

BRIMAP

Wtyczka do Agisoft Metashape Pro

Instrukcja użytkownika

Wersja 1.0.6 | Kwiecień 2026

Opracowanie: BRIMAP

Spis treści

Spis treści.....	2
1. Wstęp.....	4
1.1. Główne funkcje wtyczki.....	4
1.2. Wymagania.....	4
1.3. Uruchamianie wtyczki.....	4
2. Przegląd menu BRIMAP.....	5
3. Automatyczne wyrównanie.....	6
3.1. Wymagania do uruchomienia.....	6
3.2. Opis okna dialogowego.....	6
Krok 0 – Projekt i zdjęcia.....	7
Krok 1 – Przeliczanie wysokości (opcjonalny).....	9
Krok 2 – Wyrównanie zdjęć.....	10
Krok 3 – Detekcja fotopunktów (opcjonalny).....	10
Krok 4 – Iteracyjna optymalizacja (opcjonalny).....	11
Krok 5 – Filtracja zdjęć i punktów wiązań (opcjonalny).....	12
Krok 6 – Produkty fotogrametryczne (opcjonalny).....	12
Krok 7 – Raport dokładności (opcjonalny).....	13
4. Przeliczanie wysokości.....	13
4.1. Wymagania do uruchomienia.....	13
4.2. Opis parametrów okna dialogowego.....	13
5. Detekcja fotopunktów.....	15
5.1. Wymagania do uruchomienia.....	15
5.2. Informacje o projekcie (panel podglądu).....	15
5.3. Opis parametrów okna dialogowego.....	15
5.4. Pasek postępu detekcji.....	16
6. Iteracyjna optymalizacja wyrównania.....	17
6.1. Zasada działania.....	17
6.2. Wymagania do uruchomienia.....	17
6.3. Opis parametrów okna dialogowego.....	18
7. Raport dokładności.....	19
7.1. Zawartość raportu PDF.....	19
7.2. Wymagania do uruchomienia.....	19
7.3. Opis parametrów okna dialogowego.....	19
7.4. Progi oceny dokładności.....	20
8. Tworzenie granicy opracowania.....	21
8.1. Wymagania do uruchomienia.....	21
8.2. Opis parametrów okna dialogowego.....	21
8.3. Wynik działania.....	21

9. Pobieranie danych GUGiK.....	22
9.1. Dostępne warstwy danych	22
9.2. Opis parametrów okna dialogowego	22
9.3. Postęp pobierania.....	23
9.4. Wymagania do uruchomienia	23
10. Zarządzanie licencją.....	24
10.1. Aktywacja licencji	24
10.2. Deaktywacja licencji	24
10.3. Sprawdzanie stanu licencji	24
11. Rozwiązywanie problemów.....	25
13. Zalecany przepływ pracy	26

1. Wstęp

BRIMAP Metashape to profesjonalna wtyczka do oprogramowania Agisoft Metashape Professional, dedykowana geodetom i firmom fotogrametrycznym wykonującym opracowania z wykorzystaniem dronów. Wtyczka automatyzuje i rozszerza standardowy przepływ pracy Metashape o zaawansowane funkcje zwiększające dokładność i efektywność opracowań.

1.1. Główne funkcje wtyczki

- Automatyczne wyrównanie zdjęć – kompletny, konfigurowalny potok przetwarzania
- Automatyczna detekcja fotopunktów – wykrywanie GCP i CP za pomocą AI
- Iteracyjna optymalizacja wyrównania – automatyczne osiągnięcie najlepszej dokładności
- Przeliczenie wysokości – konwersja między układami wysokości
- Raport dokładności – generowanie raportu PDF z oceną wyrównania
- Tworzenie granicy opracowania – automatyczny obszar AOI na podstawie pozycji kamer
- Pobieranie danych GUGiK – NMT, NMPT i ortofotomapy z Geoportalu

1.2. Wymagania

- Agisoft Metashape Professional (wersja 2.3.0 lub nowsza)
- Aktywna licencja BRIMAP (wymagana dla funkcji zaawansowanych)
- Połączenie z internetem (wymagane dla: Pobierania danych GUGiK, weryfikacji licencji)

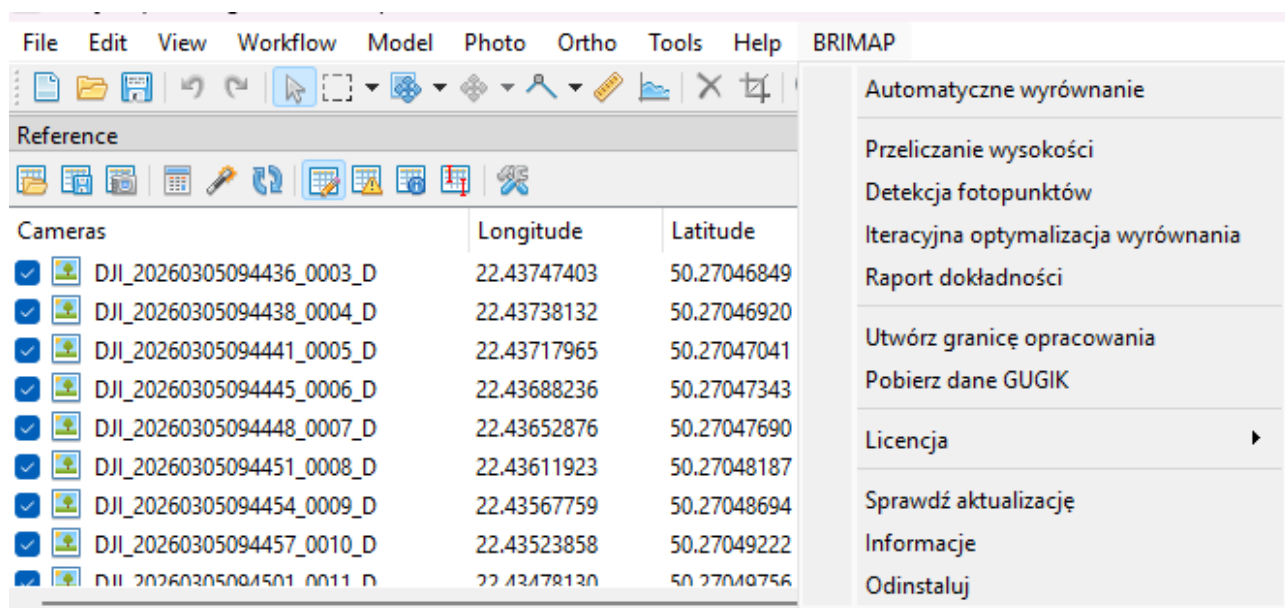
1.3. Uruchamianie wtyczki

Po poprawnej instalacji w menu górnym Metashape pojawia się dodatkowe pole BRIMAP. Wszystkie funkcje wtyczki są dostępne z tego menu.

2. Przegląd menu BRIMAP

Poniższa tabela przedstawia wszystkie pozycje menu BRIMAP wraz z krótkim opisem i wymaganiami.

Pozycja menu	Opis	Licencja
Automatyczne wyrównanie	Kompletny potok przetwarzania: wyrównanie, detekcja GCP, optymalizacja, generowanie produktów, raport	Wymagana
Przeliczanie wysokości	Konwersja wysokości kamer i/lub fotopunktów między układem elipsoidalnym a normalnym	Bezpłatna
Detekcja fotopunktów	Automatyczne wykrywanie i lokalizacja fotopunktów GCP/CP na zdjęciach z użyciem AI	Wymagana
Iteracyjna optymalizacja wyrównania	Automatyczne dostrajanie parametrów wyrównania dla uzyskania jak najwyższej dokładności	Wymagana
Raport dokładności	Generowanie raportu PDF z oceną wyrównania fotogrametrycznego	Wymagana
Utwórz granicę opracowania	Automatyczne tworzenie obszaru AOI (granicy zewnętrznej) w oparciu o pozycje kamer	Bezpłatna
Pobierz dane GUGiK	Pobieranie NMT, NMPT i ortofotomap z serwisu Geoportal (GUGiK)	Bezpłatna
Licencja / Aktywuj...	Aktywacja licencji BRIMAP za pomocą klucza licencyjnego	----
Licencja / Deaktywuj...	Deaktywacja licencji BRIMAP na bieżącym komputerze	----
Sprawdź aktualizację	Weryfikacja dostępności aktualizacji BRIMAP	----
Informacje	Informacje odnośnie wtyczki BRIMAP. Dostęp do Instrukcji oraz EULA	----
Odinstaluj...	Usunięcie wtyczki BRIMAP z Metashape	----



3. Automatyczne wyrównanie

Funkcja dostępna z menu: BRIMAP → Automatyczne wyrównanie. Jest to główna funkcja wtyczki realizująca kompletny potok przetwarzania fotogrametrycznego – od importu zdjęć, przez wyrównanie bloku zdjęć, detekcję fotopunktów i optymalizację wyrównania, aż do generowania produktów fotogrametrycznych i raportu dokładności.

3.1. Wymagania do uruchomienia

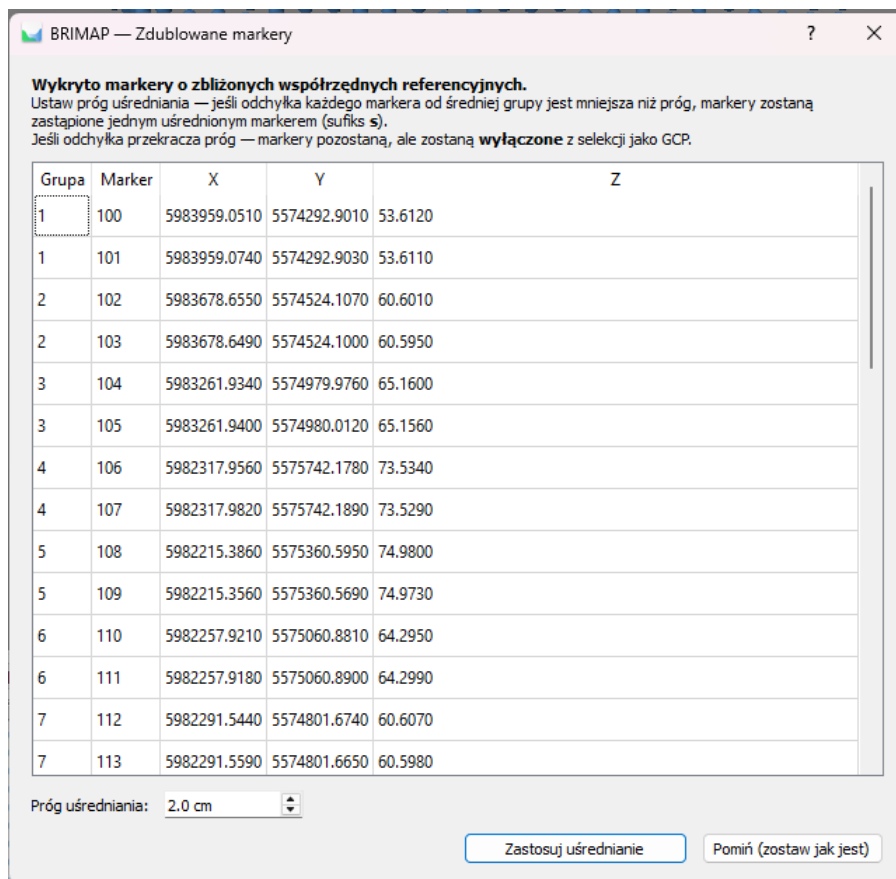
- Aktywna licencja BRIMAP
- Otwarty projekt Metashape (co najmniej pusty chunk)
- Dostępne zdjęcia (można importować z poziomu okna dialogowego)

3.2. Opis okna dialogowego

Okno dialogowe podzielone jest na zakładki/sekcje konfiguracyjne. Po prawej stronie każdej sekcji znajduje się panel informacyjny – po najechaniu myszką na daną sekcję wyświetla się jej szczegółowy opis.

Funkcja automatycznie wykrywa markery o bardzo podobnych współrzędnych referencyjnych (zdublowane markery). Jeśli znalezione zostaną zdublowane markery, wyświetla się okno dialogowe pozwalające na:

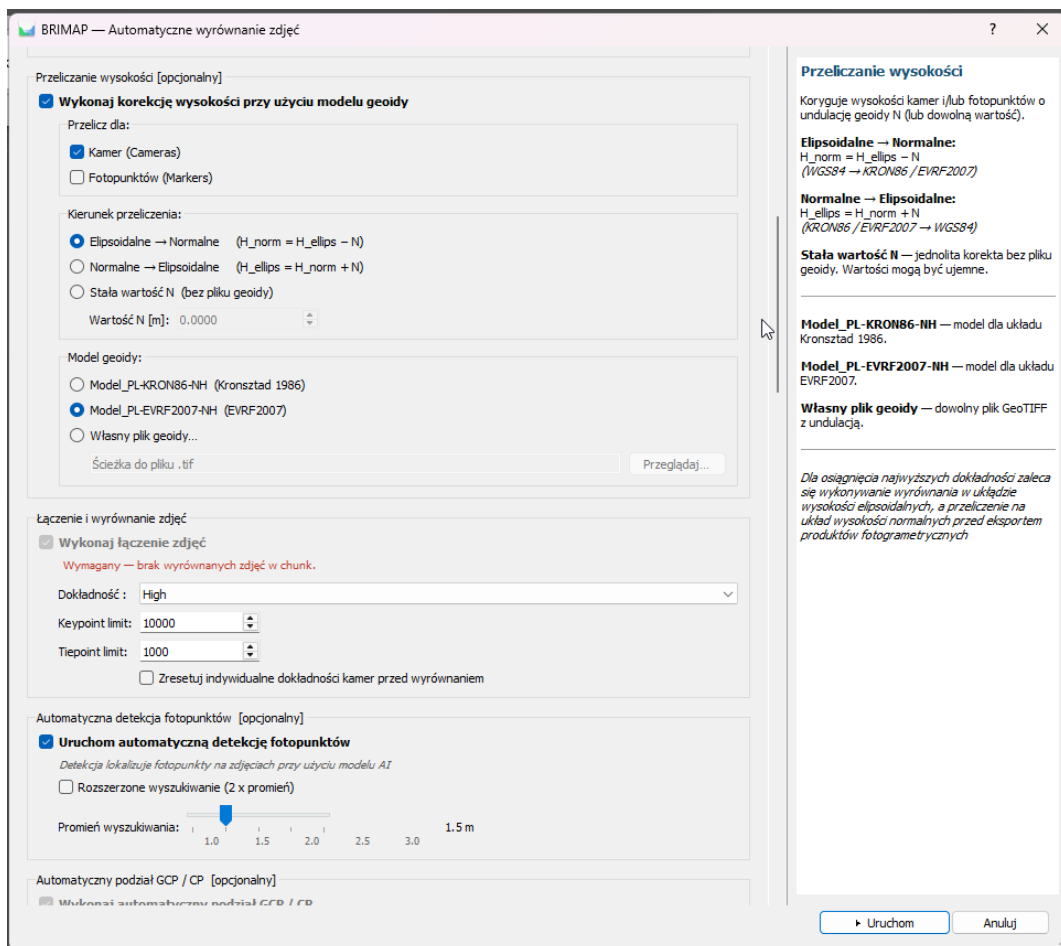
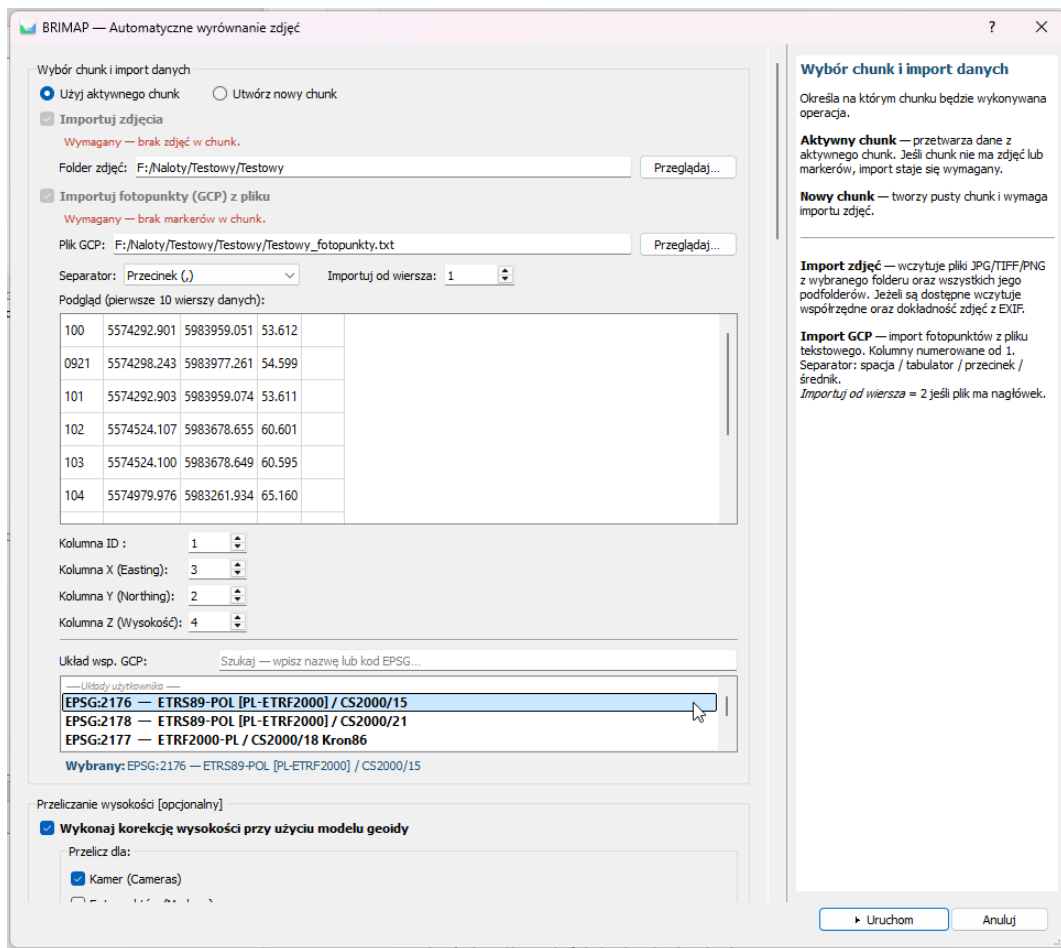
- Przeglądanie tabeli grup zdublowanych markerów i ich współrzędnych
- Ustawienie progu uśredniania (w cm). Jeśli wszystkie markery w grupie znajdują się w zdefiniowanym progu, są uśredniane w jeden marker (ze sufiksem 's'). Jeśli odchylenie przekracza próg, markery są zachowywane, ale wyłączane z selekcji GCP

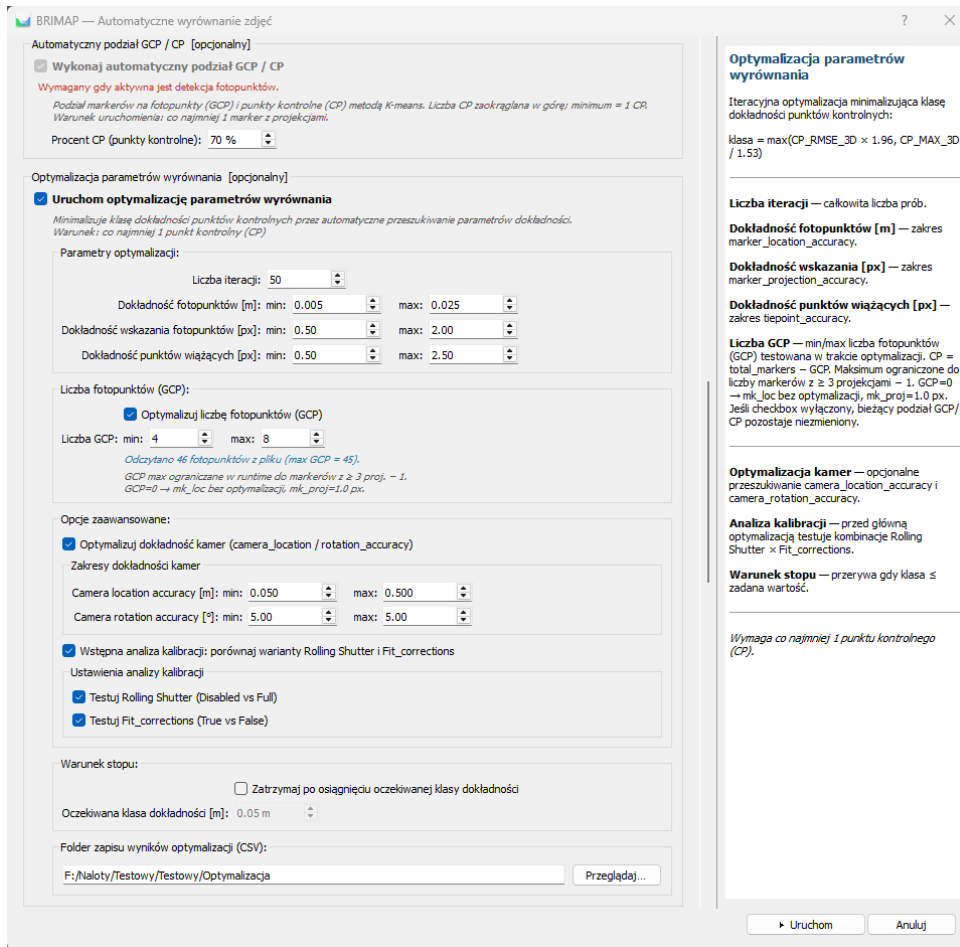


Krok 0 – Projekt i zdjęcia

Sekcja umożliwia import zdjęć i konfigurację układu współrzędnych projektu.

Parametr	Typ / wartości	Domyślna wartość	Opis
Import zdjęć	checkbox	wył.	Zaznacz, aby zaimportować zdjęcia z wybranego folderu. Podczas importu z metadanych zdjęć zostaną wczytane informacje o współrzędnych i dokładności położenia kamer
Folder ze zdjęciami	ścieżka	—	Ścieżka do folderu zawierającego pliki zdjęć. Obsługiwane: JPG, TIFF, RAW i inne formaty obsługiwane przez Metashape.
Plik CSV z GCP	ścieżka	—	Opcjonalny plik tekstowy z współrzędnymi fotopunktów. Podczas importu możliwość przypisania zawartości kolumn. Obsługiwane: CSV, TXT
Układ współrzędnych	lista EPSG	EPSG:2178	Układ współrzędnych projektu. Wyświetlane są układy polskie (PL-1992, PL-2000) oraz popularne układy globalne, a także użytkownikańskie układy zdefiniowane w ustawieniach Metashape w sekcji „Układy użytkownika”. Poniżej listy wyświetlane są informacje o wybranym układzie oraz geoidzie (jeśli dostępny). Działa wbudowana wyszukiwarka – wpisz numer EPSG lub fragment nazwy.





Krok 1 – Przeliczenie wysokości (opcjonalny)

Przeliczenie wysokości kamer i fotopunktów pomiędzy układami elipsoidalny a układem normalnym lub korekta wysokości o zadaną przez użytkownika wartość.

Parametr	Typ / wartości	Domyślna wartość	Opis
Przelicz wysokości	checkbox	wył.	Aktywuje korektę wysokości przed wyrównaniem. Przydatne gdy zdjęcia mają wysokości elipsoidalne (z GPS) a projekt wymaga wysokości normalnych.
Kierunek konwersji	lista rozwijana	Elipsoidalne → Normalne	Elipsoidalne → Normalne: odejmuje undulację N (GPS → Kronsztad/EVRF). Normalne → Elipsoidalne: dodaje N. Stała wartość N – koryguje wysokość o stałą wartość podaną przez użytkownika (mogą być wartości ujemne)
Model geoidy	lista rozwijana	PL-EVRF2007-NH	Model geoidy do przeliczenia, dostępne modele: - PL-KRON86-NH (Kronsztad 1986) - PL-EVRF2007-NH (EVRF 2007). Możliwość wgrania własnego modelu w formacie .tif.

Krok 2 – Wyrównanie zdjęć

Kluczowy krok: dopasowywanie cech i wyrównanie kamer.

Parametr	Typ / wartości	Domyślna wartość	Opis
Limit cech kluczowych	liczba całkowita	10 000	Maksymalna liczba punktów charakterystycznych (cech) wykrywanych na każdym zdjęciu. Wyższa wartość = lepsza jakość wyrównania, ale dłuższy czas.
Limit punktów wiązań	liczba całkowita	1 000	Maksymalna liczba punktów wiązań (tie points) na zdjęcie. Wyższa wartość = więcej informacji geometrycznych.
Reset wyrównania	checkbox	wł.	Resetuje poprzednie wyrównanie przed nowym. Zalecane przy przetwarzaniu od nowa.

W celu optymalizacji czasu przetwarzania zaleca się pozostawienie wartości domyślnych.

Krok 3 – Detekcja fotopunktów (opcjonalny)

Automatyczne wykrywanie fotopunktów GCP i punktów kontrolnych CP na zdjęciach.

✓ Wymaga wyrównanych zdjęć (Krok 2) oraz fotopunktów z wprowadzonymi współrzędnymi w projekcie Metashape.

Parametr	Typ / wartości	Domyślna wartość	Opis
Detekcja fotopunktów	checkbox	wył.	Aktywuje automatyczną detekcję przy użyciu modelu AI.
Podział GCP/CP	checkbox	wł.	Automatyczny podział wykrytych fotopunktów na kontrolne (GCP) i sprawdzające (CP) wg zdefiniowanej strategii.
% punktów CP	Suwak 0–100%	50%	Udział punktów kontrolnych pełniących rolę CP w całkowitej liczbie markerów. Przy podziale uwzględniane są jedynie markery z minimum 3 wskazaniami na zdjęcia. Niezależnie od przyjętej wartości min. 1 punkt zawsze traktowany jest jako punkt kontrolny CP.

Krok 4 – Iteracyjna optymalizacja (opcjonalny)

Automatyczne dostrajanie parametrów wyrównania dla minimalizacji błędów na punktach kontrolnych CP.

Parametr	Typ / wartości	Domyślna wartość	Opis
Optymalizacja wyrównania	checkbox	wył.	Aktywuje iteracyjną optymalizację parametrów dokładności. Wymaga co najmniej 1 punktu CP.
Liczba iteracji	liczba całkowita	50	Maksymalna liczba prób optymalizacji. Więcej iteracji = lepsza dokładność, dłuższy czas.
Min. błąd markerów	liczba [m]	0.001	Minimalny dopuszczalny błąd lokalizacji markerów [m]. Zakres: 0.001–0.1.
Max. błąd markerów	liczba [m]	0.025	Maksymalny dopuszczalny błąd lokalizacji markerów [m]. Zakres: 0.001–0.1.
Min. błąd projekcji mk.	liczba [px]	0.5	Min. błąd reprojekcji markerów [px]. Zakres: 0.1–10.0.
Max. błąd projekcji mk.	liczba [px]	2.0	Max. błąd reprojekcji markerów [px]. Zakres: 0.1–10.0.
Min. błąd pkt. wiązań	liczba [px]	0.5	Min. błąd reprojekcji punktów wiązań [px]. Zakres: 0.5–4.0.
Max. błąd pkt. wiązań	liczba [px]	2.0	Max. błąd reprojekcji punktów wiązań [px]. Zakres: 0.5–4.0.
Optymalizuj GCP	checkbox	wł.	Włącza iteracyjną optymalizację liczby GCP wykorzystywanych podczas wyrównania. Minimalna/maksymalna liczba GCP do wykorzystania w każdej iteracji.
Optymalizuj kamery	checkbox	wł.	Włącza iteracyjną optymalizację dokładności współrzędnych zdjęć. Min./max. dokładność lokalizacji: 0.05–5.0 m, rotacji: 1.0–5.0°.
Wczesne zatrzymanie	checkbox + [m]	wł. / 0.05	Zatrzymuje optymalizację gdy błąd RMSE spadnie poniżej podanego progu [m]. Domyślnie 0.05 m.
Zapis po zakończeniu / iteracji	checkbox	wył.	Automatyczny zapis projektu po zakończeniu optymalizacji lub po każdej iteracji.
Eksport CSV	ścieżka	–	Ścieżka do eksportu wyników optymalizacji w formacie CSV.

Krok 5 – Filtracja zdjęć i punktów wiązań (opcjonalny)

Parametr	Typ / wartości	Domyślna wartość	Opis
Filtracja punktów wiązań	checkbox	wył.	Usuwa punkty wiązań o wysokim błędzie reprojekcji lub niskim poziomie dokładności, poprawiając jakość chmury.
Filtracja zdjęć ukośnych	checkbox	wył.	Wyłącza zdjęcia lotnicze ukośne (kąt > próg) z procesu ortorektyfikacji. Zdjęcia nadal są wykorzystywane w procesie wyrównania. Przydatne przy mieszanym locie nadir+oblique.
Kąt graniczny [°]	liczba 1–90	30°	Zdjęcia odchylone od pionu o więcej niż ta wartość traktowane są jako ukośne i mogą być wyłączone.

BRIMAP stosuje predefiniowane wartości progów filtracji punktów wiązań, które zostały dobrane na podstawie doświadczeń z licznych projektów geodezyjnych. Filtry są stosowane sekwencyjnie w następującej kolejności:

Filtr	Próg	Opis
Image Count	2	Usuwa punkty widoczne na mniej niż 2 zdjęciach.
Reconstruction Uncertainty	12	Usuwa punkty o niepewności rekonstrukcji powyżej 12.
Projection Accuracy	8	Usuwa punkty o dokładności projekcji powyżej 8.
Reprojection Error	0.75	Usuwa punkty o błędzie reprojekcji powyżej 0.75 px.

Krok 6 – Produkty fotogrametryczne (opcjonalny)

Parametr	Typ / wartości	Domyślna wartość	Opis
Chmura punktów	checkbox	wył.	Generowanie gęstej chmury punktów 3D z opcjami zaawansowanymi do kontroli jakości mapy głębi (Depth map quality).
Klasyfikacja punktów terenu	checkbox	wył.	Automatyczna klasyfikacja punktów na klasy grunt i nie grunt wykorzystująca wbudowany algorytm Metashape
NMPT/NMT (DEM)	checkbox	wył.	Generowanie Numerycznego Modelu Terenu z opcjami rozdzielczości, trybu interpolacji i filtrowania wg wybranych klas punktów.
Kalibracja kolorów	checkbox	wył.	Automatyczna kalibracja kolorów przed generowaniem ortofotomapy.
Ortofotomapa	checkbox	wył.	Generowanie ortofotomapy z opcjami rozdzielczości, trybu blendu (mosaic/average/min/max/disabled) i opcjami wygładzania powierzchni.

Krok 7 – Raport dokładności (opcjonalny)

Parametr	Typ / wartości	Domyślna wartość	Opis
Generuj raport PDF	checkbox	wył.	Automatyczne generowanie raportu PDF z oceną dokładności po zakończeniu przetwarzania.
Klasa dokładności	lista / auto	Auto	Klasa dokładności (1–20 cm) do weryfikacji wyrównania. Tryb Auto wyznacza klasę na podstawie wyników.
Folder raportu	ścieżka	folder projektu	Folder docelowy dla wygenerowanego pliku PDF.

4. Przeliczanie wysokości

Funkcja dostępna z menu: BRIMAP → Przeliczanie wysokości. Umożliwia przeliczanie wysokości kamer (pozycji GPS ze zdjęć) oraz fotopunktów między układem elipsoidalnym (GPS/WGS84) a układem normalnym (Kronsztad 1986 lub EVRF2007). Przeliczenie odbywa się z użyciem polskich modeli geoid dostarczanych z wtyczką.


4.1. Wymagania do uruchomienia

- Otwarty projekt z co najmniej jednym chunkiem
- Chunk musi zawierać zdjęcia lub fotopunkty z przypisanymi współrzędnymi

4.2. Opis parametrów okna dialogowego

Parametr	Typ / wartości	Domyślna wartość	Opis
Zdjęcia (Cameras)	checkbox	zaznaczone	Przelicza wysokości pozycji kamer (zdjęć). Dotyczy wartości Z we współrzędnych referencyjnych zdjęć.
Fotopunkty (Markers)	checkbox	zaznaczone	Przelicza wysokości fotopunktów (GCP i CP). Dotyczy wartości Z we współrzędnych referencyjnych markerów.
Elipsoidalne → Normalne	radio	domyślna	$H_{\text{norm}} = H_{\text{ellips}} - N$. Stosuj gdy wysokości w projekcie są elipsoidalne (dane GPS z drona/GNSS) a opracowanie wymaga układu normalnego (Kronsztad, EVRF).
Normalne → Elipsoidalne	radio	—	$H_{\text{ellips}} = H_{\text{norm}} + N$. Stosuj gdy masz dane w układzie normalnym i potrzebujesz przeliczenia do WGS84/elipsoidy.
Dodaj stałą wartość N	radio + spinbox [m]	—	Dodaje jednolitą, stałą wartość do wszystkich wysokości (bez użycia modelu geoidy). Możliwe wartości ujemne. Przydatne do szybkiej korekty offsetu wysokości.
Model_PL-KRON86-NH	radio	—	Model geoidy dla polskiego układu wysokości Kronsztad 1986. Stosuj dla opracowań wymagających wysokości w układzie Kronsztad.

Parametr	Typ / wartości	Domyślna wartość	Opis
Model_PL-EVRF2007-NH	radio	domyślna	Model geoidy dla europejskiego układu EVRF2007. Zalecany dla nowych opracowań, zgodny z układem PL-EVRF2007-NH.
Własny plik geoidy	radio + ścieżka (.tif)	—	Wskaż własny plik GeoTIFF z undulacją geoidy N. Plik musi być w formacie rastrowym GeoTIFF z wartościami N [m].

 Przeliczenie modyfikuje wartości wysokości bezpośrednio w projekcie Metashape. Przed wykonaniem zalecane jest zapisanie projektu.

5. Detekcja fotopunktów

Funkcja dostępna z menu: BRIMAP → Detekcja fotopunktów. Automatycznie wykrywa i precyzyjnie lokalizuje fotopunkty (GCP) i punkty kontrolne (CP) na zdjęciach z wykorzystaniem modeli sztucznej inteligencji (AI). Eliminuje konieczność ręcznego wskazywania fotopunktów na zdjęciach.

Detekcja fotopunktów w BRIMAP opiera się na autorskich sieciach neuronowych, wytrenowanych i zwalidowanych na dziesiątkach tysięcy rzeczywistych zdjęć. Zbiór treningowy obejmuje ponad 85 000 próbek. Model osiąga 98.0% dokładności na zbiorze walidacyjnym, 93.2% na zbiorze testowym oraz 95.4% skuteczności detekcji w warunkach terenowych. Mediana błędu lokalizacji fotopunktu na zdjęciu wynosi 0.49 px.

5.1. Wymagania do uruchomienia

- Aktywna licencja BRIMAP
- Wyrównane zdjęcia w aktywnym chunku (kamery muszą mieć obliczoną transformację)
- Fotopunkty z wprowadzonymi współrzędnymi terenowymi (zakładka Reference w Metashape)

✓ Im więcej zdjęć zawiera dany fotopunkt i im lepsza jakość zdjęć, tym wyższa dokładność automatycznej detekcji.

5.2. Informacje o projekcie (panel podglądu)

W górnej części okna wyświetlane jest podsumowanie stanu projektu przed uruchomieniem detekcji:

- **Wyrównane zdjęcia** – liczba kamer z obliczoną transformacją. Detekcja wymaga wyrównanych zdjęć do rzutowania pozycji markerów.
- **Fotopunkty (GCP)** – markery z włączoną opcją referencyjną (Reference enabled = True), używane do wyrównania bloku.
- **Punkty kontrolne (CP)** – markery z wyłączoną opcją referencyjną (Reference enabled = False), służące jako niezależne punkty sprawdzające dokładność.

5.3. Opis parametrów okna dialogowego

Parametr	Typ / wartości	Domyślna wartość	Opis
Strategia podziału GCP/CP - Zachowaj pierwotny podział	radio	tak	Algorytm zachowuje ręczne oznaczenie markerów Enable (GCP) oraz Disable (CP) z projektu
Strategia podziału GCP/CP - Zachowaj pierwotny podział	radio	nie	Algorytm wykonuje automatyczny podział markerów na fotopunkty (GCP) oraz punkty kontrolne (CP). Stosując metodę klasteryzacji pozycji kamer w celu uzyskania optymalnego rozmieszczenia przestrzennego fotopunktów.
Procent punktów CP [%]	suwak 0 – 100 %	50%	Udział punktów kontrolnych pełniących rolę CP w całkowitej liczbie markerów. Przy podziale uwzględniane są jedynie markery z minimum 3 wskazaniem na zdjęcia. Niezależnie od przyjętej wartości min. 1 punkt zawsze traktowany jest jako punkt kontrolny CP.

Parametr	Typ / wartości	Domyślna wartość	Opis
Rozszerzone wyszukiwanie	checkbox	Wył.	gdy klasyfikator nie znajdzie fotopunktu w centralnym oknie o promieniu r , przeszukuje 4 sąsiednie obszary przesunięte o $\pm r$ i wybiera wynik o najwyższym prawdopodobieństwie. Przydatne gdy współrzędne zdjęć są niedokładne.
Wyczyść obecne wskazania przed detekcją	checkbox	Wył.	Jeżeli włączony funkcja usuwa wszystkie istniejące wskazania fotopunktów na zdjęciach i wykonuje automatyczną detekcję. Jeżeli wyłączony algorytm wykonuje detekcję tylko na zdjęciach, dla których nie ma jeszcze wskazań danego fotopunktu
Promień wyszukiwania	Suwak 1 – 3 m	1.5 m	Promień względem projekcji współrzędnych referencyjnych fotopunktu na zdjęciu, w obrębie którego wyszukiwane jest rzeczywiste położenie fotopunktu. Mniejsza wartość promienia, daje wyższą rozdzielczość wyszukiwania, większa wartość promienia daje większy obszar poszukiwania.

Przykłady wykrywanych fotopunktów:



5.4. Pasek postępu detekcji

Podczas detekcji wyświetlane jest okno postępu prezentujące aktualnie przetwarzany fotopunkt oraz liczbę zdjęć, na których został wykryty. Detekcję można anulować przyciskiem Przerwij.

6. Iteracyjna optymalizacja wyrównania

Funkcja dostępna z menu: BRIMAP → Iteracyjna optymalizacja wyrównania. Automatycznie dobiera optymalne parametry dokładności wyrównania w celu minimalizacji błędów na punktach kontrolnych (CP). Algorytm iteracyjnie testuje różne kombinacje parametrów i zachowuje konfigurację dającą najlepszy wynik.

6.1. Zasada działania

Optymalizacja minimalizuje klasę dokładności wyrównania obliczaną wzorem:

$$\text{klasa_dokładności} = \max(\text{CP_RMSE_3D} \times 1.96, \text{CP_MAX_3D} / 1.53)$$

Gdzie CP_RMSE_3D i CP_MAX_3D to odpowiednio błąd RMSE i błąd maksymalny na punktach kontrolnych w przestrzeni 3D.

Parametry optymalizowane automatycznie:

- Dokładność pomiaru współrzędnych fotopunktów [*marker accuracy (m)*]
- Dokładność wskazania fotopunktów na zdjęciach [*marker accuracy (pix)*]
- Dokładność punktów wiązań [*Tie point accuracy (pix)*]
- Liczba fotopunktów GCP używanych do wyrównania (zakres: 0 – *markers_with_3_projections* – 1). Gdy GCP=0, *marker_location_accuracy* nie jest optymalizowany i *marker_projection_accuracy* jest ustalony na 1.0 px

Opcjonalnie:

- Dokładność pomiaru współrzędnych zdjęć [*camera location accuracy (m)*]
- Dokładność pomiaru kątów obrotu zdjęć [*camera rotation accuracy (°)*]
- Optymalizuj liczbę fotopunktów (GCP) - nowy opcjonalny checkbox. Jeśli zaznaczony, algorytm automatycznie optymalizuje liczbę GCP. Jeśli niezaznaczony, aktualny podział GCP/CP jest zachowywany
- Folder zapisu wyników CSV - opcjonalny parametr do eksportu wyników optymalizacji do plików CSV
- Analiza optymalnego modelu kalibracji kamery:
 - Analiza wpływu kompensacji Rolling Shutter
 - Analiza wpływu modelu dodatkowych korekcji

6.2. Wymagania do uruchomienia

- Aktywna licencja BRIMAP
- Wyrównane zdjęcia w aktywnym chunku
- Co najmniej 1 punkt kontrolny CP (marker z Reference enabled = False)

6.3. Opis parametrów okna dialogowego

Parametr	Typ / wartości	Domyślna wartość	Opis
Liczba iteracji	liczba całkowita (1–500)	50	Maksymalna liczba próbkowanych kombinacji parametrów. Więcej iteracji = lepszy wynik, ale dłuższy czas obliczeń. Dla dużych projektów zalecane 50–100.
Dokładność kamer	checkbox + spinbox [m, °]	wył.	Włącza optymalizację dokładności pozycji i orientacji kamer.
Rolling Shutter	lista (Disabled/Full)	Disabled	Włącza kompensację efektu rolling shutter. Stosuj dla dronów z migawką elektroniczną.
Dodatkowe parametry kalibracji (Fit corrections)	checkbox	wył.	Włącza dopasowanie dodatkowych parametrów korekcji optycznej. Stosuj dla aparatów z soczewkami asferycznymi.

7. Raport dokładności

Funkcja dostępna z menu: BRIMAP → Raport dokładności. Generuje raport PDF dokumentujący dokładność wyrównania fotogrametrycznego. Raport zawiera statystyki błędów na fotopunktach oraz punktach kontrolnych, ocenę względem wybranej klasy dokładności, wykresy residuów oraz tabelę wyników dla każdego fotopunktu/punktu kontrolnego.

7.1. Zawartość raportu PDF

- Informacje o projekcie (nazwa, data, dane opisowe)
- Liczba wyrównanych zdjęć, GCP i punktów kontrolnych CP
- Statystyki błędów: RMSE XY, RMSE Z, RMSE 3D, błąd maksymalny MAX 3D
- Ocena wyrównania względem wybranej klasy dokładności (werdykt: spełnia / nie spełnia)
- Wykresy słupkowe błędów dla poszczególnych grup punktów
- Tabela szczegółowa z błędami na każdym punkcie (dX, dY, dZ, 3D_err)
- Kolorowanie: czerwony = przekroczenie dopuszczalnej wartości błędu MAX, żółty = przekroczenie wartości klasy
- Miniaturowa ortofotomapa z naniesionymi pozycjami markerów (fotopunktów i punktów kontrolnych)
- Pasek postępu podczas generowania raportu

7.2. Wymagania do uruchomienia

- Aktywna licencja BRIMAP
- Wyrównane zdjęcia w aktywnym chunku
- Co najmniej 1 punkt kontrolny CP

7.3. Opis parametrów okna dialogowego

Parametr	Typ / wartości	Domyślna wartość	Opis
Klasa dokładności	lista (1–20 cm) / Auto	Auto	Klasa dokładności względem której oceniane jest wyrównanie. Tryb Auto automatycznie wyznacza klasę na podstawie wyników na punktach CP. Wartości ręczne: 1, 2, 3, ... 20 cm.
Folder zapisu raportu	ścieżka	folder projektu	Katalog docelowy dla pliku PDF. Nazwa pliku generowana jest automatycznie na podstawie nazwy projektu i daty.

7.4. Progi oceny dokładności

Dla wybranej klasy X [cm] obliczane są progi:

Parametr	Typ / wartości	Domyślna wartość	Opis
Próg CP_RMSE	wzór	—	$RMSE_thr = klasa_m / 1.96$ — dopuszczalny błąd CP RMSE 3D.
Próg CP_MAX	wzór	—	$MAX_thr = klasa_m \times 1.53$ — dopuszczalny błąd maksymalny 3D.
Próg CP_MEAN	wzór	—	$MEAN_thr = klasa_m / 5$ — dopuszczalny błąd systematyczny.
Próg CP_PIX	stała	1.0 px	Dopuszczalny błąd reprojekcji na zdjęciach (1 piksel).
Min. liczba CP	stała	≥ 4	Minimalna liczba punktów CP do rzetelnej oceny.

8. Tworzenie granicy opracowania

Funkcja dostępna z menu: BRIMAP → Utwórz granicę opracowania. Automatycznie tworzy obszar AOI (Area of Interest) jako warstwę wektorową (Shape) w aktywnym chunku Metashape, na podstawie pozycji GPS kamer. Granica wyznaczana jest jako otoczka wklęsła (concave hull) powiększona o zadany bufor.

8.1. Wymagania do uruchomienia

- Otwarty projekt z chunkiem zawierającym zdjęcia
- Zdjęcia muszą mieć przypisane współrzędne GPS (lokalizacje kamer)

8.2. Opis parametrów okna dialogowego

Parametr	Typ / wartości	Domyślna wartość	Opis
Bufor wokół kamer [m]	spinbox (0–5000 m)	20 m	Wartość buforu dodawanego do zewnętrznej granicy obszaru wyznaczonego przez pozycje kamer. Zbyt mały bufor może ciąć dane przy krawędziach obszaru. Zalecane: 10–50 m.
Filtrowanie kamer	lista rozwijana	Wszystkie kamery	Wszystkie kamery: uwzględnia wszystkie zdjęcia z GPS. Tylko enabled: uwzględnia tylko aktywne kamery. Tylko nadir: wyklucza zdjęcia ukośne (kąt odchylenia od pionu > próg).
Kąt graniczny [°]	spinbox (1–90°)	30°	Maksymalny kąt odchylenia kamery od pionu do traktowania zdjęcia jako nadir. Aktywny tylko przy opcji 'Tylko nadir'.

8.3. Wynik działania

Po zakończeniu w zakładce Shapes aktywnego chunka pojawia się nowa warstwa o nazwie Boundaries_[bufor], zawierająca poligon granicy opracowania oznaczony jako OuterBoundary. Metashape umożliwia wykorzystanie tego typu granicy do przycięcia rastrów podczas eksportu.

9. Pobieranie danych GUGiK

Funkcja dostępna z menu: BRIMAP → Pobierz dane GUGiK. Automatycznie pobiera i importuje dane referencyjne z Geoportalu (GUGiK) bezpośrednio do aktywnego chunka Metashape. Obszar pobierania wyznaczony jest automatycznie na podstawie pozycji kamer w projekcie.

9.1. Dostępne warstwy danych

Parametr	Typ / wartości	Domyślna wartość	Opis
NMT	dane wysokościowe	rozdzielczość: 1 m/pix	Numeryczny Model Terenu – reprezentuje powierzchnię 'czystego' terenu bez budynków i drzew. Format: GeoTIFF w układzie PL-KRON86-NH lub PL-EVRF2007-NH.
NMPT	dane wysokościowe	rozdzielczość: 1 m/pix	Numeryczny Model Pokrycia Terenu – reprezentuje najwyższy punkt pokrycia terenu (budynki, drzewa). Format: GeoTIFF.
Ortofotomapa standardowa	obraz rastrowy	rozdzielczość: 0.25 m/pix	Ortofotomapa o standardowej rozdzielczości 20 cm/pix. Nie wymaga wyboru układu wysokości.
Ortofotomapa wysoka rozdzielczość	obraz rastrowy	rozdzielczość: 0.05 m/pix	Ortofotomapa o wysokiej rozdzielczości 5 cm/pix. Nie wymaga wyboru układu wysokości.
True Ortofotomapa	obraz rastrowy	rozdzielczość: 0.10 m/pix	Ortofotomapa ortorektyfikowana z eliminacją efektu odchylenia budynków. Nie wymaga wyboru układu wysokości.

9.2. Opis parametrów okna dialogowego


Parametr	Typ / wartości	Domyślna wartość	Opis
Typy danych	checkbox (wielokrotny)	żaden	Wybierz co najmniej jeden typ danych do pobrania. Można jednocześnie pobrać kilka warstw.
Układ wysokości	radio	EVRF2007-NH	Pionowy układ odniesienia dla NMT/NMPT. EVRF2007-NH: zalecany dla nowych opracowań. KRON86-NH: dla starszych opracowań w układzie Kronsztad. Nie dotyczy ortofotomap.
Bufor wokół kamer [m]	spinbox (0–10 000 m)	100 m	Powiększenie obszaru pobierania względem prostokąta kamer. Zbyt mały bufor grozi brakiem danych przy krawędziach. Zalecane minimum: 100–200 m.
Folder zapisu danych	ścieżka	—	Katalog docelowy dla pobranych plików rastrowych. W podfolderach tworzone są osobne katalogi dla każdego typu danych.

9.3. Postęp pobierania

Podczas pobierania wyświetlane jest okno postępu z informacją o aktualnie pobieranej warstwie, numerze aktualnego sektora siatki oraz szacowanym czasie pozostałym do zakończenia. Pobieranie można przerwać przyciskiem Przerwij.

9.4. Wymagania do uruchomienia

- Projekt Metashape musi być zapisany na dysku
- Chunk musi zawierać zdjęcia z przypisanymi współrzędnymi GPS
- Wymagane aktywne połączenie z internetem

 Pobieranie dużych obszarów (powyżej kilku km²) może zająć kilka–kilkanaście minut. Nie zamykaj Metashape w trakcie pobierania.

10. Zarządzanie licencją

Licencja BRIMAP aktywowana jest jednorazowo per komputer. Operacje licencyjne dostępne są z menu: BRIMAP → Licencja.

10.1. Aktywacja licencji


Menu: BRIMAP → Licencja → Aktywuj...

- Wpisz klucz licencyjny otrzymany przy zakupie
- Potwierdź przyciskiem OK
- Licencja jest weryfikowana online – wymagane połączenie z internetem
- Po pomyślnej aktywacji wszystkie funkcje premium są dostępne natychmiast

10.2. Deaktywacja licencji

Menu: BRIMAP → Licencja → Deaktywuj...

- Deaktywacja zwalnia licencję na bieżącym komputerze
- Klucz można następnie aktywować na innym urządzeniu
- Wymaga połączenia z internetem

 Po deaktywacji część funkcji (Automatyczne wyrównanie, Detekcja fotopunktów, Optymalizacja, Raport) stają się niedostępne aż do ponownej aktywacji.

10.3. Sprawdzanie stanu licencji

Stan aktywacji widoczny jest pośrednio poprzez dostępność pozycji menu BRIMAP. Jeśli aktywna licencja jest wykryta, w menu widoczne są wszystkie funkcje. W przypadku braku licencji menu zawiera jedynie funkcje bezpłatne.

11. Rozwiązywanie problemów

Problem	Rozwiązanie
Brak menu BRIMAP w Metashape	Wtyczka nie została prawidłowo zainstalowana. (1) Spróbuj ponownie zainstalować wtyczkę BRIMAP, (2) Uruchom ponownie Metashape, (3) Skontaktuj się z support@brimap.pl
Błąd 'Brak aktywnego projektu'	Otwórz projekt Metashape lub utwórz nowy przed uruchomieniem funkcji BRIMAP.
Detekcja nie wykrywa fotopunktów	Sprawdź: (1) czy zdjęcia i punkty są wgrane w odpowiednich układach współrzędnych, (2) czy fotopunkty mają zgodny układ wysokościowy ze współrzędnymi zdjęć (3) zmniejsz lub zwiększ promień wyszukiwania.
Błąd pobierania danych GUGiK	Sprawdź połączenie z internetem. Geoportal może być chwilowo niedostępny – spróbuj ponownie po kilku minutach.
Optymalizacja nie poprawia dokładności	Sprawdź liczbę punktów CP (min. 4). Zweryfikuj czy w projekcie nie występują błędne obserwacje.
Konwersja wysokości – punktu poza zakresem geoidy	Sprawdź układ współrzędnych projektu. Model geoidy PL-KRON86/EVRF2007 obejmuje wyłącznie terytorium Polski.

13. Zalecany przepływ pracy

Poniżej przedstawiono zalecany, kompletny przepływ pracy dla typowego opracowania fotogrametrycznego z użyciem wtyczki BRIMAP Metashape.

#	Krok	Opis
1	Przygotowanie danych	Zaimportuj zdjęcia do Metashape. Wczytaj współrzędne fotopunktów (zakładka Reference). Ustaw układ współrzędnych projektu.
2	Przeliczenie wysokości (opcjonalnie)	BRIMAP → Przeliczanie wysokości. Przelicz wysokości kamer z elipsoidalnych na normalne (jeśli GPS drona podaje wysokości elipsoidalne).
3	Wyrównanie zdjęć	BRIMAP → Automatyczne wyrównanie, Krok 2. Lub standardowe wyrównanie w Metashape (Workflow → Align Photos).
4	Detekcja fotopunktów	BRIMAP → Detekcja fotopunktów. Automatycznie lokalizuje GCP i CP na zdjęciach.
5	Optymalizacja wyrównania	BRIMAP → Iteracyjna optymalizacja wyrównania. Minimalizuje błędy na punktach kontrolnych CP.
6	Pobranie danych referencyjnych (opcjonalnie)	BRIMAP → Pobierz dane GUGiK. Pobierz NMT lub ortofotomapę z Geoportalu do weryfikacji.
7	Tworzenie granicy opracowania (opcjonalnie)	BRIMAP → Utwórz granicę opracowania. Ogranicza obszar generowania produktów do obszaru lotu.
8	Generowanie produktów	Standardowe Metashape: Build Dense Cloud / Build DEM / Build Orthomosaic.
9	Raport dokładności	BRIMAP → Raport dokładności. Wygeneruj i archiwizuj raport PDF z oceną wyrównania.