

## 1. BERENDEZÉS ALAPADATAI



A WaterScope IoT Smart bója tavak, folyók, felszíni vizek, természetes fürdők, strandok, tengeri partszakaszok, akvakultúrák vízminőségi paramétereinek folyamatos követésére alkalmas. A Smart bója úgy lett kifejlesztve, hogy egyszerre az öt legfontosabb jellemző paraméter mérésére legyen alkalmas. Az öt legfontosabb paraméter meghatározása a különböző víztestek esetén különböző lehet, ezért az alapvető három paraméter, a hőmérséklet (T), a kémhatás (pH) és az oldott oxigén (DO) két további paraméter választható az előzetesen, a fejlesztés során kiválasztott, paraméterek közül, melyek lehetnek a redox potenciál, más szóval az oxidáló képesség (ORP), vezetőképesség (EC), nitrát szint, illetve az ammónia szint.

A bója több olyan megoldást tartalmaz, melyektől a bója valóban okos. Az egyik ilyen megoldás a speciális energiamegazsárolás, mely kifejezetten a hosszú élettartam elérését segíti. A bója óránként végzi el a beépített szenzorok segítségével a méréseket, majd a mérési adatokat feltölti a cloud szerverre, ahol az adatok tárolásra kerülnek, és a későbbiekben elemzések, analízisek futtathatók, így a mérési trendekből értékes előrejelzések készíthetők.

A másik smart megoldás a bójába épített megoldás a szenzorok mérési idejét optimalizálja, és ezzel egyidőben mérési eredményeket is nagyobb megbízhatóságúvá teszi. A speciális mérési megoldás figyelembe veszi a szenzor mérési adatainak beállítását és a különböző szenzorok esetében az optimális időpontban rögzíti a mért eredményt. A módszer eredményeképpen a mérési eredmények megbízhatósága sokkal magasabb, mint más a hasonló eszközök esetében.

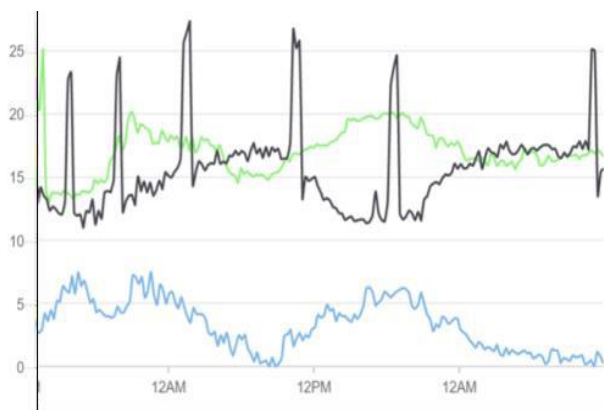


Igény esetén, egyéb környezeti paraméterek adatai is becsatornázhatók a rendszerbe, mint például

- levegő hőmérséklet
- páratartalom
- szélereősség
- napsugárzás

Az összegyűjtött adatok LoRaWAN vagy NBloT hálózaton keresztül jutnak el az cloud szerverre és onnan az interneten keresztül a felhasználókhöz.

Az adatok megjelenítése személyre szabottan, akár mobil eszközre is telepíthetően történik. Az adatokhoz való hozzáférés történhet online felületen publikusan, ill. belépési jogosultsággal (login, jelszó) védett módon.



A mérési adatok – igény szerint Mesterséges Intelligencia bevonásával történő – elemzése megbízható előrejelzést ad a kezelőnek a vízben végbemenő folyamatokról. A felhasználóval közösen meghatározott küszöbértékek elérése esetén a rendszer figyelmeztető jelzést/riasztást küld. A rendszer képes automatikus riportok, statisztikák készítésére. A mérési adatokról a felhasználó igénye szerinti napi/heti/havi riport xls vagy csv formátumban exportálható.

A Smart Bója használatával a természetes vizek, víztározók kezelője valós időben, folyamatosan követheti a vízminőséget jellemző trendeket, modelleket építhet fel és hatékony kármegelőzési tevékenységet végezhet.

A Smart Bója telepítése mind természetes vizek (akvakultúrák, halastavak, folyók, tavak) mind mesterséges vizek (ipari tavak, víztározók, medencék) esetén lehetséges. Be-és kifolyással rendelkező vízfelületek esetében javasolt 1 db bója telepítése a befolyáshoz és 1 db bója telepítése a kifolyáshoz. Ezen felül a javasolt bója sűrűség: 1 bója/10 ha.

Amennyiben több Smart Bója kerül – különböző helyszíneken – kihelyezésre, abban az esetben a bóják rendszerbe kötve képesek több tó vagy tórendszer átfogó monitoringját is elvégezni.

A szenzorok 0 °C alatt károsodhatnak, így a téli időszakra a bója vízfelületen hagyása nem javasolt.

## 2. FELHASZNÁLÁSI TERÜLET

- Természetes vizek (folyók, patakok, tavak)
- Természetes vízi fürdőhelyek, tengerparti strandok
- Vízbázisok, víztározók
- Akvakultúrák - intenzív és extenzív haltenyésztetek, kagyló farmok
- Nyílt tengeri haltenyésztő telepek

### 3. MÉRT PARAMÉTEREK

A Smart bója különböző beépített szenzorok segítségével folyamatosan méri a legfontosabb vízminőségi paramétereket, úgymint:

#### A./ Standard paraméterek:

- oldott oxigén: A vízi életközösségek szempontjából ez az egyik legfontosabb környezeti tényező, így jól indikálja a víz minőségét és annak változásait. A vízben lévő különböző szerves anyagok (állatok etetésére szolgáló anyagok, elhalt növényi és állati részek, ürülékek) és az üledék bomlási folyamatai, a szervesanyagok oxidációja, valamint a vízi élőlények légzése fogyasztja az oxigént, míg termelése a vízi növények és algák fotoszintézisével és a levegőből történő diffúzióval valósul meg. Az oldódás mennyisége függ a hőmérséklettől, az atmoszférikus nyomástól és a vízben oldott sókoncentrációtól.
- kémhatás (pH): Az oldatok kémhatását adja meg, hogy az savas, lúgos vagy semleges. Ha egy adott vízbázis pH értéke túl alacsony, az algák és egyéb baktériumok elszaporodnak benne, mely a vízminőség csökkenéséhez, súlyosabb esetben tömeges halpusztuláshoz vezethet.
- hőmérséklet: A vizek hőmérséklete szintén nagyon fontos paraméter, hiszen szoros összefüggésben van az oldott oxigéntartalommal, valamint a vízben lejátszódó biológiai és kémiai folyamatokkal, továbbá az esetleges mérgező komponensek vízi élőlényekre gyakorolt hatásával is.

#### B./ Opcionális paraméterek:

- ORP (redox potenciál): A víz redox potenciálja az oldat oxidáló- és redukálóképességének a mértéke, ami a vízminőség ellenőrzésére alkalmas paraméter. Összefüggésben van az oldatban levő anyagok kémiai természetével, koncentrációjával, arányával, valamint a hőmérséklettel és a pH értékkel.
- vezetőképesség: A vezetőképességmérés tulajdonképpen a sótartalom mértékének meghatározására szolgál, és szoros összefüggésben van a pH értékkel is. Élővizek esetén minél kisebb a vezetőképesség, annál "tisztább" pl. a víz a halastóban.

A Smart Bója üzemeltetése nem igényel külön szakmai tudást, a víztest rendszeres karbantartásával foglalkozó személy(ek) képesek ellátni ezt a feladatot. A rendszer automatikusan végzi a méréseket és az adattovábbítást, az üzemeltető felelőssége csupán a bója ellenőrzésére, a

szenzorok tisztítására terjed ki. A rendszer üzemeltetésének feltétele egy, a kapcsolattartásra kijelölt személy megléte az üzemeltető részéről.

#### 4. A BERENDEZÉS MŰSZAKI PARAMÉTEREI

- Oldott oxigén mérő szenzor:
  - mérési tartomány: 0.07 – 50,000  $\mu\text{S}/\text{cm}$
  - pontosság:  $\pm 2\%$
  - élettartam: kb. 10 év
- PH mérő szenzor:
  - mérési tartomány: 0 – 14
  - pontosság:  $\pm 0.001$
  - élettartam: kb. 4 év +
- Hőmérséklet mérő szenzor:
  - mérési tartomány:  $-55\text{ }^\circ\text{C}$  to  $220\text{ }^\circ\text{C}$
  - pontosság:  $\pm (0.15 + (0.002 * t))$
  - élettartam: 15 év
- Vezetőképesség mérő szenzor (K 1.0):
  - mérési tartomány: 5-200,000  $\mu\text{S}/\text{cm}$
  - pontosság:  $\pm 2\%$
  - élettartam: kb. 10 év
- ORP mérő szenzor:
  - mérési tartomány:  $\pm 2000\text{ mV}$
  - pontosság:  $\pm 1\text{ mV}$
  - élettartam: kb. 4 év +
- Adatgyűjtés és továbbítás:
  - mérési periódusidő: 15-30- 60-240 perc – igénytől függően állítható
  - akkumulátoros működés (2-4 év mérési periódusok számától és használattól függően)
  - LoRa WAN vagy NB IoT adatátvitel
  - titkosított adatátvitel 802.15.4-es szabványon alapuló titkosítás (AES-128)
  - A biztonságot növelő két kulcs, a Network (NWkSkey) és az Application Session Key (AppSkey) használat

