olsztyn, Polska  
[www.hanna-polska.com](http://www.hanna-polska.com)

