



SAMPLE ARESS

Specyfikacja techniczna

SAMPLE ARESS - Specyfikacja techniczna | 24/02/2023

AP-TECH

AP-TECH SPÓŁKA Z O.O.

creotech

CREOTECH INSTRUMENTS S.A.

PANSA
Polska Agencja Żeglugi Powietrznej

POLSKA AGENCJA ŻEGLUGI
POWIETRZNEJ



System Stereowizyjny

System stereowizyjny do bezpośredniego monitoringu otoczenia lotniska w strefach podejścia. **SAMPLE ARESS** weryfikuje, czy w monitorowanej strefie pojawia się nowy obiekt, wyznacza jego dokładną lokalizację (długość i szerokość geograficzna, wysokość względna i bezwzględna, typ obiektu na podstawie realizowanej przez system klasyfikacji).

SAMPLE ARESS umożliwia analizę bezpośredniego otoczenia lotniska (strefy 2,3 i 4 eTOD na bazie ICAO załącznik 15 oraz powierzchnie OLS na bazie ICAO załącznik 14) dzięki możliwości analizy przestrzennej do 18 km przy zachowaniu parametrów analizowanych obiektów zgodnych z wymogami określonymi przez dokładności danych eTOD w określonych obszarach pomiarowych wg przepisów określonych w Załączniku 15, ICAO oraz ICAO Doc 10066 Aeronautical Information Management:

Wymagania liczbowe dla danych terenu

Atrybut	Strefa 1	Strefa 2	Strefa 3	Strefa 4
Rozdzielczość terenowa (Post spacing)	3 sekundy kątowe (ok. 90 m)	1 sekunda kątowa (ok. 30 m)	0.6 sekundy kątowej (ok. 20 m)	0.3 sekundy kątowej (ok. 9 m)
Dokładność pionowa	30 m	3 m	0.5 m	1 m
Rozdzielczość pionowa	1 m	0.1 m	0.01 m	0.1 m
Dokładność pozioma	50 m	5 m	0.5 m	2.5 m

Wymagania liczbowe dla danych przeszkód

Atrybut	Strefa 1	Strefa 2	Strefa 3	Strefa 4
Dokładność pionowa	30 m	3 m	0.5 m	1 m
Rozdzielczość pionowa	1 m	0.1 m	0.01 m	0.1 m
Dokładność pozioma	50 m	5 m	0.5 m	2.5 m

i bieżącą analizą występowania w określonych strefach przeszkód lotniczych.

System składa się z dostosowanych typów głowic stacjonarnych i/lub obrotowych instalowanych w strefach uzgodnionych z zarządzającym lotniskiem. Parametry sprzętowe (wymiar, kolorystyka, łamliwość) spełniają wymogi określone w przepisach ICAO załącznik 14 oraz Rozporządzenia (UE) Nr 139/2014 CS ADR-DSN.Q.840 w zakresie obiektów znajdujących się w obrębie granic bocznych powierzchni ograniczających przeszkodę, które muszą być oznakowane i/lub oświetlone.

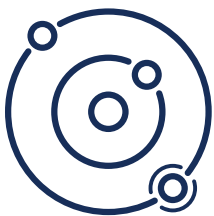


Opis mechaniczny

1.1	Materiał	Stal ocynkowana, aluminium, tworzywo sztuczne
1.2	Powierzchnia	Malowane proszkowo
1.3	Kolor	RAL 1003, RAL 9005
1.4	Zakres dostawy	Obudowa zewnętrzna wentylowana, kompletnie zmontowana Drzwi tylne z blokadą, zamknięcie na klucz Cokół transportowy z przykręcanymi osłonami z każdej strony Stopy z atestem łamliwości konstrukcji
1.5	Wyposażenie	Rama montażowa aluminiowa Komputer przemysłowy System wizyjny z dostosowanym modułem grzania/chłodzenia, z regulacją ustawienia Zespół elektroniki zasilająco-zabezpieczającej
1.6	Wymiary całkowite	Szerokość: 555 mm Wysokość: 1072 mm Głębokość: 734 mm
1.7	Wymiary cokołu	Szerokość cokołu: 548 mm Wysokość cokołu: 100 mm Głębokość cokołu: 623 mm Wysokość prześwitu: 58 mm
1.8	Masa	82 kg
1.9	Ilość drzwi	1
1.10	Klasa ochrony IP wg 60 529	IP 55

Opis elektryczny

2.1	Zasilanie	230 VAC, 50 Hz
2.2	Przesył danych	Ethernet 10GBase-LR poprzez światłowód jednomodowy G.652; możliwość połączenia redundantnego
2.3	Zabezpieczenia	Urządzenie posiada wewnętrzne zabezpieczenia różnicowoprądowe, nadprądowe oraz przepięciowe.



Parametry systemu wizyjnego

1.1 Kamera

Domyślnie parametry kamery z możliwością dostosowania do klienta

Rozdzielczość (HxV): 8192 px x 5460 px

Rozdzielczość: 44,7 MP

Częstotliwość wyświetlania klatek: 19 fps

1.2 Obiektyw

Domyślnie parametry obiektywu z możliwością dostosowania do klienta

Długość ogniskowej: 85 mm

Zakres przesłony: f/1,4 - f/16 (1/2 przerwy między postojami)

Min. odległość robocza (obiekt do czujnika): 1000 mm (3,28ft.) - ∞

Min. wolna odległość robocza: 883 mm (2,90 ft.) - ∞



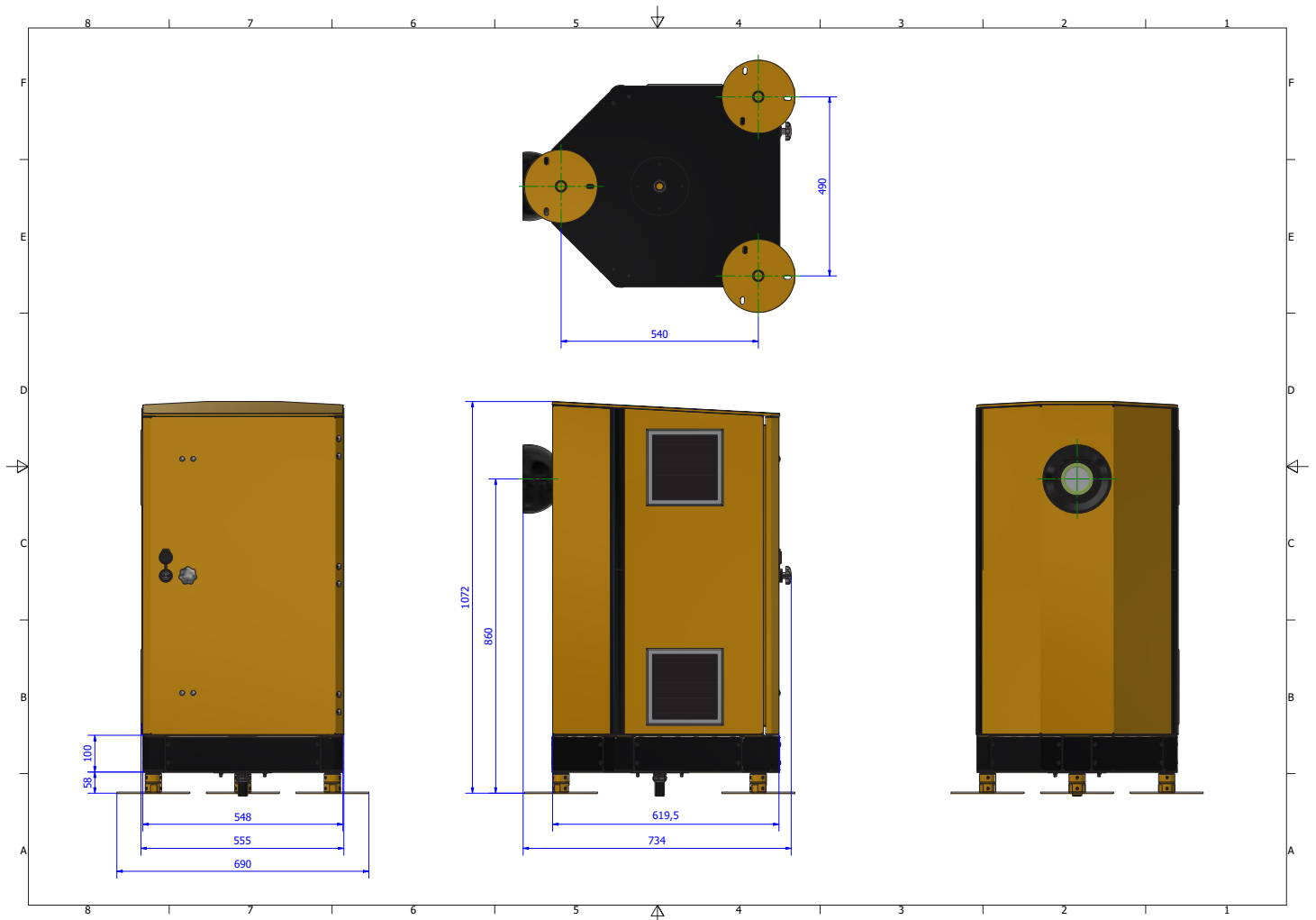
Rys. 1. Widok głowicy stacjonarnej z przodu

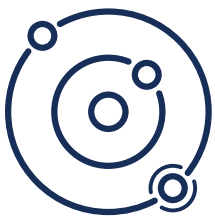


Rys. 2. Widok głowicy stacjonarnej z tyłu

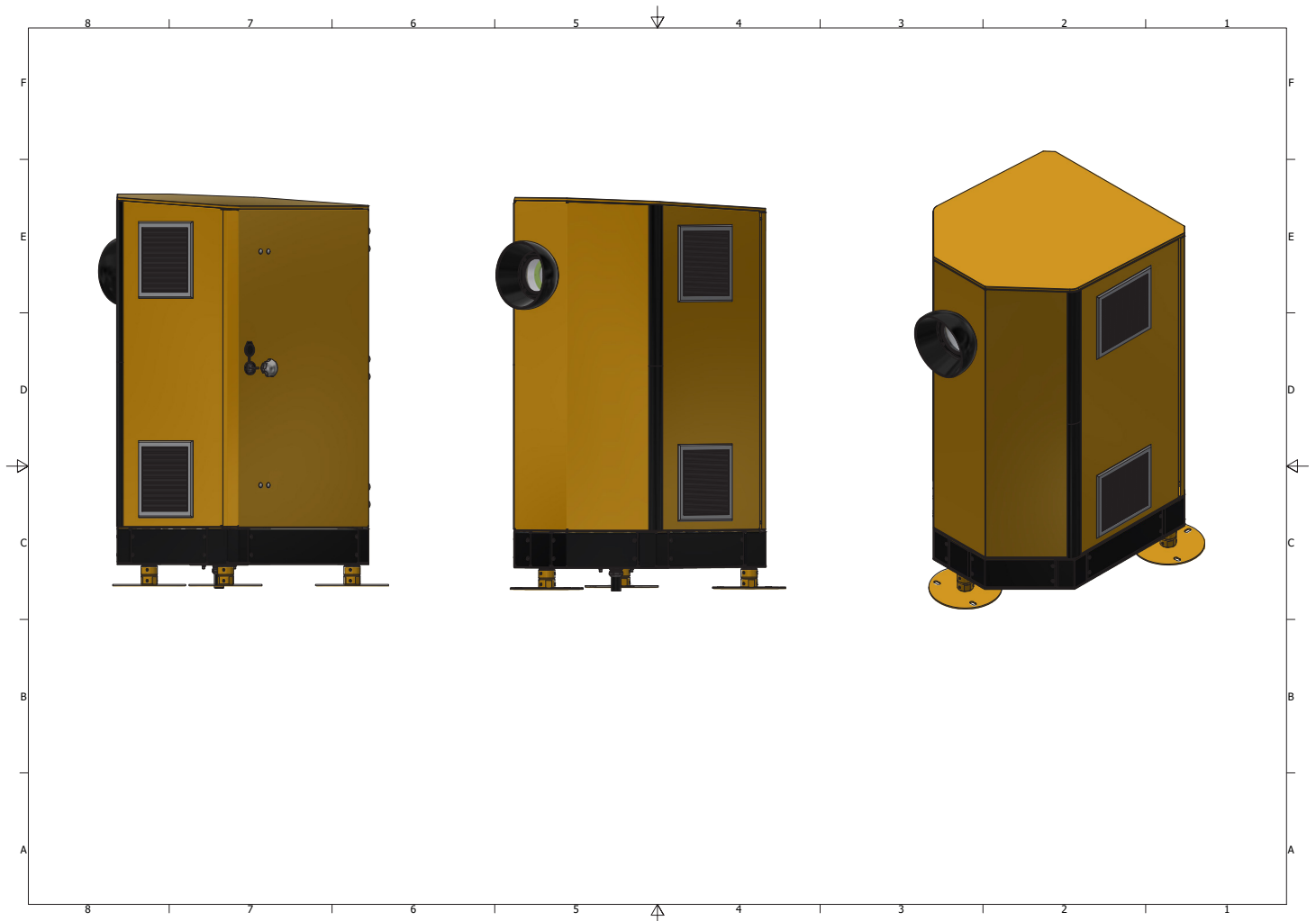


Wymiary i rzuty 1/2





Wymiary i rzuty 2/2





Aplikacja SAMPLE ARESS

Oprogramowanie umożliwiające wykorzystanie systemu stereowizyjnego jako samodzielnego systemu wzbogacanego o informacje na temat przeszkód lotniczych z systemu SAMPLE. Taki zestaw generuje się na podstawie raportu analitycznego.



Stan systemu

Użytkownik wchodzi w zakładkę **Stan Systemu (Components)**. Widok przedstawia tabelę z podziałem na:

- lokalizację (station),
- komponenty w każdej z lokalizacji (component),
- oraz statusy komponentów (status).

Widoczne lokalizację dzielą się na:

- stacje stereowizyjne (station)
- serwerowe (server)

Dla każdej z lokalizacji komponenty dzielą się na sprzętowe (hardware) i oprogramowanie (software).

STATION	COMPONENT	STATUS
STATION	HARDWARE COMPONENT	Red
	HARDWARE COMPONENT	Green
	HARDWARE COMPONENT	Green
	SOFTWARE COMPONENT	Green
	SOFTWARE COMPONENT	Orange
	SOFTWARE COMPONENT	Orange
STATION	SOFTWARE COMPONENT	Green
	SOFTWARE COMPONENT	Red
	SOFTWARE COMPONENT	Red
STATION	HARDWARE COMPONENT	Green
	HARDWARE COMPONENT	Green
	HARDWARE COMPONENT	Green
	HARDWARE COMPONENT	Green
	HARDWARE COMPONENT	Orange
	HARDWARE COMPONENT	Green
	HARDWARE COMPONENT	Green
	HARDWARE COMPONENT	Green

Rys. 3. Podgląd na prototypową wersję stanu systemu

Dla stacji stereowizyjnych wyróżniamy komponenty sprzętowe takie, jak:

- kamery,
- komputer,
- urządzenia zarządzające ruchem oraz temperaturą,
- wilgotność,
- ciśnienie

oraz oprogramowanie takie, jak:

- moduł akwizycji (acquisition),
- moduł kalibracji (calibration).

Dla lokalizacji serwerowych wyróżniamy komponenty sprzętowe takie, jak:

- Węzły (nodes)
- klaster (cluster)

oraz oprogramowanie takie, jak:

- moduły detekcji obiektów (object detection),
- generowanie chmury punktów (point cloud generation),
- agregacja (aggregation),
- wygładzanie (smoothing),
- uzupełnianie (supplementation),
- klasyfikacja (classification),
- wyprowadzanie danych (data output).

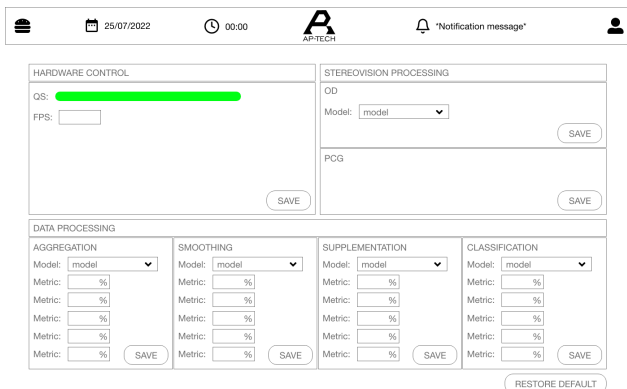
Status każdego z komponentów przedstawiony jest jako blok o jednym z poniższych kolorów:

- **zielony** – komponent działa poprawnie,
- **pomarańczowy** - komponent działa, ale z błędami,
- **czerwony** - komponent nie działa.



Stan aplikacji

Użytkownik wchodzi w zakładkę **Aplikacja** i pod-zakładkę **Status aplikacji**.



Rys. 4. Podgląd na prototypową wersję stanu aplikacji

Widzi okno *Sterowanie sprzętem (Hardware control)* podzieloną na stacje, a każdą ze stacji podzieloną na:

- akwizycje (acquisition),
- kalibrację (calibration).

W sekcji akwizycja widoczna jest:

- długość kolejki,
- liczba klatek na sekundę (FPS),
- tryb kalibracji (calibration mode),
- typ komunikacji z backendem,
- otwarty port

oraz w części dotyczącej kalibracji:

- data ostatniej kalibracji,
- metoda kalibracji,
- ilość zapisanych sesji.

Następnie użytkownik widzi okno *Przetwarzanie stereowizji (Stereovision processing)*, a w nim wybrany:

- model odejmowania tła (background subtraction),
- oraz model segmentacji instancji (instance segmentation).

Ostatecznie widzi również okno *Przetwarzanie danych*, podzieloną na:

- agregację (aggregation),
- wygładzanie (smoothing),
- suplementację (supplementation),
- i klasyfikację (classification).

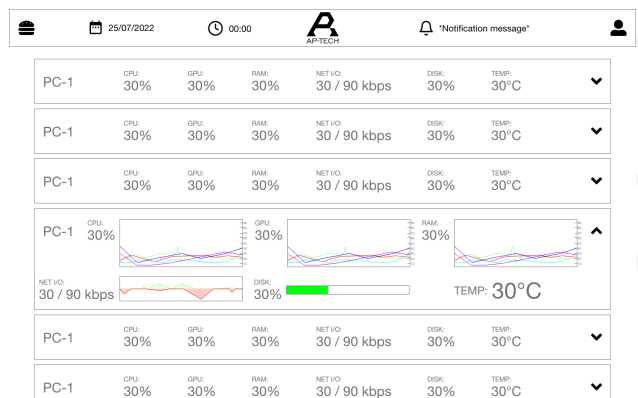
Do każdego z elementów wyświetlany jest jego model oraz metryki (dokładność, precyzja, czułość).

Stan zużycia zasobów

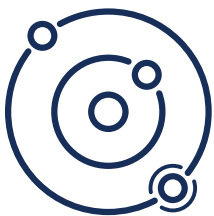
Użytkownik wchodzi w zakładkę **Stan zużycia zasobów (Resources)** i widzi listę wszystkich jednostek obliczeniowych – jednostka wirtualna jest wizualnie połączona z jednostką fizyczną.

Dla każdej jednostki obliczeniowej widoczne są:

- stan CPU,
- stan GPU (oba wyrażone w procentach),
- stan zużycia pamięci operacyjnej RAM wyrażony w xx.x GB/ yy.y GB,
- stan transferu łącza sieciowego (in/out),
- poziom zapełnienia dysku wyrażony w xx.x GB/ yy.y GB,
- i temperatura CPU wyrażona w st. Celsjusza.



Rys. 5. Podgląd na prototypową wersję stanu zużycia zasobów



Każdy element z listy jest rozwijalny, po rozwinięciu wyświetlane są szczegółowe informacje o każdej jednostce obliczeniowej:

- dla CPU: wykres obrazujący wykorzystanie poszczególnych rdzeni,
- dla GPU: wykres obrazujący wykorzystanie karty oraz poziom wykorzystania pamięci,
- Dla RAM: wykres obrazujący poziom zużycia,
- Dla transferu sieciowego: wykres obrazujący ilość wysyłanych i odbieranych danych
- Dla dysku: wykresy w formie pasków postępu dla każdej z partycji,
- Informacja liczbowa o temperaturze dla CPU oraz GPU.

Mapa sprzętu

Użytkownik wchodzi w zakładkę **Mapy sprzętu (Hardware map)** i widzi schematyczną mapę wszystkich urządzeń wraz z połączeniami pomiędzy nimi.

Linie łączące urządzenia zmieniają kolor i zaczynają migotać zależnie od stanu komunikacji pomiędzy danymi komponentami.

Po wybraniu jednego z komponentów poprzez kliknięcie otwiera się szczegółowy widok, w którym zawarta jest tabela danego urządzenia zawierająca jego parametry wraz z wartościami.

Proces kalibracji

Rozpoczynanie procesu kalibracji

Po kliknięciu zakładki **Kalibracja (Calibration)** następuje rozwinięcie listy z drogą startową, a następnie z poszczególnymi zestawami kamer.

Każda z podzakładek zawiera okno do przeprowadzenia kalibracji poszczególnego zestawu kamer. Po wejściu w zakładkę konkretnego zestawu kamer – użytkownik widzi zablokowany (wizualnie rozmyty) ekran i przycisk Aktywuj tryb kalibracji.

Po aktywacji trybu kalibracji przed użytkownikiem widoczne są dwa obszary z podglądem pary stereo-obrazów z ostatniego wyzwolenia kamer.

Użytkownik ma możliwość wyzwolenia zdjęć kalibracyjnych za pomocą przycisku znajdującego się pomiędzy tymi obszarami. Pod przyciskiem wyzwolenia kamer znajduje się licznik par zdjęć w danej sesji kalibracyjnej.

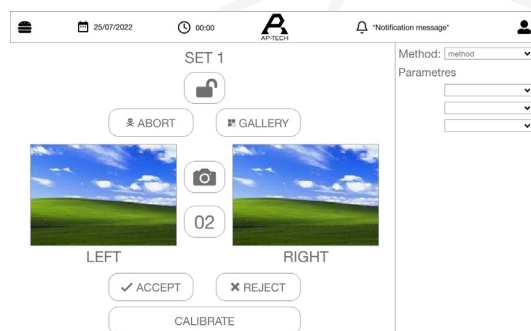
Rozpoczynanie procesu kalibracji

Poniżej obszarów ze zdjęciami znajdują się dwa przyciski:

- po lewej: akceptacja zdjęcia, powodująca dodanie danej pary do aktualnej sesji kalibracji – wciśnięcie powoduje podświetlenie przycisku na zielono i przygaszenie przycisku odrzucenia;
- po prawej: odrzucenie pary zdjęć i niedodanie jej do sesji kalibracyjnej – wciśnięcie przycisku powoduje podświetlenie przycisku na czerwono i przygaszenie przycisku akceptacji.

Podjęcie decyzji w postaci wciśnięcia jednego z dwóch przycisków jest ostateczne, bez możliwości zmiany.

Poniżej przycisków akceptacji i odrzucenia znajduje się przycisk zakończenia sesji zdjęciowej i rozpoczęcia obliczeń kalibracyjnych.



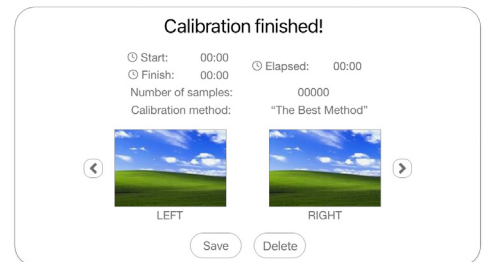
Rys. 6. Podgląd na prototypową wersję kalibracji



Wybór metody kalibracji

W prawej części ekranu znajduje się sekcja wyboru metody kalibracji oraz jej parametrów.

Wybór metody następuje poprzez wybranie jej z listy rozwijalnej, po wybraniu metody lista parametrów może się zmienić w zależności od wybranej metody. Parametry są edytowalnymi polami tekstowymi.



Podczas kalibracji

Podczas trwania procesu kalibracji użytkownikowi wyświetla się wyskakujące okienko (pop-up) z postępem procesu kalibracji. Na koniec procesu treść okienka zostaje zastąpiona wynikami.

Wyświetla się para odpowiednio przetworzonych obrazów, które można przeglądać przy pomocy przycisków nawigacji prawo-lewo.

Poniżej znajdują się przyciski *Zapisz (Save)* do zapisu wyników kalibracji oraz *Usuń (Delete)* służący do odrzucenia wyników kalibracji.

Rys. 7. Podgląd na prototypowy widok zakończonej kalibracji

Widok kamer

Po wejściu przez użytkownika w zakładkę Parametry camer (Camera parameters) następuje rozwinięcie pod-listy z poszczególnymi zestawami kamer.

Każda z pod-zakładek zawiera tytuł i dwie tabele:

- nagłówek zakładki informuje o nazwie aktualnego zestawu kamer,
- pierwszą tabelę, która zawiera nieedytowalne parametry osobno dla każdej z kamer, zawierającymi informacje takie, jak:
 - aktualna temperatura,
 - numer seryjny,
 - model kamery i tym podobne;
- drugą tabelę, która zawiera edytowalne parametry dla obu kamer (brak rozróżnienia w tabeli na dwie kamery) zawierające takie informacje, jak:
 - tryb akwizycji,
 - czas ekspozycji,
 - ilość ramek na sekundę,
 - czy zysk (gain).

Parameter	Left Camera	Right Camera
camera_connected	true	true
AcquisitionStatus	false	false
BslUSBSpeedMode	SuperSpeed	SuperSpeed
DeviceFirmwareVersion	107420-06;U;acA409	107420-06;U;acA409
DeviceLinkCurrentThro	53281486	53281486

Parameter	Value	Parameter	Value
trigger	Line1	Gain	0.0
shared_memory	true	GainAuto	Off
AcquisitionBurstFrameCount	1	GainSelector	All
AcquisitionFrameRate	6.000024000096	Gamma	1.0
AcquisitionFrameRateEnable	true	GrabLoopThreadPriorityOverride	false
AcquisitionMode	Continuous	GrabLoopThreadTimeout	5000
AcquisitionStatusSelector	FrameTriggerWait	GrabLoopThreadUseTimeout	false
AutoExposureTimeLowerLimit	50.0	Height	2168
AutoExposureTimeUpperLimit	100000.0	InternalGrabEngineThreadPriorityO	false

Rys. 8. Podgląd na prototypowy widok kamer



Widok przeszkód lotniczych

Po uruchomieniu aplikacji użytkownik przenoszony jest do zakładki **Przegląd mapy (Map overview)** i widzi w niej mapę lotniska z naniesionymi nań płaszczyznami ograniczającymi zgodnymi z regulującymi je przepisami prawnymi.



Rys. 9. Prototypowy podgląd na widok przeszkód lotniczych

Na mapie przeszkody zaznaczone są jako pojedyncze kropki w różnych kolorach. Ich kolor zależy od stanu przeszkody:

- **czerny** – przeszkoda nowa, niepotwierdzona przez użytkownika
- **żółty** – przeszkoda znajdująca się w przedziale niepewności systemu, ale potwierdzona przez użytkownika,
- **zielony** – przeszkoda potwierdzona i pewna.

Po wciśnięciu w którąś z przeszkód użytkownikowi wyświetla się zakładka (drawer) zawierająca szczegółowe informacje dla danej przeszkody takie, jak:

- reprezentacja graficzna,
- współrzędne geograficzne: długość, szerokość, wysokość AGL (Above Ground Level),
- typ przeszkody,
- rozmiary ponad płaszczyznami ograniczającymi,
- przycisk Potwierdź (Acknowledge) umożliwiający przyjęcie do wiadomości danej przeszkody przez użytkownika systemu.

Raporty

Użytkownik po wejściu w zakładkę Raporty (Raports) widzi tabelę z kolejnymi przeszkodami lotniczymi automatycznie sortowanymi po dacie „od najnowszej”.

W tabeli przedstawiono informacje takie, jak:

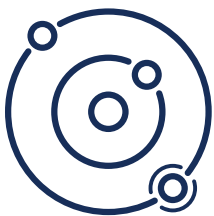
- numer identyfikacyjny,
- położenie (szerokość i długość geograficzna),
- wysokość nad poziomem morza,
- typ,
- data wykrycia,
- data zniknięcia,
- przybliżona geometria.

ID	Create Date	Update Date	Centroid	High Point
4604	28/07/2022 10:52	28/07/2022 10:52	SRID=4326:POINT (z1.15283912724967 51.39875905919853)	SRID=4326:POINT Z (z1.15283912724967 51.39875905919853)
4604	28/07/2022 10:52	28/07/2022 10:52	SRID=4326:POINT (z1.15283912724967 51.39875905919853)	SRID=4326:POINT Z (z1.15283912724967 51.39875905919853)
4604	28/07/2022 10:52	28/07/2022 10:52	SRID=4326:POINT (z1.15283912724967 51.39875905919853)	SRID=4326:POINT Z (z1.15283912724967 51.39875905919853)
4604	28/07/2022 10:52	28/07/2022 10:52	SRID=4326:POINT (z1.15283912724967 51.39875905919853)	SRID=4326:POINT Z (z1.15283912724967 51.39875905919853)
4604	28/07/2022 10:52	28/07/2022 10:52	SRID=4326:POINT (z1.15283912724967 51.39875905919853)	SRID=4326:POINT Z (z1.15283912724967 51.39875905919853)
4604	28/07/2022 10:52	28/07/2022 10:52	SRID=4326:POINT (z1.15283912724967 51.39875905919853)	SRID=4326:POINT Z (z1.15283912724967 51.39875905919853)
4604	28/07/2022 10:52	28/07/2022 10:52	SRID=4326:POINT (z1.15283912724967 51.39875905919853)	SRID=4326:POINT Z (z1.15283912724967 51.39875905919853)
4604	28/07/2022 10:52	28/07/2022 10:52	SRID=4326:POINT (z1.15283912724967 51.39875905919853)	SRID=4326:POINT Z (z1.15283912724967 51.39875905919853)
4604	28/07/2022 10:52	28/07/2022 10:52	SRID=4326:POINT (z1.15283912724967 51.39875905919853)	SRID=4326:POINT Z (z1.15283912724967 51.39875905919853)
4604	28/07/2022 10:52	28/07/2022 10:52	SRID=4326:POINT (z1.15283912724967 51.39875905919853)	SRID=4326:POINT Z (z1.15283912724967 51.39875905919853)
4604	28/07/2022 10:52	28/07/2022 10:52	SRID=4326:POINT (z1.15283912724967 51.39875905919853)	SRID=4326:POINT Z (z1.15283912724967 51.39875905919853)
4604	28/07/2022 10:52	28/07/2022 10:52	SRID=4326:POINT (z1.15283912724967 51.39875905919853)	SRID=4326:POINT Z (z1.15283912724967 51.39875905919853)
4604	28/07/2022 10:52	28/07/2022 10:52	SRID=4326:POINT (z1.15283912724967 51.39875905919853)	SRID=4326:POINT Z (z1.15283912724967 51.39875905919853)
4604	28/07/2022 10:52	28/07/2022 10:52	SRID=4326:POINT (z1.15283912724967 51.39875905919853)	SRID=4326:POINT Z (z1.15283912724967 51.39875905919853)
4604	28/07/2022 10:52	28/07/2022 10:52	SRID=4326:POINT (z1.15283912724967 51.39875905919853)	SRID=4326:POINT Z (z1.15283912724967 51.39875905919853)

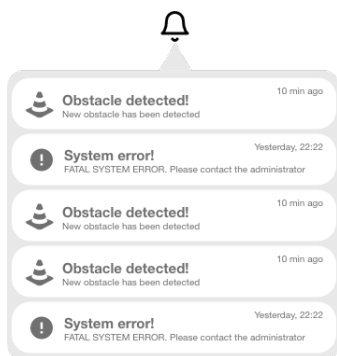
Rys. 10. Podgląd na prototypowy widok raportu

Użytkownik posiada możliwość wygenerowania raportu. Po wciśnięciu przycisku użytkownikowi pojawia się okno z wyborem zakresu danych raportu, gdzie wybiera status przeszkody lotniczej (current, all, new, uncertain, certain) oraz przedział dat (momenty wykrycia przeszkody).

Raporty generowane są do formatów PDF, CSV, DOCX.



Powiadomienia



Rys. 11. Podgląd na prototypowe okno powiadomień

Użytkownikowi po kliknięciu w ikonę alertów wyświetla się lista ostatnich powiadomień. Na dole listy widoczny jest przycisk przekierowujący na stronę logów oraz przycisk do wyczyszczenia listy powiadomień.

Po przejściu do zakładki powiadomień użytkownikowi wyświetla się lista powiadomień z podziałem na strony oraz możliwością filtrowania po typie powiadomienia:

- informacja (info),
- ostrzeżenie (warning),
- błąd (error),
- przeszkoda (obstacle).

Po kliknięciu w konkretne powiadomienie użytkownik zostaje przekierowany do odpowiedniej zakładki systemu, której powiadomienie dotyczy.

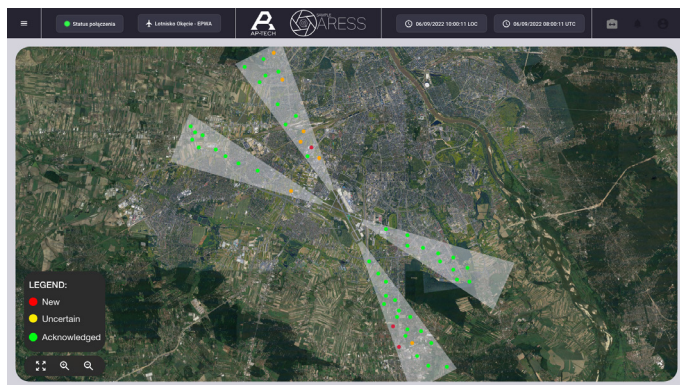
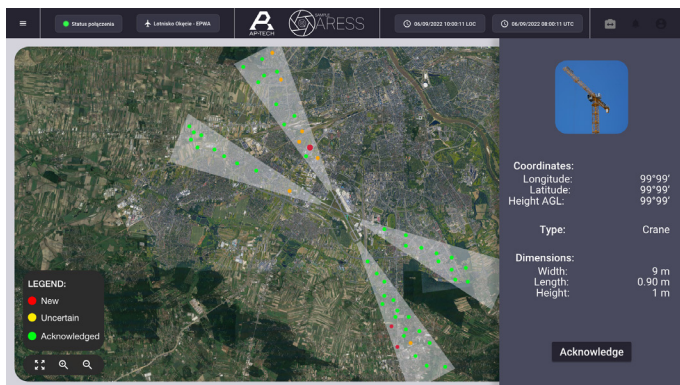
Powiadomienia zawierają między innymi informacje o:

- nowych przeszkodach,
- zmianach statusu systemu,
- akcjach serwisowych,
- kalibracji

Górna belka aplikacji (Nagłówek)

Na górnej belce aplikacji znajdują się:

- logo firmy oraz logotyp aplikacji,
- status połączenia z serwerem,
- lokalizacja,
- czas lokalny,
- czas UTC,
- ikona procesu kalibracji – podświetlona w trakcie aktywnego procesu kalibracji,
- ikona powiadomień – po kliknięciu której wyświetla się lista,
- ikona użytkownika – po kliknięciu której otwiera się lista akcji związanych z kontem zalogowanego użytkownika.



Rys. 12. i 13. Podgląd rozszerzonego prototypu widoku przeszkód lotniczych (z otwartą i zamkniętą zakładką)



SAMPLE

AP-TECH

AP-TECH SPÓŁKA Z O.O.

Marcin Bondyra
m.bondyra@ap-tech.pl

creotech

CREOTECH INSTRUMENTS S.A.

Krzysztof Mysłakowski
krzysztof.myslakowski@creotech.pl

PANSA

Polska Agencja Żeglugi Powietrznej

POLSKA AGENCJA ŻEGLUGI
POWIETRZNEJ

Tomasz Kłosowicz
tomasz.klosowicz@pansa.pl
business@pansa.pl