



PROJECT: ECOLOGICAL AND INNOVATIVE TECHNOLOGIES FOR RECOVERING
INDUSTRIAL AREAS FROM LCA AND ENERGY EFFICIENCY POINT OF VIEW
2020-1-RO01-KA203-080223

DRONA



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/).

"The European Commission's support for the production of this publication does not constitute an endorsement of the contents, which reflect the views only of the authors, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein".



Universitatea
Transilvania
din Braşov



ROMANIA
GREEN
BUILDING
COUNCIL



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

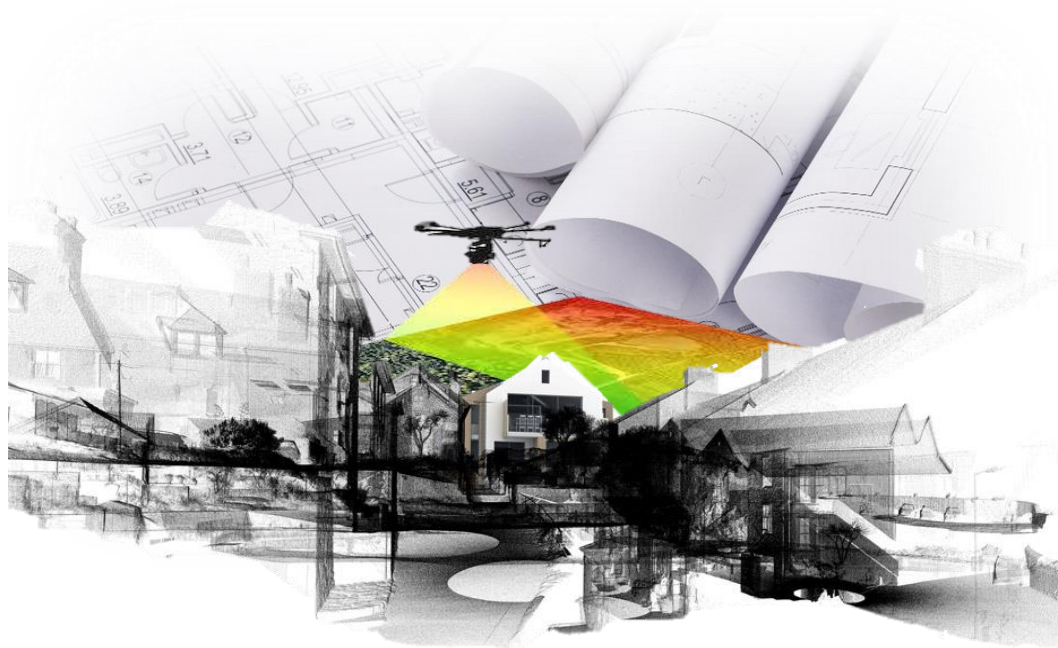




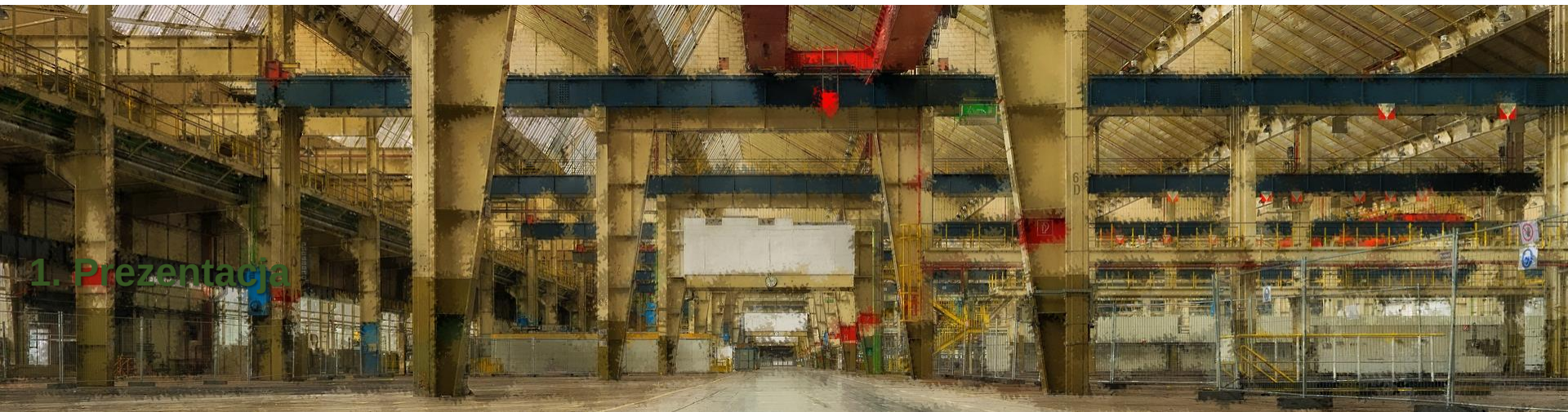
TREŚĆ OGÓLNA



1. Prezentacja
2. Legislacja dotycząca dronów
3. Zastosowanie dronów
4. Zastosowania lotów dronów
5. Praktyczne zastosowanie



DRONE



1. Prezentacja

Dron, znany również jako bezzałogowy statek powietrzny (UAV) lub bezzałogowy system powietrzny (UAS), jest maszyną latającą, która jest sterowana albo przez zdalnego pilota, albo przez komputery przy użyciu specjalnego oprogramowania

Drony są wykorzystywane w różnych zastosowaniach. Termin dron jest najczęściej używany w kontekście wojskowym, podczas gdy UAV jest szerzej stosowanym terminem we wszystkich aplikacjach.

System drona składa się zazwyczaj z dwóch lub trzech części: samolotu, systemu zdalnego sterowania oraz ruchomego RTK



2. Prawodawstwo dotyczące dronów

2.1. Przed rozpoczęciem latania...



- Weź udział w kursach online dla jednej z podkategorii A1, A2 i A3 w kategorii OPEN na stronie AACR (<https://www.caa.ro/ro/>).
- Odbyć praktyczne szkolenie lotnicze w kategorii A2
- Zdaj egzamin dla wybranej kategorii. Kategoria OPEN jest podzielona na trzy "podkategorie", aby określić pewne zasady dla różnych typów latania.
- To, do której kategorii się zaliczasz, zależy od rodzaju drona i tego, jak chcesz latać.



2. Prawodawstwo dotyczące dronów

2.2. Upewnij się, że stosujesz się do wspólnych zasad obowiązujących w powietrzu...

1. Dron musi ważyć mniej niż 25 kg;
2. Pilot musi utrzymywać kontakt wzrokowy z dronem;
3. Dron nie może lecieć dalej niż 120 metrów od najbliższego punktu na ziemi;
4. Dron musi być oznaczony numerem rejestracyjnym operatora.
5. Przed startem należy upewnić się, że jest on dopuszczony do lotu na tym terenie.

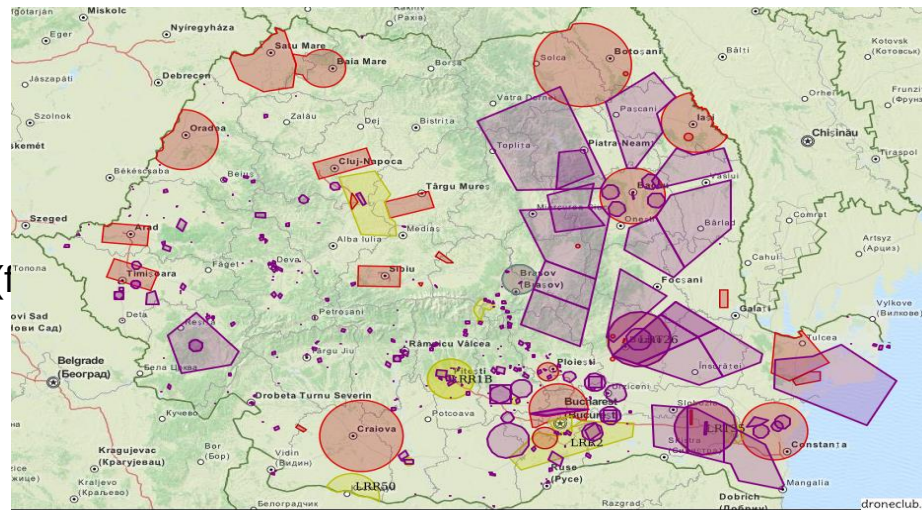


2. Prawodawstwo dotyczące dronów

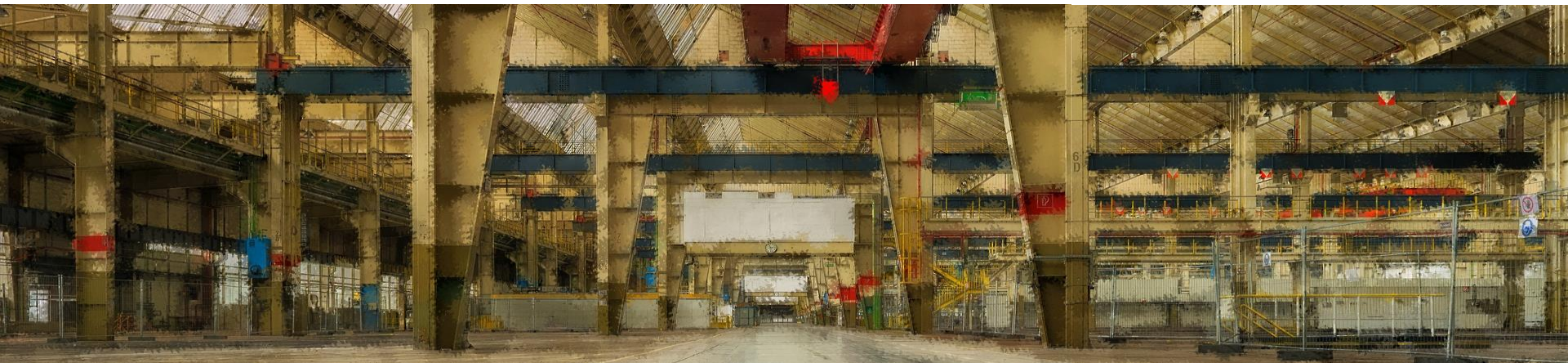
2.3. Upewnij się, że nie znajdujesz się w tych ograniczonych obszarach podczas startu ...



1. W odległości 5 km od lotnisk;
2. Ograniczona przestrzeń powietrzna;
3. Niektóre obszary ochrony przyrody;
4. Obszary z ograniczeniami dotyczącymi czujników (1);
5. Obszary zamknięte;
6. Ambasady;
7. Strefy wojskowe i okręty wojenne.
8. W miejscach, gdzie występują duże skupiska ludzi.



1. Roșu - Culoare de zbor din imprejurul aeroporturilor (zone în care aeronavele sunt la altitudini joase)
2. Galben / Mov - Obiective strategice (zona în care se află baze militare)



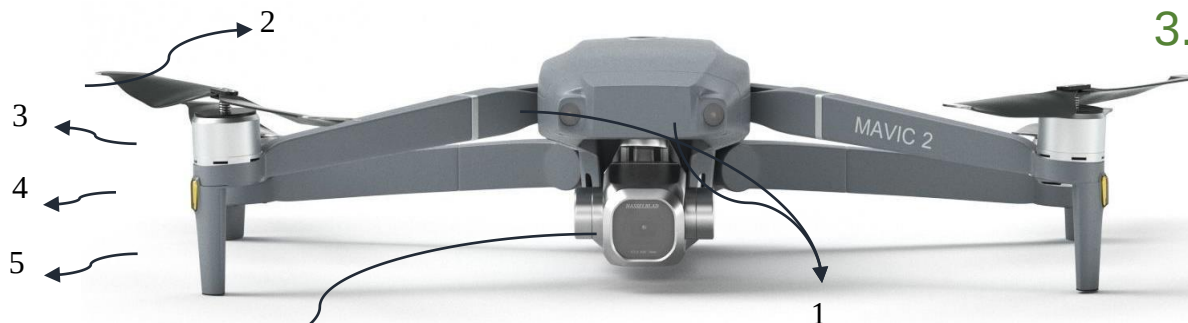
3. Wykorzystanie dronów

- 3.1. Układ statku powietrznego
- 3.2. Układ zdalnego sterowania
- 3.3. Przygotowanie pilota
- 3.4 Przygotowanie statku powietrznego



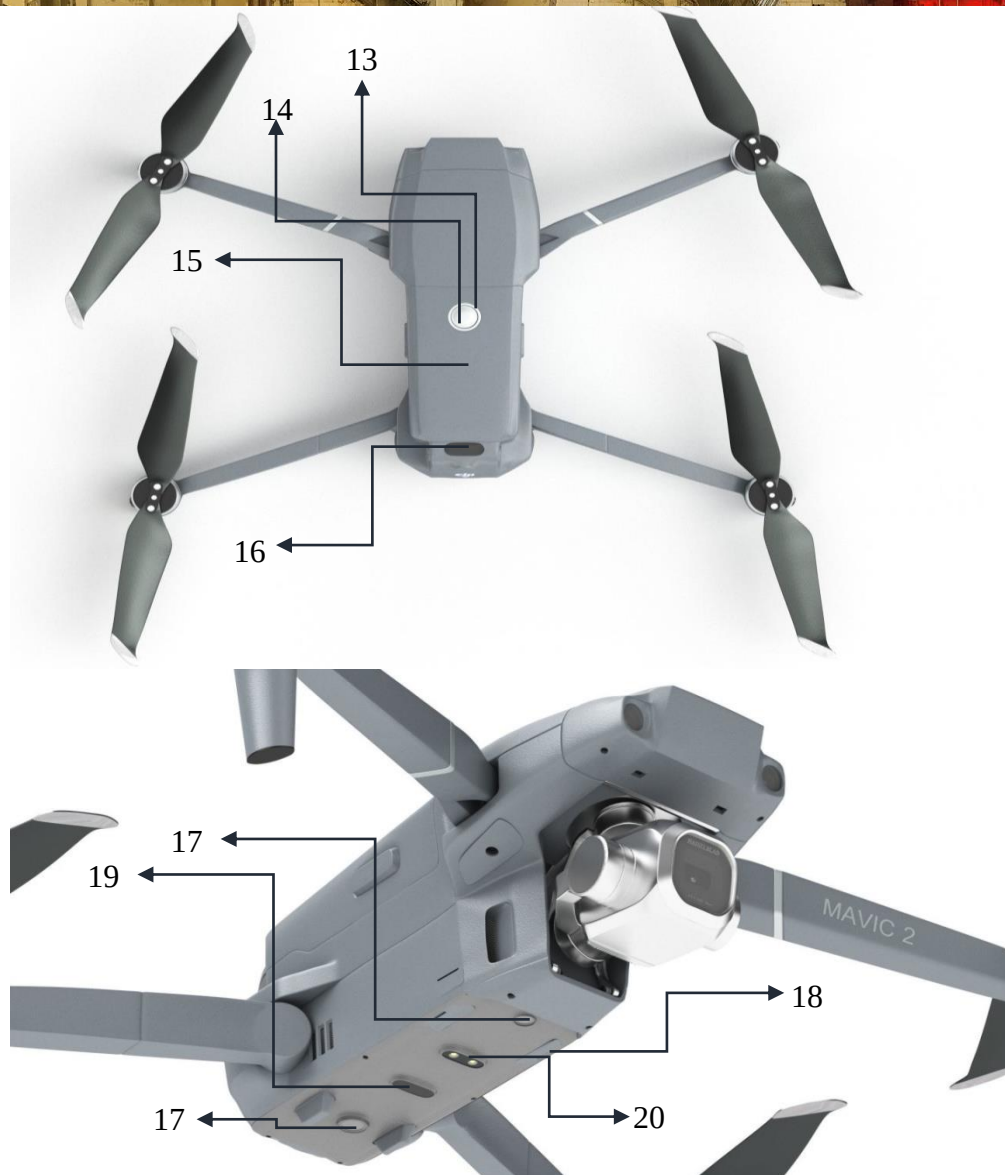


3.1. Układ statku powietrznego



DRONE

1. System widoczności przedniej
2. Śmigło
3. Silniki
4. Przednie diody LED
5. Anteny
6. Gimball i kamera
7. Tylny system wizyjny
8. Wskaźnik statusu statku powietrznego
9. System widoczności bocznej
10. Port USB-C
11. Przycisk Link/wskaźnik stanu łącza



3.1. Układ statku powietrznego

- 13. Diody LED poziomu naładowania baterii
- 14. Przycisk zasilania
- 15. Inteligentna bateria lotnicza
- 16. Górny system wykrywania podczerwieni
- 17. Dolny system wizyjny
- 18. Gniazdo karty MicroSD
- 19. Dolny system detekcji na podczerwień
- 20. Światło pomocnicze

3.2. Schemat zdalnego sterowania

1. Anteny

Przesyła sygnały sterujące samolotem i bezprzewodowe sygnały video.

2. Przycisk powrotu do domu (RTH)

Naciśnij i przytrzymaj przycisk, aby zainicjować RTH.

3. Ekran LCD

Wyświetla status samolotu i systemu zdalnego sterowania.

4. Drążki sterownicze

5. Przycisk wstrzymania lotu

Naciśnij ten przycisk, aby samolot wyhamował i zawisł w miejscu.

7. Zaciski do urządzeń mobilnych

Aby bezpiecznie zamocować urządzenie mobilne do pilota.

10. Przełącznik trybu lotu

Przełącza pomiędzy trybem S, trybem P i trybem T.

11. Przycisk zasilania

Naciśnij raz, aby sprawdzić aktualny poziom baterii. Naciśnij raz, a następnie naciśnij i przytrzymaj ponownie, aby włączyć/wyłączyć pilota.

13. Pokrętko

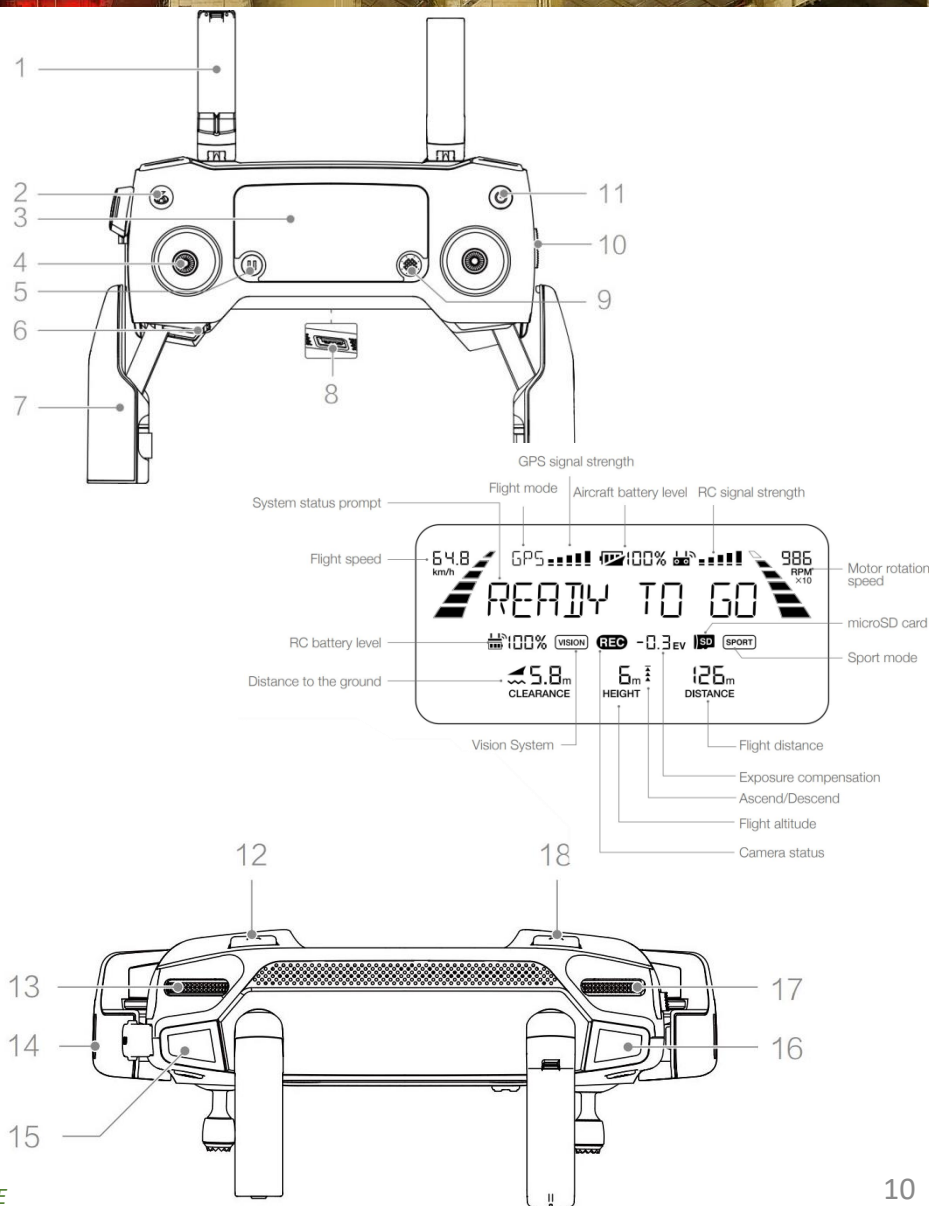
Służy do sterowania nachyleniem kamery.

14. Port Video-Downlink/Zasilanie (mikro USB)

Umożliwia podłączenie do urządzenia mobilnego w celu uzyskania połączenia video za pomocą kabla RC. Podłączenie do zasilacza AC w celu naładowania baterii pilota.

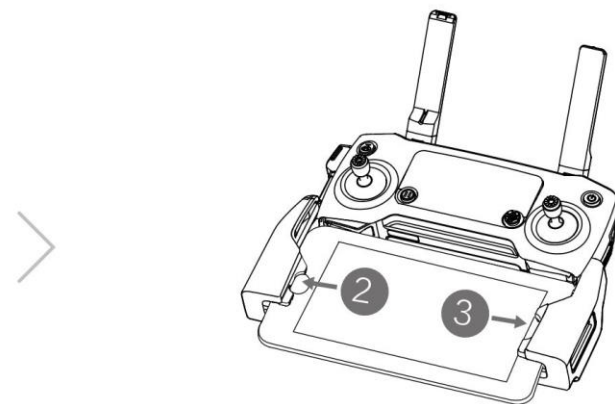
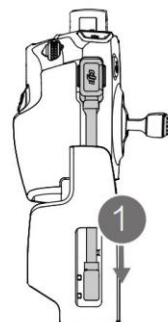
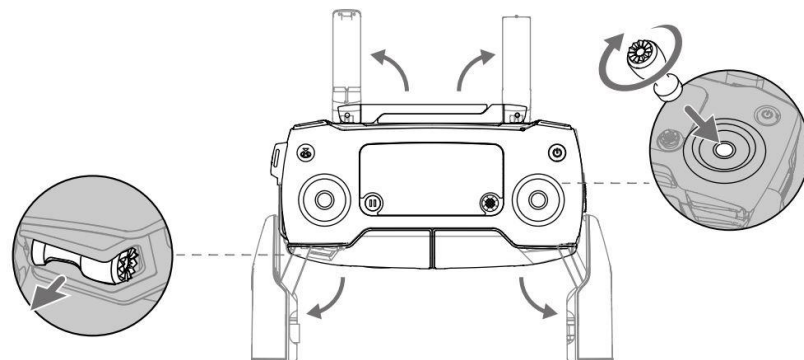
16. Przycisk Focus/Shutter

Naciśnij do połowy, aby uzyskać automatyczną regulację ostrości. Naciśnij raz, aby robić zdjęcia zgodnie z trybem wybranym w DJI GO 4.



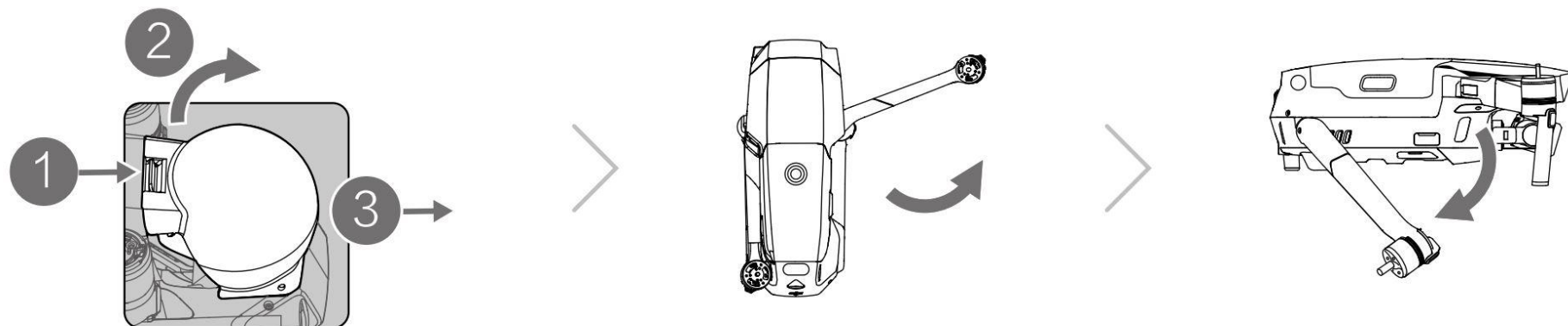
3.2. Przygotowanie statku powietrznego

1. Zwolnić klipsy i anteny urządzenia mobilnego.
2. Wyjmij drążki sterujące z miejsc przechowywania na pilocie i wkręć je na miejsce.
3. Wybierz odpowiedni kabel RC w zależności od rodzaju urządzenia mobilnego.
4. Podłącz końcówkę kabla RC do swojego urządzenia mobilnego.
5. Zabezpiecz swoje urządzenie mobilne, wciskając oba klipsy do środka[2].

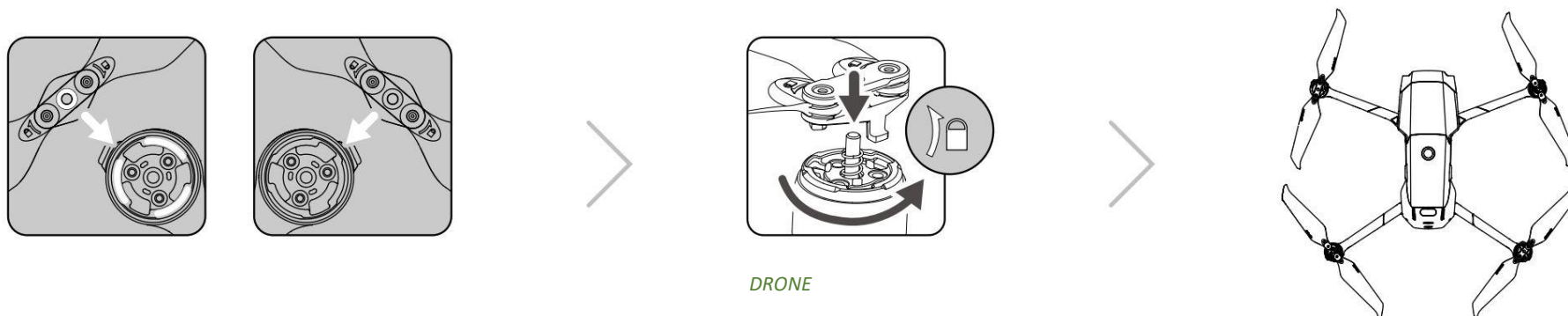


3.3. Przygotowanie statku powietrznego

1. Zdejmij pokrywę aparatu.
2. Odkręć przednie ramiona, a następnie tylne ramiona.

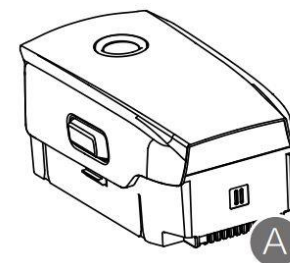
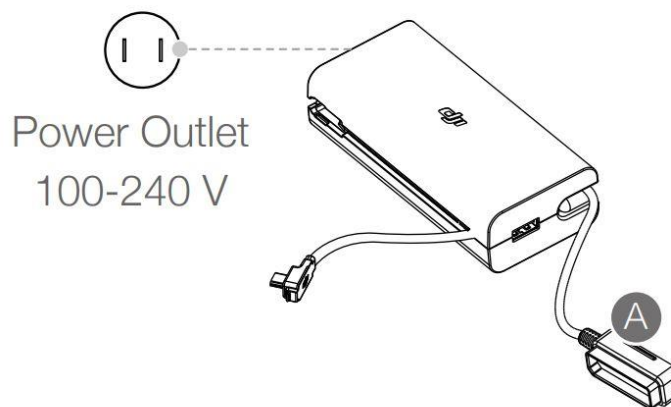
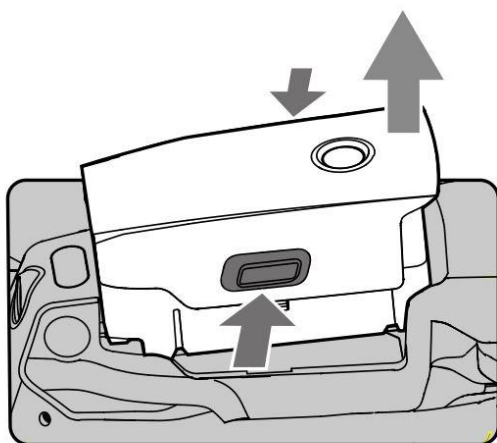


wcisnij smigło na silniki i obracaj nim, aż zostanie zamocowane. Przymocuj pozostałe niebie. do silników bez oznaczeń. Odkręć wszystkie heliki. łopatki.

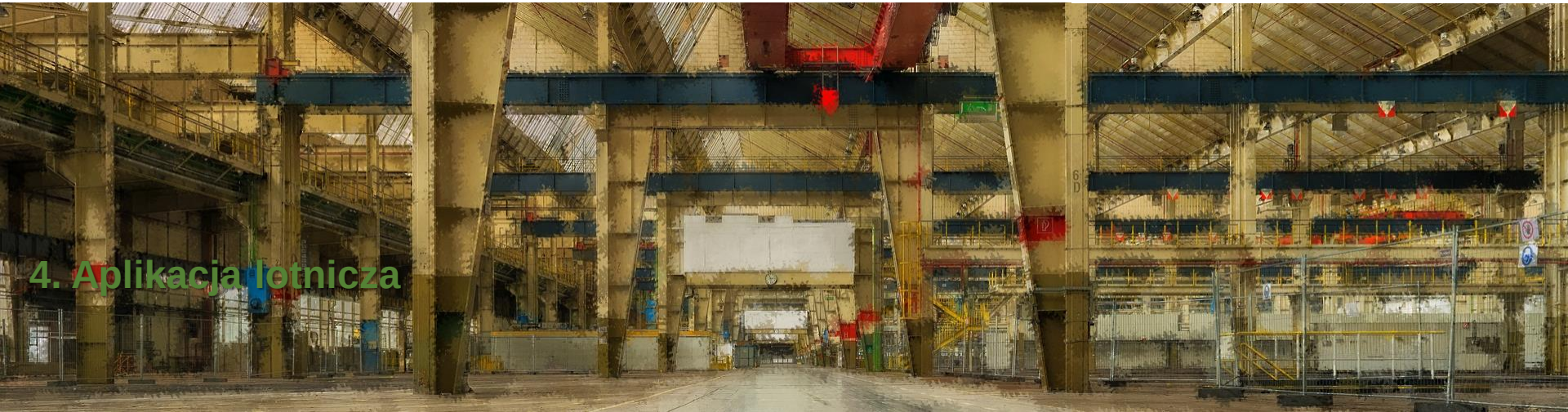


3.3. Przygotowanie statku powietrznego

4. Baterie muszą być w pełni naładowane, aby zapewnić bezpieczny lot. Aby naładować akumulator Intelligent Flight po locie, wyjmij go z samolotu i podłącz do zasilacza sieciowego[2].



Charging Time:
~1 hour 30 minutes



4. Aplikacja lotnicza

1. Aplikacje, które mogą być wykorzystane do sterowania samolotem:

- Dji Pilot
- Drone Deploy
- Pix4Dcapture



DroneDeploy



PIX4Dcapture

2. Aplikacje do odczytu i wykorzystania danych:

- Agisoft metashape.
- Pix4Dmapper
- Reality Capture etc.



 **Metashape**



PIX4Dmapper

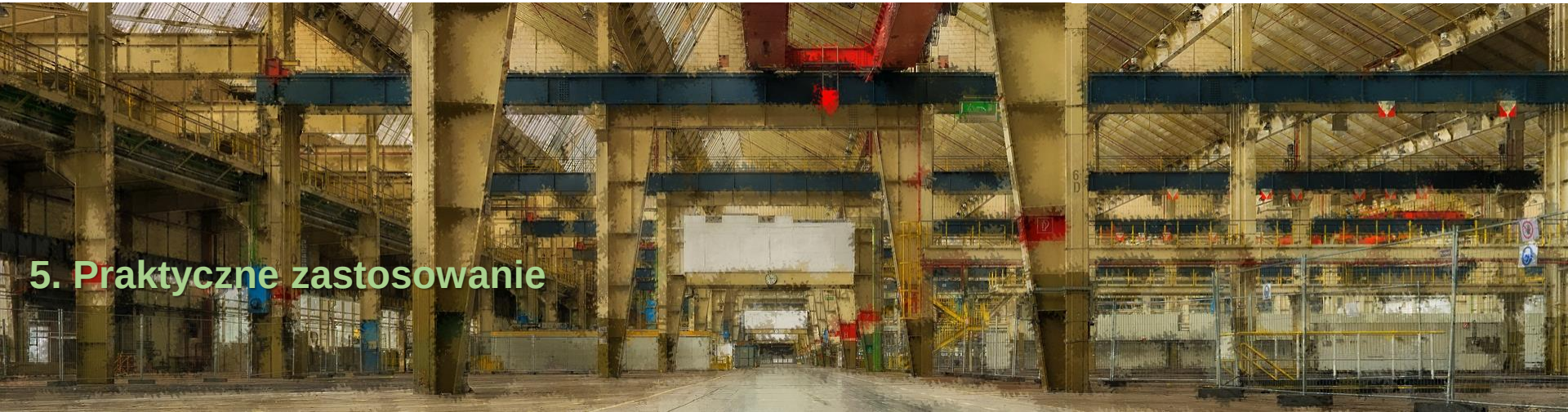
DRONE





- Hala znajduje się w przemysłowej dzielnicy Braszowa i została wybudowana w latach 60-tych. Jest częścią większego budynku.
- Ma zostać odnowiona i będzie miała nowe zastosowanie.
- Potrzebne są plany architektoniczne i oporowe. Nie zostaną one uzyskane w tradycyjny sposób, ale zostaną wykorzystane nowoczesne metody pracy: fotogrametria wykonana za pomocą drona.





5. Praktyczne zastosowanie

Kroki projektowe

W terenie

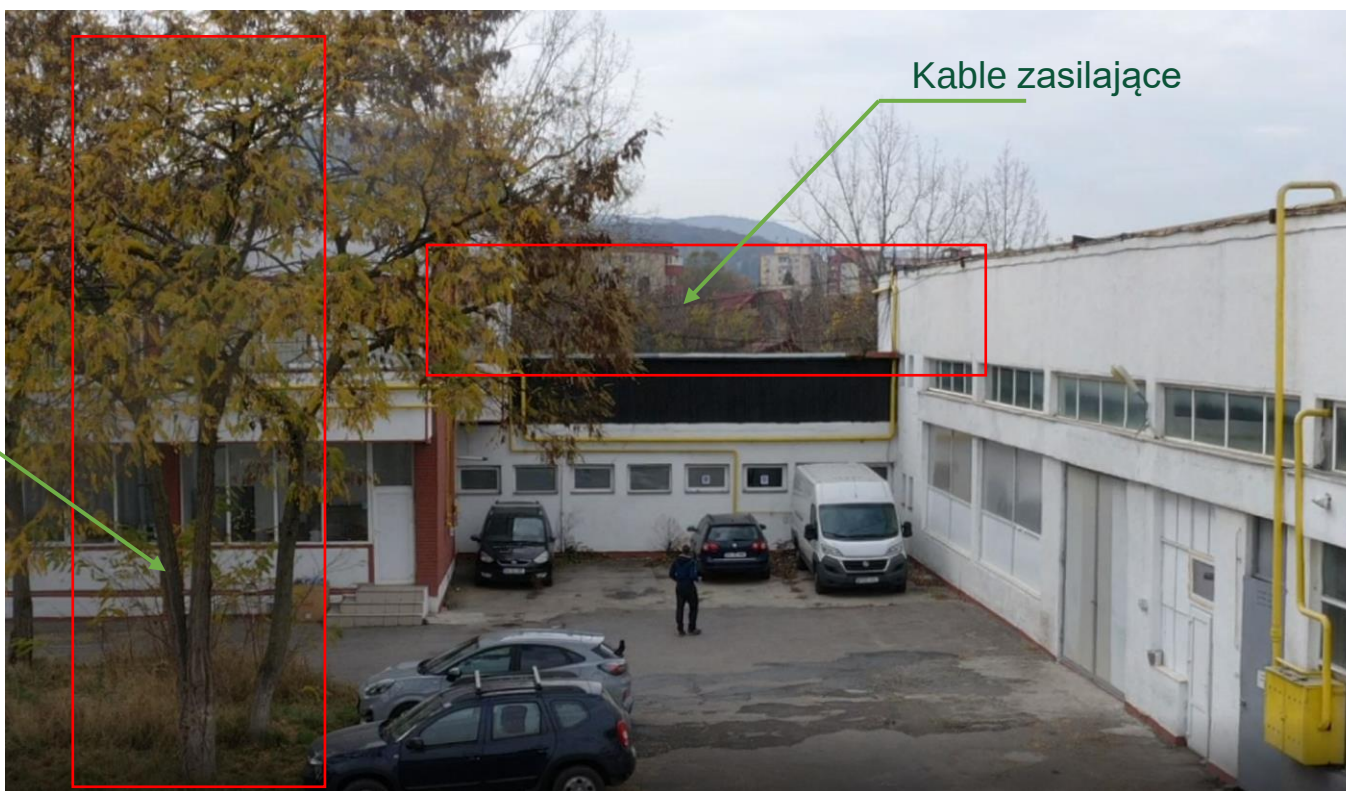
- 5.1. Inspekcja obszaru
- 5.2. Przygotowanie sprzętu
- 5.3. Lot na wysokości
- 5.4. Optymalne planowanie lotu
- 5.5. Wykonanie optymalnego lotu

W biurze

- 5.6. Przetwarzanie uzyskanych danych

5.1. Inspekcja obszaru

Wykonywana jest przez użytkownika przed podniesieniem drona z ziemi do lotu.
Wykonuje się go, aby móc zidentyfikować niebezpieczne obiekty lub obszary, z którymi dron może się zderzyć podczas lotu.



5.2. Przygotowanie sprzętu

1. Sprawdź stan drona, baterii i śmigieł oraz ich prawidłowe ustawienie.
2. Podłącz tablet do pilota i połącz go z dronem.
3. Uruchom aplikację do sterowania dronem.

Na jednej baterii można wykonać około 300 zdjęć. Średnio potrzeba od 1000 do 3000 zdjęć, aby uzyskać dobrej jakości model (bardzo dużo zależy od wielkości badanego obiektu). Musisz upewnić się, że masz wystarczająco dużo baterii, aby wykonać lot.

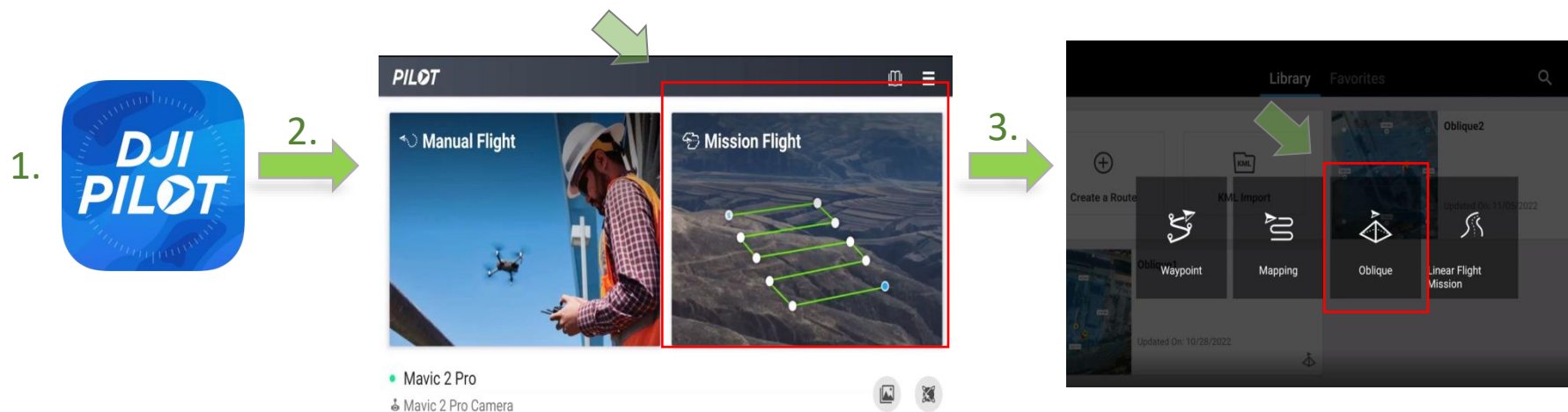


5.3. Wysokie loty

1. Otwórz aplikację lotniczą (DjiPilot, DrodeDeploy, Pix4Dcapture itp.)
2. Wybrać urządzenie latające, którym będziemy wykonywać zdjęcia
3. Zaznaczyć w aplikacji interesujący nas obszar, na którym wykonamy lot.
4. Dokonać ustawień (wysokości, kamery, czasu lotu, kąta i pozycji samolotu).
5. Wykonać niezbędne zadania związane z gromadzeniem danych
6. Przekazać uzyskane dane do aplikacji desktopowej w celu ich przetworzenia.

5.3. Wysokie loty

Odbywa się to automatycznie za pomocą zautomatyzowanej aplikacji i umożliwia pobieranie danych dla optymalnego planowania lotu.



5.3. Wysokie loty (video)

PILOT



Manual Flight



Mission Flight



● Mavic 2 Pro

📷 Mavic 2 Pro Camera



5. Praktyczne zastosowanie

5.4. Pobierz i zainstaluj aplikację



Aby korzystać z aplikacji w optymalnych warunkach zapewnij minimalne wymagania operacyjne programu.

RAM

In most cases the maximum project size that can be processed on a machine is limited by the amount of RAM available. Therefore, it is important to select a platform allowing to install the amount of RAM required for the projects to be processed. See [Memory Requirements](#) article for information on typical RAM consumption at common processing steps.

CPU

Complex geometry reconstruction algorithms of the photogrammetric software require a significant amount of computational resources for optimal data processing. Hence, a high speed multi core CPU (6+ cores, 3 GHz+) is recommended.

GPU

Agisoft Metashape supports GPU acceleration for most resource-intensive processing steps, thanks to this it is possible to speed up the processing using high-end OpenCL or CUDA compatible graphics cards with high number of unified shaders (CUDA cores or shader processor units).

Basic Configuration

up to 32 GB RAM (Laptop or Desktop)

CPU: 4 - 12 core Intel, AMD or Apple M1/M2 processor, 2.0+ GHz

RAM: 16 - 32 GB

GPU: NVIDIA or AMD GPU with 1024+ unified shaders
(For example: GeForce RTX 2060 or Radeon RX 5600M)

Advanced Configuration

up to 128 GB RAM (Desktop or Workstation)

CPU: 6 - 32 core Intel or AMD processor, 3.0+ GHz
(For example: Intel i7 / i9 or AMD Ryzen 7 / Ryzen 9 / Threadripper)

RAM: 32 - 128 GB

GPU: 1 - 2 NVIDIA or AMD GPUs with 1920+ unified shaders
(For example: GeForce RTX 3080 or Radeon RX 6800 XT)

Extreme Configuration

128+ GB RAM (Server)

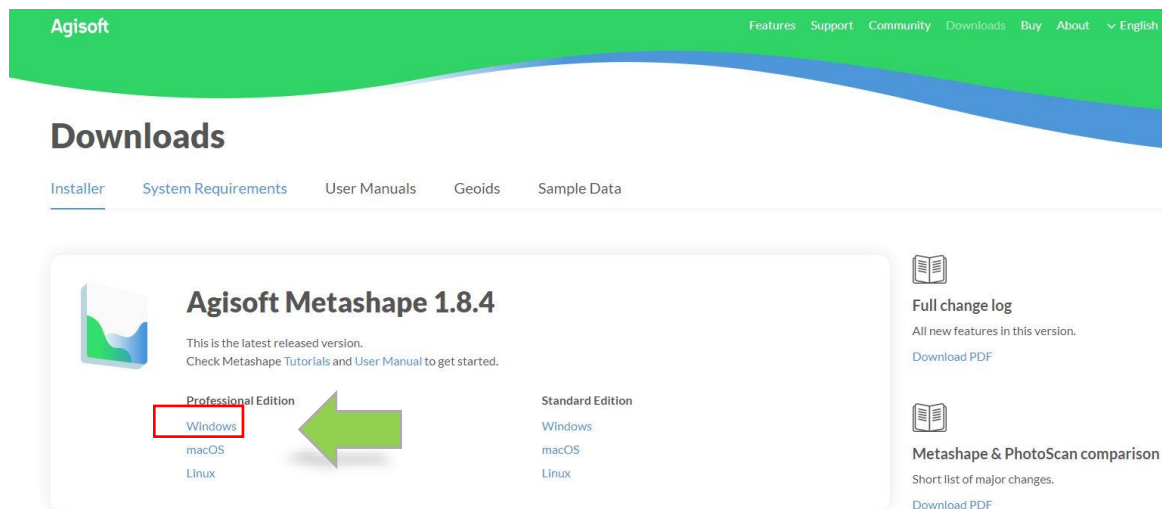
For processing of extremely large data sets a dual-socket Intel Xeon or AMD EPYC based servers (3.0+ GHz) with Quadro, Tesla, Radeon Pro or Instinct GPUs can be used.

5. Praktyczne zastosowanie

5.4. Pobierz i zainstaluj aplikację

➔ Możesz korzystać z aplikacji Agisoft Metashape, trial przez 31 dni lub uzyskać licencję edukacyjną.

➔ Pobierz aplikację ze strony
www.agisoft.com



Educational License

Educational licenses (rehostable node-locked) and Educational Floating licenses are available exclusively to accredited educational institutions, their employees and students of such institutions. Only officially accredited educational institutions are eligible to obtain Agisoft Metashape educational licenses. This includes: universities, colleges, junior colleges, scientific and technical schools, vocational schools, and correspondence schools. Educational or Educational Floating licenses can also be purchased by students and officially employed teaching and research staff of officially accredited educational institutions. Any educational license prohibits all commercial uses of the software. Educational / Educational Floating and Node-Locked / Floating licenses differ legally but are technically identical.

5.4. Pobierz i zainstaluj aplikację

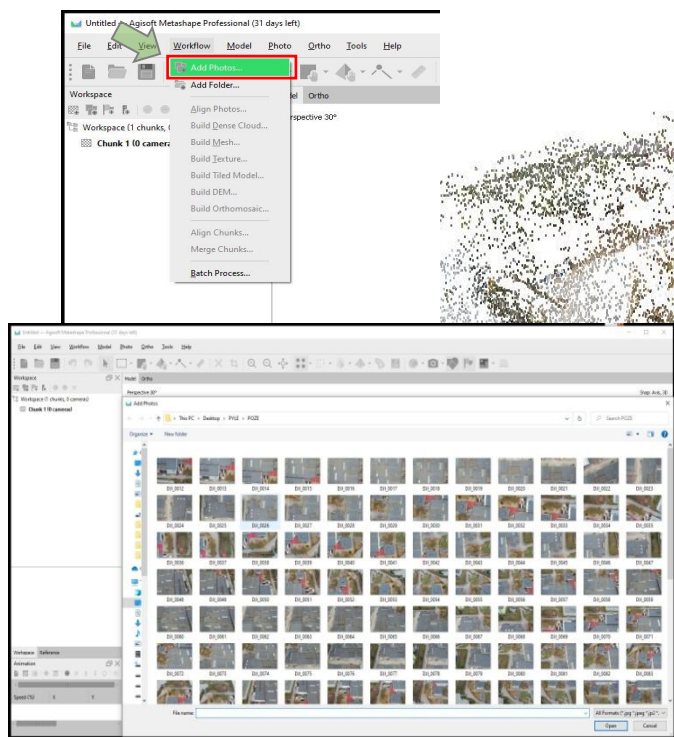
Ta technika planowania służy do tworzenia planu lotu, który określa, gdzie każdy dron będzie startował, latał i lądował.

Automatyczne planowanie zapewnia pełne pokrycie obszaru, więc dron nie poleci poza zaplanowany obszar.

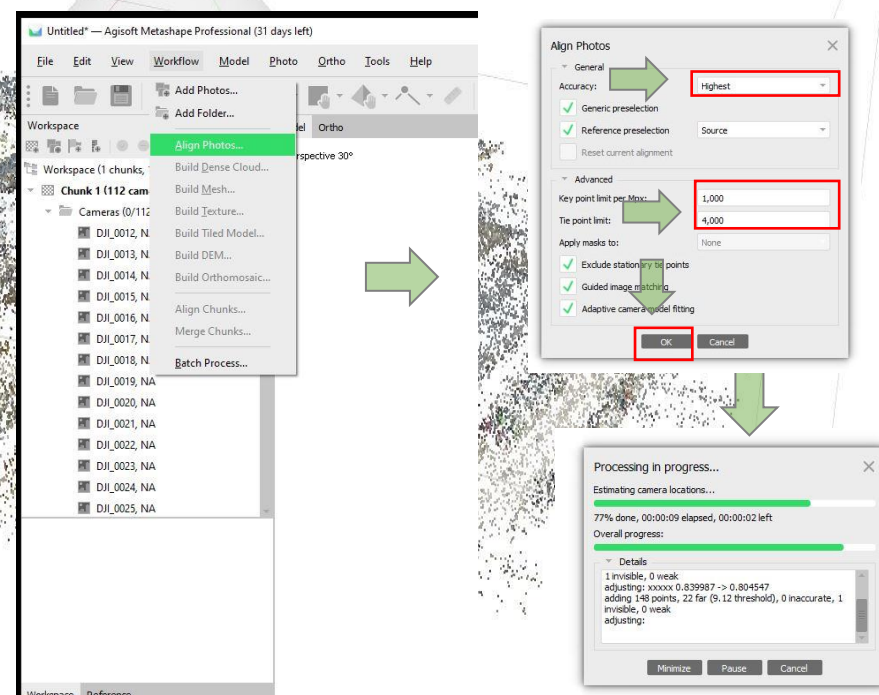
Automatyczne planowanie pozwala również dronom unikać przeszkód, takich jak drzewa, linie energetyczne i inne budynki.

Plan lotu pozwala dronowi automatycznie zaplanować misję wokół celu w celu wykonania zdjęć.

1.Wstawianie obrazów w Metashape



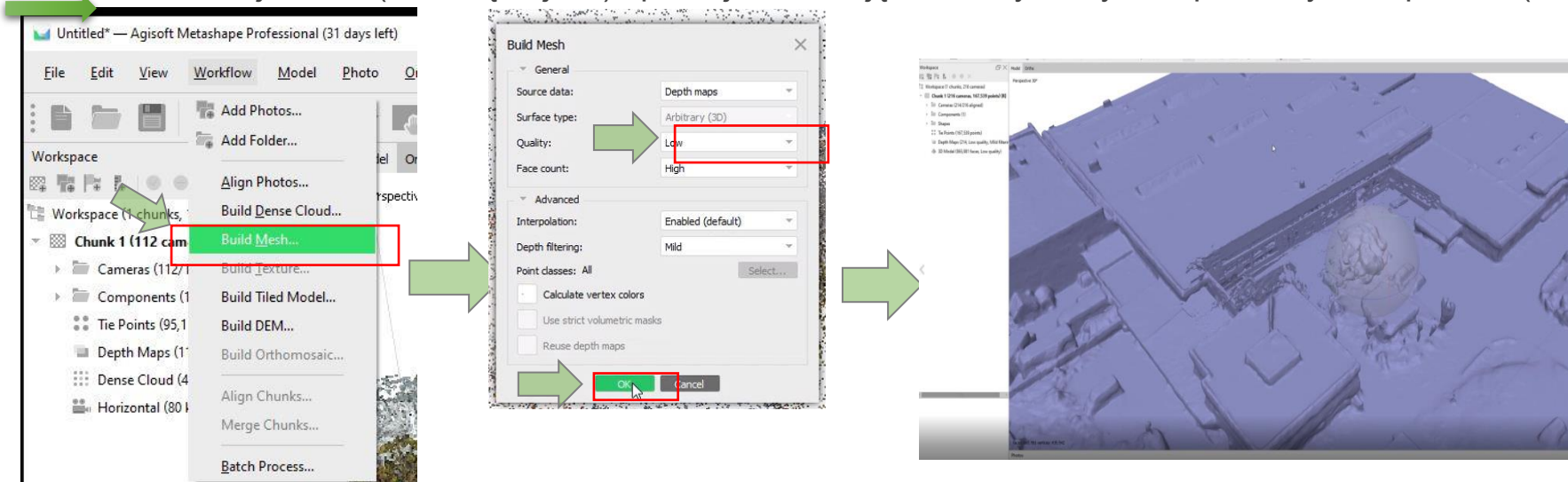
2.Wyrównanie zdjęć



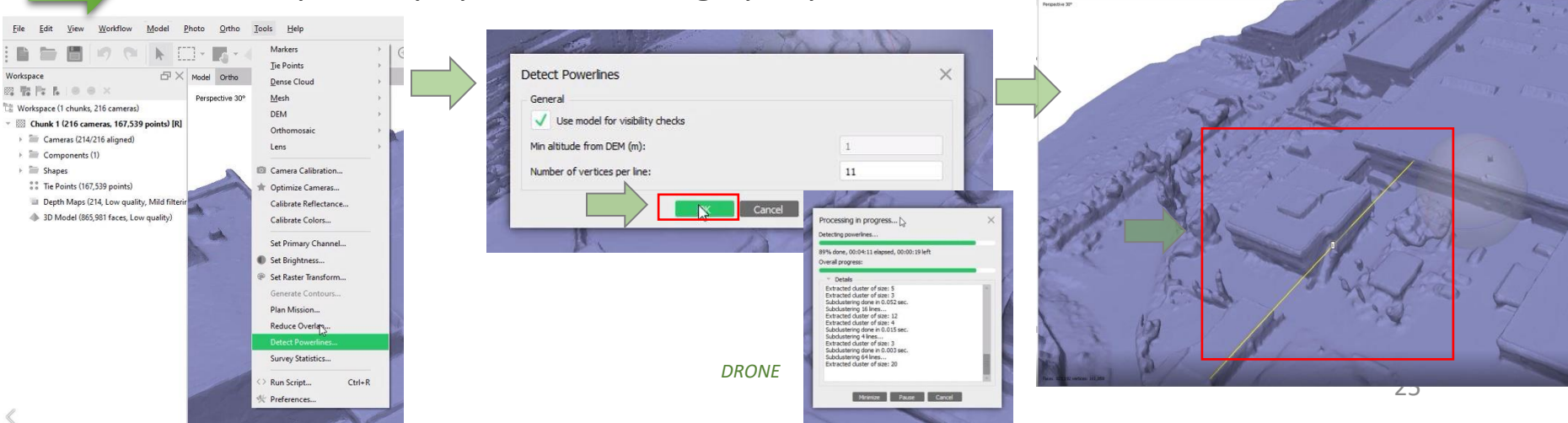
DRONE

5.4. Zastosowania optymalnego planowania lotu

3. Konstrukcja siatki (wielokątnej 3D) oparta jest na zdjęciach uzyskanych w pierwszym etapie lotu (5.3).

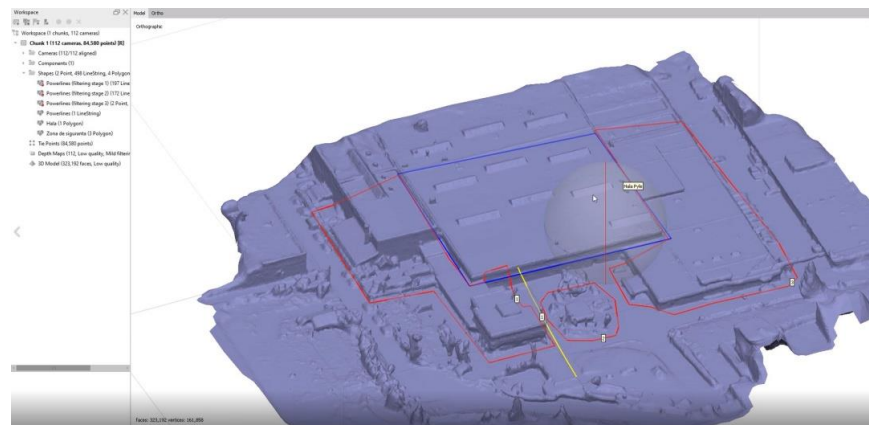


4. Automatyczne wykrywanie linii energetycznych

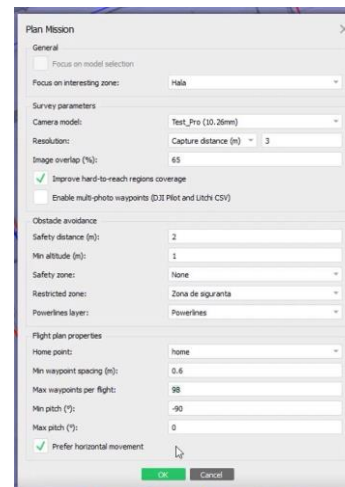
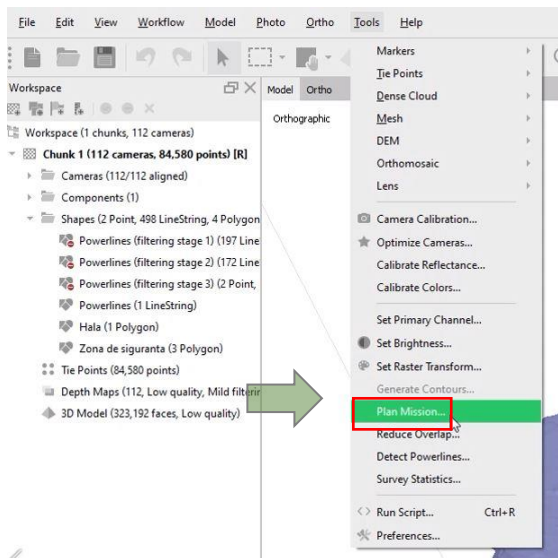


5.4. Zastosowania optymalnego planowania lotu

5. Definicja planu lotu (punkt zainteresowania, strefa bezpieczeństwa, linii energetyczne, miejsce lądowania)



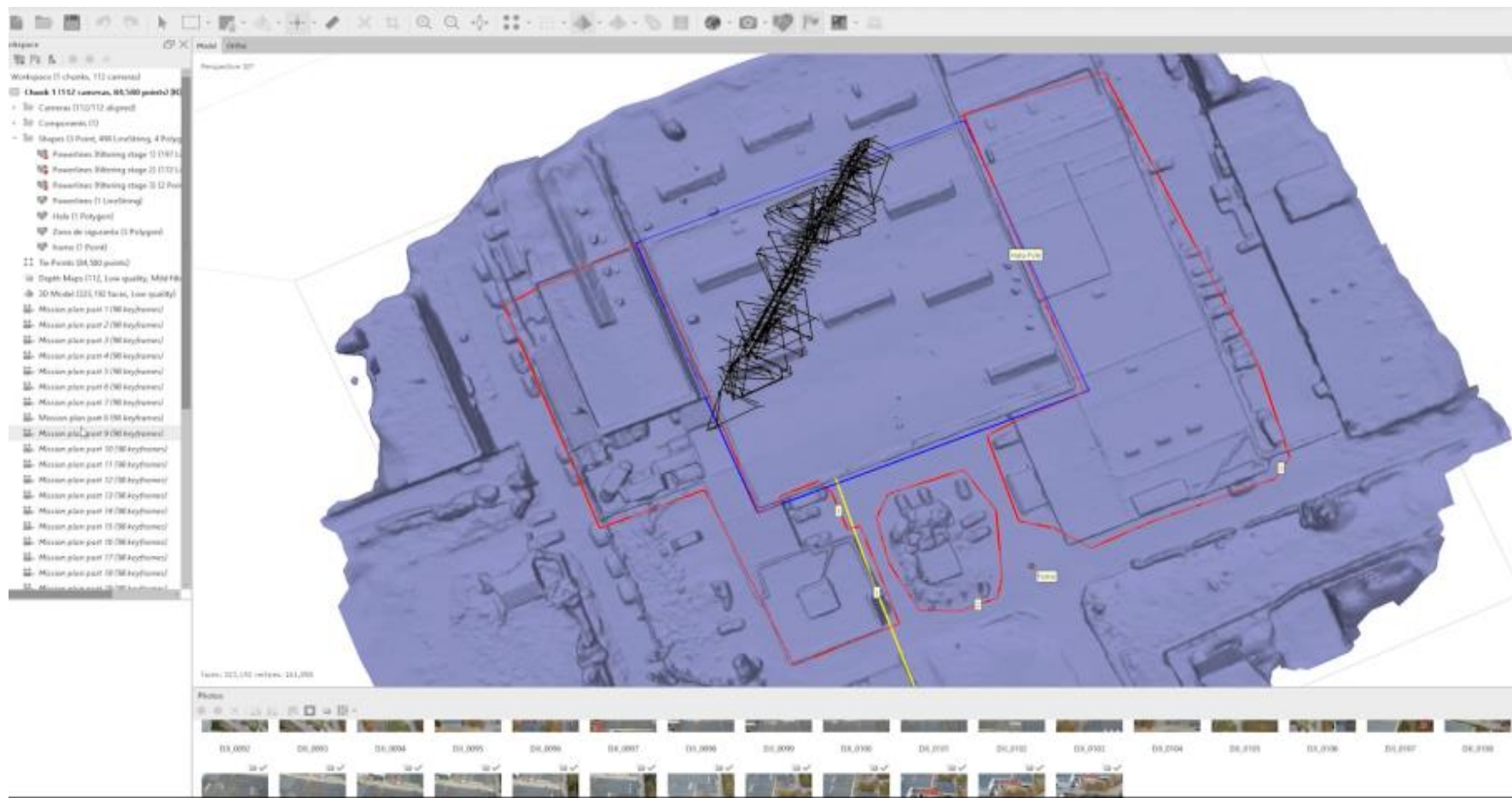
6. Planowanie misji lotniczych



DRONE

5.4. Zastosowania optymalnego planowania lotu

6. Planowanie misji lotniczych (video)

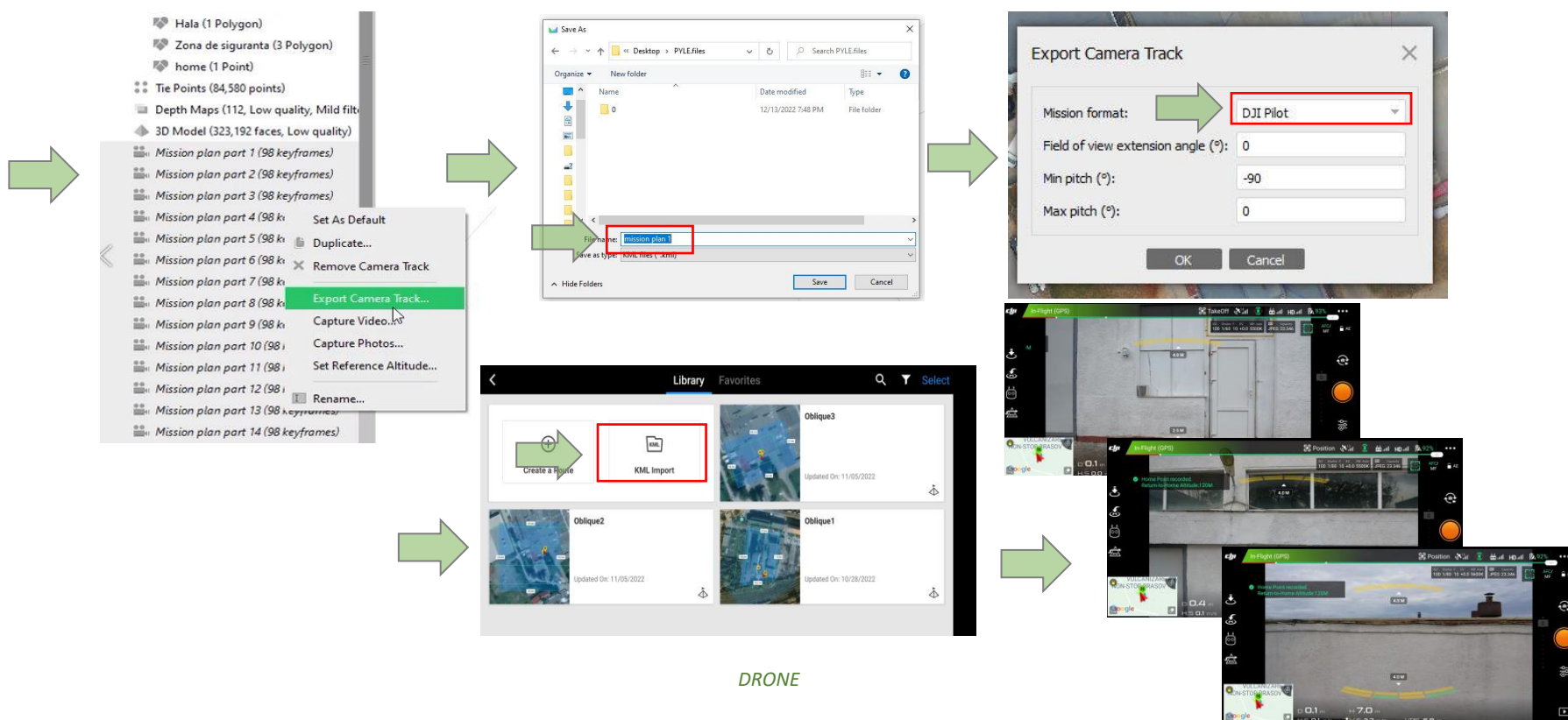


5.5. Optymalne planowanie lotu

Miniatury są importowane do aplikacji sterującej dronem i kolejno wykonywane są zdjęcia.

Przez cały czas utrzymujesz kontakt wzrokowy z dronem, aby zapewnić bezpieczeństwo lotu.

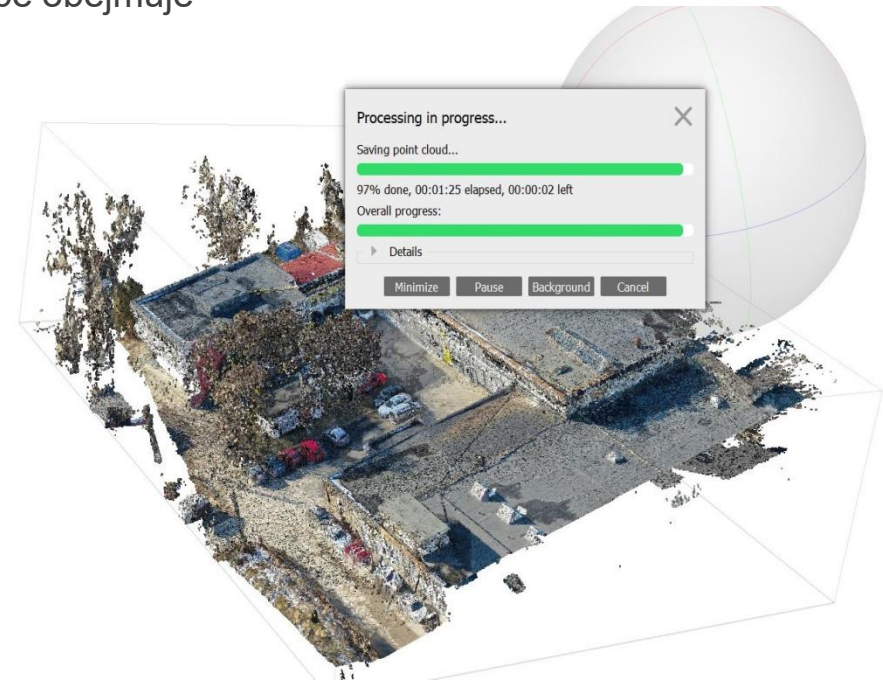
Wymień baterie, gdy się rozładują i kontynuuj misję od miejsca, w którym ją przerwałeś.



5.6. Przetwarzanie uzyskanych danych

Przetwarzanie obrazów za pomocą programu Metashape obejmuje następujące główne kroki:

- Wprowadzanie zdjęć do programu Metashape.
- Wyrównanie zdjęć;
- Konstruowanie chmury punktów;
- Konstrukcja siatki (model wielokątny 3D);
- Generowanie tekstur;

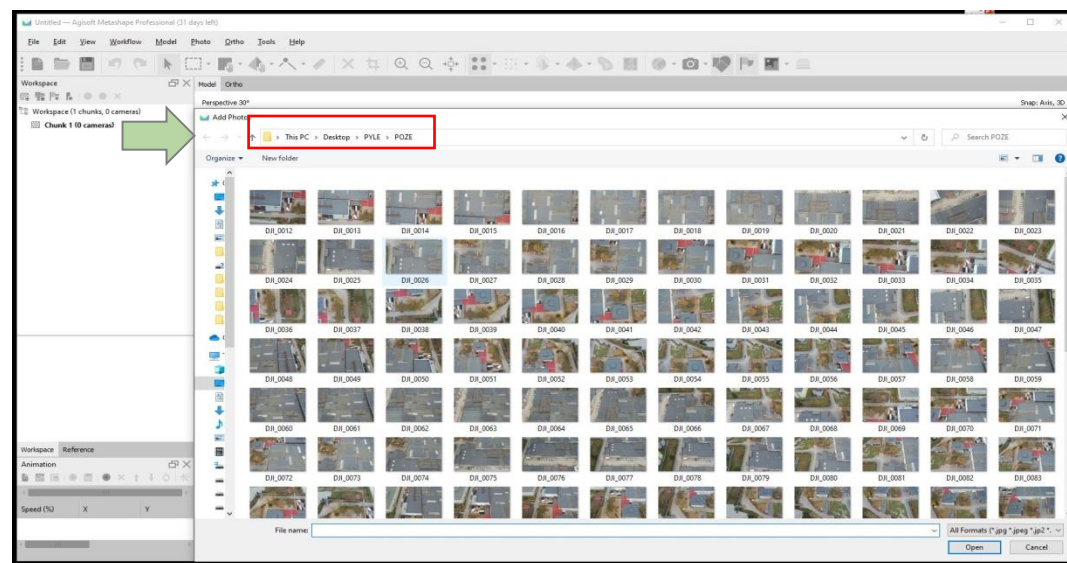
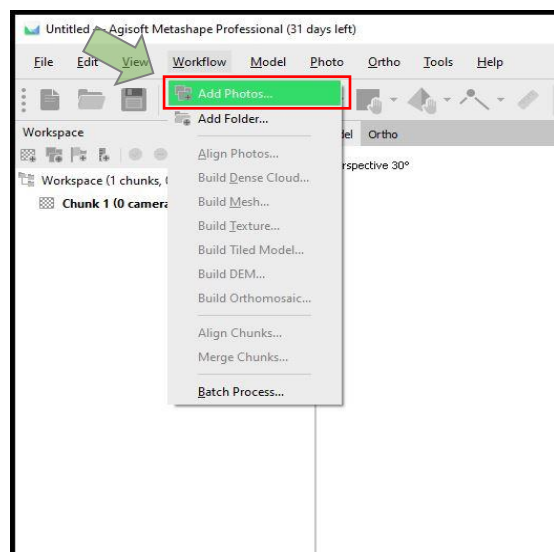


5. Praktyczne zastosowanie

5.6. Przetwarzanie uzyskanych danych

Przetwarzanie obrazów za pomocą programu Metashape obejmuje następujące główne etapy:

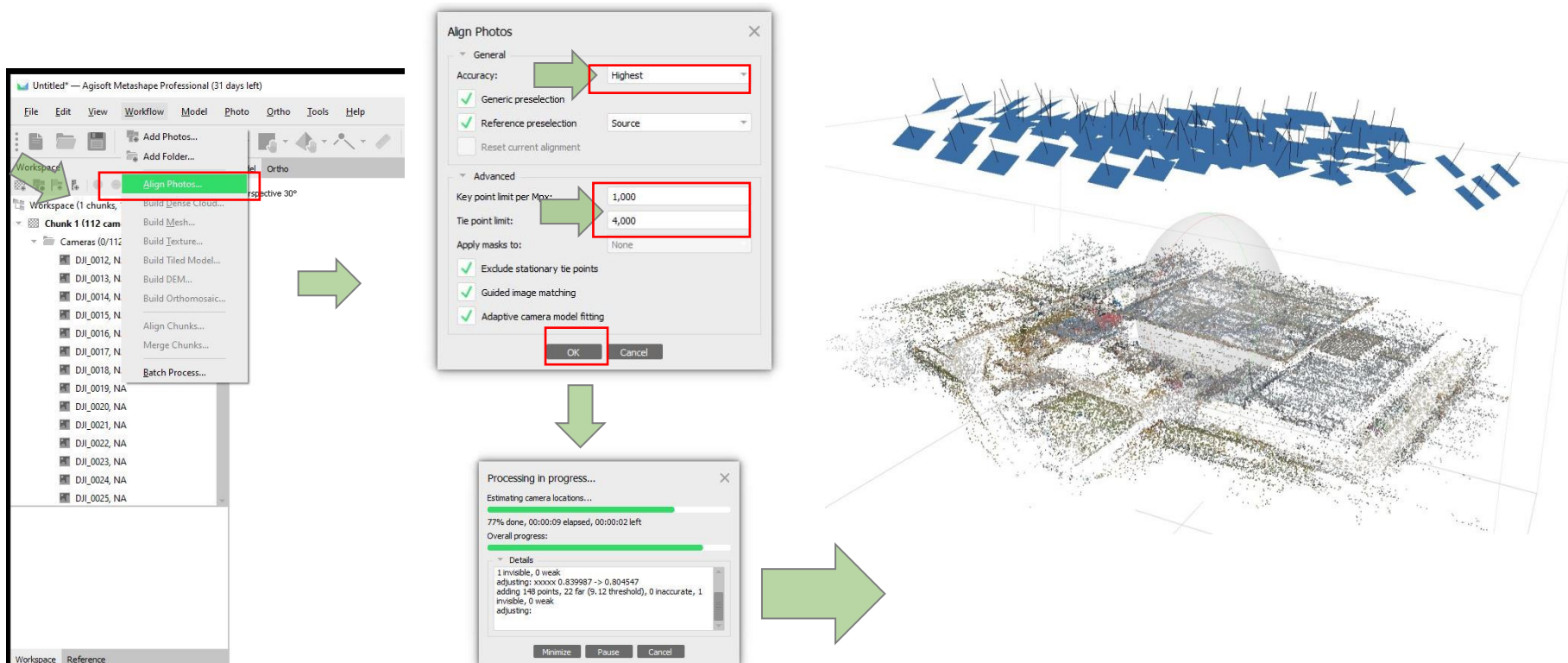
- Wprowadzanie obrazów do programu Metashape.





5.7. Przetwarzanie uzyskanych danych

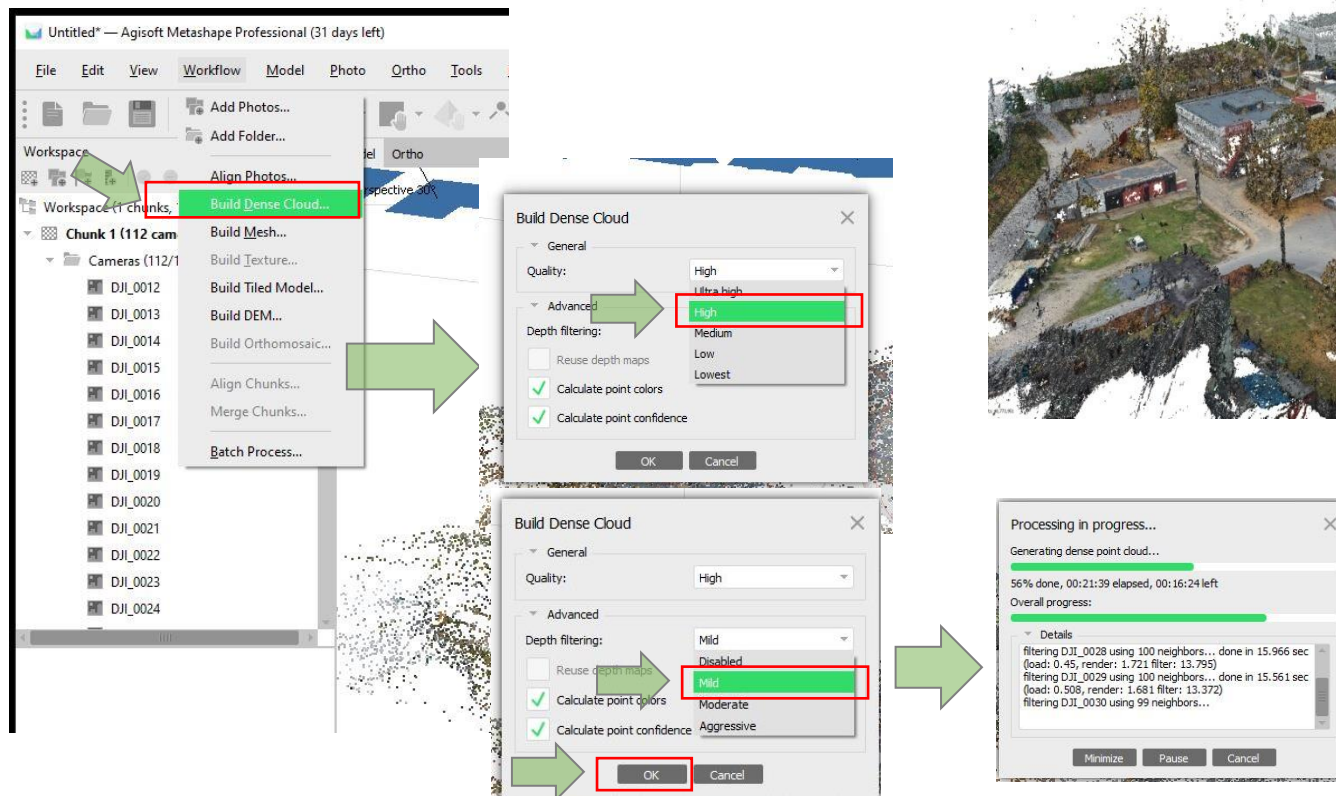
- Wyrównanie zdjęć;





5.6. Przetwarzanie uzyskanych danych

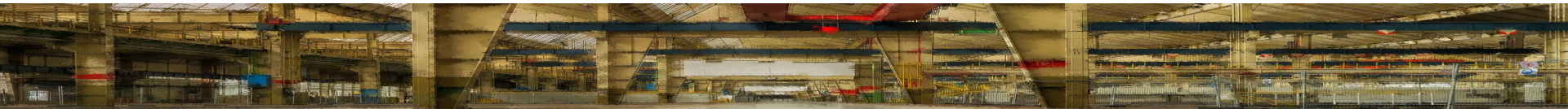
- Budowa chmury punktów;



DRONE

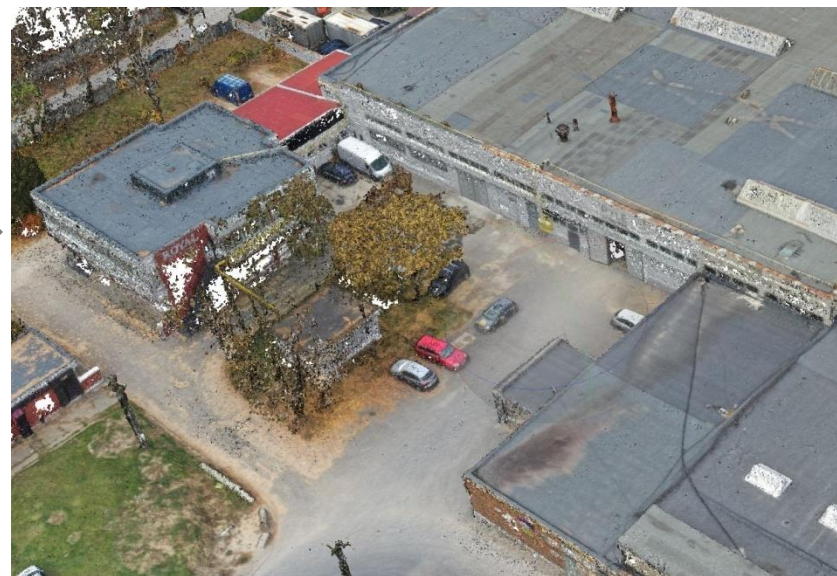
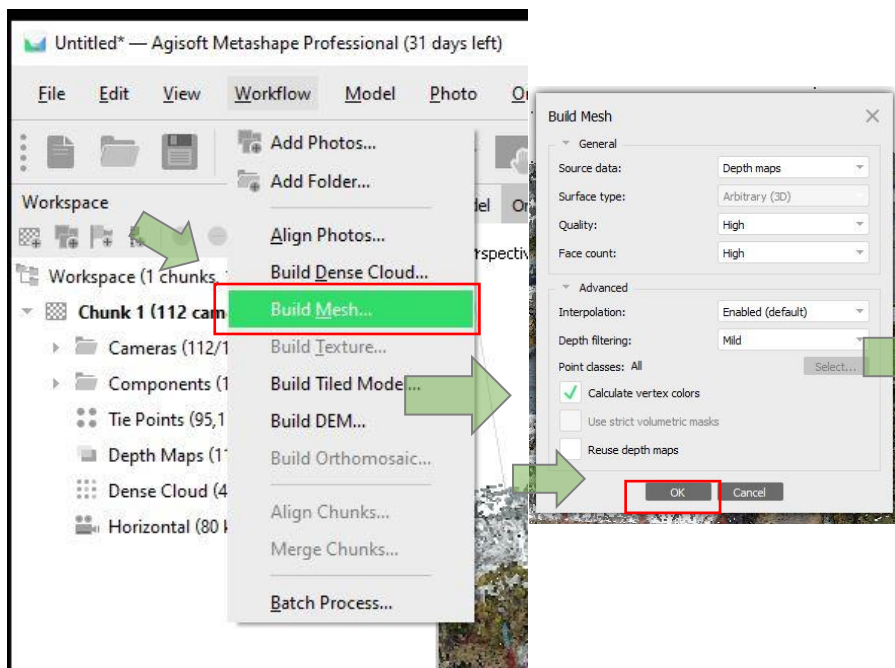
5.6. Przetwarzanie uzyskanych danych wideo - Konstrukcja chmury punktów





5.7. Przetwarzanie uzyskanych danych

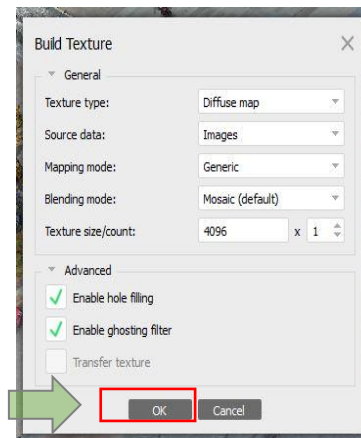
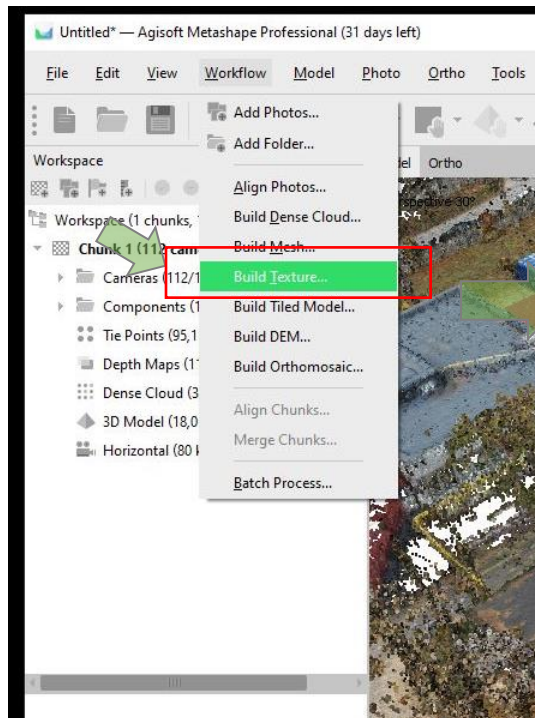
- Budowa siatki (model wielokątny 3D);





5.7. Przetwarzanie uzyskanych danych

- Generowanie tekstur;





5.6. Przetwarzanie uzyskanych danych

Generowanie tekstur; (Wideo)



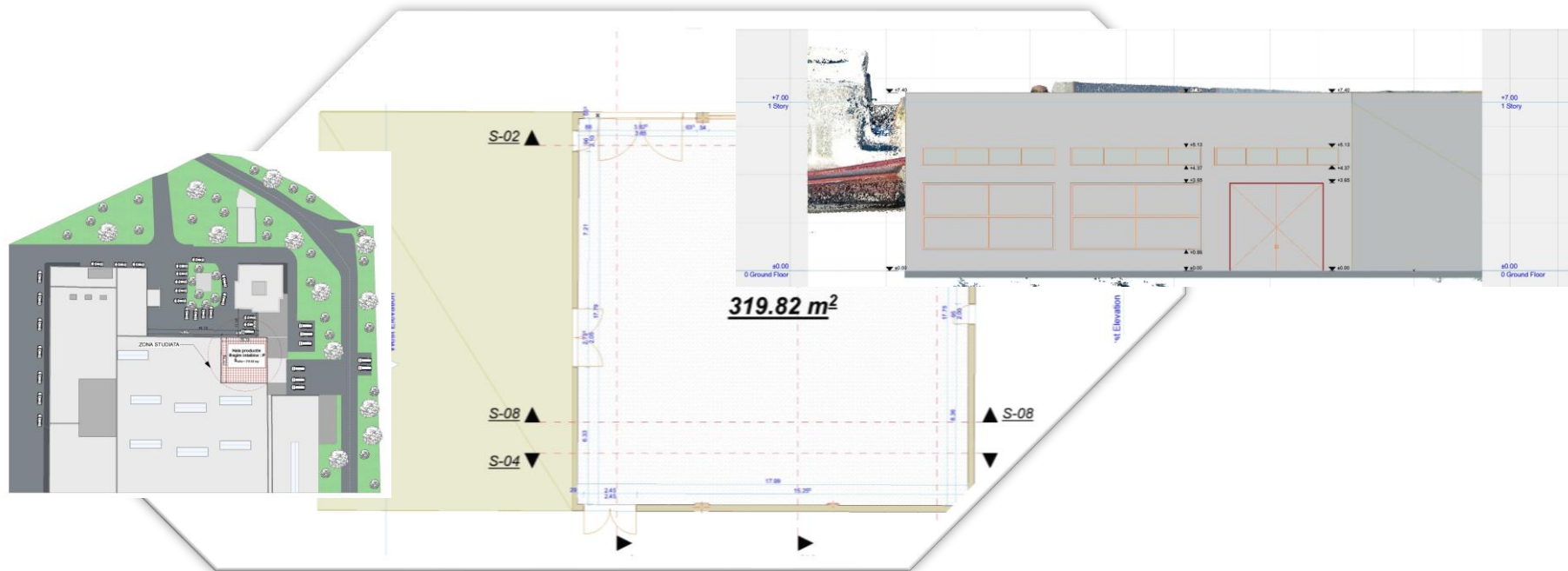
7,205,859

DRONE

5.6. Przetwarzanie uzyskanych danych

Dostawy, które można uzyskać w wyniku przetwarzania chmury punktów to:

- D2 elewacja, płaszczyzna poziomu, elewacje, przekroje, płaszczyzna nachylenia.
- Pionizacja filarów,
- 3D model, siatka z teksturą. Aby osiągnąć te działania, istnieje kilka programów: Arhcad, Revit, Sketchup, Autocad, Tekla.





REFERENCJA

[1] <https://www.agisoft.com>

[2] https://drones-pro.com/wp-content/uploads/2022/06/Mavic_2_Pro_User_Manual.pdf

[3] <https://www.caa.ro/ro/pages/drone>

[4] <https://www.cgtrader.com/3d-models/electronics/other/dji-mavic-pro-2-and-smart-controller>



ECOLOGICAL AND INNOVATIVE TECHNOLOGIES FOR RECOVERING INDUSTRIAL AREAS FROM LCA AND ENERGY EFFICIENCY POINT OF VIEW 2020-1-RO01-KA203-080223

CONTACT

www.recoverind.eu



Erasmus+