



1. PODSTAWOWE DANE URZĄDZENIA

Inteligentna Boja WaterScope IoT nadaje się do ciągłego monitorowania parametrów jakości wody w jeziorach, rzekach, wodach powierzchniowych, naturalnych kąpieliskach, plażach i wybrzeżach morskich. Inteligentna Boja została opracowana w taki sposób, aby nadawała się do jednoczesnego pomiaru pięciu najważniejszych charakterystycznych parametrów. Określenie najważniejszych parametrów może być różne dla różnych zbiorników wodnych, dlatego można wybrać trzy podstawowe parametry, temperaturę (T), kwasowość (pH) i rozpuszczony tlen (DO). Dwa dodatkowe parametry mogą być potencjał redoks, czyli zdolność oksydacyjno-redukcyjna (ORP) i konduktancja (EC).



Boja zawiera kilka rozwiązań, które sprawiają, że jest naprawdę inteligentna. Jednym z takich rozwiązań jest specjalne zarządzanie energią, które w szczególności pomaga osiągnąć długą żywotność i działanie urządzenia. Boja wykonuje pomiary co godzinę za pomocą wbudowanych czujników, a następnie przesyła dane pomiarowe do serwera w chmurze, gdzie dane są przechowywane, a następnie można przeprowadzić analizy, dzięki którym możemy wyciągnąć cenne informacje, zauważać trendy a następnie prognozować.

Drugie inteligentne rozwiązanie wbudowane w boję, to optymalizacja czasu pomiaru i jednocześnie zwiększenie wiarygodności wyników pomiarów. Specjalne rozwiązanie pomiarowe uwzględnia konfigurację danych pomiarowych czujnika i zapisuje wynik pomiaru w optymalnym czasie dla różnych czujników. Dzięki tej metodzie wiarygodność wyników pomiarów jest znacznie wyższa niż innych podobnych urządzeń.



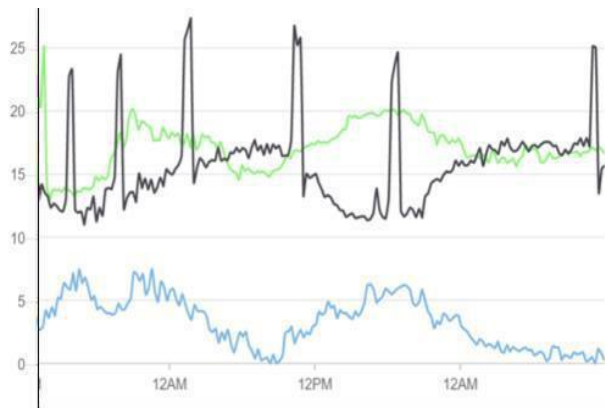
W razie potrzeby do systemu można dołączyć również dane dotyczące innych parametrów środowiskowych, takich jak:

- temp. powietrza
- wilgotność
- siła wiatru
- promieniowanie słoneczne



Zebrane dane przesyłane są do serwera w chmurze za pomocą sieci LoRaWAN lub NBIoT, a stamtąd do użytkowników za pośrednictwem Internetu.

Dane są wyświetlane w spersonalizowany sposób, i można je sprawdzać również na urządzeniu mobilnym. Dostęp do danych można uzyskać publicznie online lub w sposób chroniony prawami dostępu (login, hasło).



Analiza danych pomiarowych – w razie potrzeby z udziałem Sztucznej Inteligencji – daje operatorowi wiarygodną prognozę procesów zachodzących w wodzie. System wysyła sygnał ostrzegawczy/alarm, gdy zostaną osiągnięte wartości progowe zdefiniowane wspólnie z użytkownikiem. System posiada możliwość tworzenia automatycznych raportów i statystyk. Dzienny/tygodniowy/miesięczny raport danych pomiarowych można wyeksportować w formacie xls lub csv w zależności od potrzeb użytkownika.

Za pomocą Inteligentnej Boi operator wód naturalnych i zbiorników wodnych może na bieżąco śledzić trendy jakości wody w czasie rzeczywistym, budować modele i prowadzić skuteczne działania zapobiegające szkodom.

Montaż Inteligentnej Boi jest możliwy zarówno w wodach naturalnych (stawy rybne, rzeki, jeziora) jak i sztucznych (jeziora przemysłowe, zbiorniki retencyjne, baseny). W przypadku akwenów z wlotami i wylotami zaleca się zamontowanie 1 boi na wlocie i 1 boi na wylocie. Dodatkowo zalecane zagęszczenie boi: 1 boja/10 ha.

W przypadku umieszczenia kilku inteligentnych boi - w różnych miejscach – możemy stworzyć jeden system i przeprowadzić kompleksowy monitoring kilku jezior lub systemów wodnych.

Czujniki mogą ulec uszkodzeniu poniżej 0°C, dlatego nie zaleca się pozostawiania boji na powierzchni wody w okresie zimowym.

2. OBSZAR UŻYTKOWANIA

- Wody naturalne (rzeki, strumienie, jeziora)
- Naturalne kąpieliska wodne, plaże nadmorskie
- Bazy i zbiorniki wodne
- Akwakultury – intensywne i ekstensywne hodowle ryb lub skorupiaków
- Hodowle ryb na otwartym morzu



2. MIERZONE PARAMETRY

Za pomocą różnych wbudowanych czujników Inteligentna boja na bieżąco mierzy najważniejsze parametry jakości wody, takie jak:

A./ Parametry standardowe:

- rozpuszczony tlen (DO): Jest to jeden z najważniejszych czynników środowiskowych z punktu widzenia organizmów wodnych, dlatego jest dobrym wskaźnikiem jakości wody i jej zmian. Różne substancje organiczne w wodzie (substancje do karmienia zwierząt, martwe części roślin i zwierząt, odchody) oraz procesy rozkładu osadów, utlenianie związków nieorganicznych, a także oddychanie organizmów wodnych zużywają tlen, podczas gdy jest on wytwarzany w wyniku fotosyntezy roślin wodnych, alg i odbywa się poprzez dyfuzję z powietrzem. Stopień rozpuszczenia zależy od temperatury, ciśnienia atmosferycznego i stężenia rozpuszczonych soli w wodzie.
- kwasowość (pH): Określa reakcję chemiczną roztworów, niezależnie od tego, czy są one kwaśne, zasadowe czy obojętne. Jeśli wartość pH danej bazy wodnej jest zbyt niska, namnażają się w niej glony i inne bakterie, co może prowadzić do obniżenia jakości wody, a w poważniejszych przypadkach do masowego śnięcia ryb.
- temperatura: Temperatura wody jest również bardzo ważnym parametrem, ponieważ jest ściśle powiązana z zawartością rozpuszczonego tlenu, a także procesami biologicznymi i chemicznymi zachodzącymi w wodzie, jak również wpływem ewentualnych składników toksycznych na organizmy wodne.
- potencjał redoks (ORP): Potencjał redoks wody jest miarą mocy utleniającej i redukującej roztwór, która jest parametrem odpowiednim do sprawdzania jakości wody. Jest to związane z charakterem chemicznym, stężeniem, proporcją, temperaturą i wartością pH substancji w roztworze.
- konduktancja: Pomiar przewodności jest w rzeczywistości używany do określania stopnia zasolenia i jest ściśle powiązany z wartością pH. W przypadku wód żywych, im niższa przewodność, tym „czystsza” np. woda w stawie rybnym.

Obsługa Inteligentnej Boi nie wymaga specjalnej wiedzy fachowej, zadanie to może wykonać osoba (osoby) zajmujące się regularną konserwacją akwenu. System dokonuje pomiarów i transmisję danych automatycznie, w gestii operatora leży jedynie sprawdzenie boi i wyczyszczenie czujników. Warunkiem działania systemu jest wyznaczenie osoby do utrzymywania kontaktu ze strony operatora.

2. PARAMETRY TECHNICZNE URZĄDZENIA

- Czujnik pomiaru tlenu rozpuszczonego:
 - zakres pomiaru: 0.07 – 50,000 $\mu\text{S/cm}$
 - dokładność: +/- 2%
 - żywotność: ok. 10 lat
- Sensor mierzący PH:
 - zakres pomiaru: 0 – 14
 - dokładność: +/- 0.001
 - żywotność: ok. 4 lata +
- Sensor mierzący temperaturę:
 - zakres pomiaru: od -55 °C do 220 °C
 - dokładność: +/- (0.15 + (0.002*t))
 - żywotność: 15 lat
- Sensor mierzący konduktancję (K 1.0):
 - zakres pomiaru: 5-200,000 $\mu\text{S/cm}$
 - dokładność: +/- 2%
 - żywotność: ok. 10 lat
- Sensor mierzący ORP:
 - zakres pomiaru: +/- 2000 mV
 - dokładność: +/- 1mV
 - żywotność: ok. 4 lata +
- Gromadzenie i przesyłanie danych:
 - okresy pomiarowe: 15-30- 60-240 minut – można dostosować w zależności od zapotrzebowania
 - zasilanie bateryjne (2-4 lata w zależności od ilości okresów pomiarowych i użytkowania)
 - transfer danych poprzez LoRa WAN lub NB IoT
 - szyfrowanej transmisji danych w oparciu o standard 802.15.4 (AES-128)
 - Korzystanie z dwóch kluczy zwiększających bezpieczeństwo, Network (NWkSkey) i Application Session Key (AppSkey)

