



Politechnika
Śląska



UCZELNIA
BADAWCZA
INICJATYWA DOSKONAŁOŚCI

WYKORZYSTANIE BEZZAŁOGOWYCH STATKÓW POWIETRZNYCH W MONITOROWANIU ŚRÓDLĄDOWYCH DRÓG WODNYCH

dr hab. inż. Marek Marcisz, prof. PŚ

Politechnika Śląska, Wydział Transportu i Inżynierii Lotniczej, Katedra Transportu Lotniczego

Szczecin, 11 marca 2025 r.

Program wystąpienia

01

Wprowadzenie

03

02

Zastosowania

04-12

03

Badania KTL PŚ

13-14

04

Konkluzja

15

05

Dane kontaktowe

16



Wprowadzenie

Właściwy dobór sensorów BSP w połączeniu ze stosowaniem odpowiednich procedur diagnostycznych pozwala m. in. na:

- wykonywanie ortofotomap,
- szybką identyfikację linii brzegowej i stanu dna cieków i zbiorników wodnych,
- pomiar głębokości wody, grubości lodu i pokrywy śnieżnej,
- identyfikację zanieczyszczeń oraz przeszkód pływających,
- pomiar stężenia mikroplastiku,
- identyfikację jednostek pływających,
- inwentaryzację oznakowania nawigacyjnego,
- inspekcję infrastruktury (kamery, anteny, czujniki, maszty itp.).

Ortofotomapy

- platforma: bezzałogowy statek powietrzny
- sensor: kamera wysokiej rozdzielczości: multispektralna, LiDaR
- metoda pomiaru: fotografia HD

Identyfikacja linii brzegowej

- platforma: bezzałogowy statek powietrzny
- sensor: kamera wysokiej rozdzielczości w różnych zakresach spektralnych (VIS, IR), kamera multispektralna, laser skanująco-sondujący (IR)
- metoda pomiaru: fotografia HD, skanowanie laserowe do obrazowania rzeczywistej linii brzegowej (niezależnie od stanu roślinności)

Badanie stanu dna

- platforma batymetryczna, dron podwodny ROV i BlueROV2 – Remotely Operated Underwater Vehicle

<https://www.geopixel.pl>

Badanie prześwitów mostów i poziomu wód

- platforma: bezzałogowy statek powietrzny
- sensor: sonda ultradźwiękowa lub laser
- metoda pomiaru: odbicie fali ultradźwiękowej lub elektromagnetycznej od lustra wody
- EyeBridge – bezzałogowy system latający przeznaczony do autonomicznego wykonywania przeglądów obiektów mostowych

Kaleta D., Macheta D., Reizer E., Reichel M., 2017: Możliwości stosowania dronów do inspekcji mostów

Pobieranie próbek wody

- platforma: bezzałogowy statek powietrzny (z pojemnikiem pojedynczym lub zestawem pojemników)
- metoda pomiaru: czujniki elektroniczne (pomiar temperatury, stężenia tlenu, pH), bezprzewodowy przekaz danych (przekierowanie) do centrum analizy danych, laboratorium stacjonarnego lub mobilnego

Badanie grubości lodu

- platforma: bezzałogowy statek powietrzny
- sensor: nadajnik/odbiornik fal elektromagnetycznych i antena (zakres mikrofalowy)
- metoda pomiaru: odbicie wysyłanych impulsowo fal elektromagnetycznych z zakresu mikrofalowego

Badanie grubości pokrywy śnieżnej

- platforma: bezzałogowy statek powietrzny
- sensor: fotodetektor i nadajnik laserowy
- metoda pomiaru: laserowa

Pomiar stężenia mikroplastiku

- platforma: bezzałogowy statek powietrzny
- sensor: spektrometr FT-IR lub Raman
- metoda pomiaru: przekierowanie pobranych próbek do centrum analizy danych, laboratorium stacjonarnego lub mobilnego, laserowo-mikroskopowa (efekt Ramana) w laboratorium

Ratownictwo wodne

W każdej akcji ratowniczej najistotniejszym parametrem decydującym o jej powodzeniu jest czas dotarcia do osób potrzebujących pomocy oraz czas udzielenia pomocy przedmedycznej przez ratowników.

Borkowski R., Łach A., Zwierzyna J., 2018: Wykorzystanie bezzałogowych statków powietrznych w ratownictwie wodnym

Monitoring cieków i zbiorników powierzchniowych



- Kontrola cieków wodnych pod względem poprawności przebiegu ich koryt, stateczności obwałowań oraz czystości i zanieczyszczeń.



- Kontrola poziomu wody, na którego zmiany wpływają, zarówno czynniki naturalne (opady), jak i antropogeniczne (np. górnicze), szczególnie istotne przy obecności licznych dopływów (ujść) lub przepustów.

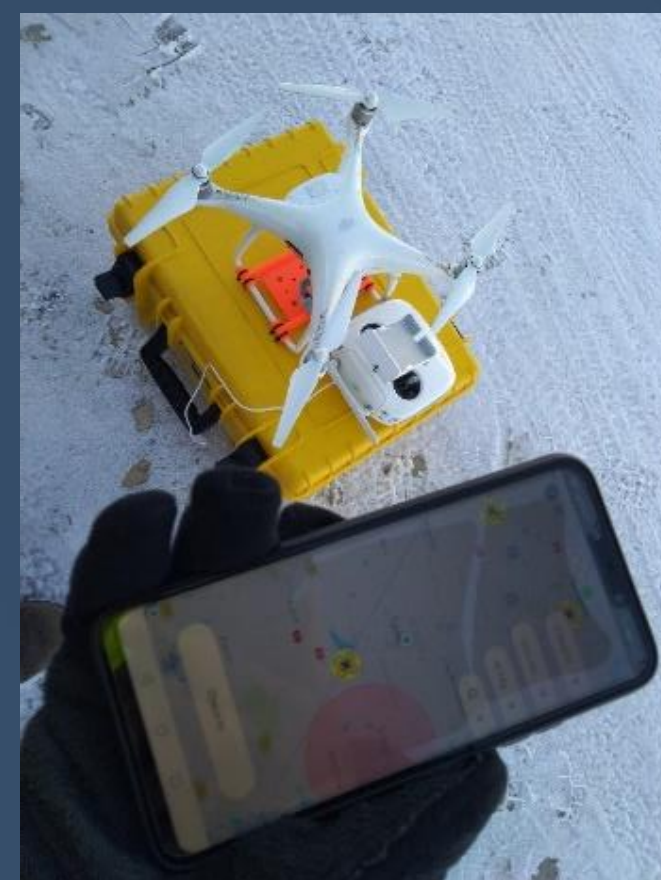


- Kontrola możliwości wystąpienia wód z koryt (spowodowana warunkami naturalnymi w postaci obfitych opadów, jak i zaniechaniami, w postaci braki kontroli nad czystością i przepustowością ujść i przepustów).



- Kontrola zagrożenia podtopieniami w zakresie powierzchniowych zbiorników wodnych odnośnie poziomu zwierciadła wody i zasięgu zbiornika.

Pobieranie próbek wody z trudnodostępnych zbiorników powierzchniowych



Projekt PBL zrealizowany w ramach VI Konkursu Programu IDUB, luty 2022 r.

W projekcie zaprezentowano możliwości wykorzystania BSP, w opcji pracy autonomicznej, pozwalające na pobieranie próbek wody, przeznaczonych do badań fizykochemicznych, z trudnodostępnych zbiorników powierzchniowych, zgodnie z zapisami odpowiednich norm PN-ISO.

Marcisz, Marek, i in. „Use of unmanned aerial vehicles for water sampling in hard-to-reach water reservoirs”. Zeszyty Naukowe. Transport - Politechnika Śląska, t. 116, 2022, s. 211–21.

Konkluzja

Zastosowanie BSP:

- umożliwiają wdrażanie nowych metod gromadzenia danych i przetwarzania informacji obrazowej;
- umożliwiają szybką reakcję w sytuacjach kryzysowych oraz przewidywanie i monitoring zjawisk długofalowych;
- przyczyniają się do optymalizacji wykorzystania dróg wodnych dla gospodarki i turystyki.

KONTAKT



Phone

+48 32 603 43 94



E-mail

marek.marcisz@polsl.pl



Follow us:

www.polsl.pl/rt3/

Dziękuję za uwagę!