



Fundusze
Europejskie
Polska Wschodnia



Rzeczpospolita
Polska

Unia Europejska
Europejski Fundusz
Rozwoju Regionalnego



waterly

innowacyjny
system
monitoringu
jakości wód



waterly.eu

CZYM JEST WATERLY?

Waterly to innowacyjny system monitoringu jakości wody i wczesnego ostrzegania wykorzystujący najnowocześniejsze technologie do ciągłej analizy stanu wód powierzchniowych w czasie rzeczywistym. Dzięki systemowi Waterly będziesz mieć pewność, że zażywanie kąpeli w jeziorze czy rzece jest bezpieczne dla Ciebie i Twoich bliskich, a parametry wody zapewniają odpowiednie warunki dla rozwoju tamtejszej fauny i flory.

System składa się z trzech elementów. Pierwszym z nich są w pełni autonomiczne boje pomiarowe, które unoszą się na tafli wody i nieprzerwanie oraz niezależnie od warunków atmosferycznych czy pory roku monitorują środowisko wodne. Drugim z nich jest system nadrzędny tzw. chmura, która agreguje, magazynuje i analizuje dane pozyskiwane z urządzeń pomiarowych. Chmura wykorzystuje algorytmy sztucznej inteligencji umożliwiające przewidywanie zmian i zagrożeń, do jakich może dojść w danym zbiorniku wodnym np. przewidywanie wystąpienia sinic na kąpieliskach lub przyduchy ryb. Ostatnim elementem jest aplikacja do wizualizacji danych, która umożliwia podgląd aktualnych wartości mierzonych parametrów, podgląd zdarzeń, analizę

W przypadku wykrycia zmian w środowisku wodnym, system wysyła powiadomienia do administracji zbiornika o zaistniałej sytuacji.

Dopełnieniem całego systemu są tablice informacyjne, które można umieścić w miejscach publicznych przy zbiornikach monitorowanych przez Waterly. Każda tablica posiada własny unikalny kod QR, który po zeskanowaniu za pomocą smartfona automatycznie uruchamia aplikację Waterly. A to wszystko po to by każdy człowiek mógł sprawdzić jakość wody w jeziorze, stawie czy rzece w jego najbliższym otoczeniu.

Ze względu na swoje unikalne właściwości i nietuzinkową konstrukcję, cały system Waterly znajduje przeznaczenie w szerokim spektrum zastosowań monitoringu:

- jakości i poziomu wód jezior i rzek,
- jakości wód stawów hodowlanych,
- jakości wód stawów wędkarskich,
- poziomu wody (cyfrowy wodowskaz),
- jakości wód kąpielisk publicznych,
- jakości wód używanych przez zakłady przemysłowe



APLIKACJA

Aplikacja Waterly oparta jest o przejrzysty interfejs mapy, który w czytelny sposób prezentuje zasoby wodne, czyli morza, jeziora, rzeki i stawy w przeciwieństwie do terenów leśnych, wiejskich i miejskich. Na mapie przedstawiane są boje pomiarowe Waterly, których pozycja na mapie odzwierciedla ich rzeczywistą lokalizację w terenie. Oprócz punktów pomiarowych, na mapie są również oznaczone kąpieliska publiczne, które są monitorowane przez system Waterly. Dzięki temu w prosty i szybki sposób zlokalizujesz miejsce, które Cię najbardziej interesuje.

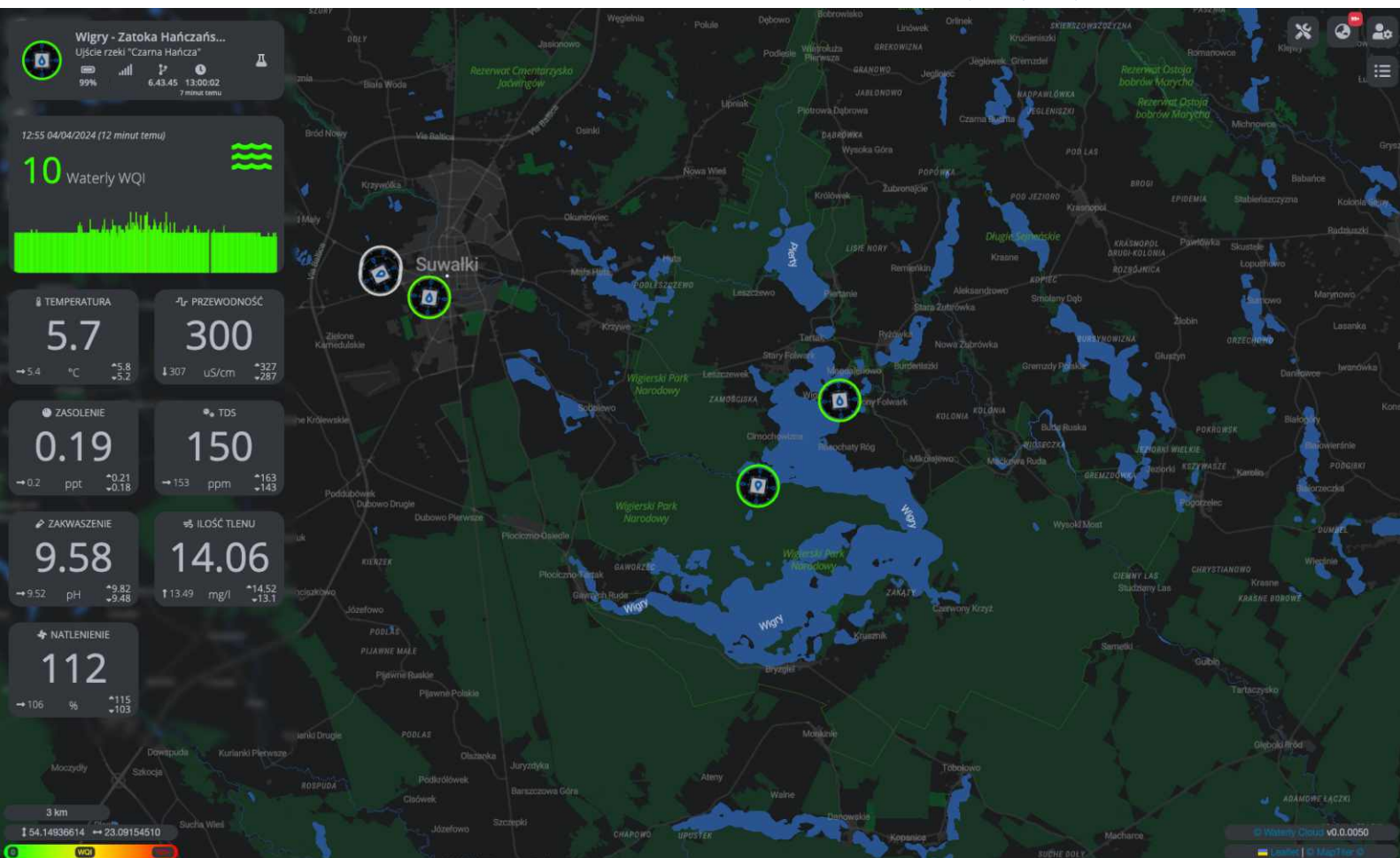
Aplikacja Waterly jest w tej chwili dostępna w wersji przeglądarkowej pod adresem <https://waterly.cloud>. W najbliższej przyszłości będzie dostępna też natywna wersja aplikacji Waterly na platformy iOS oraz Android.

Po wybraniu danego punktu pomiarowego prezentowane są aktualne wartości mierzonych parametrów wraz z wykresem słupkowym, który wizualizuje ostatnie 24h indeksu jakości wody WQI (ang. Water Quality Index). Każdy z mierzonych parametrów może zostać zwizualizowany za pomocą

danych - ostatnie 6h, 12h, 24h, 48h, 72h, tydzień lub miesiąc. Prezentacja danych historycznych zawiera również aktualny trend, wartość aktualną, wartość minimalną, średnią oraz maksymalną. Prezentowany zakres danych historycznych można wyeksportować do pliku zewnętrznego przy pomocy formatu .csv, dzięki czemu w bardzo łatwy i szybki sposób może zostać zaimportowany do innych programów umożliwiających wizualizację i analizę danych.



Prezentacja danych w postaci dashboard.



Interfejs aplikacji Waterly. Na mapie prezentowane są aktualnie pracujące boje pomiarowe.



waterly

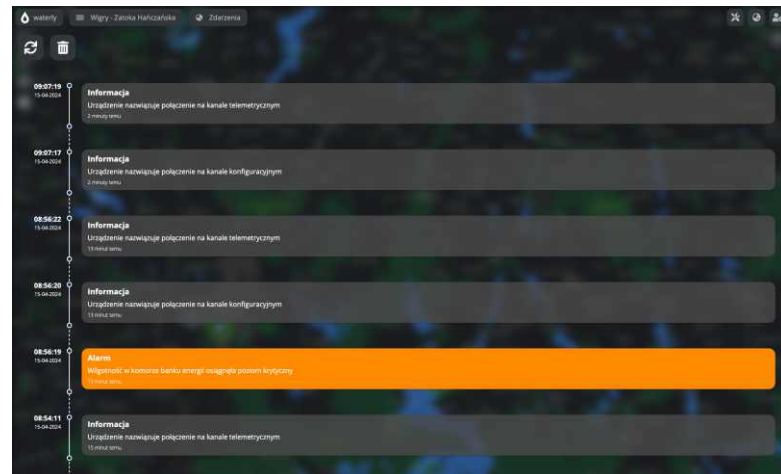
APLIKACJA

Aplikacja prezentuje również podgląd historii zdarzeń, jakie zarejestrowała boja pomiarowa. Są to przede wszystkim wszelkiego rodzaju przekroczenia wartości parametrów, sytuacje alarmowe związane z aktami wandalizmu czy komunikaty diagnostyczne związane ze statusem pracy urządzenia.

Za pomocą panelu konfiguracyjnego możliwa jest zmiana ustawień związanych z pracą boi pomiarowej, a w tym między innymi częstotliwość wykonywania pomiarów, progów alarmowych poszczególnych parametrów, trybu pracy sygnalizatora świetlnego, jego jasności oraz częstotliwości świecenia.

Aplikacja posiada również moduł prezentacji danych za pomocą tzw. dashboardu. To panel, który umożliwia analizę aktualnych i historycznych danych, wszystkich mierzonych parametrów na raz. Dzięki temu możliwa jest korelacja zmian poszczególnych wskaźników wraz ze zmianami, które zachodzą w całym środowisku.

Aplikacja umożliwia też aktualizację oprogramowania układowego OTA (ang. Over The Air) boi pomiarowej, a to wiąże się z ciągłym ulepszaniem produktu i rozszerzaniem jego funkcjonalności. Ponadto aplikacja zawiera szereg narzędzi do diagnostyki i analizy parametrów wewnętrznych urządzenia.



Prezentacja zdarzeń, które zarejestrowała boja pomiarowa.



Prezentacja danych historycznych w aplikacji Waterly.



waterly

BOJA POMIAROWA



Nasze boje pomiarowe to w pełni autonomiczne urządzenia, które bez względu na pory roku, warunki atmosferyczne, dzień czy noc, w pełni wykonują swoje zadania i są swoistym strażnikiem wody.

Konstrukcja zapewnia **stabilność pracy** podczas silnego falowania, a dzięki wykorzystaniu materiałów o wysokiej wytrzymałości, boje doskonale radzą sobie w warunkach zimowych i są całkowicie odporne na zlodowacenie tafli wody.

Boje Waterly wyposażone są w technologie pozwalające jej na komunikację z Internetem w miejscach, w których zwykły telefon komórkowy nie ma dostępu do sieci!

Urządzenia posiadają szereg zaawansowanych technologii, które umożliwiają autodiagnostykę urządzenia, a status urządzenia jest na bieżąco raportowany w naszej aplikacji.

Sprzęt instalowany jest w zbiorniku wodnym za pomocą tzw. luźnej cumy co minimalizuje ingerencję w środowisko

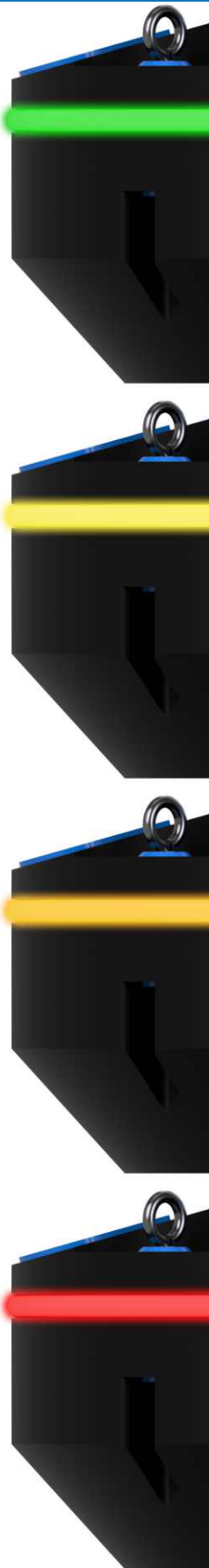
PARAMETRY TECHNICZNE

PRACA CAŁOROCZNA	tak
PEŁNA AUTONOMIA	tak
WBUDOWANY AKUMULATOR	tak
ŁADOWANIE ZE SŁOŃCA	tak
CZAS PRACY BEZ SŁOŃCA	do trzech miesięcy
SYGNALIZACJA ŚWIETLNA	tak, wielokolorowa
WYKRYWANIE SABOTAŻU	tak
WYKRYWANIE UDERZEŃ	tak
LOKALIZACJA GPS	tak
ZDALNA KONTROLA	tak
INTERWAŁ POMIAROWY	5 minut lub rzadziej
INTERWAŁ KOMUNIKACYJNY	5 minut lub rzadziej
INTERWAŁ ALARMOWY	natychmiast
WYSOKOŚĆ	157 cm
ŚREDNICA	56 cm
WAGA	15 kg
KOTWICZENIE	luźna cuma
INSTALACJA	drop and go (plug and play)
MAKS. GŁĘBOKOŚĆ INSTALACJI	bez ograniczeń
PRZEZNACZENIE	wody stojące i płynące

BOJA POMIAROWA

Boja sygnalizuje swoją obecność na wodzie za pomocą cyklicznego migania światłem, którego kolor jest uzależniony od aktualnego stanu jakości wody, a dokładniej wskaźnika WQI. Jeśli dojdzie do nagłej zmiany parametrów wody lub sytuacji związanej z aktami wandalizmu boja miga ostrym czerwonym kolorem światła. Sygnalizator można również przełączyć w tryb oznakowania szlaku wodnego, lewej lub prawej burty - dzięki temu urządzenie może pełnić funkcję znaku pływającego, który jednocześnie monitoruje parametry środowiska wodnego. W przypadku gdy sygnalizacja świetlna jest zbędna - np. w miejscach, które są pozbawione skażenia sztucznym światłem - można ją całkowicie wyłączyć. Wszystkie zmiany można wprowadzić za pomocą kilku kliknięć w aplikacji Waterly.

Pełną niezależność i autonomię pracy zapewnia urządzeniu bateria wyposażona w dodatkowy system pozyskujący energię wprost ze słońca, za pomocą czterech paneli fotowoltaicznych. W przypadku utraty dostępu do energii słonecznej np. w wyniku zasypania sprzętu przez grubą warstwę śniegu, urządzenie będzie cały czas pracować i realizować swoje zadania i to nawet przez kolejne trzy miesiące.



MONITORING

Głównym zadaniem boi pomiarowych Waterly jest **monitoring parametrów wody i wczesne ostrzeżenie** o zmianach w środowisku wodnym. Każda boja Waterly wyposażona jest w zaawansowany system sensorów, który cały czas, bez względu na warunki atmosferyczne czy porę roku monitoruje poszczególne parametry wody i powietrza. Częstotliwość wykonywania pomiarów jest regulowana i można ją zmienić za pomocą aplikacji Waterly w zakresie od 5 minut do 4 godzin.

Boje Waterly posiadają na pokładzie zestaw sensorów, które monitorują takie parametry wody jak temperatura, przewodność, zasolenie, TDS, odczyn pH, potencjał ORP, ilość tlenu wyrażoną w mg/l oraz natlenienie wyrażone w %. Środowisko wodne jest silnie zależne od czynników atmosferycznych, dlatego boje Waterly monitorują również temperaturę, wilgotność powietrza i co ważne, ciśnienie atmosferyczne. W tabeli obok przedstawiono bazowe parametry, które są monitorowane przez boje Waterly.

Temperatura wody to wbrew pozorom bardzo ważny parametr. Dla ludzi wypoczywających nad wodą jej wartość powinna być możliwie jak najwyższa. W przypadku ryb wartość temperatury wody wpływa na ich rozwój. Im wyższe wskazanie temperatury, tym niższa rozpuszczalność tlenu w wodzie, a to może doprowadzić do przyduszy ryb.

Przewodność wody umożliwia ocenę poziomu mineralizacji wody. Wartość przewodności wzrasta wraz z ilością obecnych zanieczyszczeń w wodzie. Wykorzystując przewodność określa się TDS (ang. Total Dissolved Solids), czyli całkowitą ilość substancji rozpuszczonych w wodzie, która również wzrasta wraz z ilością zanieczyszczeń.

Odczyn pH wody jest jednym z ważniejszych parametrów dotyczących jakości wody. Na jego podstawie możemy ocenić czy w wodzie możliwe są warunki do życia roślin i zwierząt. Ponadto prawidłowy zakres pH umożliwia zachowanie mechanizmów samooczyszczania wody.

Poziom natlenienia i ilość tlenu rozpuszczonego w wodzie ma fundamentalne znaczenie dla funkcjonowania i życia organizmów wodnych. Bierze udział w naturalnych procesach oczyszczania wód, a zbyt niska wartość tlenu w wodzie może doprowadzić do śnięcia ryb. Zawartość tego pierwiastka jest silnie związana z temperaturą wody oraz ciśnieniem atmosferycznym.

TEMPERATURA WODY

ZAKRES	0-60°C
ROZDZIELCZOŚĆ	0.1°C
DOKŁADNOŚĆ	0.5°C

PRZEWODNOŚĆ WODY

ZAKRES	0-100000 uS/cm
ROZDZIELCZOŚĆ	1 uS/cm
DOKŁADNOŚĆ	2.5%

TDS WODY

ZAKRES	0-9999 ppm
ROZDZIELCZOŚĆ	1 ppm
DOKŁADNOŚĆ	2.5%

ZASOLENIE WODY

ZAKRES	0-40.00 ppt
ROZDZIELCZOŚĆ	0.01 ppt
DOKŁADNOŚĆ	2.5%

ODCZYN pH WODY

ZAKRES	0.00-14.00
ROZDZIELCZOŚĆ	0.01
DOKŁADNOŚĆ	0.02

ORP WODY

ZAKRES	-1000.0-1000.0 mV
ROZDZIELCZOŚĆ	0.1 mV
DOKŁADNOŚĆ	0.2 mV

IŁOŚĆ TLENU ROZPUSZCZONEGO W WODZIE

ZAKRES	0-20.00 mg/l
ROZDZIELCZOŚĆ	0.01 mg/l
DOKŁADNOŚĆ	0.3 mg/l

NATLENIE WODY

ZAKRES	0-200 %
ROZDZIELCZOŚĆ	1 %
DOKŁADNOŚĆ	3 %

TEMPERATURA POWIETRZA

ZAKRES	-40-80°C
ROZDZIELCZOŚĆ	0.1°C
DOKŁADNOŚĆ	0.5°C

WILGOTNOŚĆ POWIETRZA

ZAKRES	0-100 %
ROZDZIELCZOŚĆ	1 %
DOKŁADNOŚĆ	3 %

CIŚNIENIE ATMOSFERYCZNE

ZAKRES	300-1100 hPa
ROZDZIELCZOŚĆ	1 hPa
DOKŁADNOŚĆ	1 hPa



DODATKOWE PARAMETRY

Boje Waterly zostały zaprojektowane przez naszych konstruktorów z myślą o jak **najszerszym spektrum zastosowania**, dlatego architektura urządzeń umożliwia rozbudowanie systemu sensorycznego o monitoring dodatkowych parametrów takich jak głębokość zbiornika wodnego, mętność, ilość azotanów, chloru czy dwutlenku węgla w wodzie. A to czyni rozwiązanie Waterly, **multiinstrumentalnym systemem** dla środowisk wodnych. Dodatkowe parametry przedstawiono w tabeli obok.

Boja może zostać wyposażona w układ monitorowania głębokości każdego ze zbiorników wodnych. Zarówno jezior, stawów, zbiorników retencyjnych, jak i rzek. Dzięki temu mogą działać jako **cyfrowy wodowskaz** z systemem wczesnego ostrzegania i powiadamiania o zmianach poziomu wody.

Mętność wody (odwrotność przejrzystości) to parametr, który określa zdolność do pochłaniania i rozpraszania promieni świetlnych. Im większe zmętnienie, wody tym większa zawartość środków organicznych (gliny, plankton, bakterie, nierozpuszczalne związki organiczne ze ścieków przemysłowych) czy substancji nieorganicznych (piaski, związki żelaza, manganu, związki chemiczne pochodzące ze ścieków). Barwa wody jest zależna głównie od ilości żelaza i manganu, ale może również pochodzić ze ścieków przemysłowych.

Azotany są kluczowym składnikiem odżywczym dla roślin, ale ich nadmiar (np. w wyniku spływów rolniczych) może prowadzić do eutrofizacji wód. Zbyt wysoki poziom NO_3 jest również niebezpieczny dla zdrowia ludzi.

Jon amonowy NH_4^+ powstaje w wyniku rozkładu materii organicznej i jest główną formą przyswajalnego azotu dla roślin wodnych. W wysokich stężeniach może być toksyczny dla organizmów wodnych.

Chlor jest toksyczny dla mikroorganizmów, a jego stężenie należy kontrolować w celu ochrony zdrowia.

Potas to mikroelement obecny w wodzie, który pełni istotną rolę w metabolizmie organizmów wodnych. Jego stężenie jest zwykle niskie, ale może wzrosnąć w wyniku zanieczyszczeń rolniczych.

Wapń jest podstawowym składnikiem twardości wody. Jest niezbędny dla wielu organizmów, zwłaszcza tych budujących muszle i szkielety, oraz wpływa na równowagę jonową w ekosystemie wodnym.

Dwutlenek węgla w wodzie pochodzi z oddychania organizmów wodnych, rozkładu materii organicznej i procesów chemicznych. Jego stężenie wpływa na równowagę pH wody oraz na dostępność węglanu wapnia, istotnego dla organizmów z muszlami.

GŁĘBOKOŚĆ ZBIORNIKA / POZIOM WODY

ZAKRES	0-70 m
ROZDZIELCZOŚĆ	1 cm
DOKŁADNOŚĆ	1 cm

MĘTNOŚĆ WODY

ZAKRES	0.01-4000.00 NTU
ROZDZIELCZOŚĆ	0.01 NTU
DOKŁADNOŚĆ	0.1 NTU

ILOŚĆ CHLOROFILU W WODZIE

ZAKRES	0-400 ug/l
ROZDZIELCZOŚĆ	0.01 ug/l
DOKŁADNOŚĆ	5%

ILOŚĆ DWUTLENKU WĘGLA W WODZIE

ZAKRES	0-2000 ppm
ROZDZIELCZOŚĆ	1 ppm
DOKŁADNOŚĆ	5%

ILOŚĆ AZOTU (NO_3^-) W WODZIE

ZAKRES	0.02-1000 mg/l
ROZDZIELCZOŚĆ	0.01 mg/l
DOKŁADNOŚĆ	5%

ILOŚĆ JONU AMONOWEGO (NH_4^+) W WODZIE

ZAKRES	0.02-1000 mg/l
ROZDZIELCZOŚĆ	0.01 mg/l
DOKŁADNOŚĆ	5%

ILOŚĆ FLUORU W WODZIE

ZAKRES	0.02 - 1000 mg/l
ROZDZIELCZOŚĆ	0.01 mg/l
DOKŁADNOŚĆ	5%

ILOŚĆ CHLORU W WODZIE

ZAKRES	0.02 - 1000 mg/l
ROZDZIELCZOŚĆ	0.01 mg/l
DOKŁADNOŚĆ	5%

ILOŚĆ WAPNIA W WODZIE

ZAKRES	0.02 - 1000 mg/l
ROZDZIELCZOŚĆ	0.01 mg/l
DOKŁADNOŚĆ	5%

ILOŚĆ POTASU W WODZIE

ZAKRES	0.02 - 1000 mg/l
ROZDZIELCZOŚĆ	0.01 mg/l
DOKŁADNOŚĆ	5%

WANDALOODPORNOŚĆ

Boje pomiarowe Waterly wyposażone są w detektory, które bez przerwy analizują status urządzenia i wykrywają niespodziewane zdarzenia, takie jak uderzenia mechaniczne i wstrząsy oraz nieautoryzowane wyjęcie boi z wody. Tego typu incydenty, wywołują natychmiastowe uruchomienie procedury alarmowej, która automatycznie włącza sygnalizację optyczną czerwonym światłem ostrzegawczym oraz syrenę alarmową, a ponadto natychmiast powiadamia o zaistniałej sytuacji drogą mailową, smsem lub przez powiadomienia PUSH w aplikacji w Waterly.

W przypadku sytuacji alarmowej sygnalizator świetlny rozpoczyna miganie intensywnym czerwonym światłem, którego blask roznie się po tafli wody całego zbiornika. Bezpieczeństwo potęguje syrena alarmowa (obecnie dostępna w boi Waterly Mini), której ostry dźwięk jest słyszalny na odległość nawet 1000 metrów. Te elementy skutecznie odstraszą potencjalnych wandalów.

Każda boja Waterly wyposażona jest w lokalizator GPS, dzięki czemu rzeczywista pozycja urządzenia jest cały czas dostępna w aplikacji i to z dokładnością do 70 centymetrów. W przypadku kradzieży, boja będzie w sposób ciągły transmitować swoją lokalizację do aplikacji, nawet gdy zostanie poważnie uszkodzona.



TABLICA INFORMACYJNA

System Waterly uzupełniają nabrzeżne tablice informacyjne, które pozwalają w łatwy i szybki sposób uruchomić aplikację Waterly, która natychmiast zaprezentuje parametry mierzone przez boję, dla której została przygotowana tablica informacyjna.

Każda z tablic posiada swój własny unikalny kod QR, który można zeskanować za pomocą smartfona. Kod ten jest przypisany do odpowiedniej boi pomiarowej, która znajduje się najbliżej tablicy.

Tablicę informacyjną można zainstalować w miejscu jednocześnie dostępnym dla turystów oraz takim, w którym w zasięgu wzroku będzie można obserwować boję pomiarową. Dzięki temu po zmroku będzie widać jakim kolorem miga boja pomiarowa, by zweryfikować stan wody

Tablice, tak jak boje pomiarowe, są w pełni odporne na zmienne warunki atmosferyczne i mogą być instalowane w dowolnym miejscu.

PARAMETRY TECHNICZNE

WYSOKOŚĆ CAŁKOWITA	120 cm
SZEROKOŚĆ TABLICY	25 cm
DŁUGOŚĆ TABLICY	35 cm

