# Raport z wykonania prac badawczych

Poziom gotowości technicznej: 3

Opis prac objętych raportem: Definicja wymagań dla urządzeń do fotografowania/nagrywania zdolnych do pracy w wymaganych warunkach (środowisko korozyjne, zagrożenie zabrudzeniem, brak światła.

Raport z wykonania:

Czynniki wpływające na skuteczne pozyskiwanie i przetwarzanie danych, jakimi są zmieniające się obrazy ścieków poddawanych procesom koagulacji i flokulacji

Przystępując do projektu byliśmy świadomi, że uzyskanie zdjęć z wnętrza komory flotatora może być utrudnione z uwagi na:

* niedostateczne oświetlenie,
* wysoką mętność ścieków,
* szybki ruch kłaczków w komorze,
* pracę w zanurzeniu.

Pierwszy przyrząd badawczy, nazwany Batyskafem, został zaprojektowany w taki sposób, że:

* zamontowane zostało źródło światła umiejscowione bezpośrednio wokół obiektywu, co miało rozwiązać problem braku oświetlenia
* wykorzystana została matryca o wysokiej rozdzielczości 8 Mpix, co miało pozwolić uzyskać wysoką rozdzielczość zdjęć i możliwość wyodrębnienia konturów kłaczków w mętnym środowisku
* użyty został aparat z wbudowanym oprogramowaniem do automatyzacji parametrów fotografii (przesłona, migawka, etc), co miało ułatwić uzyskanie ostrych obrazów
* całość oprzyrządowania została umieszczona w specjalnie zaprojektowanej obudowie, która zapewnia wodoszczelność i odporność na trudne warunki eksploatacji

W trakcie kolejnych wizyt na instalacjach[[1]](#footnote-1), których celem było sprawdzenie działania Batyskafu i uzyskanie danych (zdjęć) do dalszych etapów badań ujawnione zostały kolejne czynniki wpływające na skuteczność pozyskania danych:

* W przypadku oświetlania bardzo istotny okazał się kąt padania światła. Świecenie zza obiektywu powodowało powstanie refleksów świetlnych w pęcherzykach mieszanki saturacyjnej skierowanych bezpośrednio w obiektyw, a w efekcie nieczytelność zdjęć. W kolejnych próbach ustalono optymalne położenie źródła światła i kąt jego padania. Jednocześnie zaszła potrzeba użycia innego źródła światła
* Postępujące zabrudzenie wizjera. Liczyliśmy się z problemem zabrudzenia, ale w testach Batyskafu najbardziej przeszkadzało zabrudzenie pojawiające się przy zanurzaniu, w momencie przejścia przez kożuch flotatu. Ten czynnik nie będzie istotny na kolejnych etapach z uwagi na inny sposób montażu kamery w docelowym rozwiązaniu.
* Regulacja ostrości wykonywana automatycznie była niedoskonała z uwagi na bardzo dużą liczbę kłaczków, które powodowały duże obciążenie auto-focusa. W efekcie zdecydowaliśmy się na ręczne ustawienie ostrości.
* Szybki ruch kłaczków jako czynnik jest skorelowany z jakością oświetlenia. Przy odpowiednio intensywnym oświetleniu możliwe stało się użycie szybkiej migawki, która pozwala utrwalić ostry obraz.
* Oprogramowanie i transfer danych. W trakcie prób potwierdziliśmy konieczność stosowania transferów pomiędzy aparatem a pamięcią trwałą wyłącznie po połączeniach fizycznych. Dodatkowo, połączenie musi zapewniać możliwość zdalnej diagnostyki. Istotna jest także możliwość resetowania ustawień i samego aparatu.

Po testach z wykorzystaniem pierwszego przyrządu badawczego, nazwanego Batyskafem zebrano szereg doświadczeń, które posłużyły jako wytyczne dla drugiego przyrządu badawczego zwanego Wizjerem. W porównaniu do Batyskafu, Wizjer:

* Zbiera zdjęcia w strumieniu ścieków bezpośrednio przed komorą flotatora, a nie w niej. Przemieszczenie urządzenia poza komorę flotatora uprościło jego budowę i procedurę instalacji.
* Jest zabudowany na stałe, co zapewnia stały kąt padania światła. W tym przypadku światło jest skierowane bezpośrednio na obiektyw i oświetla kłaczki ‘od tyłu’, co zapobiega powstawaniu refleksów świetlnych w pęcherzykach mieszanki saturacyjnej skierowanych bezpośrednio w obiektyw.
* Używa mocniejszego (50W w porównaniu do 7W) źródła światła.
* Posiada wbudowany system oczyszczania pola widzenia obiektywu.
* Ma ręcznie ustaloną stałą ogniskową obiektywu.
* Używa znacznie szybszej (1/1500s vs 1/120s) migawki, co pozwala uchwycić ostre i nieporuszone zdjęcia kłaczków.
* Udostępnia użytkownikowi zarówno przewodową, jak i bezprzewodową transmisję danych.

Testy z wykorzystaniem Wizjera potwierdziły, że stanowi on lepsze rozwiązanie niż Batyskaf i kolejne instalacje powinny być wyposażone w Wizjery, a nie Batyskafy.

Wymagania dla urządzeń do fotografowania/nagrywania zdolnych do pracy w wymaganych warunkach (środowisko korozyjne, zagrożenie zabrudzeniem, brak światła).

Sensor:

* matryca min 8 Mpix CMOS kolorowa
* global shutter (sensory typu rolling shutter są absolutnie niedopuszczalne)
* możliwość ręcznej regulacji ostrości obiektywu

Światło:

* Typ: LED
* jasność: >4000 lumenów
* barwa: biała
* ustawienie: wprost naprzeciwko sensora

Obudowa:

* montaż na rurociągu dostarczającym ścieki do flotatora
* czwórnik łączony kołnierzowo
* dwa szczelne wizjery
* układ spłukiwania mieszanką saturacyjną lub powietrzem obu wizjerów
* uchwyty montażowe sensora z mikrokomputerem oraz źródła światła

Funkcje realizowane przez urządzenie:

* zasilanie źródła światła (230V) i mikrokomputera (12V)
* zapewnienie łączności (ssh, sftp) poprzez sieć Internet
* periodyczne spłukiwanie wizjerów z dysz zasilanych mieszanką saturacyjną
* osłona źródła światła i mikrokoputera z sensorem przed wilgocią i czynnikami agresywnymi

# Ryzyka dla kolejnego poziomu gotowości

W toku prac badawczych zidentyfikowano następujące ryzyka na drodze do podniesienia gotowości do poziomu IV:

Brak ryzyk dla omawianego obszaru prac.

1. Patrz zdjęcia z 2019-12-03, 2019-02-04 [↑](#footnote-ref-1)