GreenValley

AUTORYZOWANE POLSKIE WYDANIE

Map the World in 3D

LiMobile M2 Pro

INSTRUKCJA OBSŁUGI

Mobilny skaner laserowy SLAM (montowany na pojeździe)



ALTISA TECHNOLOGY

Tłumaczenie, redakcja techniczna i opracowanie wydawnicze
ALTISA Technology sp. z o.o.
Autoryzowany dystrybutor
GreenValley International Inc. w Polsce

Wersja dokumentu 1.0 | Data wydania: listopad 2026

INFORMACJE O POLSKIM WYDANIU

Niniejszy dokument stanowi autoryzowane polskie wydanie instrukcji obsługi urządzenia LiMobile M2 Pro, opracowane na podstawie dokumentu źródłowego „LiMobile M2 Pro Product User Manual” firmy GreenValley International.

Producent urządzenia	GreenValley International Inc.
Polskie wydanie	ALTISA Technology sp. z o.o.
Status wydania	Autoryzowane polskie wydanie

Prawa do dokumentu

© **GreenValley International Inc.** – prawa do dokumentacji źródłowej, treści technicznych, fotografii, ilustracji, znaków towarowych i materiałów produktowych.

© **2026 ALTISA Technology sp. z o.o.** – prawa do polskiego tłumaczenia, redakcji technicznej, lokalizacji materiałów oraz opracowania wydawniczego niniejszej wersji.

Polskie wydanie zostało opracowane, zlokalizowane i opublikowane za zgodą GreenValley International Inc. Bez uprzedniej pisemnej zgody podmiotów uprawnionych zabrania się komercyjnego powielania, modyfikowania, publikowania lub rozpowszechniania niniejszego opracowania, w całości lub w części, z wyjątkiem przypadków dozwolonych przez obowiązujące przepisy prawa.

> ! **INFORMACJA:** W przypadku rozbieżności między niniejszym wydaniem a aktualnym stanem urządzenia lub oprogramowania pierwszeństwo ma rzeczywisty stan produktu oraz aktualna dokumentacja producenta.

Znaki towarowe

GreenValley, LiGrip, LiMobile M2 Pro, LiDAR360, LiDAR360 MLS oraz pozostałe nazwy produktów i usług są znakami towarowymi ich właścicieli.

ALTISA Technology i jej oznaczenia graficzne są znakami towarowymi należącymi do ALTISA Technology sp. z o.o.

KARTA DOKUMENTU I HISTORIA ZMIAN

Identyfikacja dokumentu

Tytuł	LiMobile M2 Pro – Instrukcja obsługi
Kod	AT-GVI-LM2P-UM-PL-1_0
Wersja	1.0
Data wydania	listopad 2026
Język	polski
Odpowiedzialność za wydanie	ALTISA Technology sp. z o.o.
Dokument źródłowy	LiMobile M2 Pro Product User Manual, 1.0.0

Historia zmian

Wersja	Data	Zakres zmian	Opracował	Zatwierdził
1.0	listopad 2026	Pierwsze autoryzowane polskie wydanie	ALTISA Technology	ALTISA Technology

Zasady aktualizacji

Każda zmiana treści technicznej, interfejsu oprogramowania, parametrów urządzenia lub materiałów graficznych wymaga nadania nowego numeru wersji dokumentu i odnotowania jej w historii zmian.

SPIS TREŚCI

> **INFORMACJA:** Utworzony spis treści jest automatycznie klikalny.

WSTĘP **5**

1. ZASADY BEZPIECZEŃSTWA **6**

1.1. Informacje ogólne 6
1.2. Odpowiedzialność 6
1.3. Ograniczenia środowiska pracy 6
1.4. Bezpieczeństwo laserowe 7
1.5. Bezpieczeństwo akumulatorów i przewodów 7
1.6. Ogólne zasady bezpiecznej obsługi 8
1.7. Kompatybilność elektromagnetyczna 8

2. WPROWADZENIE DO PRODUKTU **9**

2.1. Schemat budowy urządzenia 9
2.2. Opis urządzenia 10
2.3. Zawartość zestawu 11
2.3.1. Walizka z jednostką sensorową 11
2.3.2. Walizka z akcesoriami akumulatorowymi 12
2.3.3. Walizka z bagażnikiem dachowym 13
2.3.4. Walizka z DMI (opcjonalna) 14
2.3.5. Walizka z kamerami planarnymi (opcjonalna) 15
2.4. Dane techniczne 16
2.4.1. Parametry systemu 16
2.4.2. Parametry skanera laserowego 16
2.4.3. Parametry zintegrowanego systemu nawigacyjnego 17
2.4.4. Parametry kamery panoramicznej 17
2.4.5. Parametry kamery planarnej 17
2.4.6. Parametry Wi-Fi 17
2.4.7. Parametry tabletu 18

3. WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU **19**

3.1. Czyszczenie urządzenia 19
3.2. Transport urządzenia 19
3.3. Przechowywanie urządzenia 19
3.4. Wymagania dotyczące środowiska pomiaru 20
3.5. Przygotowanie do pomiaru 20
3.6. Montaż urządzenia 21
3.7. Obsługa podczas pomiaru 21
3.8. Zakończenie pomiaru 22
3.9. Konserwacja 22

4. OGÓLNY OPIS PRZEBIEGU PRACY SYSTEMU MOBILNEGO SKANINGU LASEROWEGO **24**

5. PRACE PRZYGOTOWAWCZE DO POMIARU **25**

5.1. Rekonesans w obszarze pracy 25
5.2. Planowanie rozmieszczenia punktów kontrolnych 25
5.3. Planowanie trasy 25
5.3.1. Wymagania dotyczące trasy przejazdu 25

6. MONTAŻ URZĄDZENIA **28**

6.1. Montaż głównej jednostki sensorowej 28
6.1.1. Montaż bagażnika dachowego i poprzeczki bagażnika samochodowego 28
6.1.2. Montaż elementu konstrukcji wsporczej 29
6.1.3. Montaż głównej jednostki sensorowej 30

6.1.4. Obrót jednostki sensorowej (czynność opcjonalna) ... 31
6.1.5. Montaż akumulatora ... 32
6.1.6. Montaż anten Wi-Fi ... 33
6.1.7. Podłączenie przewodów ... 33
6.2. Montaż kamery nawierzchni (opcjonalnie) ... 34
6.3. Montaż kamery przedniej (opcjonalnie) ... 35
6.4. Montaż DMI (opcjonalnie) ... 36
6.4.1. Prace przygotowawcze ... 36
6.4.2. Montaż nasadek ... 36
6.4.3. Montaż głównego elementu DMI ... 38
6.4.4. Montaż elementu mocującego magnetycznego ... 38
6.4.5. Montaż mocowania z przyssawką (opcjonalnie) ... 39
6.4.6. Podłączenie linki zabezpieczającej ... 41
6.4.7. Podłączenie przewodu ... 42
6.4.8. Pomiar parametrów ... 42
7. POZYSKIWANIE DANYCH W TERENIE ... 44
7.1. Uruchomienie stacji bazowej ... 44
7.2. Rejestracja i logowanie użytkownika ... 44
7.3. Włączanie urządzenia ... 45
7.3.1. Zasilanie z akumulatorów ... 45
7.3.2. Zasilanie zewnętrzne ... 45
7.4. Łączenie z urządzeniem ... 46
7.4.1. Połączenie Wi-Fi ... 46
7.4.2. Połączenie przewodowe ... 47
7.5. Przegląd interfejsu aplikacji ... 48
7.5.1. Górny pasek stanu urządzenia ... 48
7.5.2. Lewy pasek narzędzi ... 50
7.5.3. Dolny panel informacyjny ... 52
7.5.4. Interfejs główny ... 52
7.6. Szybkie pozyskiwanie danych ... 54
7.6.1. Inicjalizacja urządzenia ... 54
7.6.2. Ustawienia parametrów czujników ... 55
7.6.3. Nowy projekt ... 56
7.6.4. Wyrównanie IMU (IMU Alignment) ... 56
7.6.5. Rozpoczęcie zapisu danych ... 58
7.6.6. Zatrzymanie zapisu danych ... 60
7.6.7. Wyrównanie IMU i zamknięcie projektu ... 60
7.6.8. Wyłączenie urządzenia ... 61
7.7. Pozostałe czynności eksploatacyjne ... 62
7.7.1. Pobieranie map offline ... 62
7.7.2. Planowanie trasy ... 63
7.7.3. Aktualizacja pliku kalibracyjnego ... 64
7.7.4. Kontrola systemu ... 64
7.7.5. Aktualizacja oprogramowania i oprogramowania sprzętowego ... 65
7.7.6. Aktualizacja aplikacji GreenValley ... 67
7.7.7. Przesyłanie dzienników ... 69
8. PRZETWARZANIE DANYCH ... 70
8.1. Przygotowanie ... 70
8.1.1. Przygotowanie sprzętu ... 70
8.1.2. Struktura danych ... 71
8.2. Przetwarzanie i eksport danych ... 71
8.2.1. Nowy projekt mobilny ... 72
8.2.2. Kopiowanie danych i kontrola jakości ... 72
8.2.3. Ustawienia parametrów ... 76
8.2.4. Wsadowe przetwarzanie danych jednym kliknięciem ... 81
8.2.5. Konwersja do projektu mapowania ... 82

9. ZAŁĄCZNIKI 84

WSTĘP

Cel instrukcji obsługi

Niniejsza instrukcja szczegółowo opisuje obsługę urządzenia LiMobile M2 Pro, w tym montaż, przygotowanie do pracy, pozyskiwanie danych oraz ich przetwarzanie.

Zakres zastosowania

Instrukcja dotyczy urządzenia LiMobile M2 Pro.

Zasady bezpieczeństwa

> ! **OSTRZEŻENIE:** Przed rozpoczęciem pracy uważnie przeczytaj niniejszą instrukcję. Nieprzestrzeganie opisanych procedur może spowodować uszkodzenie urządzenia, utratę danych, niedokładność danych lub awarię systemu.

Wyłączenie odpowiedzialności

Przed rozpoczęciem pracy z urządzeniem należy uważnie przeczytać niniejszą instrukcję. Pozwoli to korzystać z produktu skuteczniej i bezpieczniej. Producent ani autoryzowany dystrybutor nie ponoszą odpowiedzialności za straty wynikające z użytkowania produktu niezgodnie z wymaganiami instrukcji ani z nieprawidłowej obsługi spowodowanej błędną interpretacją zaleceń. Producent stale doskonali funkcjonalność i parametry produktu oraz jakość obsługi, a także zastrzega sobie prawo do zmiany treści instrukcji bez uprzedniego powiadomienia.

Dołożono starań, aby informacje w materiałach drukowanych były zgodne ze sprzętem i oprogramowaniem, jednak nie można całkowicie wykluczyć rozbieżności. Ilustracje w instrukcji mają charakter poglądowy. W razie różnic wiążący jest rzeczywisty wygląd i stan produktu.

Uwagi i sugestie

Uwagi lub sugestie dotyczące niniejszej instrukcji prosimy przekazywać autoryzowanemu dystrybutorowi lub producentowi. Państwa opinie pomagają podnosić jakość dokumentacji.

1. ZASADY BEZPIECZEŃSTWA

1.1. Informacje ogólne

Poniższe zasady jednoznacznie określają obowiązki właściciela produktu i faktycznego użytkownika urządzenia oraz sposoby zapobiegania niebezpiecznym czynnościom i ich unikania. Ze względu na bezpieczeństwo użytkowników właściciel produktu i faktyczny użytkownik urządzenia muszą przed rozpoczęciem pracy uważnie przeczytać niniejszą instrukcję i przestrzegać zawartych w niej zasad obsługi.

Znaczenie komunikatów ostrzegawczych

Rodzaj	Opis
Niebezpieczeństwo	Oznacza potencjalnie niebezpieczną sytuację, która – jeżeli się jej nie uniknie – spowoduje śmierć lub poważne obrażenia ciała.
Ostrzeżenie	Oznacza potencjalnie niebezpieczną sytuację lub sytuację wynikającą z niewłaściwej obsługi, która – jeżeli się jej nie uniknie – może spowodować śmierć lub poważne obrażenia ciała.
Przestroga	Oznacza potencjalnie niebezpieczną sytuację lub sytuację wynikającą z niewłaściwej obsługi, która – jeżeli się jej nie uniknie – może spowodować niewielkie lub umiarkowane obrażenia ciała.
Uwaga	Oznacza sytuację, która – jeżeli się jej nie uniknie – może spowodować straty materialne i szkody w środowisku.
Informacja	Oznacza, że w praktyce należy zachować szczególne środki ostrożności, aby urządzenie było używane prawidłowo i skutecznie.

Tabela 1.1. Znaczenie komunikatów ostrzegawczych.

1.2. Odpowiedzialność

Podmiot	Zakres odpowiedzialności
Producent urządzenia	GVI ponosi odpowiedzialność jakościową za urządzenie i oryginalne akcesoria dostarczone w warunkach użytkowania zgodnego ze specyfikacją.
Osoba odpowiedzialna za urządzenie	• Zapoznaj się z zasadami bezpieczeństwa i sposobami obsługi opisanymi w instrukcji. • Zapewnij obsługę urządzenia zgodnie z odpowiednimi zaleceniami instrukcji. • W razie problemu związanego z bezpieczeństwem urządzenia natychmiast przerwij pracę systemu i powiadom pomoc techniczną GVI. • Zapewnij przestrzeganie krajowych przepisów oraz warunków dotyczących eksploatacji tego urządzenia.

Tabela 1.2. Podział odpowiedzialności.

1.3. Ograniczenia środowiska pracy

Rodzaj	Zalecenie
Niebezpieczeństwo	Urządzenie jest przeznaczone do użytku w środowisku odpowiednim do stałego pobytu ludzi. Nie wolno używać go w środowisku korozyjnym ani wybuchowym.
Ostrzeżenie	Nie pracuj w strefach zagrożonych ani w pobliżu instalacji elektrycznych, jeśli nie masz odpowiednich uprawnień i wyszkolenia.

Tabela 1.3. Ograniczenia środowiska pracy.

1.4. Bezpieczeństwo laserowe

Rodzaj	Zalecenie
Ostrzeżenie	Nie używaj urządzenia, które jest wyraźnie uszkodzone.
Ostrzeżenie	Nie kieruj otworu emitera w stronę oczu człowieka.

Tabela 1.4. Zasady bezpieczeństwa laserowego.

1.5. Bezpieczeństwo akumulatorów i przewodów

Rodzaj	Zalecenie
Ostrzeżenie	Do ładowania akumulatora używaj wyłącznie dostarczonej ładowarki.
Ostrzeżenie	Do zasilania urządzenia zaleca się używać dostarczonego zasilacza AC/DC oraz ładowarki akumulatora.
Ostrzeżenie	Bezwzględnie nie narażaj akumulatora na kontakt z jakąkolwiek cieczą, nie zanurzaj go w wodzie ani go nie zwilżaj. Nigdy nie używaj akumulatora w deszczu ani w wilgotnym środowisku.
Ostrzeżenie	Wewnętrzne elementy akumulatora mogą ulec rozkładowi po kontakcie z wodą, co może spowodować samozapłon, a nawet wybuch akumulatora.
Ostrzeżenie	Nie rozbieraj, nie przekłuwaj, nie uderzaj, nie zwieraj ani nie spalaj akumulatora i nie używaj uszkodzonych akumulatorów.
Ostrzeżenie	Nie używaj akumulatora w silnym polu elektrostatycznym lub magnetycznym. W przeciwnym razie układ zabezpieczający akumulatora przestanie działać, co może spowodować poważne usterki urządzenia LiDAR.
Ostrzeżenie	Urządzenia i akcesoriów nie wolno wyrzucać razem z odpadami domowymi. Należy je utylizować zgodnie z przepisami obowiązującymi w danym kraju.
Ostrzeżenie	Nie zwieraj biegunów dodatniego i ujemnego akumulatora przewodami ani innymi metalowymi przedmiotami.
Ostrzeżenie	W razie wycieku elektrolitu z uszkodzonego akumulatora unikaj kontaktu ze skórą i wdychania oparów.
Ostrzeżenie	Jeżeli elektrolit wyciekający z akumulatora dostanie się na skórę lub do oczu, dokładnie przemyj je czystą wodą i niezwłocznie skontaktuj się z lekarzem.
Ostrzeżenie	Nie modyfikuj przewodów.
Przestroga	Nie odłączaj akumulatora, gdy jest włączone zasilanie z akumulatora – może to uszkodzić złącze zasilania.
Przestroga	Jeżeli złącze akumulatora jest zabrudzone, wyczyść je suchą ściereczką. W przeciwnym razie powstanie słaby styk, co spowoduje straty energii lub brak możliwości ładowania.
Uwaga	Podczas montażu urządzenia przestrzegaj zasad obsługi i nie uszkodź złączy przewodów.

Tabela 1.5. Bezpieczeństwo akumulatorów i przewodów.

1.6. Ogólne zasady bezpiecznej obsługi

Rodzaj	Zalecenie
Niebezpieczeństwo	Przestrzegaj przepisów ruchu drogowego. Prędkość pojazdu nie powinna przekraczać 100 km/h. Zalecana maksymalna prędkość to 80 km/h.
Ostrzeżenie	Na czas montażu urządzenia wyłącz silnik pojazdu.
Ostrzeżenie	Kierowca musi pamiętać, że urządzenie zwiększa wysokość pojazdu, dlatego należy uważnie kontrolować jego całkowitą wysokość.
Ostrzeżenie	Zaleca się, aby podczas pomiaru systemem obsługiwała inna osoba niż kierowca – zapobiega to wypadkom drogowym.
Ostrzeżenie	Unikaj używania urządzenia podczas śniegu, deszczu, mgły, burzy i w silnym nasłonecznieniu.
Ostrzeżenie	Zwracaj uwagę na temperaturę pracy urządzenia.
Ostrzeżenie	Aby uniknąć ryzyka uduszenia, przechowuj folię, worki plastikowe i folię bąbelkową z dala od niemowląt i dzieci.
Przestroga	Nie otwieraj urządzenia bez upoważnienia.
Przestroga	Montuj urządzenie ostrożnie, aby uniknąć ryzyka uderzenia lub przytrzaśnięcia.
Uwaga	Regularnie wykonuj kontrole bezpieczeństwa zamocowania urządzenia, zwłaszcza przed ważnymi zadaniami i po ich zakończeniu.

Tabela 1.6. Ogólne zasady bezpiecznej obsługi.

1.7. Kompatybilność elektromagnetyczna

Mimo że urządzenie zostało wyprodukowane w ścisłej zgodności z odpowiednimi przepisami i normami, nie można całkowicie wykluczyć możliwości zakłócania innych urządzeń ani wpływu na ludzi i zwierzęta.

Rodzaj	Zalecenie
Ostrzeżenie	• Nie używaj urządzenia w pobliżu stacji paliw, obiektów chemicznych i innych miejsc zagrożonych wybuchem. • Nie używaj urządzenia w pobliżu aparatury medycznej. • W zależności od sytuacji użytkownik może zastosować odpowiednie środki zaradcze.
Przestroga	Używaj oryginalnych akcesoriów fabrycznych. Jeżeli używasz innego komputera, radiotelefonów lub innych akcesoriów elektronicznych, zapoznaj się z informacjami o kompatybilności elektromagnetycznej podanymi przez ich producenta.
Przestroga	W pobliżu radiotelefonów i agregatów spalinowych nie można wykluczyć zakłóceń pracy urządzenia w danym środowisku elektromagnetycznym. Należy sprawdzić wiarygodność wyników pomiarów.
Przestroga	Jeżeli urządzenie jest podłączone tylko jednym końcem przewodu, a drugi koniec pozostaje odkryty, może emitować nadmierne promieniowanie elektromagnetyczne. Dlatego podczas pracy złącza na obu końcach przewodu powinny być podłączone.

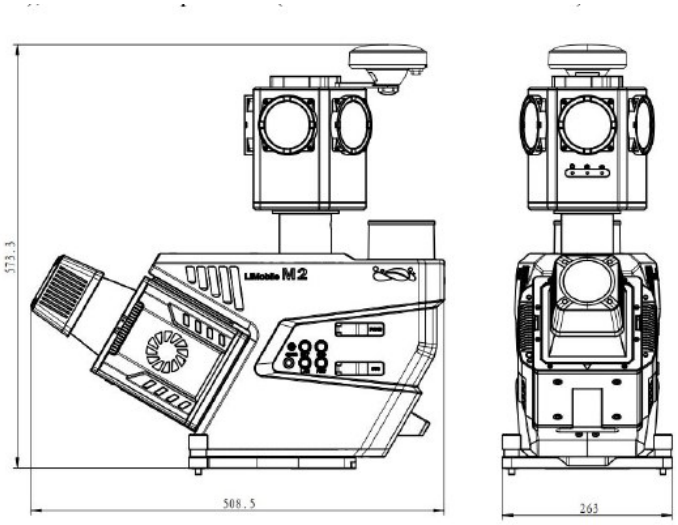
Tabela 1.7. Kompatybilność elektromagnetyczna.

2. WPROWADZENIE DO PRODUKTU

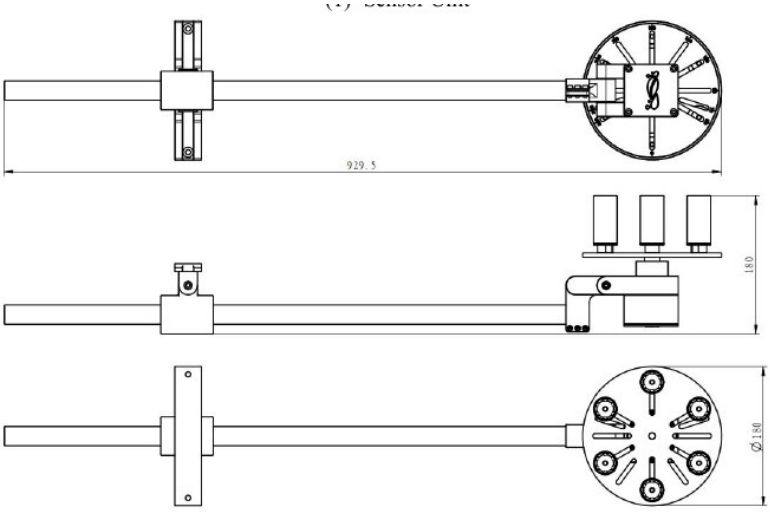
System mobilnego skaningu laserowego LiMobile M2 Pro, opracowany przez GreenValley International (GVI), jest praktycznym systemem pomiarowym klasy geodezyjnej. System integruje dalekozasięgowy skaner LiDAR o wysokiej dokładności, zintegrowany system nawigacyjny GNSS/INS, wielokanałowy skaner LiDAR SLAM oraz kamerę panoramiczną wysokiej rozdzielczości. Ma również wiele interfejsów rozszerzeń i może być montowany na różnych typach pojazdów. Wraz z oprogramowaniem LiDAR360 MLS opracowanym przez GVI umożliwia kompleksowe przetwarzanie danych i uzyskiwanie wyników branżowych w zastosowaniach takich jak utrzymanie dróg, przebudowa i rozbudowa dróg, inwentaryzacja infrastruktury drogowej, inteligentny transport, mapy wysokiej dokładności czy cyfrowe bliźniaki.

2.1. Schemat budowy urządzenia

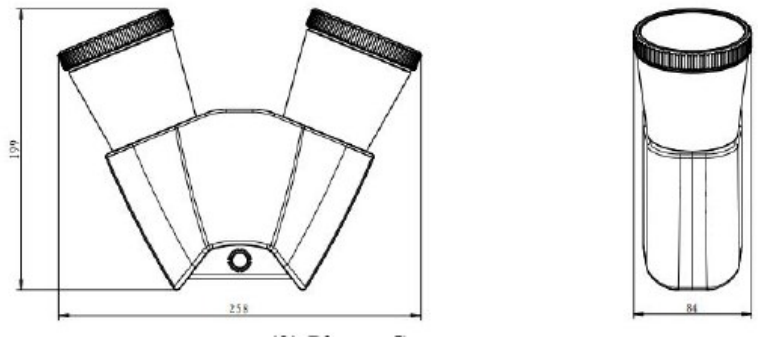
Poniższe rysunki przedstawiają schematy jednostki głównej, kamer planarnych (kamera nawierzchni i kamera przednia mają identyczną budowę) oraz czujnika DMI (wymiary podano w milimetrach).



Rysunek 2.1. Schemat jednostki sensorowej (wymiary w mm).



Rysunek 2.2. Schemat czujnika DMI (wymiary w mm).



Rysunek 2.3. Schemat kamery planarnej (wymiary w mm).

2.2. Opis urządzenia



Rysunek 2.4. Elementy urządzenia LiMobile M2 Pro (1) – numeracja według poniższego zestawienia.



Rysunek 2.5. Elementy urządzenia LiMobile M2 Pro (2) – numeracja według poniższego zestawienia.

Nr	Element	Nr	Element
1	LiDAR	2	EXT – port rozszerzeń i diagnostyki
3	ODO – port czujnika DMI	4	GNSS – port anteny zapasowej
5	Wskaźnik zasilania urządzenia	6	LAN – port Ethernet
7	POW – port kabla zasilającego	8	Płyta obrotowa
9	Kamera nawierzchni	10	Element konstrukcji wsporczej
11	Antena GNSS	12	Kamera panoramiczna
13	LiDAR SLAM	14	Złącze dysku systemowego
15	Złącze dysku kamery panoramicznej	16	Kamera przednia
17	Bagażnik dachowy (roof rack)	18	CAM1 – port kamery przedniej
19	CAM2 – port kamery nawierzchni	20	CAM3 – port diagnostyczny kamery
21	CAM4 – port diagnostyczny kamery		

Tabela 2.1. Opis elementów urządzenia.

2.3. Zawartość zestawu

2.3.1. Walizka z jednostką sensorową



Rysunek 2.6. Walizka z jednostką sensorową.

Lp.	Element	Ilość
1	Tablet	1
2	Ładowarka tabletu	1
3	Adapter USB typu C – Ethernet	1
4	Kabel Ethernet RJ45	1
5	Kabel Ethernet LEMO	1
6	Zewnętrzny kabel zasilający	1
7	Osłona ochronna LiDAR SLAM	1
8	Czytnik kart CFE	1
9	Zestaw do czyszczenia	1
10	Kamizelka odblaskowa	1
11	Adapter wtyczki międzynarodowej	3
12	Taśma samoprzylepna typu rzep	1
13	Zestaw kart CFE (2 dyski)	2
14	Osłona ochronna LiDAR	1
15	Jednostka sensorowa	1
16	Pokrowiec przeciwdeszczowy jednostki sensorowej	1

Tabela 2.2. Zawartość walizki z jednostką sensorową.

2.3.2. Walizka z akcesoriami akumulatorowymi



Rysunek 2.7. Walizka z akcesoriami akumulatorowymi.

Lp.	Element	Ilość
1	Antena Wi-Fi	2
2	Skrzynka akumulatorów	1
3	Zestaw narzędzi	1
4	Ładowarka akumulatorów	3

Tabela 2.3. Zawartość walizki z akcesoriami akumulatorowymi.

2.3.3. Walizka z bagażnikiem dachowym



Rysunek 2.8. Walizka z bagażnikiem dachowym.

Lp.	Element	Ilość
1	Element konstrukcji wsporczej	2
2	Zestaw do usuwania kurzu	1
3	Bagażnik dachowy (roof rack)	1
4	Śruba z pokrętłem bagażnika dachowego	4

Tabela 2.4. Zawartość walizki z bagażnikiem dachowym.

2.3.4. Walizka z DMI (opcjonalna)



Rysunek 2.9. Walizka z czujnikiem DMI.

Lp.	Element	Ilość
1	Chwytak nasadki	6
2	Suwmiarka	1
3	Element mocujący magnetyczny	1
4	Główny element DMI	1
5	Przyssawka	2
6	Klucz nastawny	1
7	Torba na DMI	1
8	Linka zabezpieczająca DMI	1
9	Śruba mocująca nasadkę	12
10	Śruba mocująca przyssawkę	4

Tabela 2.5. Zawartość walizki z czujnikiem DMI.

2.3.5. Walizka z kamerami planarnymi (opcjonalna)



Rysunek 2.10. Walizka z kamerami planarnymi.

Lp.	Element	Ilość
1	Klucz imbusowy typu T	1
2	Zestaw kamery nawierzchni	1
3	Zestaw kamery przedniej	1
4	Kabel kamery nawierzchni	1
5	Kabel kamery przedniej	1
6	Śruba montażowa kamery nawierzchni	6
7	Śruba montażowa kamery przedniej	6

Tabela 2.6. Zawartość walizki z kamerami planarnymi.

2.4. Dane techniczne

2.4.1. Parametry systemu

Parametr	Wartość
Wymiary	508,5 × 263 × 573,3 mm
Wymiary bagażnika dachowego	730 × 350 × 95 mm
Wymiary kamery planarnej	258 × 199 × 84 mm
Wymiary DMI	929,5 × 180 × 180 mm
Masa	18 kg
Masa bagażnika dachowego	17,5 kg
Masa kamery planarnej	1,7 kg
Masa DMI	4,8 kg
Akumulator	6000 mAh × 6
Czas pracy	≥ 3 h
Pamięć	2 × 1 TB
Sterowanie systemem	Tablet
Interfejs połączenia	Wi-Fi / Ethernet
Temperatura pracy	−10 °C … 50 °C
Temperatura przechowywania	−30 °C … 60 °C
Napięcie zasilania	24 V DC
Pobór mocy (typowy)	125 W
Pobór mocy (maks.)	155 W
Format surowej chmury punktów	*.imp
Format surowych obrazów kamery panoramicznej	*.pdg2
Format surowych obrazów kamery planarnej	*.bin

Tabela 2.7. Parametry systemu.

2.4.2. Parametry skanera laserowego

Parametr	Wartość
Dokładność	3 mm @ 100 m (1σ)
Prędkość skanowania	25 … 200 linii skanowania/s
Pole widzenia (FOV)	360°

Tabela 2.8. Parametry skanera laserowego.

Częstotliwość impulsów lasera	1000 kHz	750 kHz	500 kHz
Maks. zasięg, odbijalność celu ≥ 80%	150 m	200 m	300 m

Tabela 2.9. Zasięg skanera w zależności od częstotliwości impulsów lasera.

2.4.3. Parametry zintegrowanego systemu nawigacyjnego

Parametr	Wartość
Systemy GNSS	GPS; GLONASS; GALILEO; BEIDOU; QZSS; SBAS
Częstotliwość aktualizacji IMU	500 Hz
Dokładność położenia (RMS 1σ)	Poziomo: 0,01 m; pionowo: 0,02 m
Dokładność przechyłu/pochylenia (RMS 1σ)	0,005°
Dokładność kierunku (RMS 1σ)	0,01°

Tabela 2.10. Parametry zintegrowanego systemu nawigacyjnego.

2.4.4. Parametry kamery panoramicznej

Parametr	Wartość
Liczba pikseli	72 Mpx (6 × 12 Mpx)
Maksymalna stabilna częstotliwość zdjęć	5 kl./s
Rozdzielczość	12000 × 6000
Typ matrycy	CMOS
Pobór mocy	maks. 36 W
Tryb wyzwalania	Czasowy / odległościowy

Tabela 2.11. Parametry kamery panoramicznej.

2.4.5. Parametry kamery planarnej

Parametr	Wartość
Liczba pikseli	24 Mpx (2 × 12 Mpx)
Maksymalna stabilna częstotliwość zdjęć	3 kl./s
Rozdzielczość	4096 × 3000
Typ matrycy	CMOS
Pobór mocy	3,0 W
Tryb wyzwalania	Czasowy / odległościowy

Tabela 2.12. Parametry kamery planarnej.

2.4.6. Parametry Wi-Fi

Parametr	Wartość
Pasmo częstotliwości	2,4 … 2,4835 GHz; 5,15 … 5,85 GHz
Standard komunikacji	IEEE 802.11 a/b/g/n/ac/ax, CSMA/CA
Rodzaj zabezpieczenia	WPA2-PSK (szyfrowanie)
Efektywny zasięg połączenia	5 m
SSID sieci Wi-Fi	LiMobile_xxxx
Hasło domyślne	greenvalley

Tabela 2.13. Parametry Wi-Fi.

2.4.7. Parametry tabletu

Parametr	Wartość
Rozdzielczość	1920 × 1200
Przekątna ekranu	11 cali
Typ sieci	5G + Wi-Fi
Pojemność pamięci	128 GB
Pamięć RAM	8 GB

Tabela 2.14. Parametry tabletu.

! **INFORMACJA:** Producent zastrzega sobie prawo do aktualizacji treści instrukcji w celu uwzględnienia najnowszych informacji o produkcie. Specyfikacja sprzętowa i szczegółowe parametry techniczne urządzenia LiMobile M2 Pro zależą od faktycznego produktu i listy pakunkowej. Szczegółowe parametry skanera laserowego i kamer znajdziesz w informacjach publikowanych przez ich producentów.

3. WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU

3.1. Czyszczenie urządzenia

- Urządzenie należy czyścić regularnie (co 3–5 dni) za pomocą zestawu do czyszczenia.
- Przed rozpoczęciem czyszczenia upewnij się, że system skanowania i zasilanie są wyłączone.
- Nigdy nie dotykaj soczewek kamer ani szkła ochronnego skanera LiDAR bezpośrednio dłońmi.
- Przed czyszczeniem umyj ręce, aby zabrudzenia z dłoni nie przedostały się na ściereczkę do soczewek lub chusteczki.
- Wybierz miejsce o niewielkiej ilości kurzu i użyj mini gruszki do przedmuchiwania, aby usunąć kurz z głowicy lasera, soczewek kamer i korpusu urządzenia.
- Nie używaj do czyszczenia soczewek powietrza z instalacji pneumatycznej, ponieważ zawiera ono śladowe ilości oleju. Do czyszczenia soczewek używaj dołączonej profesjonalnej gruszki do soczewek.
- Końcówką ze szczotką usuń kurz z głowicy lasera, soczewek kamer i szczelin.
- Szkło ochronne skanera LiDAR przecieraj delikatnie wyłącznie dedykowaną ściereczką do soczewek lub chusteczkami do czyszczenia soczewek. Przecieraj ruchem okrężnym od wewnątrz na zewnątrz, bez nadmiernego nacisku.
- Nie używaj alkoholu ani innych żrących płynów do przecierania urządzenia, aby go nie uszkodzić.
- Do czyszczenia obudowy urządzenia i ekranu tabletu można użyć miękkiej ściereczki.

3.2. Transport urządzenia

- Podczas transportu i użytkowania z urządzeniem należy obchodzić się ostrożnie, aby nie zabrudzić ani nie zarysować jego powierzchni.
- Nie wolno siadać na urządzeniu ani na opakowaniu transportowym.
- Urządzenie jest przyrządem precyzyjnym. Podczas transportu i przenoszenia unikaj gwałtownych uderzeń, aby nie uszkodzić elementów optycznych ani nie zmienić ich ustawienia.
- Podczas transportu urządzenia w terenie upewnij się, że znajduje się ono w oryginalnej walizce.
- Nie przewoź produktu w pojeździe drogowym luzem, ponieważ może być narażony na wstrząsy i drgania.
- Jeżeli produkt nie ma walizki transportowej, użyj równoważnego opakowania i umieść na zewnątrz oznaczenia, takie jak „przyrząd precyzyjny”, „ostrożnie” i „kruche”, aby uniknąć uszkodzenia sprzętu.
- Jeżeli sprzęt jest przenoszony i transportowany przez pracowników, należy unikać uszkodzeń wynikających z nieprawidłowego obchodzenia się z nim. Pracownicy powinni zostać poinformowani, że sprzęt jest przyrządem precyzyjnym i należy się z nim obchodzić ostrożnie. Podczas przewożenia sprzętu samochodem należy go ostrożnie umieścić, a bez nadzoru nie wolno narażać go na wstrząsy.
- Jeżeli urządzenie jest wysyłane przesyłką kurierską, walizkę należy dodatkowo zabezpieczyć przed wstrząsami (np. wypełnić watą lub pianką amortyzującą), wykupić niewielkie ubezpieczenie i oznaczyć przesyłkę jako kruchą.
- Na czas transportu baterię należy rozładować do poziomu przechowywania i odpowiednio zabezpieczyć przed uderzeniami, ściskaniem i przebiciem.
- Przed zabraniem baterii na pokład samolotu upewnij się, że jest rozładowana do poziomu poniżej 5%.

3.3. Przechowywanie urządzenia

- Zakres temperatury przechowywania urządzenia wynosi od -10°C do 50°C. Przechowuj urządzenie zgodnie z tym zakresem.
- Przed przechowywaniem upewnij się, że całe zasilanie jest wyłączone, a urządzenie i akcesoria są starannie ułożone w oryginalnej walizce. Nie piętrz ich.
- Umieść urządzenie w czystym, wentylowanym i suchym miejscu, aby uniknąć skraplania się wilgoci wewnątrz podzespołów, które po włączeniu mogłoby spowodować zwarcie i uszkodzenie przyrządu.
- Gdy urządzenie jest przenoszone z zimnego do ciepłego otoczenia, na jego podzespołach może skraplać się para wodna. Aby temu zapobiec, przed przeniesieniem umieść urządzenie w szczelnym plastikowym worku. Przed włączeniem odczekaj, aż temperatura urządzenia zrówna się z temperaturą otoczenia, a skroplona wilgoć odparuje.
- Jeżeli urządzenie jest zamontowane na pojeździe i przechowywane na zewnątrz, w czasie nieużywania przykryj je osłoną ochronną, aby zapobiec gromadzeniu się kurzu i wody na soczewkach.

- Baterie przechowuj w miejscu dobrze wentylowanym, suchym i chłodnym; unikaj przechowywania lub wystawiania ich na bezpośrednie działanie światła słonecznego oraz deszczu. Wysoka temperatura pogarsza parametry baterii, wysoka wilgotność może powodować stopniową korozję powierzchni baterii, a ekspozycja na deszcz może obniżyć rezystancję i powodować samorozładowanie oraz rdzewienie. Baterie, które uległy zamoczeniu lub zawilgoceniu, muszą zostać wysuszone przed przechowywaniem i użyciem.
- Unikaj długotrwałego utrzymywania tabletu w stanie niskiego naładowania. Tablet należy regularnie ładować.
- Nie układaj baterii na stosie w sposób przypadkowy, aby uniknąć zwarć i uszkodzeń.
- Nie przechowuj baterii przez długi czas po całkowitym rozładowaniu, aby uniknąć nadmiernego rozładowania, które uszkadza ogniwa i czyni baterię bezużyteczną. Na czas przechowywania rozładuj baterie do poziomu 40–65%, aby wydłużyć ich żywotność.
- Nie zaleca się długotrwałego przechowywania w pełni naładowanych baterii, ponieważ może to powodować nagłe rozładowanie i uszkodzenie baterii.
- Co około 3 miesiące naładuj i rozładuj baterie, aby utrzymać ich aktywność.
- Baterię ładuj wyłącznie za pomocą dołączonej do zestawu ładowarki. Nie używaj dowolnych innych ładowarek.
- Jeżeli baterii nie można naładować (np. dioda nie miga podczas ładowania), naciśnij i przytrzymaj przycisk przez 10 sekund, aby rozpocząć ładowanie. Po zakończeniu ładowania ponownie naciśnij i przytrzymaj przycisk przez 10 sekund.
- **Dodatkowe szczegółowe środki ostrożności dotyczące baterii opisano w załączniku 1:** „Wytyczne bezpiecznego użytkowania baterii B60”.

3.4. Wymagania dotyczące środowiska pomiaru

- Ze względu na bezpieczeństwo jazdy nie zaleca się używania urządzenia podczas deszczu, śniegu lub mgły. W takich warunkach pogodowych w chmurze punktów pojawia się też więcej szumu.
- Nie zaleca się częstego użytkowania przy silnym wietrze, w zapylonym otoczeniu ani w podobnych warunkach, które skracają okres eksploatacji urządzenia i zwiększają szum w chmurze punktów.
- Nie wolno narażać ani używać urządzenia w skrajnych temperaturach. Temperatura otoczenia nie może przekraczać zakresu temperatur pracy urządzenia.
- Z powodu zmian temperatury i ciśnienia podczas transportu lotniczego gwałtowny wzrost temperatury po rozpakowaniu może powodować skraplanie pary wodnej na niektórych elementach wewnętrznych. Woda wewnątrz elementów może po włączeniu spowodować zwarcie i uszkodzenie przyrządu. Dlatego po przeniesieniu urządzenia z zimnego do ciepłego otoczenia zaleca się pozostawić je na 24 godziny w miejscu o stałej temperaturze i ciśnieniu.
- W ciągu dnia unikaj pomiarów w porach, gdy światło jest zbyt słabe.
- W centrum miasta unikaj godzin porannego i wieczornego szczytu, aby zwiększyć wydajność pomiaru. Przy dobrych warunkach pogodowych zaleca się pomiary w godzinach 9:00–17:00. W zależności od pory roku, strefy czasowej lub szerokości geograficznej godziny te można elastycznie dostosować do rzeczywistych warunków.
- Poruszaj się po możliwie otwartym terenie i unikaj drzew, budynków, linii wysokiego napięcia i innych miejsc o złożonym środowisku elektromagnetycznym.
- Jeżeli urządzenie ma pracować przez długi czas lub w szczególnych warunkach, np. przy dużej wilgotności, skontaktuj się z pomocą techniczną w sprawie odpowiednich środków ostrożności. Producent nie ponosi odpowiedzialności gwarancyjnej za awarie urządzenia użytkowanego w szczególnych warunkach.

3.5. Przygotowanie do pomiaru

- Dokładnie sprawdź kompletność akcesoriów według punktu 2.3 lub listy pakunkowej przesyłki.
- Sprawdź, czy poziom naładowania akumulatora wystarczy na zaplanowany pomiar.
- Sprawdź, czy poziom naładowania tabletu spełnia wymagania zadania.
- Przy pracy na dużym obszarze zaplanuj go wcześniej i podziel na bloki, aby ograniczyć ilość danych powstających w jednej sesji. Najlepiej, aby sąsiednie bloki pokrywały się na szerokości dwóch bloków.
- Na podstawie załącznika 2 „LiMobile M2 Data Size Calculator” sprawdź pozostałą pojemność dysku urządzenia i na bieżąco usuwaj niepotrzebne dane.

- Jeżeli projekt wymaga ciągłej pracy pomiarowej, zaleca się formatowanie dysku pomiarowego co 10–15 dni. Przed formatowaniem wykonaj kopię zapasową danych, aby ich nie utracić. Szczegółowe kroki formatowania dysku opisano w załączniku 3 „Disk Formatting Instructions”.
- Zaplanuj rozsądną trasę z wykorzystaniem map z widokiem ulic i w razie potrzeby przeprowadź rekonesans w terenie. Sprawdź ograniczenia wysokości.
- Zgodnie z wymaganiami projektu upewnij się, że na czas pomiaru rozmieszczono punkty kontrolne o odpowiedniej dokładności.
- Przed rozpoczęciem pomiaru upewnij się, że stacja bazowa jest uruchomiona.

3.6. Montaż urządzenia

- Sprawdź, czy połączenia między poprzeczką bagażnika, bagażnikiem dachowym (roof rack) i samochodem są stabilne oraz czy zatrzaski lub śruby są dokręcone.
- Sprawdź, czy na bagażniku dachowym i poprzeczce nie ma pęknięć.
- Po wysunięciu bagażnika dachowego upewnij się, że pokrętło jest dokręcone.
- Sprawdź, czy śruby między korpusem urządzenia a bagażnikiem dachowym są dokręcone.
- Sprawdź, czy korpus urządzenia nie ma widocznych uszkodzeń.
- Sprawdź, czy antena i wspornik anteny są stabilnie połączone.
- Sprawdź, czy przewody są prawidłowo podłączone i wpięte oraz czy nie mają widocznych uszkodzeń.
- Sprawdź, czy żadne ciała obce nie blokują złączy i czy styki nie są zdeformowane.
- Przed włączeniem urządzenia sprawdź, czy dysk pomiarowy jest prawidłowo włożony, a zatrzask zapięty.
- Sprawdź, czy skrzynka akumulatorów włącza się prawidłowo.
- Po włączeniu urządzenia sprawdź, czy świeci wskaźnik urządzenia.
- Sprawdź, czy powierzchnia szkła lasera jest czysta i wolna od kurzu. W razie zabrudzenia niezwłocznie wyczyść ją zestawem do czyszczenia.
- Podczas pomiaru unikaj umieszczania skrzynki akumulatorów i akumulatorów w zamkniętym bagażniku. Zaleca się umieścić je na tylnym siedzeniu pojazdu.

- Jeżeli którakolwiek część obrotowa urządzenia zaczyna obracać się z oporem, nie wolno jej obracać na siłę. Jeżeli urządzenie działa nieprawidłowo, nie należy go dalej używać w takim stanie, ponieważ może to pogłębić uszkodzenie przyrządu.

3.7. Obsługa podczas pomiaru

- Urządzenie należy inicjalizować na otwartym terenie z dobrym sygnałem GNSS.
- Czas pozyskiwania danych musi być dłuższy niż 10 minut.
- Upewnij się, że system nawigacji inercyjnej został zainicjalizowany przy więcej niż 15 satelitach i wartości PDOP poniżej 2.
- Po włączeniu urządzenia upewnij się najpierw, że tablet został pomyślnie połączony z siecią Wi-Fi urządzenia.
- Po włączeniu urządzenia postępuj zgodnie z komunikatami stanu w aplikacji, aby upewnić się, że czujniki są połączone prawidłowo.
- Sprawdź, czy parametry pozyskiwania czujników są prawidłowe (włączona konfiguracja, kąt montażu, częstotliwość zdjęć kamer itp.).
- Gdy urządzenie jest włączone, zabrania się wyjmowania i wkładania dysku pomiarowego.
- Przed rozpoczęciem pozyskiwania danych projektu system nawigacji inercyjnej wymaga wyrównania (alignment). Podczas wyrównania urządzenie musi pozostać nieruchome przez 3 minuty, a następnie należy dwukrotnie przyspieszyć i zwolnić, wykonać zawracanie i ponownie przyspieszyć i zwolnić. Procedura ta zapewnia jakość danych – przestrzegaj jej dokładnie.
- Po zakończeniu pozyskiwania danych projektu system nawigacji inercyjnej nadal wymaga kalibracji, aby zapewnić jakość danych.

- Po zakończeniu pomiaru koniecznie najpierw wybierz w aplikacji przycisk wyłączenia, a dopiero po wyłączeniu urządzenia odłącz zasilanie. Nie wyłączaj zasilania bezpośrednio – takie nieprawidłowe postępowanie spowoduje utratę danych.
- Gdy urządzenie jest włączone, zabrania się podłączania i odłączania przewodów.
- Podczas wymiany akumulatorów w trakcie pomiaru wymieniaj je pojedynczo. Nie odłączaj kilku akumulatorów jednocześnie.
- Nie używaj urządzenia, jeżeli wydaje wyraźne hałasy, sygnały alarmowe lub jest uszkodzone; niezwłocznie skontaktuj się z serwisem producenta. Użytkowanie na siłę może spowodować trwałe uszkodzenie urządzenia.
- Nie próbuj samodzielnie naprawiać uszkodzonych elementów urządzenia.
- Nie aktualizuj systemu operacyjnego tabletu.

- Podczas pomiaru zabrania się jazdy do tyłu.
- Staraj się jechać ze stałą prędkością, utrzymując około 40 km/h i nie przekraczając 80 km/h.
- Ogranicz liczbę postojów podczas jazdy.
- Zabrania się gwałtownego hamowania; unikaj nagłych zatrzymań i gwałtownych ruchów.
- Unikaj zbyt szybkiego przyspieszania; przyspieszaj łagodnie i stopniowo.
- Zbliżając się do skrzyżowania, zwracaj uwagę na sygnalizację świetlną. Przy żółtym świetle można zwolnić do czasu zmiany na zielone. Staraj się unikać zatrzymywania i oczekiwania na czerwonym świetle.
- Na prostych odcinkach utrzymuj stałą prędkość i unikaj częstych zmian pasa.
- Unikaj jazdy równolegle z innymi pojazdami. Wyprzedź je lub zwolnij, aby je przepuścić – zapobiega to zasłanianiu skanowanego obszaru.
- Przejeżdżaj przez tunele szybko i płynnie.
- Podczas pomiaru uważnie obserwuj odświeżanie danych w aplikacji i zmiany parametrów. W razie jakiejkolwiek nieprawidłowości niezwłocznie przerwij pomiar i przeprowadź kontrolę.

3.8. Zakończenie pomiaru

- Podczas demontażu i montażu urządzenia upewnij się, że zawartość zgodna jest z listą pakunkową.
- Po zakończeniu zadań pomiarowych danego dnia sprawdź, czy sprzęt jest w pełni sprawny. Sprawdź, czy śruby konstrukcyjne i złącza wtykowe nie są poluzowane oraz czy przewody nie są uszkodzone.
- W razie stwierdzenia uszkodzonych elementów przerwij pomiary, aby uniknąć dalszych uszkodzeń sprzętu. Skontaktuj się z naszym zespołem technicznym w celu diagnostyki i naprawy.
- Za pomocą narzędzia do kopiowania danych sprawdź integralność danych i niezwłocznie wykonaj ich kopię zapasową.
- Przed wyczyszczeniem dysku upewnij się, że dane zostały zarchiwizowane i są dostępne.
- Przechowuj sprzęt prawidłowo. Po zakończeniu pomiaru zaleca się zakryć głowicę lasera osłoną ochronną lub schować urządzenie do walizki.

- Nie usuwaj oryginalnych plików fabrycznych zapisanych na dysku i nie zmieniaj litery dysku.

3.9. Konserwacja

- Regularnie sprawdzaj i konserwuj urządzenie, w tym jego wygląd zewnętrzny i pozostałe elementy.
- Gdy konstrukcja urządzenia jest poluzowana lub urządzenie było rozmontowywane, należy ponownie skalibrować jego parametry.
- Kalibrację produktu musi wykonać dział serwisu GVI; zaleca się kalibrację urządzenia co 12 miesięcy. Użytkownik może zebrać dane z pola kalibracyjnego i przesłać je do producenta, a wsparcie techniczne zaktualizuje parametry pliku kalibracyjnego. Szczegółowe czynności opisano w załączniku 4: „Specyfikacja pozyskiwania danych z pola kalibracyjnego urządzenia”.
- W razie jakichkolwiek problemów z urządzeniem niezwłocznie skontaktuj się z personelem wsparcia technicznego.
- Użytkownikom zabrania się samodzielnego demontażu urządzenia. W przypadku problemów w tym zakresie niezwłocznie skontaktuj się z personelem wsparcia technicznego i rzetelnie opisz szczegóły.

4. OGÓLNY OPIS PRZEBIEGU PRACY SYSTEMU MOBILNEGO SKANINGU LASEROWEGO

Pełny proces pomiarowy składa się z czterech etapów: przygotowania do pozyskiwania danych, instalacji sprzętu, pozyskiwania danych oraz przetwarzania danych.

Etap	Zakres czynności
1. Przygotowanie do pozyskiwania danych	Rekonesans w obszarze pracy; planowanie rozmieszczenia punktów kontrolnych; planowanie trasy.
2. Instalacja sprzętu	Montaż głównej jednostki sensorowej; montaż kamer planarnych; montaż DMI.
3. Pozyskiwanie danych	Uruchomienie stacji bazowej; pozyskiwanie danych; aktualizacja oprogramowania; kopiowanie danych i kontrola ich integralności.
4. Przetwarzanie danych	Przetwarzanie i optymalizacja danych; kontrola jakości danych.

Tabela 4.1. Etapy przebiegu pracy systemu.

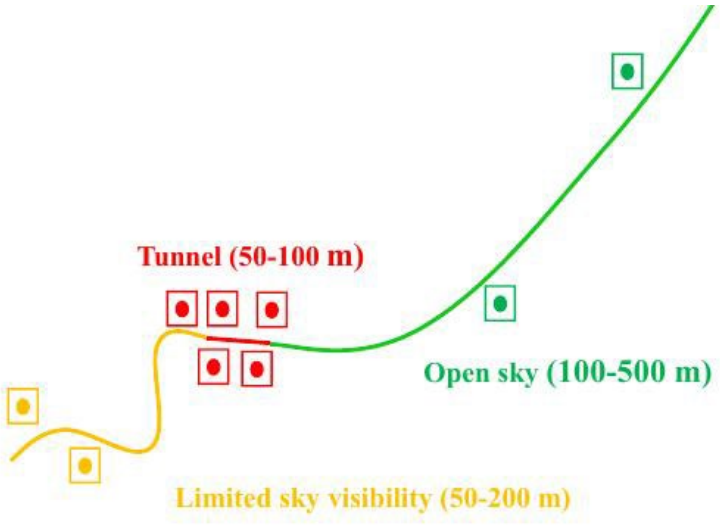
5. PRACE PRZYGOTOWAWCZE DO POMIARU

5.1. Rekonesans w obszarze pracy

- Sprawdź rzeczywiste warunki ruchu na mierzonym odcinku (w tym m.in. obiektywne natężenie ruchu, ograniczenia prędkości, możliwość pomiaru zarówno jezdni głównych, jak i pomocniczych, ograniczenia ruchu itp.).
- Określ zakres i przedmiot skaningu (jasno zdefiniuj liczbę kilometrów dróg do zeskanowania, rodzaje dróg i liczbę pasów na trasie przejazdu).
- Zaznacz na mapie odpowiednie wskazówki (np. kierunek jazdy, skręty, połączenia).
- Wybierz odpowiednie miejsce na stację bazową i zaplanuj określoną liczbę punktów kontrolnych.

5.2. Planowanie rozmieszczenia punktów kontrolnych

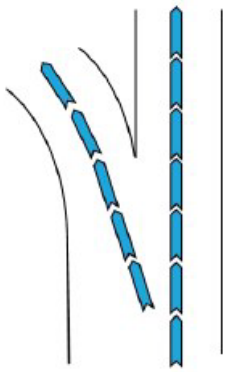
1. Cel: korekta błędu pozycjonowania urządzenia i ograniczenie wpływu błędów kumulujących się na wyniki pomiaru, a tym samym zwiększenie dokładności danych. Jest to niezbędny etap pracy.
2. Rodzaje punktów kontrolnych: (1) narożnik oznakowania poziomego drogi; (2) punkt oznaczony farbą silnie odblaskową; (3) cel typu szachownica.
3. Zasady rozmieszczenia: zgodnie z poniższym rysunkiem. W miejscach, gdzie może dochodzić do utraty sygnału satelitarnego (gęste drzewa po obu stronach drogi, pod mostami, w tunelach itp.), należy odpowiednio zwiększyć liczbę punktów kontrolnych.
4. Przyrządy pomiarowe: RTK, tachimetr.



Rysunek 5.1. Zasady rozmieszczenia punktów kontrolnych (tunel 50–100 m; otwarte niebo; ograniczona widoczność nieba 50–200 m).

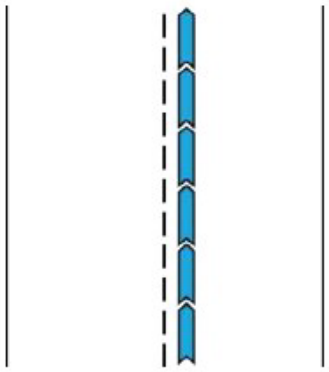
5.3. Planowanie trasy

5.3.1. Wymagania dotyczące trasy przejazdu



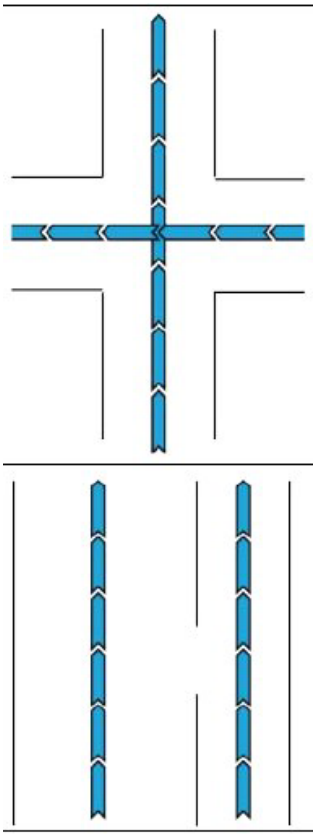
Rysunek 5.2. Pokrycie całej drogi.

Podczas pomiaru należy zarejestrować całą drogę (łącznie z pasami skrętu), bez pominiętych odcinków.



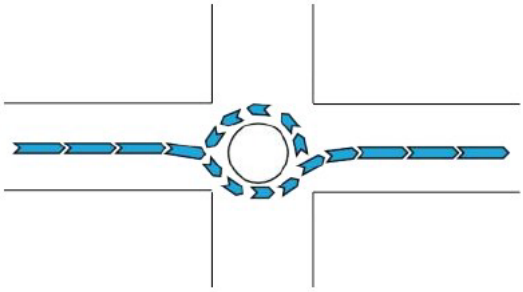
Rysunek 5.3. Przejazd wzdłuż osi drogi.

Dane drogi należy pozyskiwać, jadąc wzdłuż jej osi.



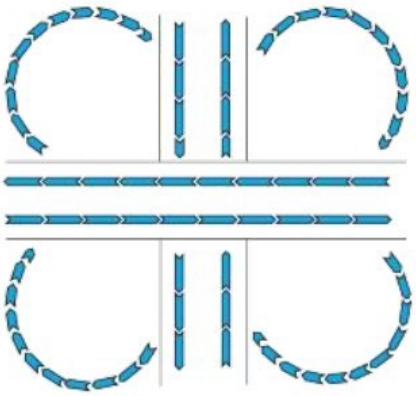
Rysunek 5.4. Planowanie trasy – odcinki proste, jezdnie główne i pomocnicze.

- Należy preferować długie, proste odcinki, unikając częstych skrętów i pętli. Zmiany pasa również należy ograniczać. Podczas skręcania staraj się minimalizować promień skrętu.
- Gdy występują jezdnie główne i pomocnicze, w pierwszej kolejności mierz jezdnię główną. W przypadku dróg ekspresowych, estakad i obwodnic konieczne jest zmierzenie pasów pomocniczych. Jezdnie główne i pomocnicze należy mierzyć oddzielnie, bez mieszania. Dróg łączących jezdnię główną i pomocniczą nie trzeba mierzyć.
- Drogi dwukierunkowe należy mierzyć w obu kierunkach. Na dwukierunkowej drodze trzypasmowej należy jechać środkowym pasem. Na dwukierunkowej drodze czteropasmowej oba kierunki należy zmierzyć, przejeżdżając dwukrotnie, aby uzyskać wystarczającą ilość punktów lasera. Na dwukierunkowej drodze o sześciu lub więcej pasach potrzebnych jest wiele przejazdów w obu kierunkach, aby zapewnić wystarczającą ilość danych.



Rysunek 5.5. Pomiar ronda – przejazd wewnętrznym pasem.

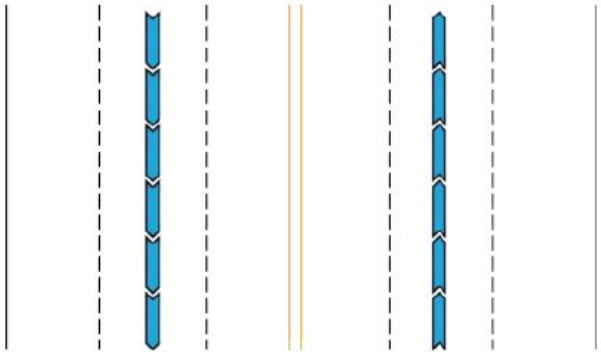
Podczas pomiaru ronda należy objąć całe rondo. Pojazd musi jechać najbardziej wewnętrznym pasem ronda, aby zarejestrować jego rzeczywisty kształt.



Rysunek 5.6. Pomiar węzła drogowego.

Węzły drogowe są bardziej złożone, dlatego aby zapewnić ciągłość dróg, należy w pełni zmierzyć każdy zjazd i wjazd węzła. Metoda pomiaru: najpierw zmierz dane wzdłuż głównej nitki węzła, następnie osobno każdy łącznik.

Jeżeli pasy rozdziela pas dzielący lub zieleniec, na dwukierunkowej drodze dwupasmowej oba kierunki należy zmierzyć, przejeżdżając jednokrotnie w każdym kierunku.



Rysunek 5.7. Drogi dwukierunkowe – liczba przejazdów w zależności od liczby pasów.

6. MONTAŻ URZĄDZENIA

6.1. Montaż głównej jednostki sensorowej

6.1.1. Montaż bagażnika dachowego i poprzeczki bagażnika samochodowego

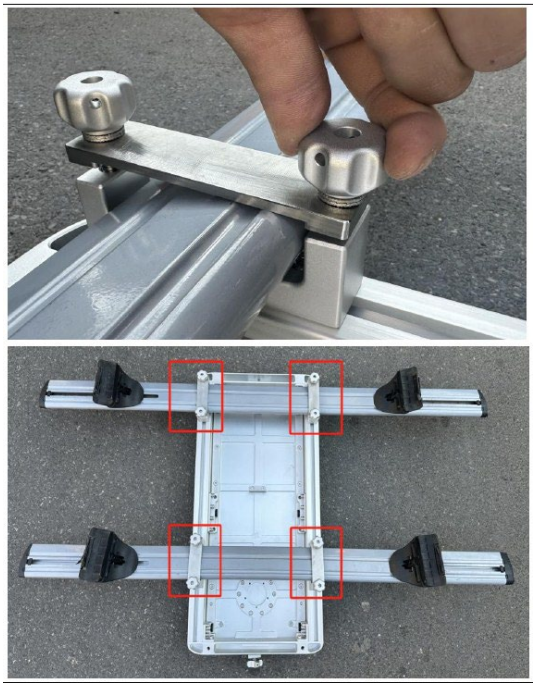
1. Połóż bagażnik dachowy do góry nogami na ziemi, a poprzeczkę bagażnika samochodowego umieść w rowkach ustalających pod nim.



Rysunek 6.1. Umieszczenie poprzeczki w rowkach ustalających bagażnika dachowego.

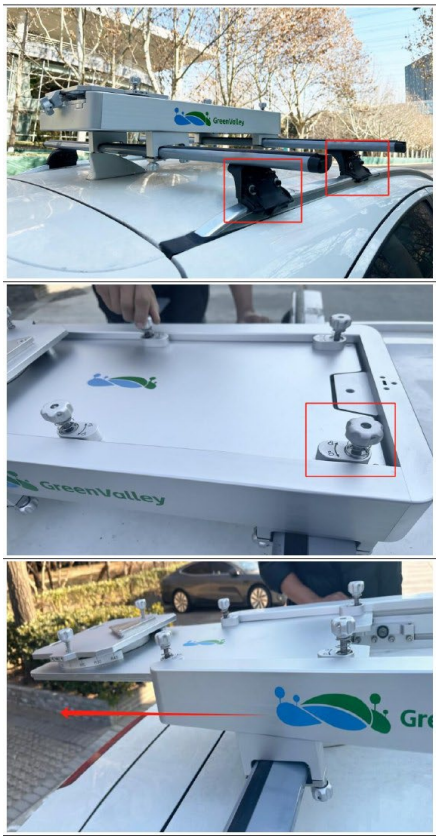
> **INFORMACJA:** 1. Poprzeczki bagażnika dachowego nie wchodzą w skład dostawy. Użytkownik musi je przygotować we własnym zakresie, korzystając z załącznika 5 „Vehicle and Luggage Rack Crossbar Selection Guide". 2. Umieść bagażnik dachowy możliwie centralnie na poprzeczce bagażnika samochodowego.

2. Ręcznie dokręć śruby mocujące w rowkach ustalających w dolnej części bagażnika dachowego, aby zamocować poprzeczkę do bagażnika dachowego.



Rysunek 6.2. Dokręcenie śrub mocujących w rowkach ustalających.

3. Umieść poprzeczkę i bagażnik dachowy na dachu pojazdu i kluczem imbusowym dokręć cztery zaciski montażowe poprzeczki.



Rysunek 6.3. Mocowanie poprzeczki i bagażnika dachowego na dachu pojazdu.

> **INFORMACJA:** 1. Zamontuj urządzenie bliżej tyłu pojazdu, aby ograniczyć zasłanianie. 2. Odległość między rowkami ustalającymi bagażnika dachowego można dostosować do modelu pojazdu. 3. Podczas demontażu bagażnika dachowego nie trzeba zdejmować poprzeczek – wystarczy odkręcić śruby mocujące bagażnik dachowy.

4. Ręcznie poluzuj cztery śruby mocujące w górnej części bagażnika dachowego, przekręcając je w kierunku odblokowania.
5. Wysuń bagażnik dachowy do końca w kierunku wskazanym strzałką.
6. Ręcznie dokręć cztery śruby mocujące, przekręcając je w kierunku blokowania.



Rysunek 6.4. Wysunięcie bagażnika dachowego i zablokowanie śrub mocujących.

6.1.2. Montaż elementu konstrukcji wsporczej

1. Dopasuj element konstrukcji wsporczej do otworów pod bagażnikiem dachowym i dokręć górne pokrętło mocujące.
2. Przekręć czarne pokrętło u dołu, aby opuścić przyssawkę elementu wsporczego aż do zetknięcia z karoserią pojazdu.



Rysunek 6.5. Mocowanie elementu konstrukcji wsporczej do bagażnika dachowego.

3. Przekręć jasnoszare pokrętło pośrodku w górę, do czarnego pokrętła, aby je zablokować.
4. Jak pokazano na rysunku, przestaw przełącznik na przyssawce w położenie zablokowane.



Rysunek 6.6. Blokowanie przyssawki elementu konstrukcji wsporczej.

6.1.3. Montaż głównej jednostki sensorowej

1. Przed zamontowaniem głównej jednostki sensorowej podłącz przewód antenowy GNSS.



Rysunek 6.7. Podłączenie przewodu antenowego GNSS.

2. Unieś główne urządzenie i połóż je na bagażniku dachowym, a następnie przesuń je w kierunku wskazanym strzałką do oporu.
3. Naciśnij w dół przyciski zabezpieczające po obu stronach.
4. Unieś centralny blok blokujący bagażnika dachowego i przekręć go zgodnie z ruchem wskazówek zegara, aby dokręcić zamek.

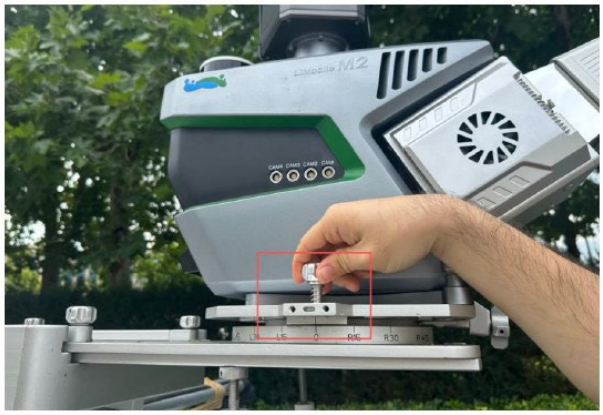


Rysunek 6.8. Montaż głównej jednostki sensorowej na bagażniku dachowym.

! **INFORMACJA:** 1. Energicznie potrząśnij poprzeczką bagażnika, bagażnikiem dachowym i jednostką sensorową, aby upewnić się, że całość jest stabilna. 2. Urządzenie jest kalibrowane fabrycznie. Podczas montażu i użytkowania mogą powstać drobne rysy – jest to normalne i nie wpływa na działanie urządzenia.

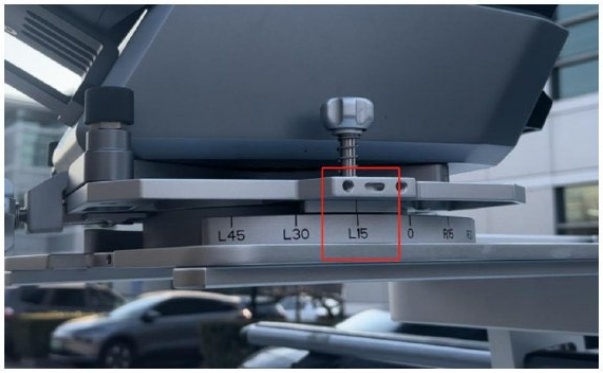
6.1.4. Obrót jednostki sensorowej (czynność opcjonalna)

1. Ręcznie poluzuj śruby mocujące po obu stronach płyty obrotowej.



Rysunek 6.9. Poluzowanie śrub mocujących płyty obrotowej.

2. Na podstawie skali z boku płyty obrotowej wybierz odpowiedni kąt i obróć urządzenie.

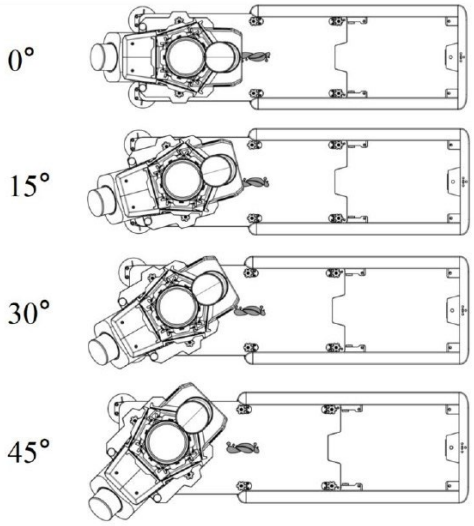


Rysunek 6.10. Obrót urządzenia według skali na płycie obrotowej.

3. Ręcznie dokręć śruby mocujące płyty obrotowej po obu stronach urządzenia.



Rysunek 6.11. Dokręcenie śrub mocujących płyty obrotowej.



Rysunek 6.12. Zakres kątów montażu jednostki sensorowej.

INFORMACJA: Urządzenie umożliwia montaż pod różnymi kątami i może być regulowane w płaszczyźnie poziomej o 0°, ±15°, ±30°, ±45°.

6.1.5. Montaż akumulatora

1. Jak pokazano na rysunku, włóż akumulator do wnęki akumulatora.



Rysunek 6.13. Wkładanie akumulatora do wnęki.

> **INFORMACJA:** 1. Upewnij się, że akumulator jest włożony w prawidłowym kierunku, zgodnie z rysunkiem. Wkładanie odwrotne jest zabronione. 2. Dociśnij akumulator, aby sprawdzić, czy jest pewnie zamocowany. 3. Aby wyjąć akumulator, jednocześnie wciśnij górny zatrzask do wewnątrz i wyciągnij akumulator.

6.1.6. Montaż anten Wi-Fi

1. Ręcznie przykręć dwie anteny Wi-Fi po prawej stronie wnęki akumulatora.
2. Aby zmniejszyć ryzyko ułamania pod wpływem siły zewnętrznej, odegnij anteny do wewnątrz.



Rysunek 6.14. Montaż anten Wi-Fi.

6.1.7. Podłączenie przewodów

1. Kablem zasilającym połącz port DC-OUT wnęki akumulatora z portem POW głównego urządzenia.



Rysunek 6.15. Podłączenie kabla zasilającego do portu POW.

2. Kablem sieciowym połącz port LAN wielofunkcyjnej wnęki akumulatora z portem LAN głównego urządzenia.



Rysunek 6.16. Podłączenie kabla sieciowego do portu LAN.

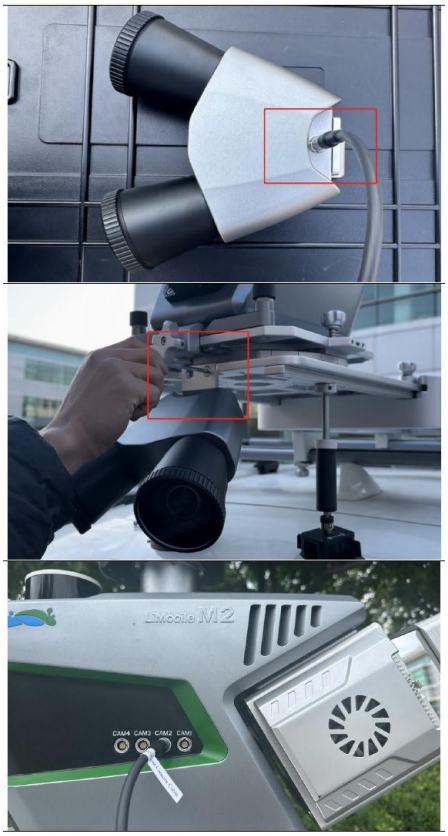


Rysunek 6.17. Układ podłączonych przewodów.

> **INFORMACJA:** Rozróżniaj porty sieciowe na obu końcach przewodu, aby uniknąć uszkodzenia sprzętu w wyniku nieprawidłowego podłączenia.

6.2. Montaż kamery nawierzchni (opcjonalnie)

1. Jak pokazano na rysunku, podłącz kabel kamery nawierzchni.
2. Kluczem imbusowym dokręć dwie śruby mocujące, aby zamocować kamerę nawierzchni do bagażnika dachowego.
3. Drugi koniec kabla kamery nawierzchni włóż do portu CAM2 urządzenia.

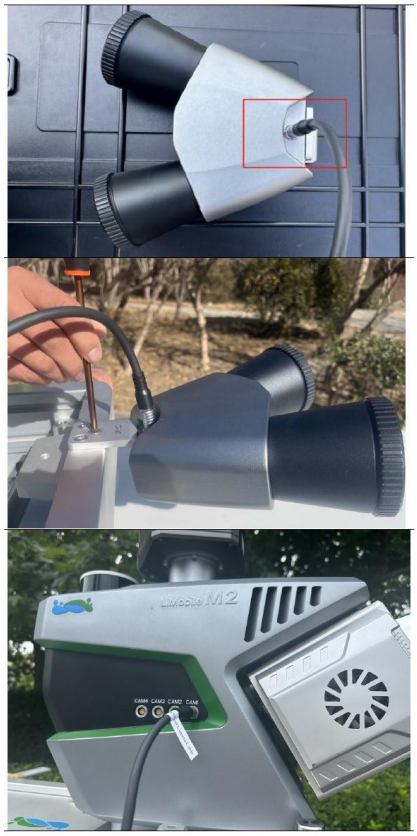


Rysunek 6.18. Montaż kamery nawierzchni na bagażniku dachowym.

> **INFORMACJA:** Przed montażem zdejmij osłonę obiektywu.

6.3. Montaż kamery przedniej (opcjonalnie)

1. Jak pokazano na rysunku, podłącz kabel kamery przedniej.
2. Kluczem imbusowym dokręć trzy śruby mocujące, aby zamocować kamerę przednią w przedniej części bagażnika dachowego.
3. Drugi koniec kabla zasilającego i wyzwalającego kamery planarnej włóż do portu CAM1 urządzenia.



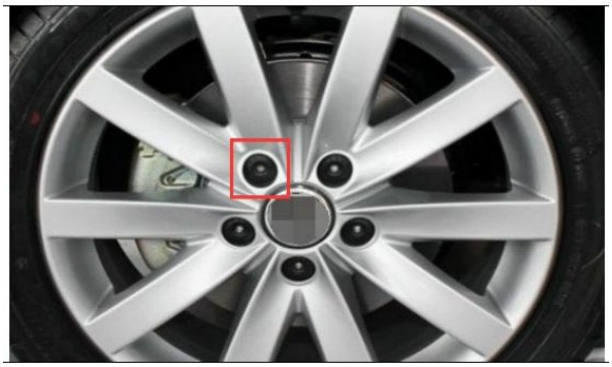
Rysunek 6.19. Montaż kamery przedniej na bagażniku dachowym.

> **INFORMACJA:** Przed montażem zdejmij osłonę obiektywu.

6.4. Montaż DMI (opcjonalnie)

6.4.1. Prace przygotowawcze

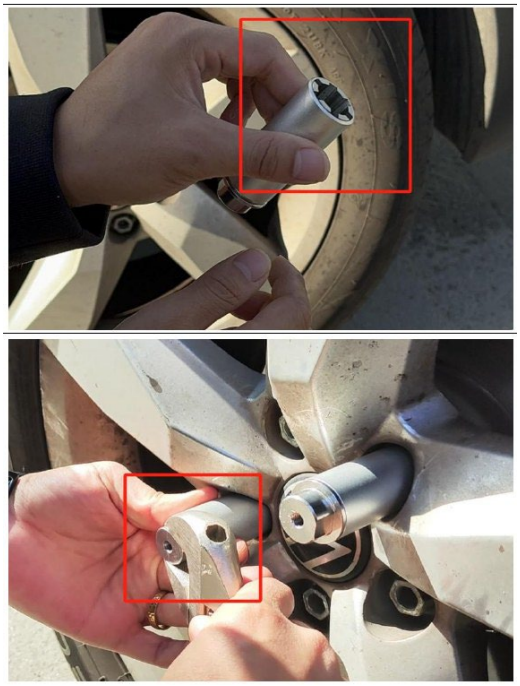
1. Za pomocą narzędzi zdejmij osłonę ochronną śruby na piaście koła pojazdu pomiarowego.



Rysunek 6.20. Zdjęcie osłony ochronnej śruby na piaście koła.

6.4.2. Montaż nasadek

1. Odpowiednio poluzuj śrubę z przodu nasadki i przesuń koniec wewnętrznych szczęk nasadki tak, aby pokrywał się z końcem zewnętrznej ścianki nasadki.
2. Zacisnij wewnętrzne szczęki nasadki na śrubie piasty, a następnie narzędziem dokręć przednią śrubę nasadki, aż cały zespół nasadki będzie ściśle przylegał do śruby piasty.



Rysunek 6.21. Zaciskanie nasadki na śrubie piasty.

INFORMACJA: Gdy opór śruby wzrośnie, można odkręcić śrubę o pół obrotu, a następnie kontynuować dokręcanie. Podczas dokręcania trzymaj ręce stabilnie, aby zewnętrzna ścianka nasadki i piasta stale ściśle do siebie przylegały.



Rysunek 6.22. Prawidłowe przyleganie nasadki do piasty.

3. Powtórz powyższe czynności, aby zamontować wszystkie nasadki.
4. Sprawdź, czy wszystkie nasadki są zamontowane równo (na tym samym poziomie). Zmierz je suwmiarką – różnica głębokości między dowolnymi nasadkami nie może przekraczać 1 mm. Jeżeli któraś nasadka nie jest zamontowana równo, wyreguluj ją kluczem nastawnym, aż spełni wymaganie.



Rysunek 6.23. Kontrola równego osadzenia nasadek.

> **INFORMACJA:** Suwmiarkę należy wyzerować przed użyciem.

6.4.3. Montaż głównego elementu DMI

1. Dopasuj otwory uchwytu do otworów gwintowanych w górnej części nasadki. Po dopasowaniu zamocuj je razem śrubami mocującymi nasadkę.



Rysunek 6.24. Montaż uchwytu i głównego elementu DMI na nasadkach.

> **INFORMACJA:** 1. Uchwyt ma na górze skalę. Zaleca się najpierw zamontować go za pomocą śruby mocującej nasadkę w otworze oznaczonym „0”. Ułatwia to dopasowanie pozostałych otworów do liczby śrub na mierzonej piaście koła pojazdu. 2. Śruby można początkowo dokręcić luźno. Po prawidłowym ustawieniu położenia dokręć je kolejno.

6.4.4. Montaż elementu mocującego magnetycznego

1. Przełóż nasadkę elementu mocującego magnetycznego kolejno przez kabel DMI i osłonę kabla.



Rysunek 6.25. Przeprowadzenie kabla DMI przez element mocujący magnetyczny.

2. Jak pokazano na rysunku, przesuń element mocujący magnetyczny w odpowiednie miejsce i przymocuj go do karoserii pojazdu.

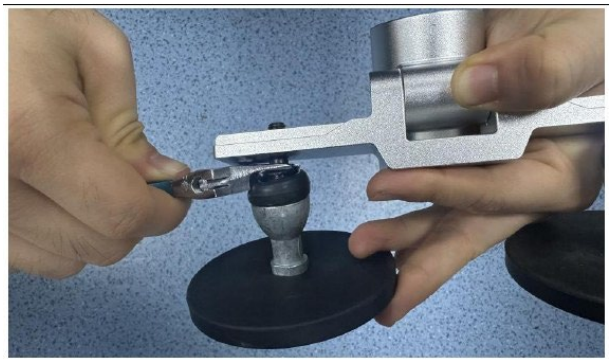


Rysunek 6.26. Przymocowanie elementu mocującego magnetycznego do karoserii.

! **INFORMACJA:** 1. Aby zapewnić pewniejszy montaż, przed zamontowaniem oczyść powierzchnię karoserii z kurzu. 2. Podczas montażu upewnij się, że DMI jest prostopadłe do podłoża, aby zapobiec uszkodzeniom spowodowanym nierównomiernym obciążeniem.

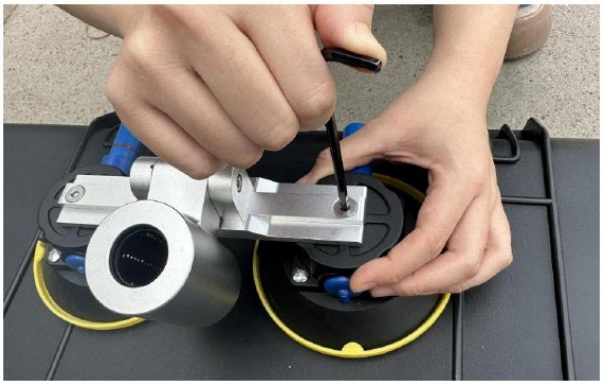
6.4.5. Montaż mocowania z przyssawką (opcjonalnie)

1. Kluczem nastawnym zdemontuj element mocujący magnetyczny.



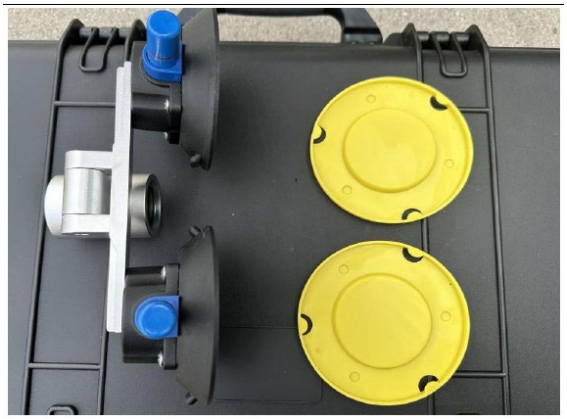
Rysunek 6.27. Demontaż elementu mocującego magnetycznego.

2. Dopasuj otwory przyssawki do otworów po obu stronach mocowania. Po dopasowaniu kolejno przykręć je śrubami mocującymi przyssawkę.



Rysunek 6.28. Przykręcanie przyssawki do mocowania.

3. Po dokręceniu śrub zdejmij żółtą osłonę ochronną ze spodu przyssawki.



Rysunek 6.29. Zdjęcie żółtej osłony ochronnej przyssawki.

4. Przeprowadź kabel DMI i osłonę kabla przez gniazdo mocowania.



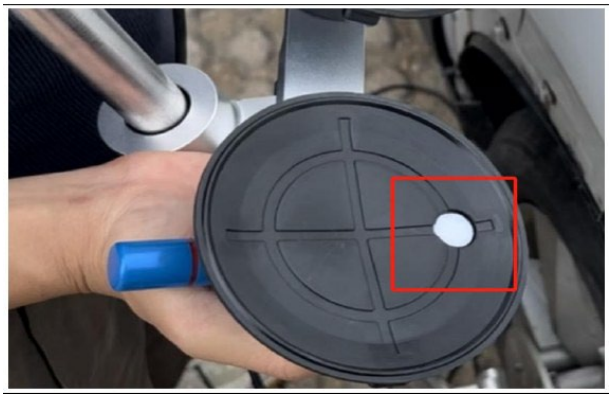
Rysunek 6.30. Przeprowadzenie kabla DMI przez mocowanie.

5. Przesuń mocowanie z przyssawką w odpowiednie miejsce tak, aby wiązka przewodów była prostopadła do podłoża, i ustaw przyssawkę tak, aby zawór powietrza był skierowany do góry.
6. Mocno dociśnij przyssawkę, ciągle naciskając niebieski tłoczek, aż przyssawka zostanie w pełni przyssana.



Rysunek 6.31. Ustawienie i dociśnięcie przyssawki.

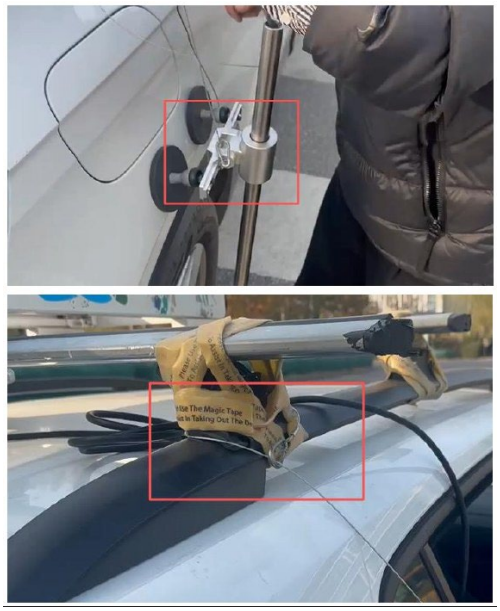
> **INFORMACJA:** Przed naciśnięciem niebieskiego tłoczka zdejmij białą podkładkę bawełnianą.



Rysunek 6.32. Przyssawka zamontowana na karoserii.

6.4.6. Podłączenie linki zabezpieczającej

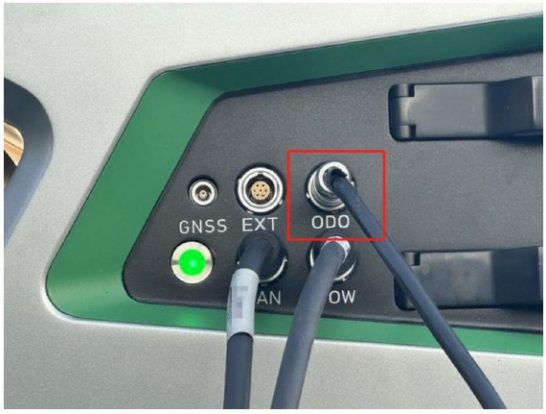
1. Zamocuj oba końce linki zabezpieczającej odpowiednio do DMI i do pojazdu, aby zapobiec przypadkowemu odpadnięciu czujnika i zagrożeniu podczas jazdy pojazdu.



Rysunek 6.33. Mocowanie linki zabezpieczającej DMI.

6.4.7. Podłączenie przewodu

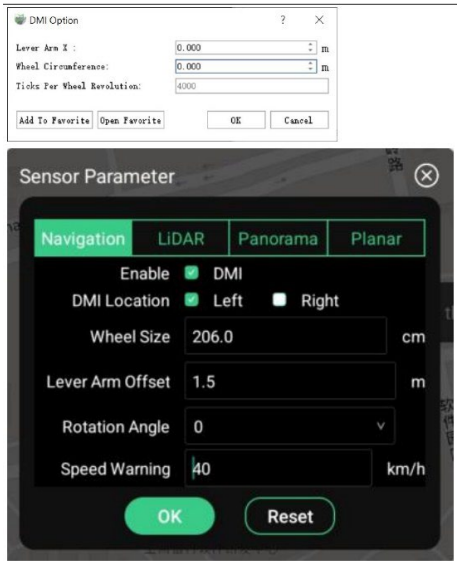
1. Włóż kabel DMI do portu ODO z boku korpusu urządzenia.



Rysunek 6.34. Podłączenie kabla DMI do portu ODO.

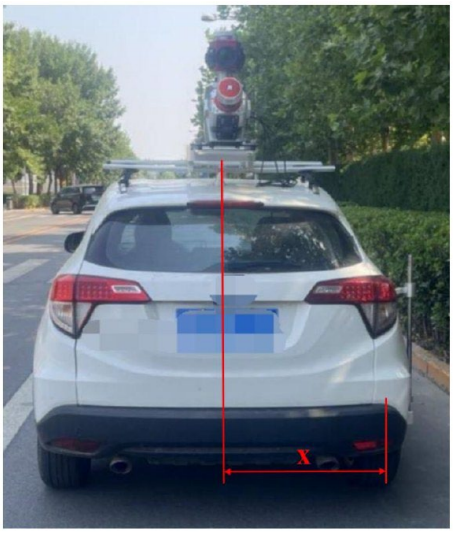
6.4.8. Pomiar parametrów

1. Podczas pozyskiwania i przetwarzania danych z czujnika DMI należy uwzględnić wartość ramienia dźwigni x czujnika prędkości koła oraz obwód koła. Dlatego po montażu użytkownik musi je zmierzyć.



Rysunek 6.35. Pomiar wartości ramienia dźwigni x czujnika prędkości koła.

! **INFORMACJA:** 1. Jak pokazano na rysunku, wartość ramienia dźwigni x to odległość w poziomie między środkiem urządzenia a środkiem koła. 2. Czujniki prędkości koła dostarczane przez nasze przedsiębiorstwo są obecnie wyłącznie zewnętrzne i użytkownik musi zamontować je samodzielnie na miejscu. Aby zapewnić prawidłowy montaż czujnika, przed zakupem użytkownik musi podać dokładny model pojazdu lub dokładny rozmiar nakrętek piasty koła.



Rysunek 6.36. Ramię dźwigni x czujnika prędkości koła.

7. POZYSKIWANIE DANYCH W TERENIE

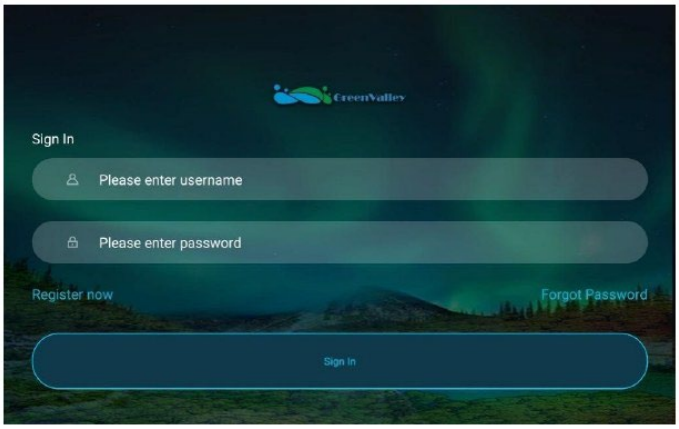
7.1. Uruchomienie stacji bazowej

Przed rozpoczęciem pozyskiwania danych użytkownik musi odpowiednio zaplanować i ustawić stację bazową. W przypadku używania naszego sprzętu LiBase szczegółowe czynności opisano w dokumentach „LiBase Quick Guide" i „LiSurvey User Manual".

> **INFORMACJA:** 1. Aby zapewnić dokładność danych, rozsądnie zaplanuj lokalizację stacji bazowej. Zasięg stacji bazowej nie powinien przekraczać 20 km. 2. Czas pracy stacji bazowej musi w pełni obejmować czas pozyskiwania danych, z dodatkowymi 15 minutami przed jego rozpoczęciem i po zakończeniu. 3. Przetwarzanie trajektorii z danych wielu stacji bazowych wymaga wsparcia oprogramowania innych producentów.

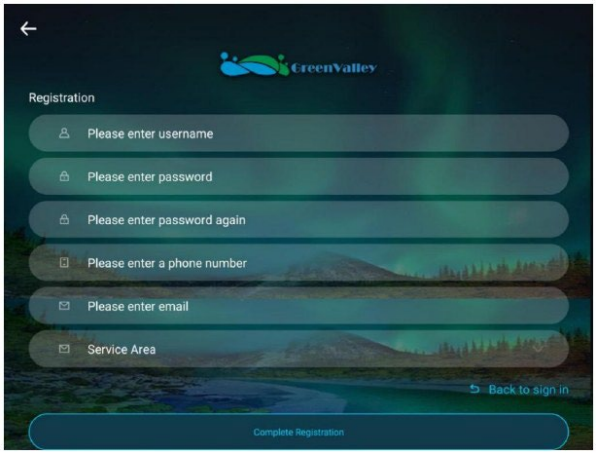
7.2. Rejestracja i logowanie użytkownika

1. Urządzenie LiMobile M2 Pro wymaga zalogowania do konta GreenValley. Podłącz tablet do Internetu. Po uruchomieniu aplikacji wyświetli się ekran logowania (Sign In). Wybierz przycisk „Register now", aby przejść do strony rejestracji (Sign up).



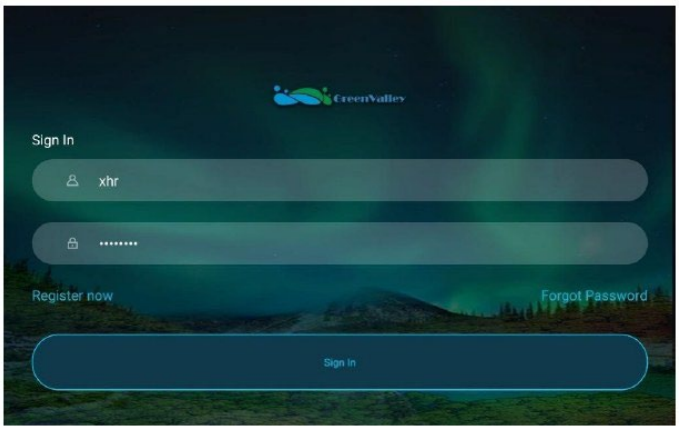
Rysunek 7.1. Ekran logowania z przyciskiem Register now.

2. Po uzupełnieniu danych wybierz przycisk „Complete Registration" – aplikacja automatycznie wróci do ekranu logowania.



Rysunek 7.2. Ekran rejestracji konta.

3. Wpisz nazwę użytkownika i hasło, a następnie wybierz przycisk „Sign In", aby się zalogować.



Rysunek 7.3. Wprowadzenie nazwy użytkownika i hasła.

4. Po pomyślnym zalogowaniu aplikacja przejdzie do ekranu „Device Not Connected”, co oznacza, że logowanie zakończyło się powodzeniem.



Rysunek 7.4. Ekran Device Not Connected po zalogowaniu.

7.3. Włączanie urządzenia

7.3.1. Zasilanie z akumulatorów

1. Przekręć przełącznik zasilania POW na skrzynce akumulatorów w położenie BAT-ON – zaświeci się zielony wskaźnik.



Rysunek 7.5. Przełącznik zasilania POW w położeniu BAT-ON.

7.3.2. Zasilanie zewnętrzne

Urządzenie obsługuje również tryb zasilania zewnętrznego. Przy zasilaniu zewnętrznym zaleca się użycie zewnętrznego źródła prądu przemiennego 110–220 V (o mocy co najmniej 1000 W).

1. Połącz skrzynkę akumulatorów urządzenia z zewnętrznym źródłem zasilania, jak pokazano na rysunku.
2. Zabezpiecz przewód, zatrzaskując blokadę w dół.



Rysunek 7.6. Podłączenie skrzynki akumulatorów do zewnętrznego źródła zasilania.

3. Włącz zewnętrzne źródło zasilania i przekręć przełącznik zasilania POW na skrzynce akumulatorów w położenie EXT-ON.



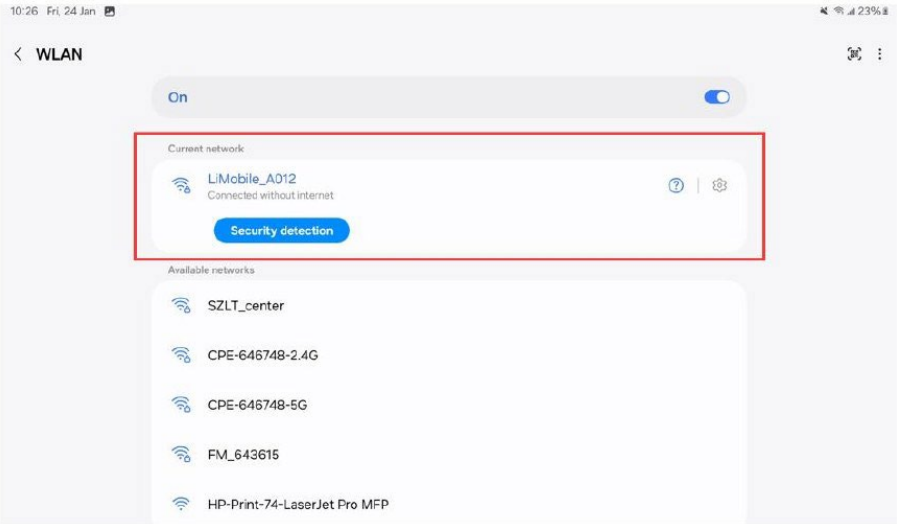
Rysunek 7.7. Przełącznik zasilania POW w położeniu EXT-ON.

7.4. Łączenie z urządzeniem

7.4.1. Połączenie Wi-Fi

Na urządzeniu mobilnym wyszukaj sieć Wi-Fi o nazwie **LiMobileM2_xxxx** i wpisz domyślne hasło: **greenvalley**.

> ! **INFORMACJA:** „xxxx” oznacza cztery ostatnie cyfry numeru seryjnego (SN) urządzenia.



Rysunek 7.8. Połączenie z siecią Wi-Fi urządzenia.

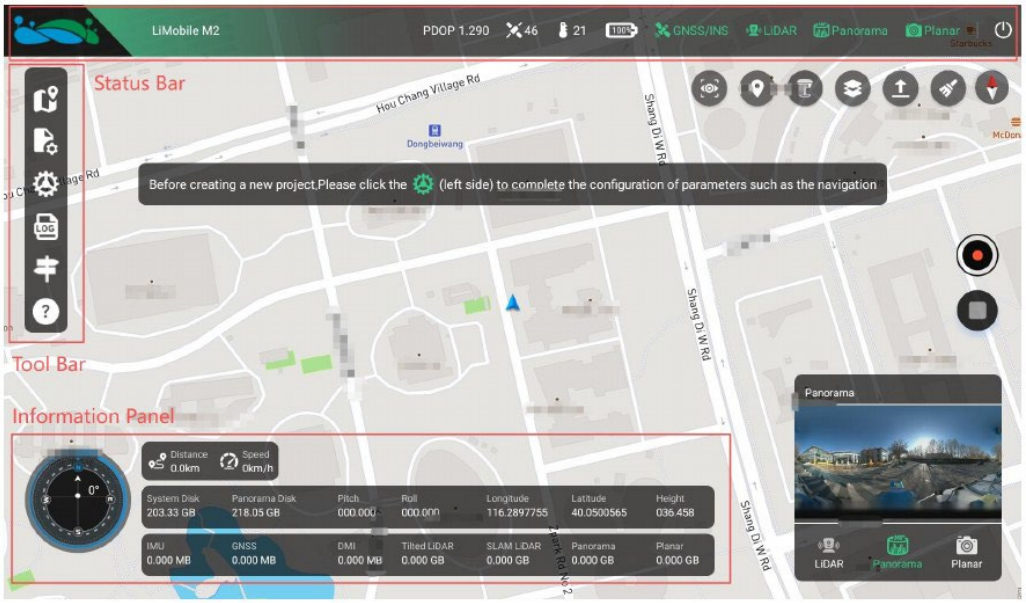
7.4.2. Połączenie przewodowe

1. Za pomocą adaptera podłącz jeden koniec kabla Ethernet RJ45 do portu Ethernet urządzenia mobilnego.
2. Drugi koniec kabla Ethernet RJ45 podłącz do portu Ethernet skrzynki akumulatorów.



Rysunek 7.9. Podłączenie kabla Ethernet do tabletu i do skrzynki akumulatorów.

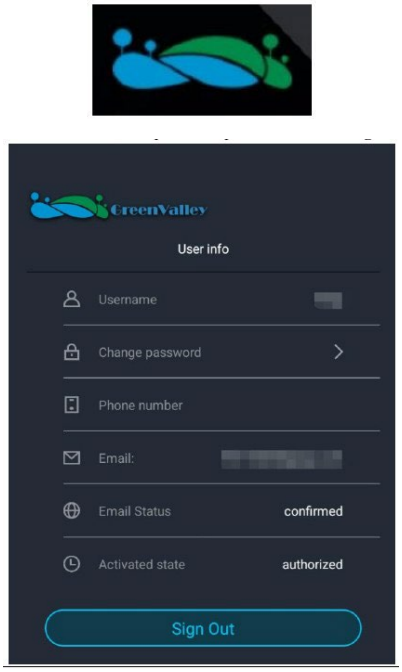
7.5. Przegląd interfejsu aplikacji



Rysunek 7.10. Interfejs aplikacji – ekran główny.

7.5.1. Górny pasek stanu urządzenia

1. Przycisk zarządzania kontem. Ekran zarządzania użytkownikiem umożliwia wyświetlenie informacji o koncie GreenValley, stanu aktywacji oraz wykonanie operacji, takich jak wylogowanie (Sign Out).



Rysunek 7.12. Ekran zarządzania użytkownikiem.

2. Stan połączenia z urządzeniem. Ikona informuje, czy tablet jest połączony z urządzeniem: „Device Not Connected” – tablet nie jest połączony z urządzeniem; „LiMobile M2 Pro” (zielona) – tablet został pomyślnie połączony z urządzeniem.

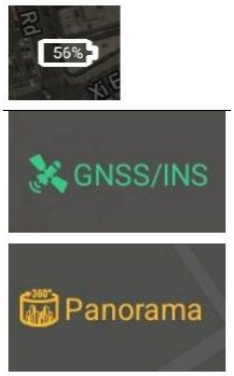


3. Informacje o stanie urządzenia.

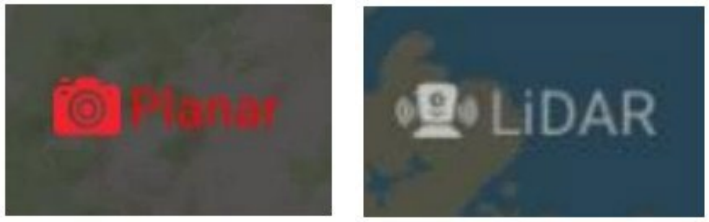


- **PDOP:** wartość poniżej 2 zwykle oznacza dobrą jakość sygnału, odpowiednią do pozyskiwania danych.
- **Liczba satelitów (Satellite Count):** wyświetla liczbę satelitów śledzonych przez urządzenie.
- **Temperatura urządzenia (Device Temperature):** wyświetla temperaturę wewnątrz urządzenia.
- **Poziom naładowania akumulatora (Battery Level):** wyświetla pozostały poziom naładowania akumulatora urządzenia. Gdy poziom spadnie poniżej 20%, pojawia się czerwona ikona ostrzegawcza.

Stan połączenia czujników (IMU, LiDAR, kamera panoramiczna, kamera planarna):



Rysunek 7.15. Ikony stanu akumulatora i czujników (GNSS/INS, kamera panoramiczna).



Rysunek 7.16. Ikony stanu czujników (kamera planarna, LiDAR).

- **Zielony:** czujnik jest zsynchronizowany i gotowy do pozyskiwania danych.
- **Żółty:** czujnik jest aktywowany, ale niezsynchronizowany.
- **Czerwony:** czujnik jest połączony, ale nieaktywowany.
- **Szary:** czujnik nie jest połączony.

4. Przycisk zasilania urządzenia. Przycisk jest nieaktywny, gdy urządzenie nie jest połączone.

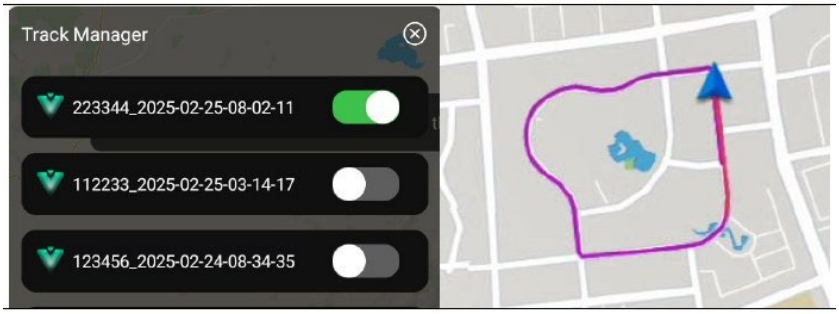


7.5.2. Lewy pasek narzędzi



- **Przycisk pobierania map offline:** szczegółowe czynności opisano w punkcie 7.7.1.
- **Przycisk zarządzania trajektoriami (Track Manager):** umożliwia odtwarzanie plików trajektorii z projektów historycznych. Przesuń suwak trajektorii w prawo – odpowiednia trajektoria (kolor fioletowy) zostanie automatycznie odtworzona na mapie.

> **!** **INFORMACJA:** Funkcja odtwarzania trajektorii obsługuje wyłącznie dane projektów zapisanych na dysku systemowym.



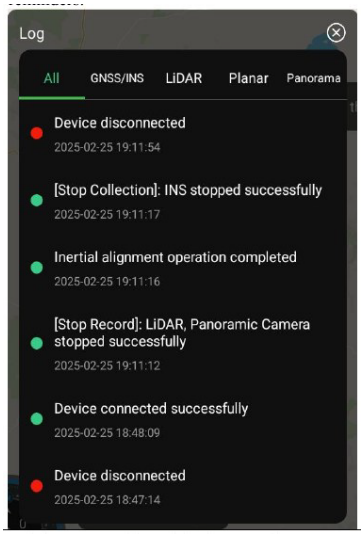
Rysunek 7.19. Okno zarządzania trajektoriami (Track Manager).



- **Przycisk konfiguracji:** szczegółowe ustawienia opisano w punkcie 7.6.2.



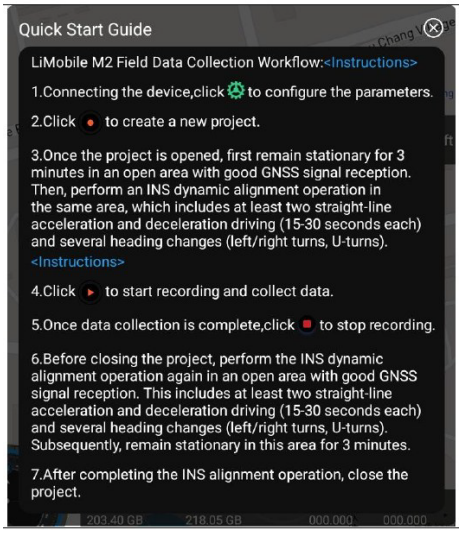
- **Przycisk dziennika zdarzeń (Log):** umożliwia podgląd dziennika operacji w czasie rzeczywistym. Aplikacja obsługuje komunikaty głosowe dla ważnych przypomnień.



Rysunek 7.22. Okno dziennika zdarzeń (Log).



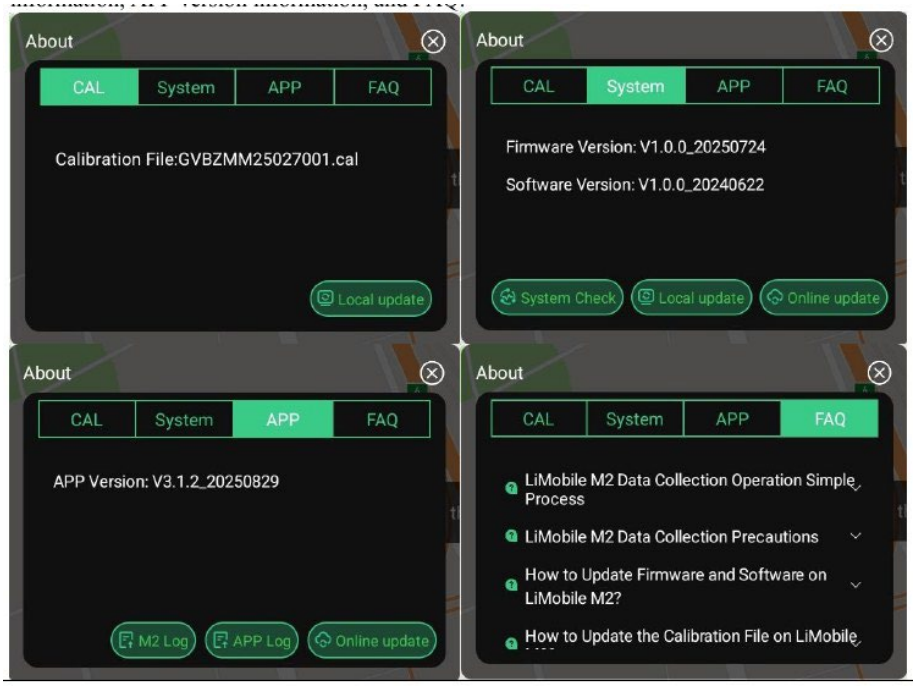
- **Przewodnik szybkiego startu (Quick Start Guide):** umożliwia szybkie zapoznanie się z procedurą pozyskiwania danych urządzeniem.



Rysunek 7.24. Okno przewodnika szybkiego startu (Quick Start Guide).



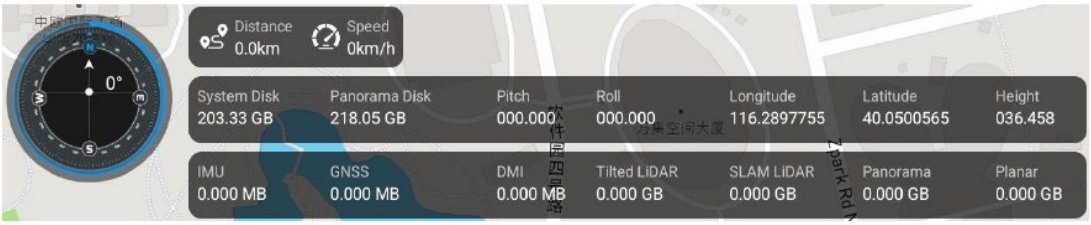
- **Przycisk informacji (About):** umożliwia szybki podgląd informacji o pliku kalibracyjnym urządzenia, wersji systemu, wersji aplikacji oraz FAQ.



Rysunek 7.26. Okno About – zakładki CAL, System, APP i FAQ.

7.5.3. Dolny panel informacyjny

Wyświetla informacje takie jak odległość (Distance), prędkość (Speed), dostępne miejsce na dysku (żółte ostrzeżenie poniżej 10%, czerwone ostrzeżenie poniżej 3%), pochylenie (Pitch), przechył (Roll), kierunek (Heading), szerokość geograficzna (Latitude), długość geograficzna (Longitude) i wysokość (Height).

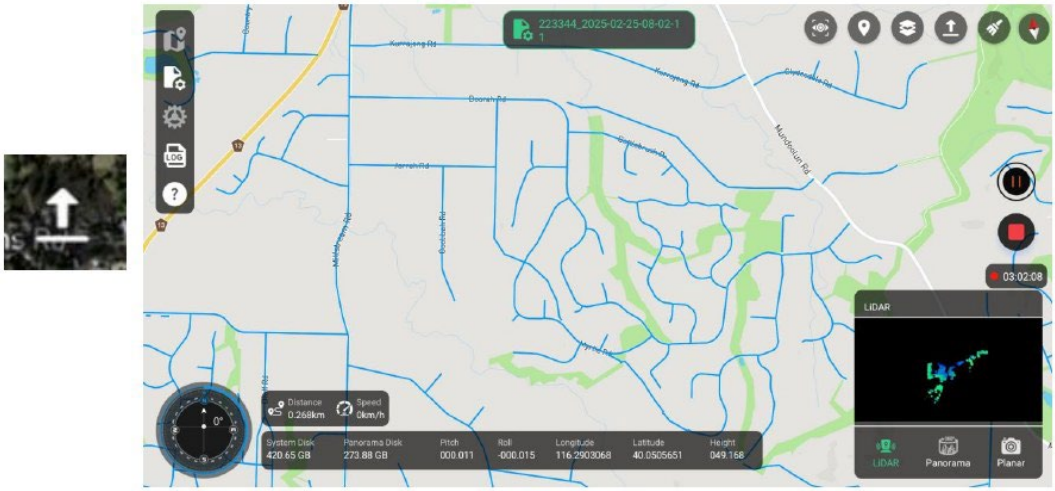


Rysunek 7.27. Dolny panel informacyjny.

7.5.4. Interfejs główny

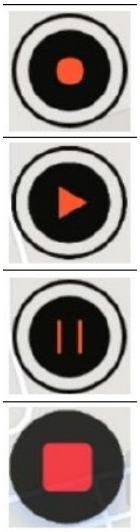
1. Przyciski funkcji mapy.

- **Przycisk śledzenia (Follow):** obraca mapę zgodnie z kierunkiem jazdy.
- **Przycisk lokalizacji (Location):** przenosi widok mapy do bieżącego położenia urządzenia.
- **Przycisk przełączania mapy (Map Switch):** przełącza między mapą satelitarną a nawigacyjną.
- **Przycisk wczytywania trajektorii (Trajectory Upload):** umożliwia wczytanie z tabletu zaplanowanych plików trajektorii (.kml/.kmz/.ovkml/.ovkmz/*.txt). Zaplanowana trajektoria (kolor niebieski) pojawi się na mapie.
- **Przycisk usuwania trajektorii (Trajectory Clear):** usuwa z mapy wszystkie trajektorie, w tym trajektorię w czasie rzeczywistym, wczytane i odtwarzane.
- **Przycisk kompasu (Pointer):** przywraca orientację mapy północą do góry.



Rysunek 7.28. Interfejs główny aplikacji.

2. Przyciski obsługi pozyskiwania danych.

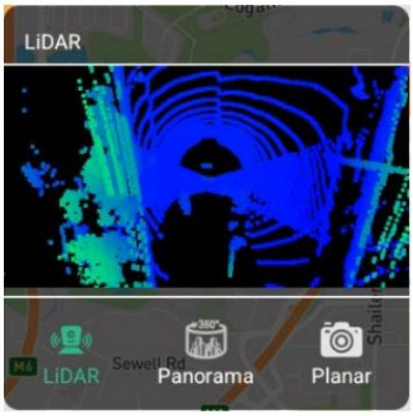


Rysunek 7.29. Przyciski obsługi pozyskiwania danych.

- Przycisk nowego projektu (New Project).
- Przycisk rozpoczęcia zapisu danych (Start Data Recording).
- Przycisk wstrzymania zapisu danych (Pause Data Recording).
- Przycisk zatrzymania zapisu danych (Stop Data Recording).
- Czas pozyskiwania danych projektu (Project Collection Time).

3. Okno podglądu danych.

- **Podgląd pojedynczej klatki chmury punktów:** kliknij miniaturę, aby ją powiększyć. Wyświetlane są dane z obu skanerów LiDAR.
- **Podgląd obrazu panoramicznego:** kliknij miniaturę, aby ją powiększyć. Kamery 1–5 odpowiadają kamerom bocznym (numeracja zaczyna się od kamery 0, w kierunku przeciwnym do ruchu wskazówek zegara patrząc z góry). Kamera 6 odpowiada kamerze górnej.
- **Podgląd obrazu planarnego:** kliknij miniaturę, aby ją powiększyć.



Rysunek 7.30. Podgląd pojedynczej klatki chmury punktów LiDAR.

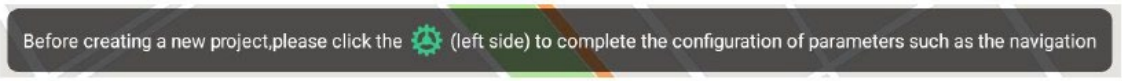


Rysunek 7.31. Podgląd obrazu panoramicznego.



Rysunek 7.32. Podgląd obrazu planarnego.

4. Komunikaty dla użytkownika. W tym polu aplikacja wyświetla bieżące komunikaty i podpowiedzi dotyczące kolejnych czynności.



Rysunek 7.33. Pole komunikatów dla użytkownika.

7.6. Szybkie pozyskiwanie danych

7.6.1. Inicjalizacja urządzenia

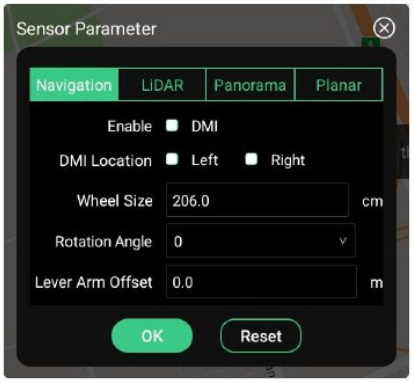
Po włączeniu urządzenia nawiąż komunikację między urządzeniem a tabletem. Gdy status połączenia z urządzeniem w prawym górnym rogu zmieni kolor na zielony, urządzenie zostało pomyślnie połączone. Urządzenie inicjalizuje się automatycznie po włączeniu i nie wymaga ingerencji użytkownika. Przed rozpoczęciem pozyskiwania danych poczekaj, aż wskaźniki stanu wszystkich czujników zmienią kolor na zielony.

7.6.2. Ustawienia parametrów czujników

Po zakończeniu inicjalizacji urządzenia wybierz przycisk ustawień na pasku narzędzi, aby skonfigurować parametry systemu nawigacyjnego, skanera LiDAR, kamery panoramicznej i kamery planarnej.

Nawigacja (Navigation)

- **DMI Enable Settings (włączenie DMI):** urządzenie będzie rejestrować dane dopiero po włączeniu tej opcji.
- **DMI Location (położenie DMI):** służy do określenia położenia montażowego DMI względem karoserii pojazdu.
- **Wheel Size (rozmiar koła):** służy do obliczania przebytej odległości.
- **Rotation Angle (kąt obrotu):** obsługuje montaż pod różnymi kątami; w płaszczyźnie poziomej można ustawić 0°, ±15°, ±30°, ±45°. Użytkownik musi wybrać wartość zgodną z rzeczywistym kątem montażu.
- **Lever Arm Offset (przesunięcie ramienia dźwigni):** służy do przetwarzania danych z czujnika prędkości koła.



Rysunek 7.34. Ustawienia nawigacji.

LiDAR

- **Point Frequency (częstotliwość punktów):** zalecana wartość to 750 kHz.

Kamera panoramiczna (Panorama)

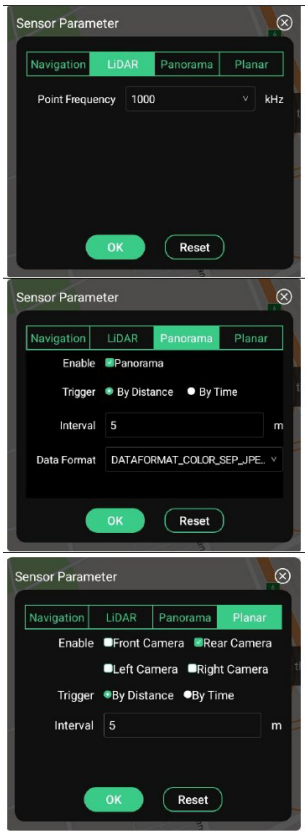
- **Panorama Enable Settings (włączenie kamery panoramicznej):** urządzenie będzie rejestrować dane dopiero po włączeniu tej opcji.
- **Trigger Mode (tryb wyzwalania):** dostępne są tryby By Time (według czasu) i By Distance (według odległości).
- **By Time – Frame Rate (odstęp czasowy):** wartość domyślna 200–30000 ms.
- **By Distance – Interval (odstęp):** wartość domyślna 5 m.
- **Data Format (format danych):** obsługiwany jest format DATAFORMAT_JPEG8.

> ! **INFORMACJA:** Wyzwalanie kamery według odległości (By Distance) jest dostępne wyłącznie wtedy, gdy DMI jest włączone.

Kamera planarna (Planar)

- **Planar Enable Settings (włączenie kamery planarnej):** urządzenie będzie rejestrować dane dopiero po włączeniu tej opcji.
- **Trigger Mode (tryb wyzwalania):** dostępne są tryby By Time (według czasu) i By Distance (według odległości).
- **By Time – Frame Rate (odstęp czasowy):** wartość domyślna 333–30000 ms.
- **By Distance – Interval (odstęp):** wartość domyślna 5 m.

> ! **INFORMACJA:** Wyzwalanie kamery według odległości (By Distance) jest dostępne wyłącznie wtedy, gdy DMI jest włączone.

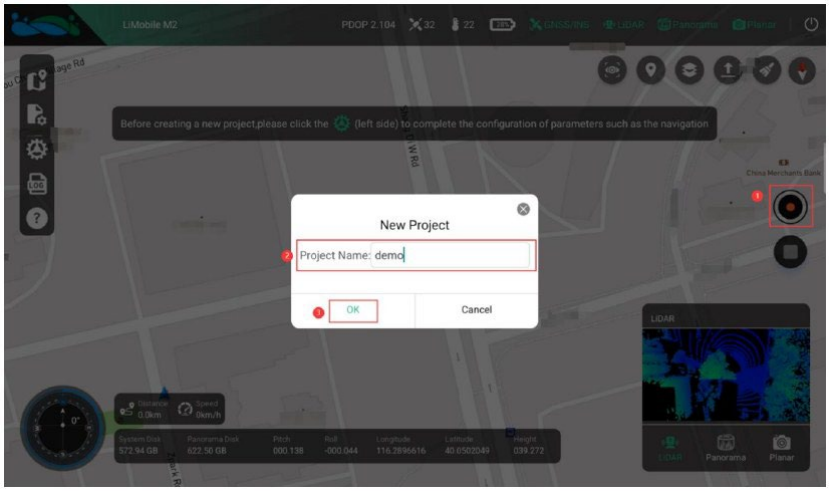


Rysunek 7.35. Ustawienia skanera LiDAR, kamery panoramicznej i kamery planarnej.

> **INFORMACJA:** 1. Po zakończeniu ustawień wybierz przycisk „OK”, aby parametry zaczęły obowiązywać. 2. Przycisk „Reset” przywraca wszystkie parametry czujników do ustawień fabrycznych.

7.6.3. Nowy projekt

Wybierz przycisk „New Project”, wpisz własną nazwę projektu, a następnie wybierz „OK”.



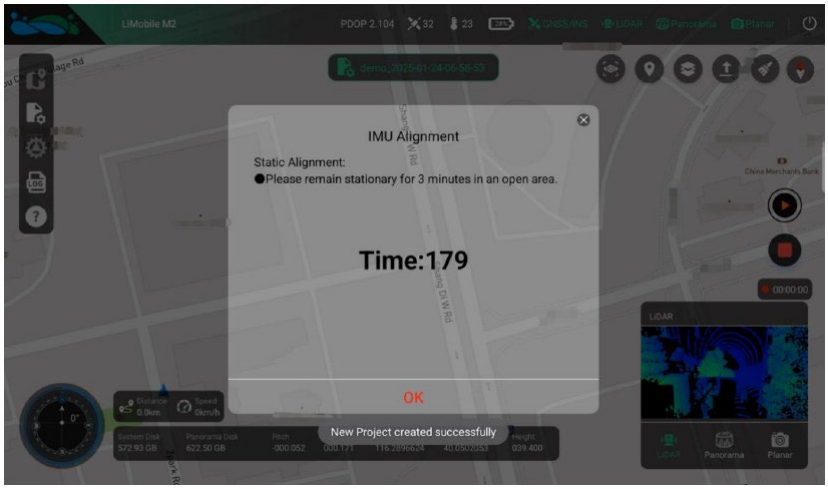
Rysunek 7.36. Tworzenie nowego projektu.

> **INFORMACJA:** 1. Nazwa nowego projektu nie powinna zawierać znaków specjalnych. 2. Ostateczna nazwa projektu ma postać: nazwa nadana przez użytkownika_czas UTC.

7.6.4. Wyrównanie IMU (IMU Alignment)

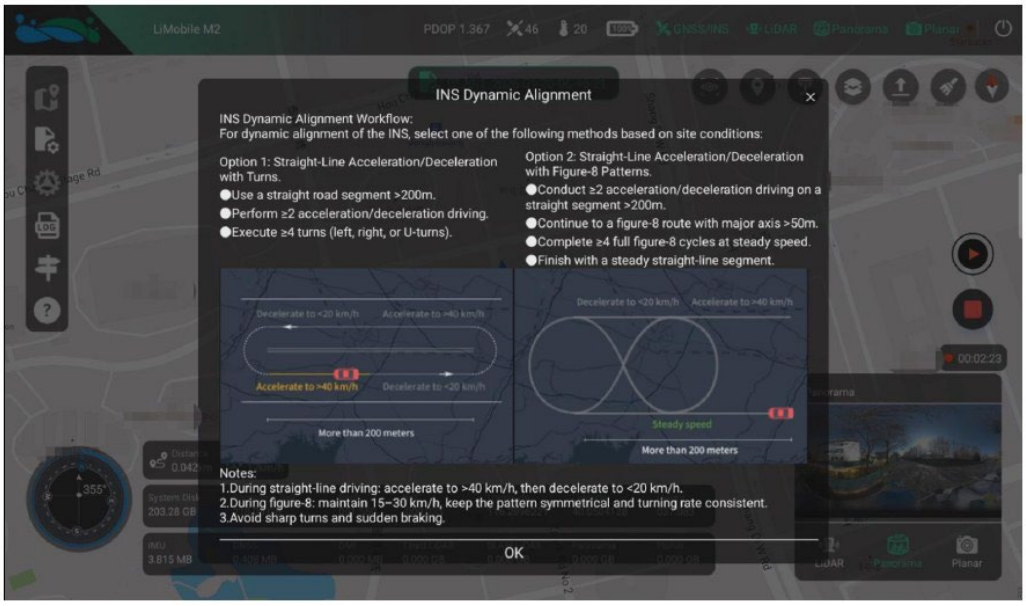
Po utworzeniu nowego projektu w interfejsie automatycznie wyświetli się okno wyrównania IMU (IMU Alignment). Operacja składa się z dwóch kroków: wyrównania statycznego i wyrównania dynamicznego.

Wyrównanie statyczne (Static Alignment): pozostań w bezruchu przez 3 minuty na otwartym terenie. Poczekaj na zakończenie odliczania i wybierz przycisk „OK”.



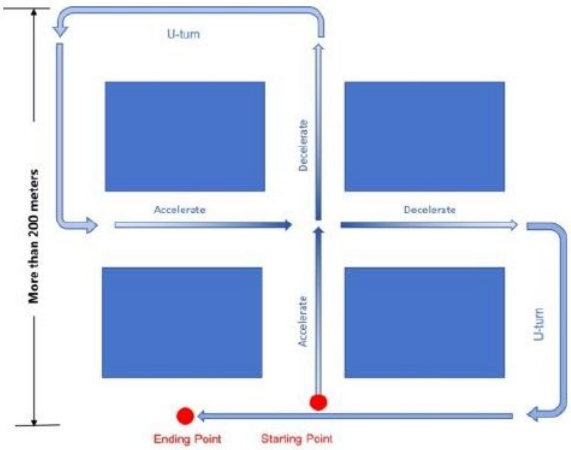
Rysunek 7.37. Okno wyrównania statycznego.

Wyrównanie dynamiczne (Dynamic Alignment): postępując zgodnie z rysunkiem, najpierw przyspiesz do 40 km/h i zwolnij do 10 km/h, a następnie zawróć. Następnie ponownie przyspiesz do 40 km/h, zwolnij do 10 km/h i znowu zawróć. Na koniec powtórz opisane czynności przyspieszania, zwalniania i zawracania. Po zakończeniu wybierz przycisk „OK”.



Rysunek 7.38. Okno wyrównania dynamicznego.

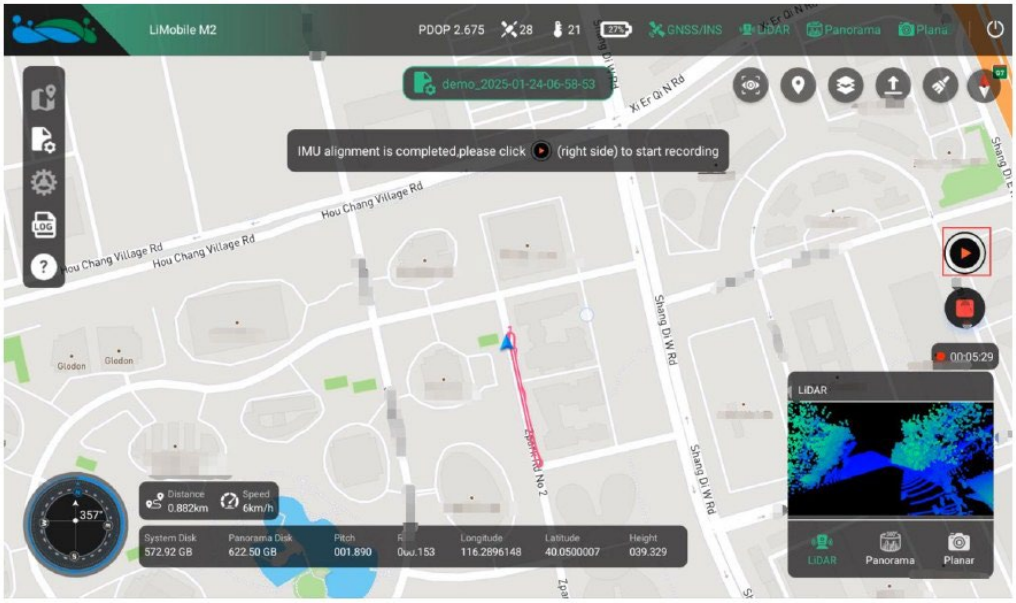
> **!** **INFORMACJA:** 1. Jeżeli wyrównanie systemu nawigacji inercyjnej (INS) nie zostanie wykonane, istnieje duże ryzyko, że część danych nie będzie mogła zostać przetworzona. 2. Jeżeli harmonogram jest napięty i trzeba skrócić czas oczekiwania w kroku wyrównania statycznego, można zastosować alternatywne kryterium: gdy wartość PDOP jest poniżej 2, liczba satelitów przekracza 15, a stan ten utrzymuje się stabilnie przez 30 sekund, można przejść do wyrównania dynamicznego. 3. Jeżeli środowisko pomiaru na to pozwala, zaleca się wykonać wyrównanie dynamiczne tak, jak pokazano na poniższym rysunku.



Rysunek 7.39. Zalecany przebieg wyrównania dynamicznego.

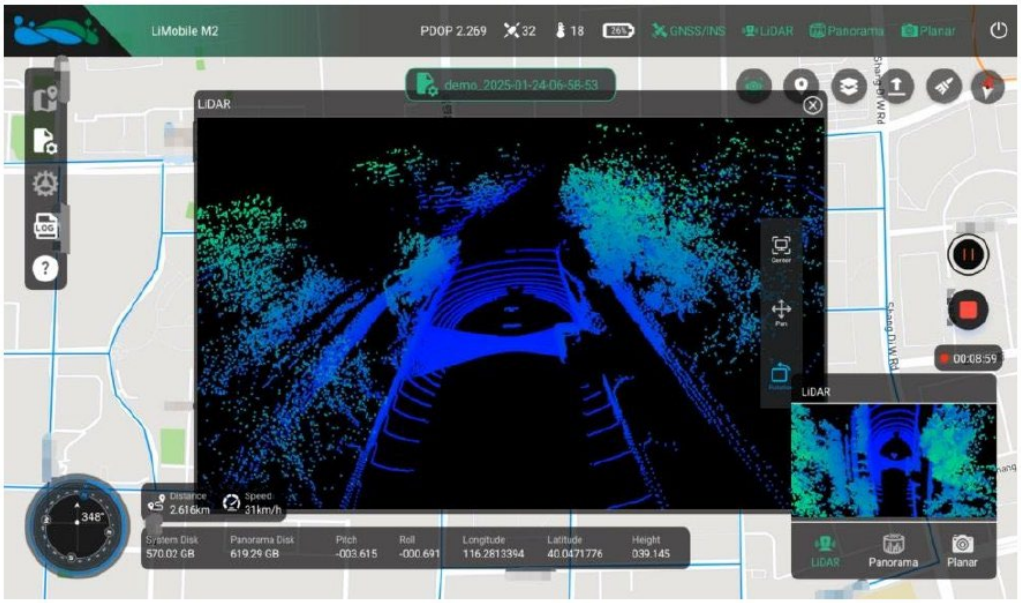
7.6.5. Rozpoczęcie zapisu danych

Zgodnie z komunikatem w górnej części ekranu głównego wybierz przycisk rozpoczęcia zapisu (Start Recording) – urządzenie rozpocznie rejestrowanie danych z czujników.



Rysunek 7.40. Rozpoczęcie zapisu danych.

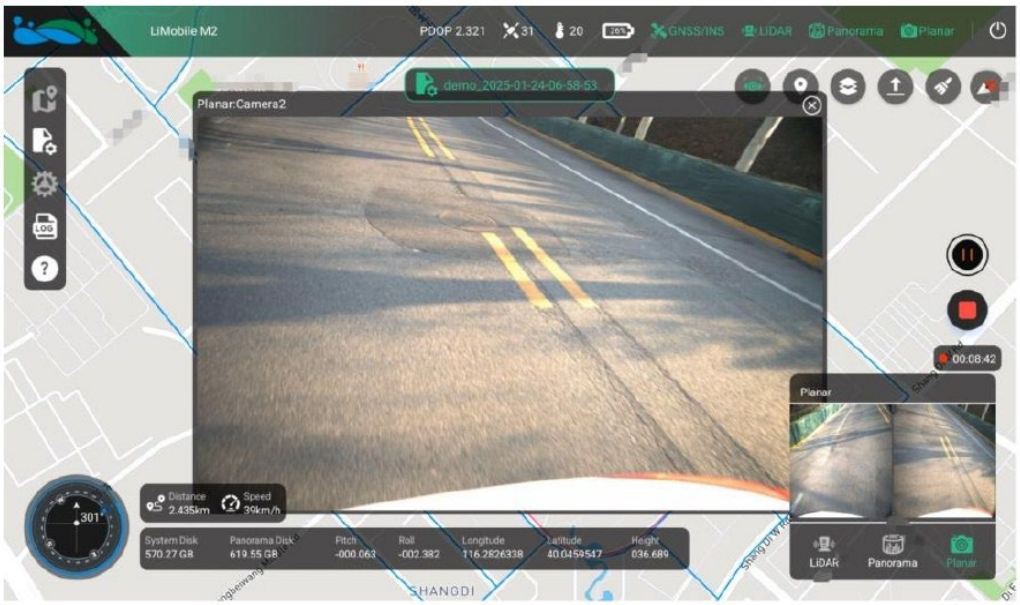
Na mapie można w czasie rzeczywistym obserwować trasę przejazdu urządzenia, a także oglądać pozyskiwane pojedyncze klatki chmury punktów i obrazy.



Rysunek 7.41. Podgląd trasy, chmury punktów i obrazów w czasie rzeczywistym.

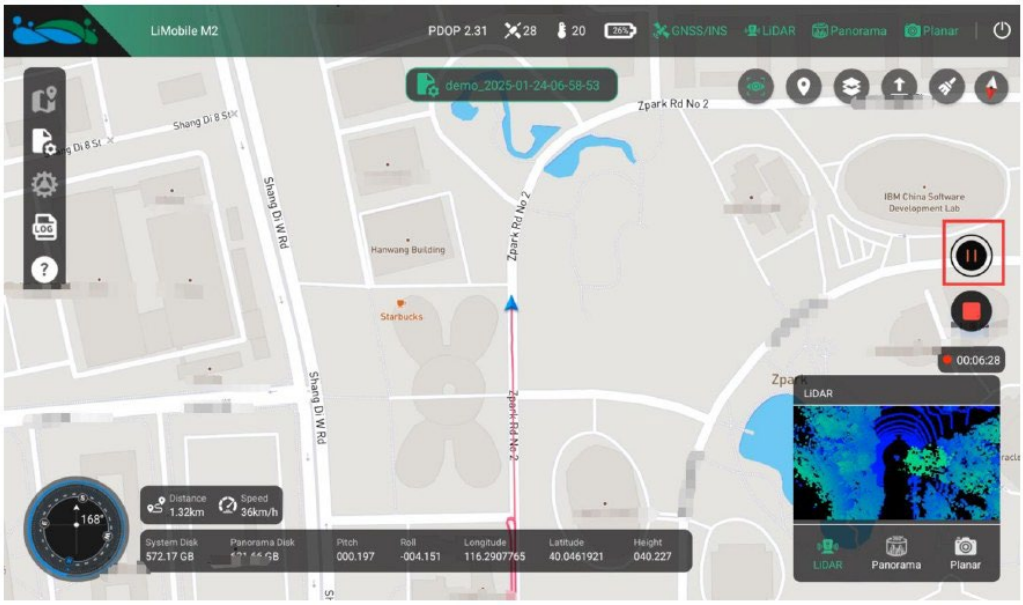


Rysunek 7.42. Widok ekranu podczas pozyskiwania danych (1).



Rysunek 7.43. Widok ekranu podczas pozyskiwania danych (2).

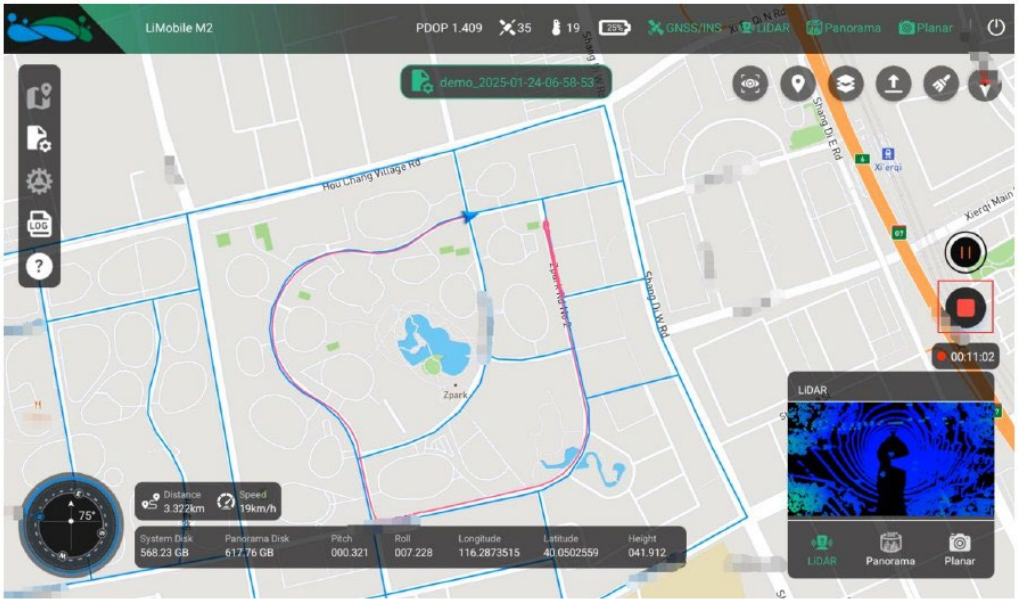
INFORMACJA: 1. Gdy podczas pomiaru zachodzi potrzeba przemieszczenia się do innego obszaru pracy lub wystąpi korek, można wybrać przycisk „Pause Recording”, aby wstrzymać zapis danych. 2. Po zakończeniu przerwy wybierz ponownie przycisk „Start Recording”, aby kontynuować pozyskiwanie danych.



Rysunek 7.44. Wznowienie zapisu danych po przerwie.

7.6.6. Zatrzymanie zapisu danych

Po zakończeniu pomiaru wybierz przycisk „Stop Recording”.

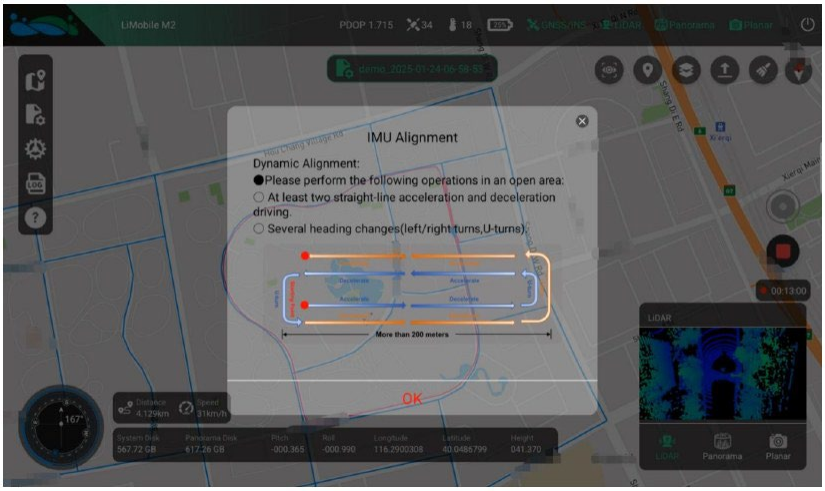


Rysunek 7.45. Zatrzymanie zapisu danych.

7.6.7. Wyrównanie IMU i zamknięcie projektu

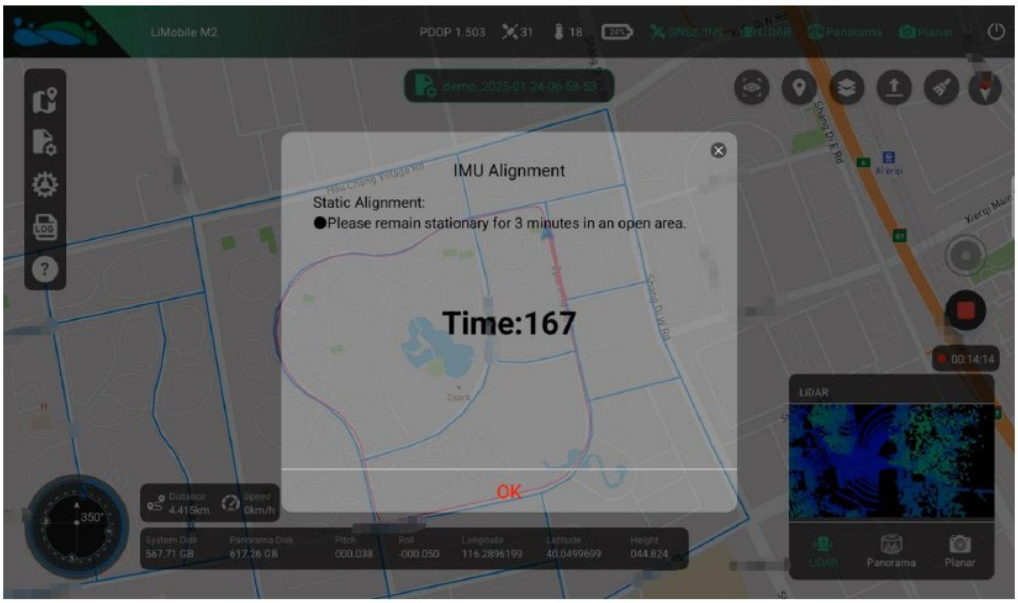
Po zatrzymaniu zapisu danych w interfejsie automatycznie wyświetli się okno wyrównania INS. Operacja składa się z dwóch kroków: wyrównania dynamicznego i wyrównania statycznego.

Wyrównanie dynamiczne: postępując zgodnie z rysunkiem, najpierw przyspiesz do 40 km/h i zwolnij do 10 km/h, a następnie zawróć. Następnie ponownie przyspiesz do 40 km/h, zwolnij do 10 km/h i znowu zawróć. Na koniec powtórz opisane czynności przyspieszania, zwalniania i zawracania. Po zakończeniu wybierz przycisk „OK”.



Rysunek 7.46. Okno wyrównania dynamicznego po zakończeniu pomiaru.

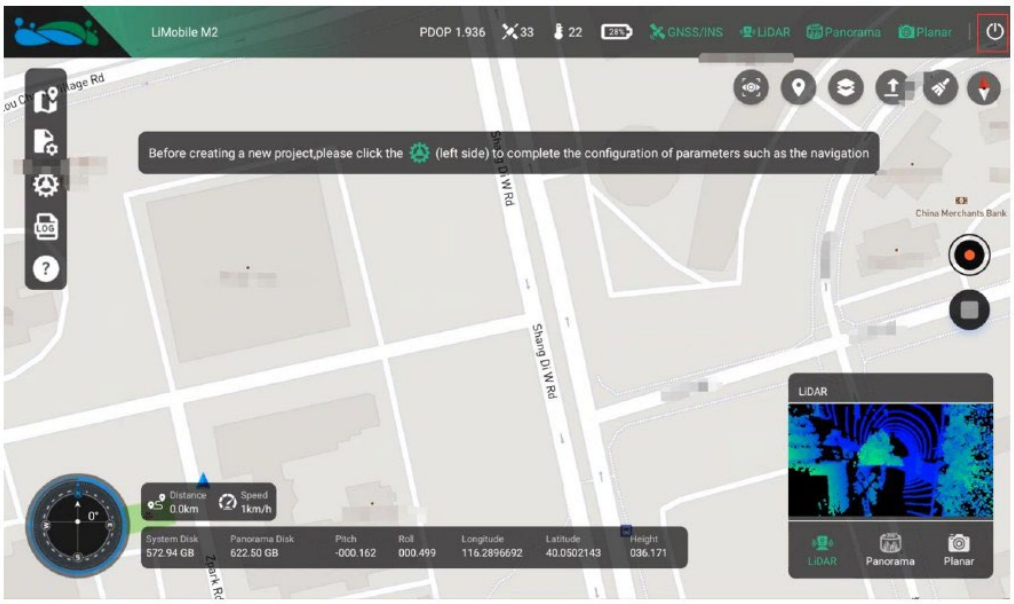
Wyrównanie statyczne: pozostań w bezruchu na otwartym terenie przez 3 minuty. Poczekaj na zakończenie odliczania, a następnie wybierz przycisk „Confirm”, aby zamknąć bieżący projekt.



Rysunek 7.47. Okno wyrównania statycznego po zakończeniu pomiaru.

7.6.8. Wyłączenie urządzenia

Po zakończeniu wszystkich zadań pozyskiwania danych wybierz przycisk zasilania w prawym górnym rogu, aby wyłączyć urządzenie.



Rysunek 7.48. Wyłączenie urządzenia z poziomu aplikacji.

INFORMACJA: 1. Poczekaj cierpliwie 30 sekund (czas potrzebny na pełne wyłączenie systemu urządzenia). Nie wykonuj żadnych czynności, dopóki interfejs nie pokaże, że połączenie z urządzeniem zostało rozłączone – dopiero wtedy wyłącz zasilanie urządzenia. 2. Przed wyjęciem lub włożeniem dysku odetnij wcześniej zasilanie.

7.7. Pozostałe czynności eksploatacyjne

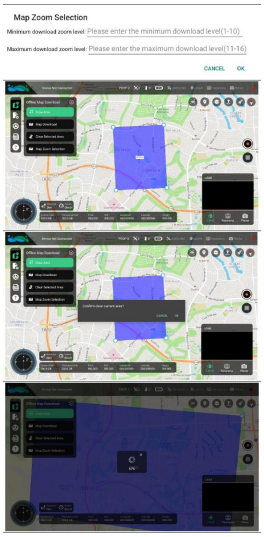
7.7.1. Pobieranie map offline

1. Podłącz tablet do sieci z dostępem do Internetu i wybierz po lewej stronie przycisk funkcji pobierania map offline, aby wyświetlić menu funkcji.
2. Wybierz przycisk wyboru poziomu powiększenia mapy (Map Zoom Selection), aby ustawić zakres poziomów mapy.
3. Wybierz przycisk rysowania obszaru (Draw Area), aby wyznaczyć obszar do pobrania.



Rysunek 7.49. Pobieranie map offline – wybór poziomów powiększenia i obszaru.

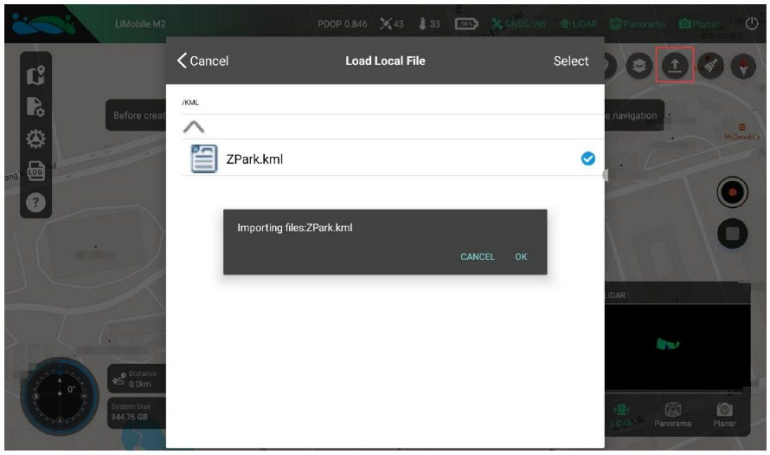
4. Jeżeli wybrany obszar jest nieprawidłowy, wybierz przycisk usuwania zaznaczenia (Clear Selected Area) i narysuj obszar pobierania ponownie.
5. Wybierz przycisk pobierania mapy (Map Download), aby zakończyć pobieranie map.



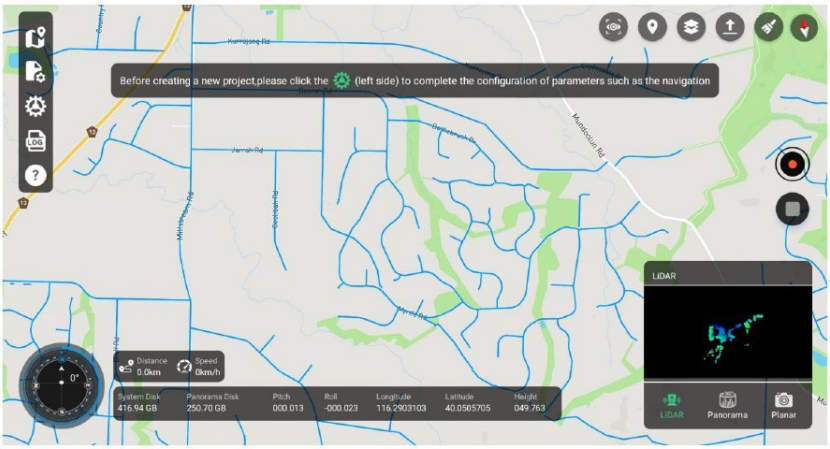
Rysunek 7.50. Pobieranie map offline – zatwierdzenie obszaru.

7.7.2. Planowanie trasy

1. Wcześniej przygotuj plik z zaplanowaną trasą pozyskiwania danych w internetowym oprogramowaniu mapowym, takim jak Google Earth, lub w profesjonalnym oprogramowaniu GIS, takim jak ArcGIS, QGIS albo LiDAR360MLS (obsługiwane są m.in. formaty *.kml, *.kmz, *.ovkml, *.ovkmz, *.txt), a następnie zaimportuj wygenerowany plik do tabletu.
2. Wybierz przycisk wczytywania trajektorii w prawym górnym rogu interfejsu głównego i wskaż plik trajektorii do zaimportowania – trajektoria (kolor niebieski) zostanie wyświetlona na mapie.



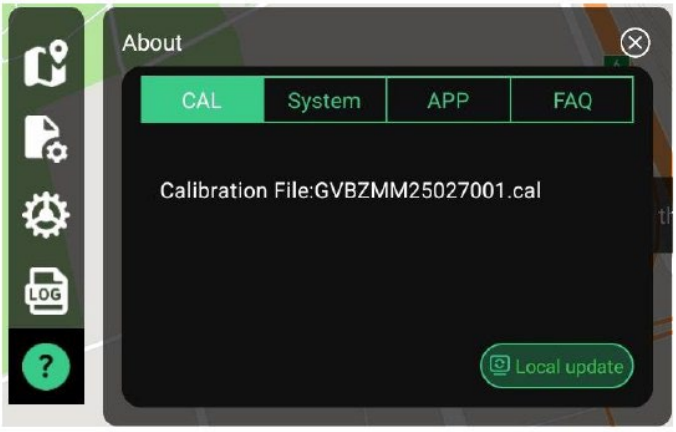
Rysunek 7.51. Wczytywanie pliku trajektorii.



Rysunek 7.52. Zaplanowana trajektoria na mapie.

7.7.3. Aktualizacja pliku kalibracyjnego

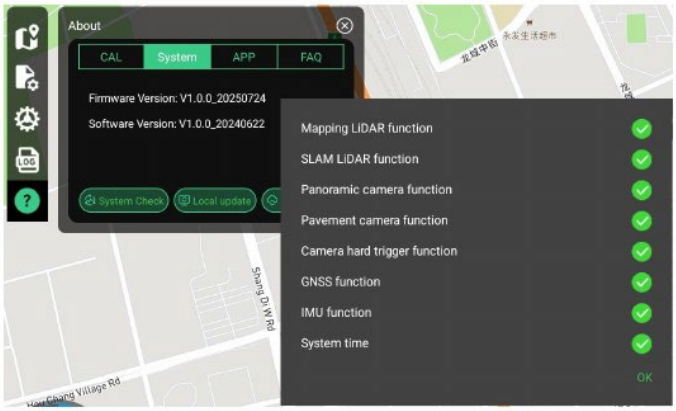
1. Zapisz nowy plik kalibracyjny (SN.cal) w katalogu LiMobileSystem->Cal w katalogu głównym dysku M2_SYS i włóż dysk do urządzenia.
2. Otwórz aplikację i połącz się z urządzeniem, następnie wybierz przycisk „About” na lewym pasku narzędzi, przełącz na zakładkę „CAL” i wybierz przycisk „Local update”. System automatycznie rozpozna pliki kalibracyjne w podanej ścieżce i zakończy aktualizację.



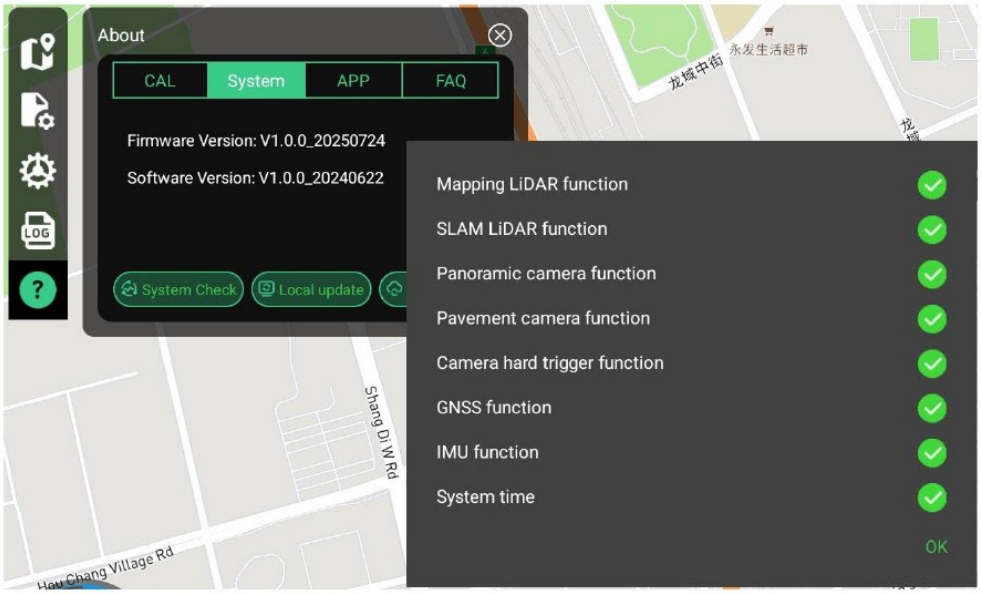
Rysunek 7.53. Aktualizacja pliku kalibracyjnego (zakładka CAL).

7.7.4. Kontrola systemu

Aplikacja udostępnia funkcję kontroli systemu (System Check), za pomocą której użytkownik może sprawdzić sprzęt podczas pozyskiwania danych. Funkcja jest dostępna w oknie „About”, w zakładce „System”. Lista sprawdzanych funkcji obejmuje: skaner LiDAR mapujący, skaner LiDAR SLAM, kamerę panoramiczną, kamerę nawierzchni, wyzwalanie sprzętowe kamer, GNSS, IMU oraz czas systemowy.



Rysunek 7.54. Funkcja kontroli systemu (System Check).



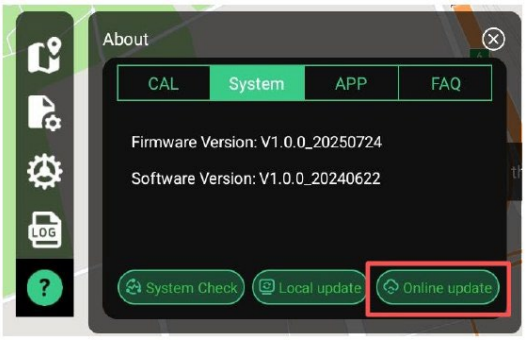
Rysunek 7.55. Wynik kontroli systemu – lista sprawdzanych funkcji.

7.7.5. Aktualizacja oprogramowania i oprogramowania sprzętowego

Oprogramowanie urządzenia i oprogramowanie sprzętowe (firmware) są dostarczane w postaci zbiorczego pakietu aktualizacyjnego. Urządzenie obsługuje aktualizację lokalną i online, co pozwala użytkownikowi swobodnie wybrać metodę.

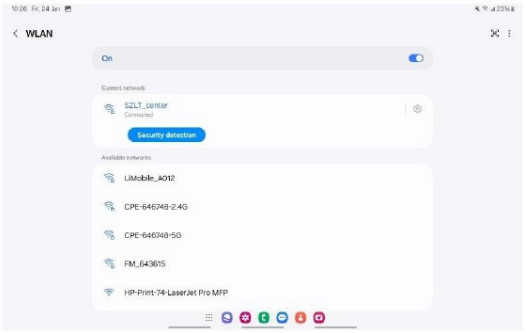
Aktualizacja online

1. Otwórz aplikację i połącz się z urządzeniem, następnie wybierz przycisk „About” i przełącz na zakładkę „System”. Sprawdź bieżącą wersję oprogramowania sprzętowego urządzenia, a następnie wybierz przycisk „Online update”. Tablet przejdzie do ekranu przełączania sieci.



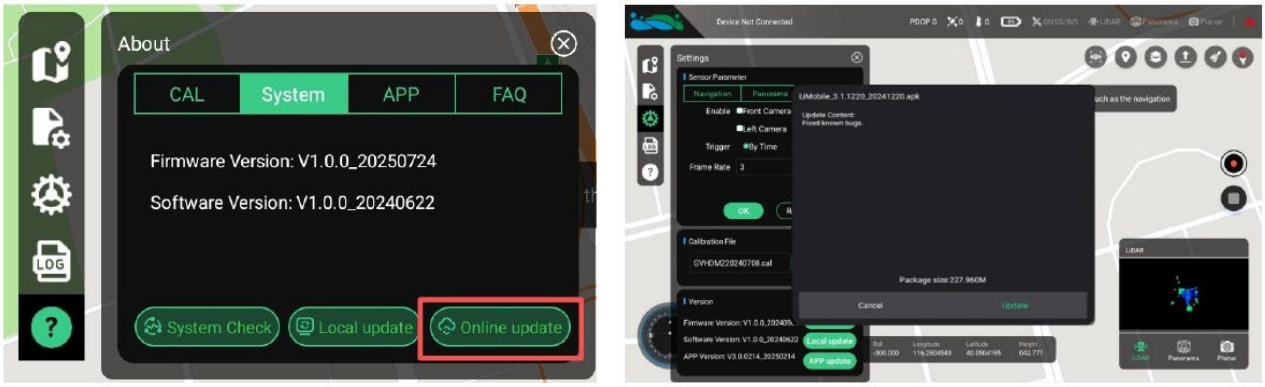
Rysunek 7.56. Zakładka System – przycisk aktualizacji online.

2. Połącz tablet z siecią z dostępem do Internetu.



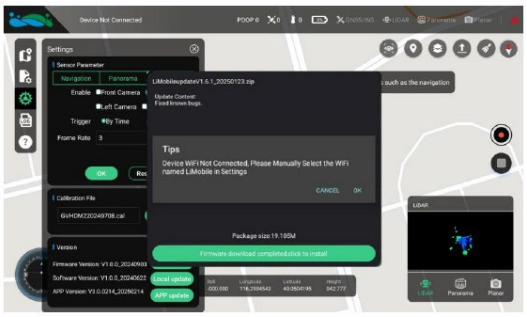
Rysunek 7.57. Ekran przełączania sieci.

3. Wróć do aplikacji i ponownie wybierz przycisk „Online update”. Pojawi się okno aktualizacji – wybierz „Update”, aby pobrać zbiorczy pakiet aktualizacyjny oprogramowania sprzętowego i oprogramowania.



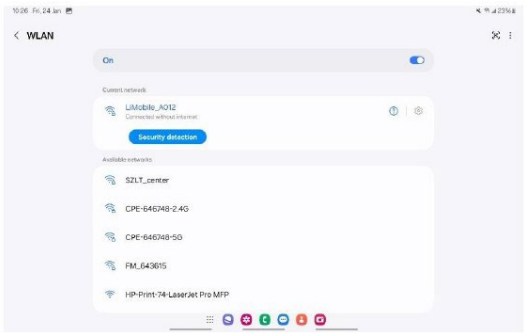
Rysunek 7.58. Pobieranie pakietu aktualizacyjnego.

4. Po zakończeniu pobierania wybierz komunikat o zakończeniu pobierania oprogramowania sprzętowego, następnie przycisk instalacji, a potem „OK”.



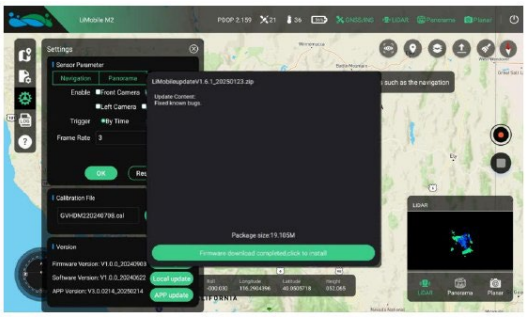
Rysunek 7.59. Zakończenie pobierania pakietu aktualizacyjnego.

5. Postępuj zgodnie z komunikatami i przełącz sieć.



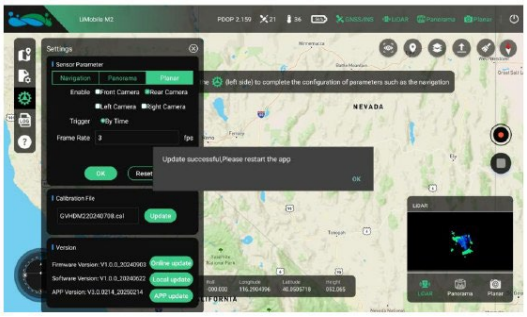
Rysunek 7.60. Przełączanie sieci po pobraniu pakietu.

6. Wróć do aplikacji i ponownie wybierz komunikat o zakończeniu pobierania oprogramowania sprzętowego oraz przycisk instalacji.



Rysunek 7.61. Instalacja pakietu aktualizacyjnego.

7. Po pomyślnej aktualizacji wybierz „OK” i uruchom aplikację ponownie.



Rysunek 7.62. Zakończenie aktualizacji.

INFORMACJA: 1. Po aktualizacji oprogramowania sprzętowego i oprogramowania urządzenie wyłączy się automatycznie. Włącz urządzenie ponownie. 2. Po ponownym uruchomieniu urządzenia otwórz aplikację i sprawdź numer wersji w oknie konfiguracji, aby potwierdzić powodzenie aktualizacji.

Aktualizacja lokalna

1. Zeskanuj kod QR lub wpisz w przeglądarce adres https://licloud.greenvalleyintl.com/api/v1/softwares/185/package, aby pobrać zbiorczy pakiet aktualizacyjny oprogramowania sprzętowego i oprogramowania.

Rysunek 7.63. Kod QR do pobrania pakietu aktualizacyjnego.

2. Umieść pakiet aktualizacyjny w folderze LiMobileSystem w katalogu głównym dysku M2_SYS i włóż dysk do urządzenia.
3. Otwórz aplikację i połącz się z urządzeniem, a następnie w oknie System wybierz przycisk „Local update”. System automatycznie rozpocznie aktualizację, po jej zakończeniu wyłączy się samoczynnie, a aplikacja wyświetli prośbę o ponowne uruchomienie.

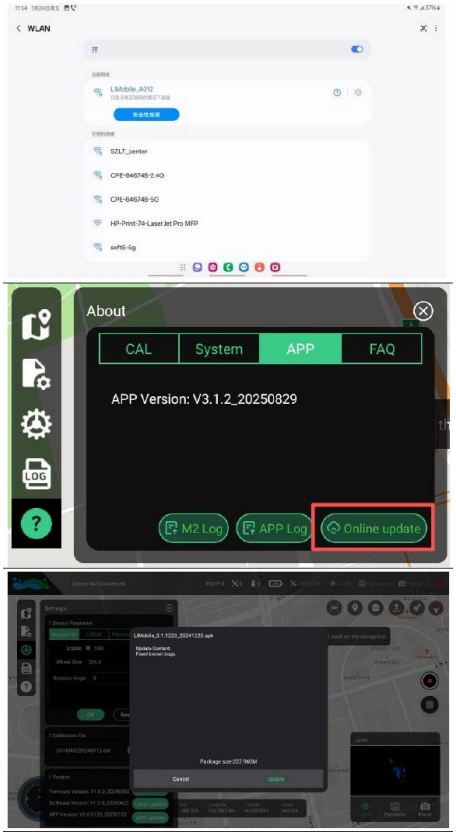


Rysunek 7.64. Aktualizacja lokalna.

4. Odczekaj dziesięć sekund, wyłącz zasilanie i włącz je ponownie. Po około półtorej minuty uruchom urządzenie ponownie, otwórz aplikację i sprawdź w oknie konfiguracji, czy numer wersji został zaktualizowany.

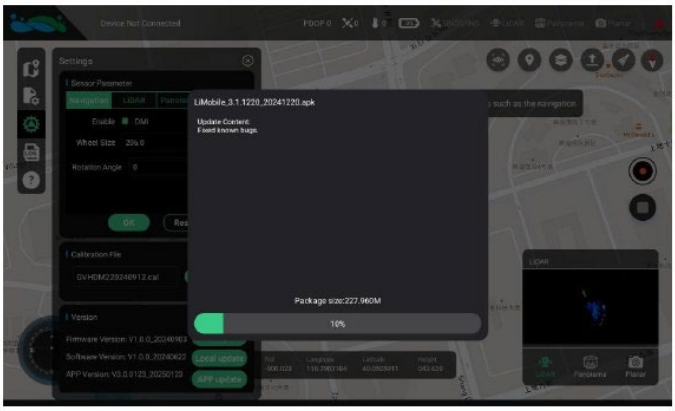
7.7.6. Aktualizacja aplikacji GreenValley

1. Połącz tablet z siecią z dostępem do Internetu.
2. Otwórz aplikację i połącz się z urządzeniem, następnie w oknie „About” wybierz przycisk „APP”. W oknie podręcznym można zapoznać się z informacjami o aktualizacji.
3. Wybierz przycisk „Online update” – oprogramowanie automatycznie rozpocznie aktualizację.

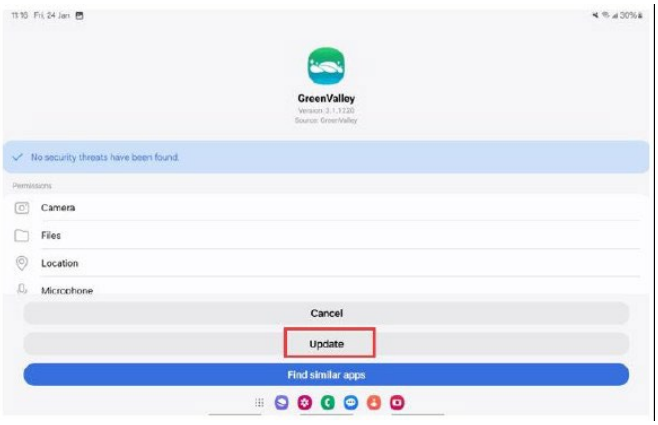


Rysunek 7.65. Aktualizacja aplikacji z poziomu okna About.

4. Po zakończeniu paska postępu wyświetli się poniższe okno. Wybierz przycisk „Update”, aby kontynuować.



Rysunek 7.66. Zakończenie pobierania aktualizacji aplikacji.



Rysunek 7.67. Potwierdzenie instalacji aplikacji.

! **INFORMACJA:** 1. Przed instalacją należy odinstalować poprzednią wersję aplikacji. 2. Nazwa pakietu instalacyjnego ma postać LiMobile_3.x.xxxx_xxxxxxxx.apk. 3. Do aktualizacji i instalacji aplikacji należy używać tabletu dostarczonego w zestawie. Producent nie ponosi odpowiedzialności za problemy z pozyskiwaniem danych spowodowane zmianą urządzenia mobilnego. 4. Przy pierwszym uruchomieniu po poprawnej instalacji aplikacji pojawią się monity o uprawnienia. Użytkownik musi włączyć uprawnienia aplikacji na tablecie.

7.7.7. Przesyłanie dzienników

Jeżeli podczas pozyskiwania danych wystąpi nieprawidłowość, wybierz przycisk „About” i przełącz na zakładkę „APP”, aby przesłać dzienniki do naszych techników w celu diagnozy problemu. Szczegółowe czynności opisano w załączniku 6: „Procedura przesyłania dzienników pozyskiwania danych”.

8. PRZETWARZANIE DANYCH

8.1. Przygotowanie

8.1.1. Przygotowanie sprzętu

LiMobile M2 Pro jest wyposażony w dwa dyski do przechowywania danych o pojemności 1 TB każdy: M2_SYS i M2_PANO.

- **Dysk M2_SYS:** przechowuje dane stacji mobilnej, surowe dane chmury punktów, surowe dane kamery planarnej, pliki kalibracyjne, parametry systemu, dzienniki itp.
- **Dysk M2_PANO:** przechowuje surowe dane zarejestrowane przez kamerę panoramiczną.

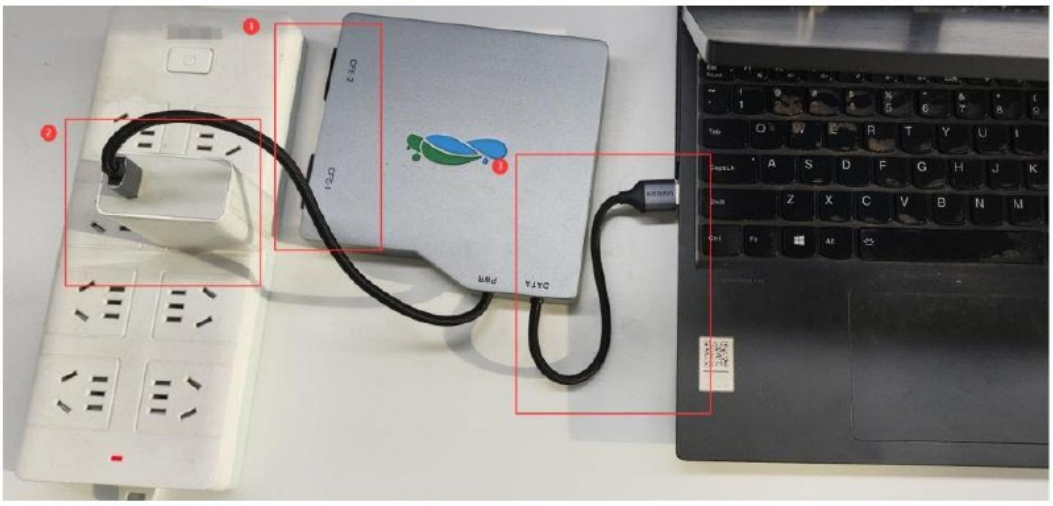
Podczas pozyskiwania danych urządzeniem LiMobile M2 Pro w folderze data na obu dyskach tworzony jest folder projektu o tej samej nazwie, co umożliwia późniejsze połączenie danych. Nazwa folderu projektu składa się z własnej nazwy projektu wpisanej w aplikacji podczas pozyskiwania danych oraz czasu UTC.

Przed skopiowaniem danych i kontrolą jakości danych surowych połącz sprzęt w następujący sposób, aby komputer rozpoznał dyski M2_SYS i M2_PANO:

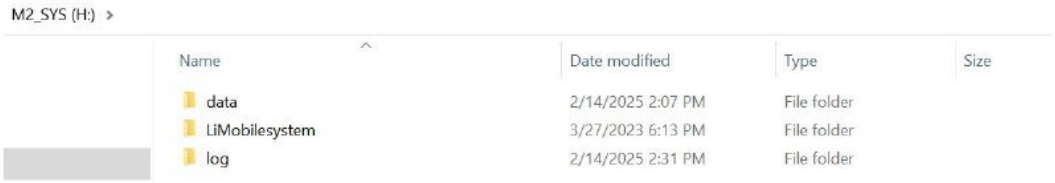
① Włóż oba dyski do czytnika kart.

② Podłącz kabel zasilający do portu PWR czytnika kart i do źródła zasilania.

③ Podłącz kabel danych do portu DATA czytnika kart i do komputera (najlepiej do portu USB 3.0, zwykle niebieskiego).



Rysunek 8.1. Podłączenie dysków do komputera za pomocą czytnika kart.

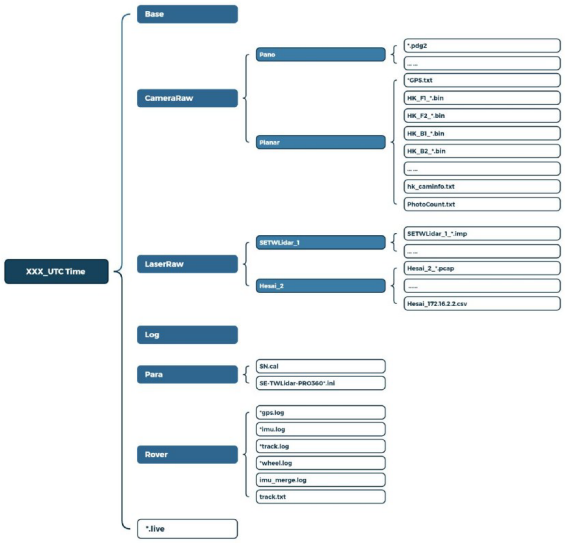


Rysunek 8.2. Czytnik kart z dyskami M2_SYS i M2_PANO.

! **INFORMACJA:** 1. Wkładaj dyski w prawidłowej orientacji. 2. Nie zmieniaj nazwy folderu projektu przed zakończeniem kopiowania i scalania danych, aby uniknąć błędów. 3. Po skopiowaniu danych bezpiecznie wysuń dyski z komputera, aby zapobiec ich uszkodzeniu. 4. Podłącz czytnik kart do źródła zasilania, aby zapewnić stabilny transfer danych. 5. Nie przetwarzaj danych surowych bezpośrednio na dyskach, aby uniknąć uszkodzenia. 6. Kopiuj dane dwukrotnie: jedna kopia do przetwarzania, druga do archiwizacji. 7. Zasilacz sieciowy nie jest dołączony do zestawu – użytkownik musi przygotować go samodzielnie. 8. Po każdym kopiowaniu danych niezwłocznie sprawdź ilość wolnego miejsca na dysku i w razie potrzeby usuń dane. Ponadto regularnie formatuj dyski – szczegółowe czynności opisano w załączniku 3: „Instrukcja formatowania dysków”.

8.1.2. Struktura danych

Pełną strukturę danych LiMobile M2 Pro przedstawiono na poniższym rysunku.



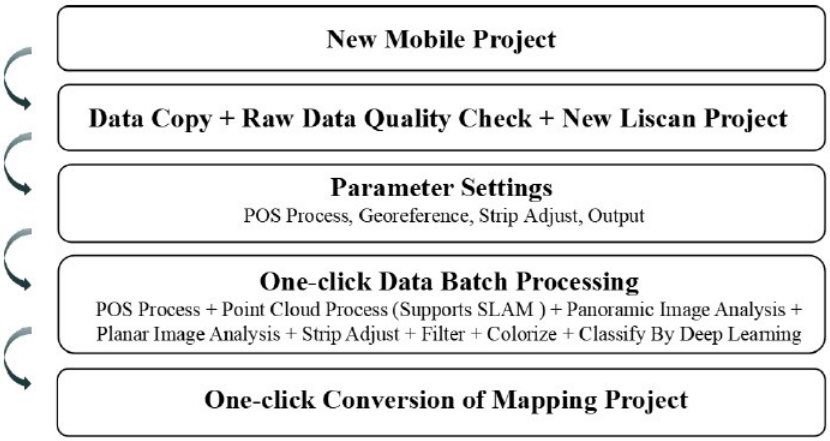
Rysunek 8.3. Struktura danych LiMobile M2 Pro.

Folder projektu LiMobile M2 Pro zawiera sześć folderów oraz plik *.live:

- **Base:** domyślnie pusty. Użytkownik może ręcznie skopiować tu pliki danych ze stacji bazowej. Oprogramowanie LiDAR360MLS rozpozna je automatycznie podczas wstępnego przetwarzania.
- **CameraRaw:** przechowuje dane obrazowe z kamer. Zawiera dwa podfoldery: Pano – surowe dane kamery panoramicznej (*.pdg2) i pliki zwrotne wyzwalania; Planar – surowe dane kamery planarnej (*.bin), pliki zwrotne wyzwalania, pliki kamery oraz plik liczby zdjęć (PhotoCount.txt).
- **LaserRaw:** przechowuje surowe dane chmury punktów (.imp) i pliki parametrów wewnętrznych (.csv). Zawiera dwa podfoldery: SETWLidar_1 – surowe dane chmury punktów ze skanera LiDAR nachylonego, służące głównie do mapowania; Hesai_2 – surowe dane chmury punktów ze skanera LiDAR poziomego, służące głównie do optymalizacji trajektorii SLAM.
- **Log:** przechowuje dzienniki urządzenia i czujników, pliki kontroli danych (dataCheck.txt) oraz pliki przycinania poprawnej trajektorii (LiDeviceCheck.ini). W razie problemów z pozyskiwaniem danych prześlij ten folder do wsparcia technicznego.
- **Para:** przechowuje pliki kalibracyjne (SN.cal).
- **Rover:** przechowuje dane stacji mobilnej: *gps.log – dane GNSS; *imu.log – dane IMU; *track.log – dane GNSS w czasie rzeczywistym z szerokością, długością i wysokością; *wheel.log – dane DMI; imu_merge.log – plik stacji mobilnej scalony z gps.log i imu.log, rozpoznawany automatycznie przez LiDAR360MLS; track.txt – używany do odtwarzania trajektorii w aplikacji.
- **Plik *.live:** zapisuje modele czujników urządzenia, parametry kalibracyjne i ścieżki plików na potrzeby szybkiego tworzenia nowego projektu.

8.2. Przetwarzanie i eksport danych

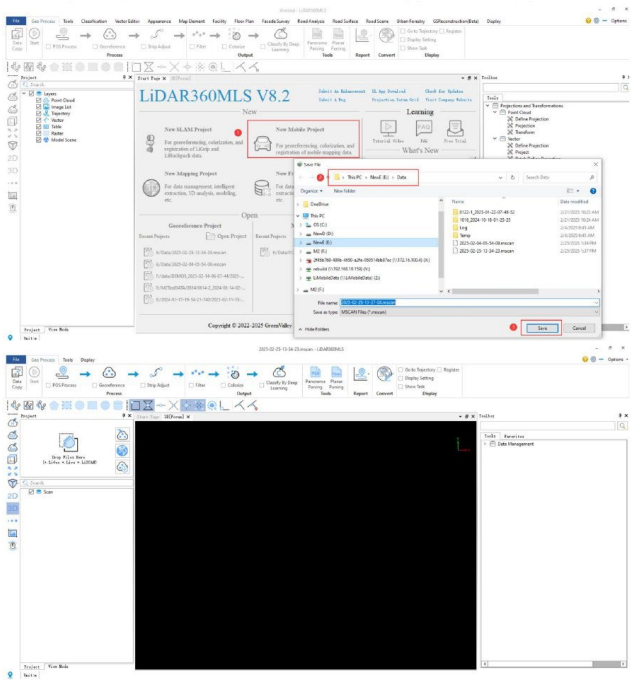
Niniejszy rozdział stanowi skrócony przewodnik po przetwarzaniu danych. Szczegółowe ustawienia parametrów opisano w instrukcji obsługi oprogramowania LiDAR360MLS.



Rysunek 8.4. Schemat przetwarzania danych.

8.2.1. Nowy projekt mobilny

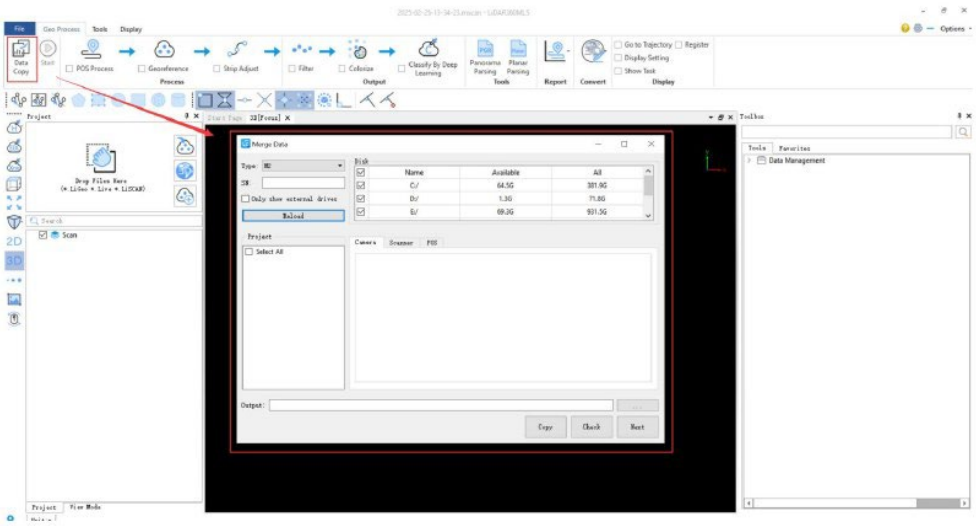
Aby ułatwić zarządzanie danymi i umożliwić przetwarzanie wsadowe, przed rozpoczęciem przetwarzania danych utwórz projekt przetwarzania mobilnego (*.mscan). Na stronie startowej wybierz przycisk „New Mobile Project”, wskaż ścieżkę zapisu i zapisz projekt.



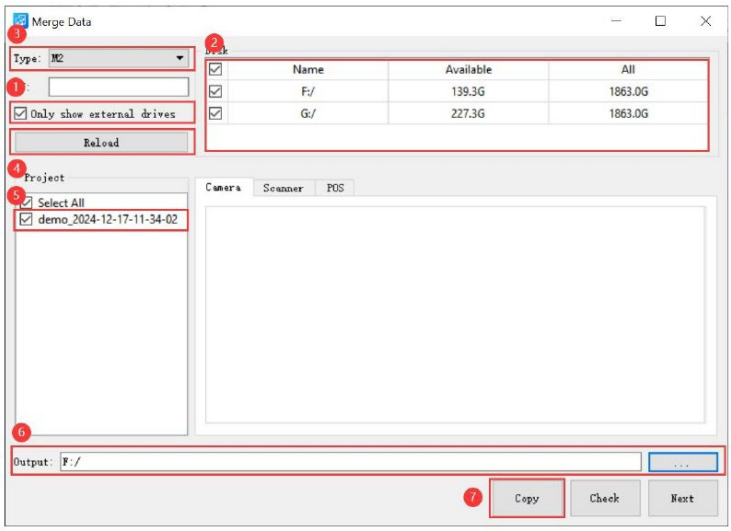
Rysunek 8.5. Okno główne LiDAR360MLS – nowy projekt mobilny.

8.2.2. Kopiowanie danych i kontrola jakości

1. Wybierz przycisk „Data Copy” w lewym górnym rogu interfejsu oprogramowania, aby otworzyć okno „Merge Data”.
2. Wykonaj następujące czynności:
   - (1) Zaznacz opcję „Only show external drives”.
   - (2) Wybierz dysk odpowiadający urządzeniu.
   - (3) Wybierz typ urządzenia.
   - (4) Wybierz „Reload”.
   - (5) Wybierz dane do skopiowania.
   - (6) Ustaw ścieżkę zapisu wyników.
   - (7) Wybierz „Copy”.

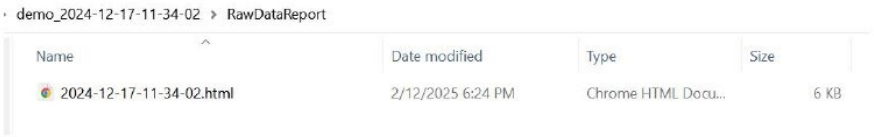


Rysunek 8.6. Okno kopiowania danych – wybór dysku i typu urządzenia.

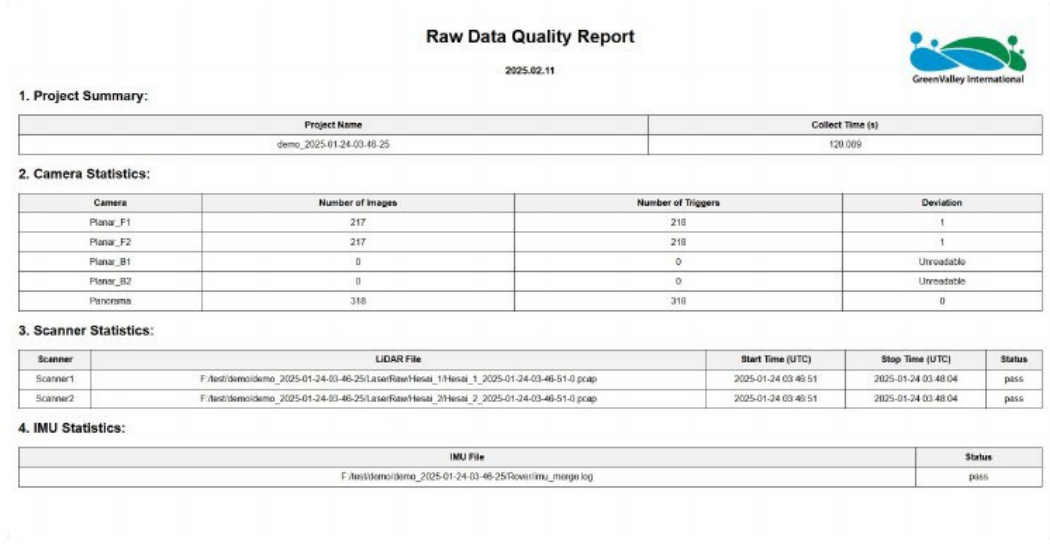


Rysunek 8.7. Okno kopiowania danych – wybór danych i ścieżki zapisu.

3. Po zakończeniu kopiowania oprogramowanie wygeneruje raport jakości danych surowych (Raw Data Quality Report) i zapisze go w ścieżce odpowiedniego projektu. Raport zostanie też automatycznie otwarty w przeglądarce. Jeżeli stan danych jest nieprawidłowy, niezwłocznie pozyskaj dane ponownie.



Rysunek 8.8. Pasek postępu kopiowania danych.



Raw Data Quality Report

2025.02.11

GreenValley International

1. Project Summary:

Project Name	Collect Time (s)
demo_2025-01-24-03-46-25	120.089

2. Camera Statistics:

Camera	Number of Images	Number of Triggers	Deviation
Planar_F1	217	218	1
Planar_F2	217	218	1
Planar_B1	0	0	Unreadable
Planar_B2	0	0	Unreadable
Panorama	318	318	0

3. Scanner Statistics:

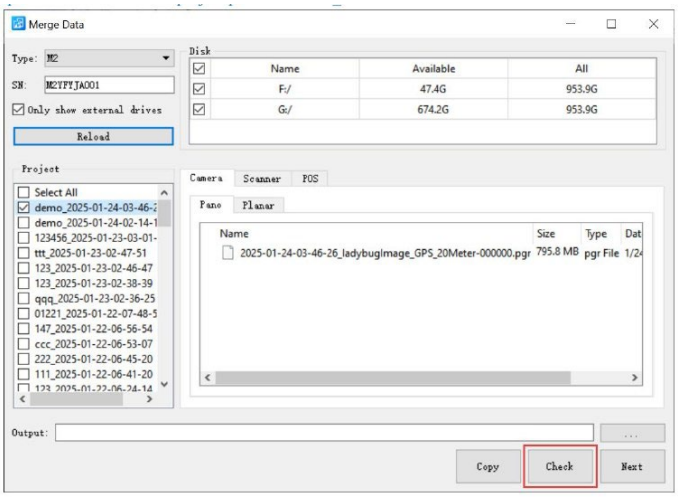
Scanner	LiDAR File	Start Time (UTC)	Stop Time (UTC)	Status
Scanner1	F:/test/demo/demo_2025-01-24-03-46-25/LaserRaw/Hesai_1/Hesai_1_2025-01-24-03-46-51-0.pcap	2025-01-24 03:46:51	2025-01-24 03:48:04	pass
Scanner2	F:/test/demo/demo_2025-01-24-03-46-25/LaserRaw/Hesai_2/Hesai_2_2025-01-24-03-46-51-0.pcap	2025-01-24 03:46:51	2025-01-24 03:48:04	pass

4. IMU Statistics:

IMU File	Status
F:/test/demo/demo_2025-01-24-03-46-25/Rover/imu_merge.log	pass

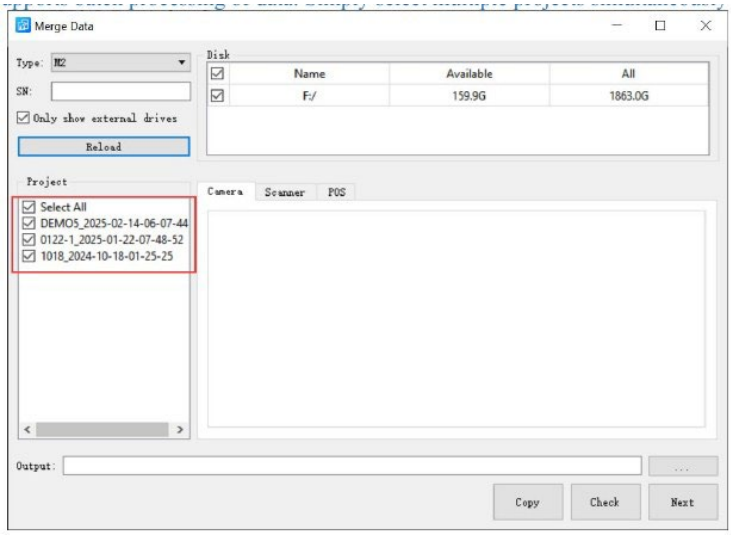
Rysunek 8.9. Raport jakości danych surowych.

INFORMACJA: 1. Funkcja kopiowania danych umożliwia także kontrolę jakości danych surowych bez faktycznego kopiowania danych. Raport jakości danych surowych zostanie zapisany w ścieżce projektu na dysku M2_SYS.



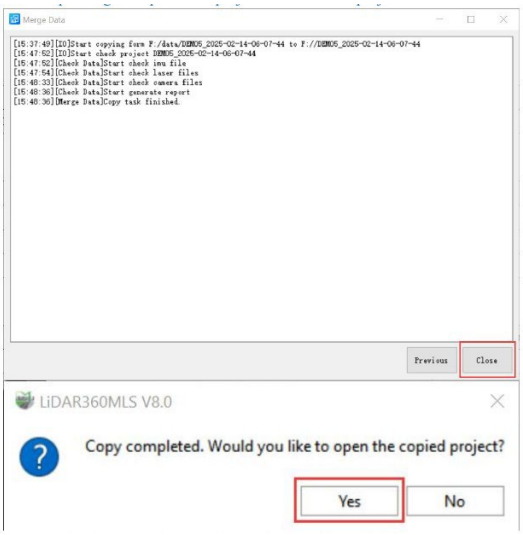
Rysunek 8.10. Kontrola jakości danych bez kopiowania.

INFORMACJA: 2. Funkcja obsługuje przetwarzanie wsadowe danych – wystarczy zaznaczyć jednocześnie kilka projektów w tym kroku.



Rysunek 8.11. Wybór wielu projektów do przetwarzania wsadowego.

INFORMACJA: 3. Po zakończeniu kopiowania wybranie przycisku „Close” wyświetli okno dialogowe. Wybranie „Yes” spowoduje utworzenie w projekcie mscan odpowiednich projektów liscan.



Rysunek 8.12. Tworzenie projektów liscan w projekcie mscan.

INFORMACJA: 4. Jeżeli funkcja kopiowania danych nie jest używana, oprogramowanie udostępnia także inne sposoby tworzenia nowych projektów liscan: przeciągnięcie i upuszczenie plików *.live, import plików *.live, dodanie istniejących plików danych oraz utworzenie projektu na podstawie plików kalibracyjnych. Użytkownik może wybrać metodę odpowiednią do posiadanych danych.



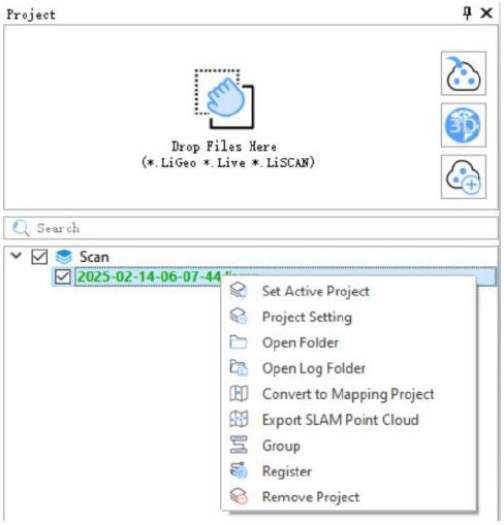
Rysunek 8.13. Menu tworzenia projektów liscan.



Rysunek 8.14. Dodawanie danych do projektu.

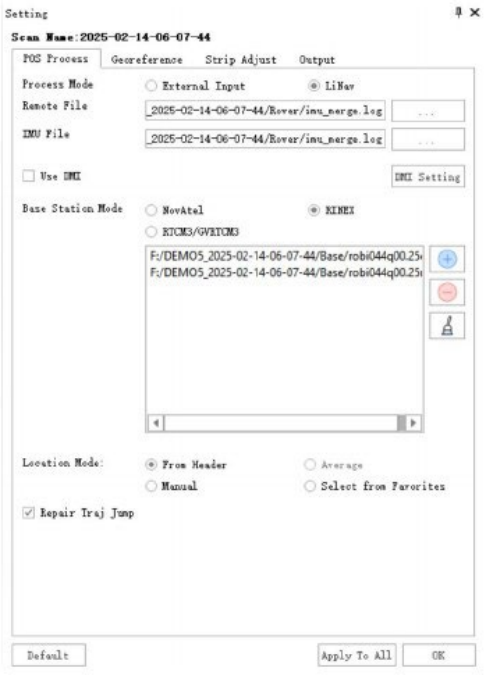
8.2.3. Ustawienia parametrów

Przed ustawieniem parametrów kroków przetwarzania po prawej stronie interfejsu należy aktywować docelowy projekt. W drzewie katalogów okna projektu kliknij prawym przyciskiem myszy nazwę projektu *.liscan, dla którego mają zostać ustawione parametry, a następnie w menu kontekstowym wybierz „Set Active Project”. Nazwa projektu zostanie wyróżniona.



Rysunek 8.15. Aktywacja projektu.

Przetwarzanie POS (POS Process)



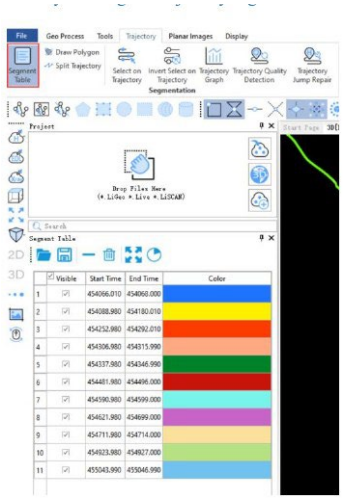
Rysunek 8.16. Okno parametrów przetwarzania POS.

- 1. Oprogramowanie automatycznie rozpoznaje plik stacji mobilnej i plik IMU.
- 2. Jeżeli używany jest DMI, zaznacz opcję „Use DMI” i wybierz przycisk „DMI Setting”, aby ustawić parametry.
- 3. Dodaj plik stacji bazowej.

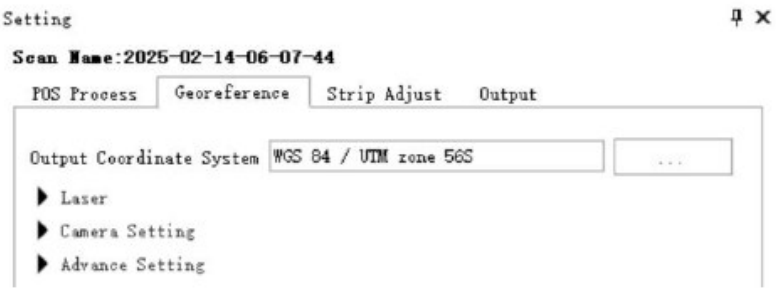
- **4. Wybierz tryb lokalizacji (Location Mode). Oprogramowanie obsługuje dwa tryby:** automatyczne odczytanie z nagłówka danych oraz tryb ręczny.
- **5. Repair Traj Jumps (naprawa skoków trajektorii):** służy do wykrywania i naprawy odcinków trajektorii ze skokami poziomymi lub wysokościowymi. Jeżeli opcja nie jest zaznaczona, oprogramowanie w kroku POS tylko wykryje odcinki ze skokami.

> **!** **INFORMACJA:** Odcinki ze skokami można wyświetlić, wybierając tabelę odcinków trajektorii na pasku menu trajektorii.

Georeferencja (Georeference)

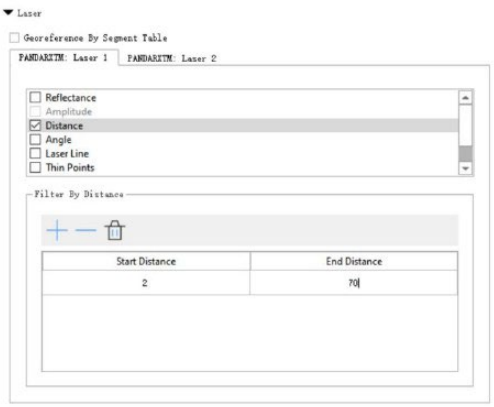


Rysunek 8.17. Okno parametrów georeferencji.



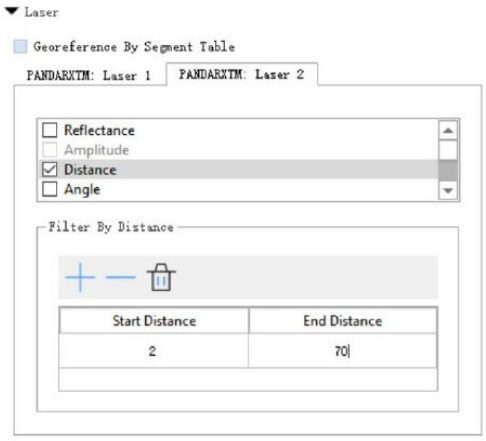
Rysunek 8.18. Ustawienia układu współrzędnych i skanerów.

- **1. Output Coordinate System (układ współrzędnych wyjściowych):** ustaw docelowy układ współrzędnych dla pliku POS zaimportowanego lub wygenerowanego w poprzednim kroku. Domyślnie zalecany jest układ WGS 84 / UTM (strefa 6°), w którym pozyskano dane. Aby go edytować, wybierz przycisk po prawej stronie.
- **2. Laser:** dla obu skanerów należy osobno ustawić parametry filtrowania odległości. Odległość początkowa służy do odfiltrowania cienia pojazdu – zaleca się ustawienie wartości 2.



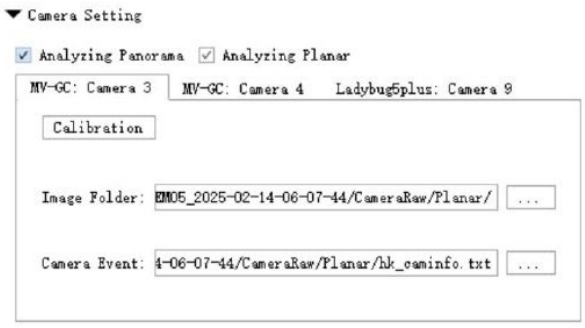
Rysunek 8.19. Ustawienia filtrowania odległości skanerów.

- **3. Camera Setting (ustawienia kamer):** użyj parametrów domyślnych.



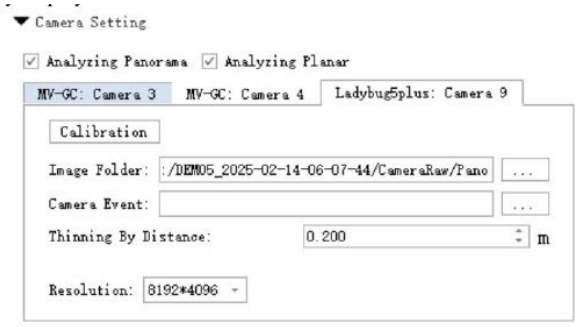
Rysunek 8.20. Ustawienia kamer.

Ustawienia kamery planarnej: oprogramowanie automatycznie rozpoznaje folder zdjęć i plik kamery. Zaznacz opcję „Analyzing Planar", aby oprogramowanie automatycznie przetwarzało dane kamery planarnej w kroku georeferencji.



Rysunek 8.21. Ustawienia kamery planarnej.

Ustawienia kamery panoramicznej: zaznacz opcję „Analyzing Panoramic", aby oprogramowanie równolegle przetwarzało obrazy panoramiczne w kroku georeferencji. Surowe obrazy panoramiczne w formacie *.pgr zostaną przekonwertowane do formatu *.jpg i zostanie wygenerowany plik kamery panoramicznej (ladybug_caminfo.txt), wykorzystywany do funkcji takich jak nakładanie chmury punktów na obrazy panoramiczne i kolorowanie chmury punktów.



Rysunek 8.22. Ustawienia kamery panoramicznej.

- **4. Advanced Settings (ustawienia zaawansowane):** dotyczą przetwarzania SLAM. Zaleca się użycie parametrów domyślnych.



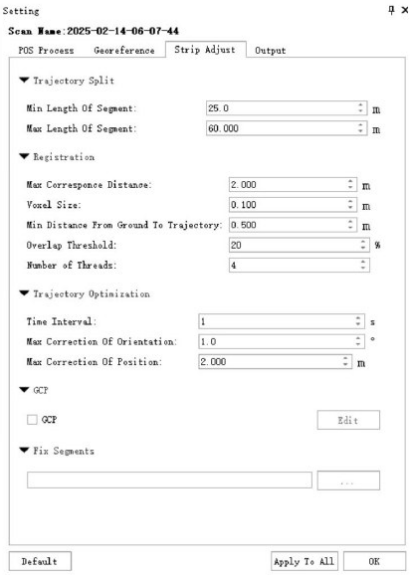
Rysunek 8.23. Ustawienia zaawansowane SLAM.

! **INFORMACJA:** 1. Scenariusz użycia: obliczanie chmury punktów SLAM dla pojazdu wspomaga obliczanie chmur punktów z nawigacji zintegrowanej. Rozwiązuje problem niewystarczającej dokładności obliczeń nawigacji zintegrowanej w środowiskach z zasłoniętym sygnałem GNSS, takich jak kaniony miejskie, drogi z gęstymi szpalerami drzew i parkingi podziemne. Zastosowano algorytm fuzji pozycji SLAM i nawigacji zintegrowanej, który optymalizuje dokładność wyznaczania pozycji w środowiskach z zasłoniętym sygnałem satelitarnym, a tym samym zwiększa dokładność obliczeń chmury punktów. Należy pamiętać, że SLAM optymalizuje wyłącznie odcinki trajektorii wybrane przez użytkownika oraz odcinki niskiej jakości wykryte automatycznie po obliczeniu trajektorii. Na tej podstawie użytkownik może dodawać lub usuwać inne odcinki niskiej jakości.

! **UWAGA:** 2. Dokładność SLAM jest silnie uzależniona od cech otoczenia. W środowiskach o małej liczbie cech lub z dużą liczbą obiektów dynamicznych łatwo o dryf estymacji pozycji lub kumulację błędów. Dlatego zaleca się unikać wyboru do obliczeń scen otwartych (np. autostrad, wiaduktów). Jeżeli scena pozyskiwania danych w projekcie jest całkowicie otwarta, nie zaleca się zaznaczania opcji SLAM, ponieważ może to obniżyć dokładność obliczeń chmury punktów. Algorytm SLAM ma duże zapotrzebowanie na zasoby obliczeniowe – zwłaszcza w dużych środowiskach, gdzie mapowanie i lokalizacja w czasie rzeczywistym cechują się dużą złożonością obliczeniową – co może wpłynąć na czas przetwarzania.

Wyrównanie pasów (Strip Adjust)

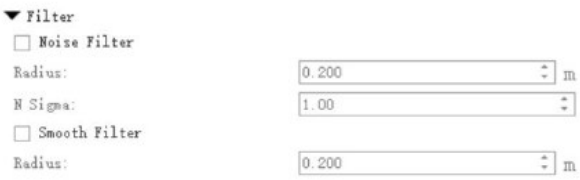
Można użyć domyślnych ustawień parametrów, a użytkownik może zdefiniować własne stałe odcinki do wyrównania pasów. Zaznaczenie opcji GCP pozwala na udział punktów osnowy w wyrównaniu pasów. Aby edytować punkty osnowy, użytkownik musi wybrać przycisk „Edit”.



Rysunek 8.24. Okno parametrów wyrównania pasów.

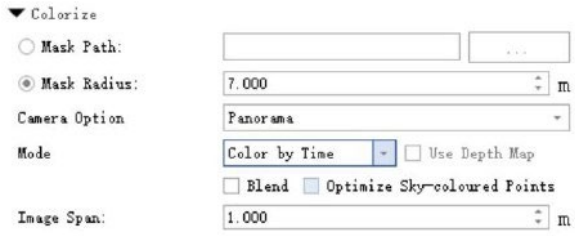
Wyniki (Output)

1. Filtering (filtrowanie): użytkownik może opcjonalnie włączyć filtr szumów (Noise Filter) i filtr wygładzający (Smooth Filter). Zaleca się użycie parametrów domyślnych.



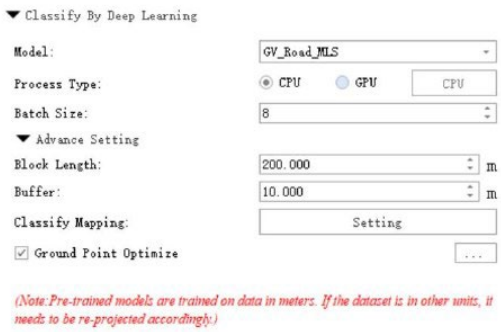
Rysunek 8.25. Ustawienia filtrowania.

2. Colorize (kolorowanie): obsługuje dodawanie własnych plików masek (patrz załącznik 7 „Instrukcja tworzenia pliku maski") lub wybór predefiniowanego trybu promienia maski. Dostępne są dwa tryby przypisywania kolorów: według czasu (Color by Time) i według odległości (Color by Distance); zalecany jest tryb Color by Time. Funkcja obsługuje także opcje Blend oraz Optimize Sky-coloured Points.



Rysunek 8.26. Ustawienia kolorowania.

3. Classify By Deep Learning (klasyfikacja metodą głębokiego uczenia): wybierz tryb GV_Road_MLS. Obsługiwane są oba typy przetwarzania: CPU i GPU. Przy obliczeniach z użyciem GPU nie zaleca się ustawiania zbyt dużego rozmiaru wsadu (batch size).

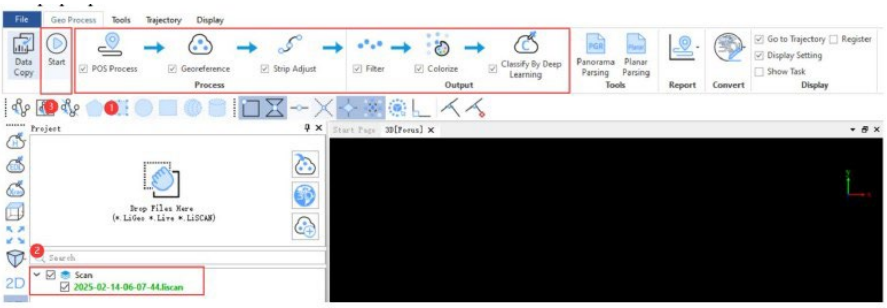


Rysunek 8.27. Ustawienia klasyfikacji metodą głębokiego uczenia.

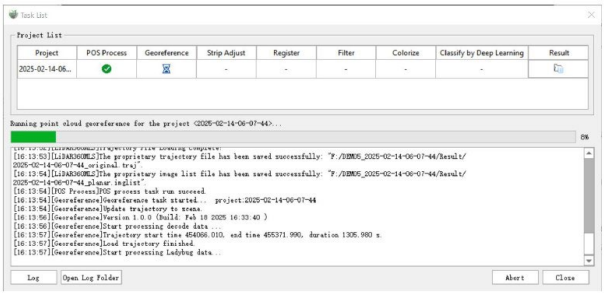
8.2.4. Wsadowe przetwarzanie danych jednym kliknięciem

Czynności do wykonania:

- (1) W drzewie katalogów po lewej stronie interfejsu zaznacz projekty *.liscan, które mają zostać przetworzone.
- (2) Wybierz kroki przetwarzania do wykonania.
- (3) Wybierz przycisk „Start”. Interfejs oprogramowania automatycznie wyświetli okno „Batch Processing – Project List” i rozpocznie wykonywanie wybranych kroków. Aby wyświetlić dane wynikowe, użytkownik może kliknąć prawą stronę okna.



Rysunek 8.28. Wybór projektów i kroków przetwarzania.

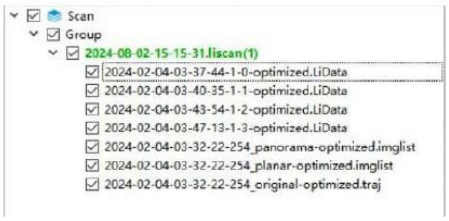


Rysunek 8.29. Okno przetwarzania wsadowego.

Oprogramowanie obsługuje następujące kroki wsadowego przetwarzania danych jednym kliknięciem:

- **POS Process:** przetwarzanie końcowe oryginalnego pliku POS w celu uzyskania wysokodokładnych danych POS. Krok automatycznie wykonuje kontrolę stacji bazowej. Jeżeli użytkownik importuje zewnętrzne dane POS, krok można pominąć.
- **Georeference:** przetwarzanie surowych danych chmury punktów w celu uzyskania wysokodokładnej chmury punktów w rzeczywistych współrzędnych geograficznych. W tym kroku równocześnie analizowane są dane zdjęć planarnych i obrazów panoramicznych. W tym kroku można także wykonać przetwarzanie SLAM.
- **Strip Adjust:** obsługuje wewnętrzne wyrównanie obszarów ponownych przejazdów chmury punktów dla danych pojedynczego projektu; obsługuje wyrównanie dla wielu projektów w celu ograniczenia błędów rozwarstwienia w obszarach ponownych przejazdów; obsługuje udział punktów osnowy w wyrównaniu.

! **INFORMACJA:** 1. Ten krok ponownie wygeneruje chmurę punktów, trajektorię i dane obrazowe.



Rysunek 8.30. Ustawienia wyrównania pasów.

INFORMACJA: 2. Wyrównanie pasów ma dwa tryby: Single i Multi. Single: każdy projekt liscan wykonuje wewnętrzne wyrównanie pasów osobno. Multi: oprócz wewnętrznego wyrównania pasów w każdym projekcie liscan wykonywane jest także wyrównanie pasów pomiędzy projektami liscan.



Rysunek 8.31. Tryby wyrównania pasów.

- **Filter:** służy do filtrowania szumów w chmurze punktów oraz do jej przerzedzania.
- **Colorize:** przypisuje chmurze punktów informacje o kolorze na podstawie chmury punktów i obrazów.
- **Classify By Deep Learning:** klasyfikuje dane chmury punktów metodami głębokiego uczenia. (Ta funkcja nie jest dołączona bezpłatnie do zakupu urządzenia. W razie potrzeby skontaktuj się z producentem w sprawie dodatkowej licencji).

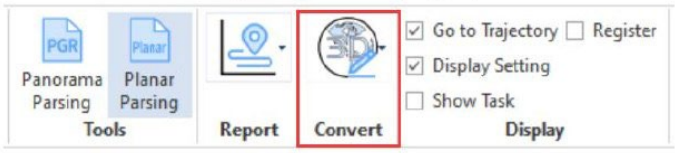
INFORMACJA: 1. Przed przetwarzaniem chmury punktów należy najpierw wygenerować trajektorię. Dlatego przycisk „Georeference” zostanie aktywowany dopiero po zaznaczeniu „POS Process”; po zaznaczeniu „Georeference” aktywują się przyciski „Strip Adjust” i kolejnych kroków. 2. Jeżeli po przetworzeniu chmury punktów obrazy z kamer nie zostały przetworzone, krok „Colorize” nie może zostać wybrany. 3. Jeżeli potrzebna jest wyłącznie chmura punktów, wystarczy wybrać „POS Process” i „Georeference”. 4. Dane zebrane w środowiskach z zasłoniętym sygnałem GNSS, takich jak kaniony miejskie i drogi z gęstymi szpalerami drzew, mogą wykazywać rozwarstwienie. Jeżeli potrzebna jest chmura punktów wyższej jakości, zaleca się zaznaczenie opcji „Strip Adjust”. Krok ten jest jednak wolny i należy go zaznaczać rozważnie. 5. Nie zaleca się zaznaczania opcji „Strip Adjust” dla danych zebranych na terenach otwartych. 6. Opcja filtrowania umożliwia usuwanie szumów i przerzedzanie chmury punktów, ale krok ten jest czasochłonny i należy go zaznaczać rozważnie. 7. Aby uzyskać kolorową chmurę punktów, należy zaznaczyć krok „Colorize”. 8. Opcja „Optimize sky-colored points” jest czasochłonna i obsługiwana wyłącznie dla przypisywania kolorów na podstawie obrazów panoramicznych. 9. Aby uzyskać chmurę punktów z informacjami o klasyfikacji, należy zaznaczyć „Classify by Deep Learning”. 10. W razie problemów lub nieprawidłowości podczas przetwarzania danych otwórz folder dzienników i prześlij pliki dziennika wraz ze zrzutami ekranu nieprawidłowego działania oprogramowania do wsparcia technicznego, podając możliwie szczegółowy opis wykonywanych czynności.

8.2.5. Konwersja do projektu mapowania

Oprogramowanie LiDAR360MLS obsługuje dwa tryby konwersji projektów mobilnych do projektów mapowania: Convert to Mapping Project oraz Organize into Mapping Project.

Convert to Mapping Project: konwertuje pojedynczy aktywowany projekt *.liscan do projektu mapowania, co ułatwia dalsze przetwarzanie końcowe danych.

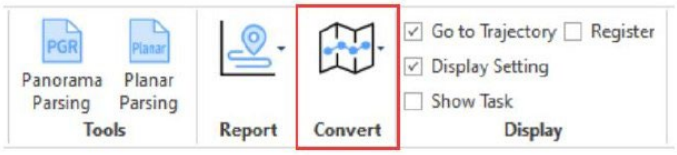
1. Aktywuj projekt *.liscan, który ma zostać przekonwertowany na projekt mapowania.
2. W panelu „Convert” kliknij strzałkę rozwijania obok ikony przycisku, a następnie wybierz „Convert to Mapping Project”. Oprogramowanie automatycznie przełączy się do interfejsu projektu mapowania.



Rysunek 8.32. Konwersja do projektu mapowania.

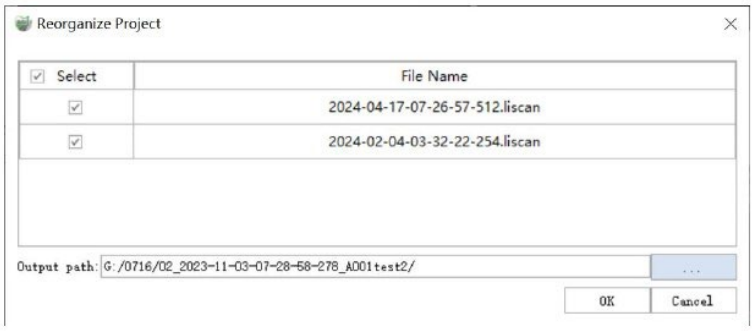
Organize into Mapping Project: jednocześnie konwertuje wiele projektów *.liscan do jednego projektu mapowania.

1. W panelu „Convert” kliknij strzałkę rozwijania obok ikony przycisku, a następnie wybierz „Organize into Mapping Project”.



Rysunek 8.33. Organizacja projektów w projekt mapowania.

2. Pojawi się okno „Reorganize Project”, w którym można skonfigurować parametry. Wybierz co najmniej dwa projekty liscan do konwersji i ustaw ścieżkę wyjściową.
3. Wybierz „OK” – oprogramowanie przełączy się do interfejsu projektu mapowania.



Rysunek 8.34. Okno reorganizacji projektu.

9. ZAŁĄCZNIKI

- **Załącznik 1:** Wytyczne bezpiecznego użytkowania baterii B60
- **Załącznik 2:** Kalkulator rozmiaru danych LiMobile M2 Pro
- **Załącznik 3:** Instrukcja formatowania dysków
- **Załącznik 4:** Specyfikacja pozyskiwania danych z pola kalibracyjnego
- **Załącznik 5:** Przewodnik doboru poprzeczek pojazdu i bagażnika dachowego
- **Załącznik 6:** Procedura przesyłania dzienników pozyskiwania danych
- **Załącznik 7:** Instrukcja tworzenia pliku maski

WSPARCIE TECHNICZNE I DYSTRYBUCJA W POLSCE



ALTISA Technology sp. z o.o.

ul. Wspólna 2G, 35-205 Rzeszów, Polska

Autoryzowany dystrybutor

GreenValley International Inc.

729 Heinz Avenue, Suite 9, Berkeley, CA 94710, USA

w Polsce

Telefon: +48 788 360 999
E-mail: info@altisa.pl | service@altisa.pl
Strona internetowa: www.altisa.pl

Numer seryjny urządzenia: .....
Wersja firmware: .....
Wersja aplikacji: .....

QR Aktualna instrukcja	QR Wsparcie techniczne	QR Zgłoszenie serwisowe

INFORMACJE KOŃCOWE

Autoryzowane polskie wydanie

Niniejsza instrukcja została przetłumaczona, zredagowana i opracowana graficznie przez ALTISA Technology sp. z o.o. na podstawie materiałów GreenValley International oraz za zgodą producenta.

Aktualność dokumentu

Przed rozpoczęciem pracy sprawdź, czy korzystasz z najnowszej wersji instrukcji. Aktualne materiały mogą być publikowane na stronie ALTISA Technology lub przekazywane przez dział wsparcia technicznego.

Zastrzeżenia

Wszelkie informacje, ilustracje i parametry zawarte w niniejszym dokumencie mogą ulec zmianie wraz z rozwojem produktu i oprogramowania. ALTISA Technology oraz GreenValley International nie ponoszą odpowiedzialności za skutki użytkowania urządzenia niezgodnie z instrukcją lub przeznaczeniem.

Kod dokumentu	AT-GVI-LM2P-UM-PL-1_0
Wersja	1.0
Data wydania	listopad 2026
Status	Zatwierdzony



OFICJALNE POLSKIE OPRACOWANIE



Autoryzowany dystrybutor GreenValley International w Polsce
www.altisa.pl | info@altisa.pl | +48 788 360 999
© 2026 ALTISA Technology sp. z o.o. | Wszelkie prawa zastrzeżone