

СТИСЛИЙ ПОСІБНИК КОРИСТУВАЧА

MX90

МОБІЛЬНА КАРТОГРАФІЧНА СИСТЕМА

ВАЖЛИВО!

Перед першим встановленням і введенням в експлуатацію системи Trimble MX90 прочитайте інструкції з техніки безпеки в посібнику користувача мобільної картографічної системи Trimble MX90.

Посібник користувача мобільної картографічної системи Trimble MX90 можна знайти в області завантаження

<https://geospatial.trimble.com/products-and-solutions/trimble-mx90>

1. Огляд товару

Мобільна лазерна картографічна система Trimble® MX90 – це система високого класу, повністю інтегрована з високопродуктивним лазерним сканером і точним модулем GNSS IMU. Можна збирати високоточні та географічно прив'язані дані хмари точок високої щільності навіть на звичайних швидкостях транспортних засобів.

Дані хмари точок високої точності та високої щільності можна використовувати не лише для вилучення активів ГІС, але й для виконання 3D-вимірів характеристик автомагістралі, таких як створення 3D-моделі, вимірювання дорожнього покриття, вимірювання дорожніх просівів.

Щоб отримати докладні технічні відомості про систему Trimble MX90, зверніться до посібника користувача Trimble MX90. Більш детальну інформацію про те, як керувати системою Trimble MX90 за допомогою програмного забезпечення Trimble TMI, дивись у посібнику користувача програмного забезпечення Trimble TMI.

2. Інструкції з техніки безпеки

Докладні інструкції з техніки безпеки щодо використання, встановлення, експлуатації та зберігання системи Trimble MX90 дивись у Посібнику користувача Trimble MX90.

Акліматизація

Система Trimble MX90 містить чутливу електроніку та оптичні компоненти.

Через зміну температури та тиску повітря під час повітряного транспортування швидко підвищення температури після розпакування може призвести до конденсації води всередині основних компонентів системи Trimble MX90. Вода всередині корпусів компонентів може спричинити коротке замикання та пошкодити прилад під час увімкнення.

Тому після авіап перевезення дайте 24 години для акліматизації в місці з постійною температурою та тиском повітря, перш ніж увімкнути систему Trimble MX90.

Важливо! Абсолютно обов'язково, щоб користувач правильно встановив код країни модуля Wi-Fi системи MX90 перед першим використанням.

Підключіться до робочого пристрою (ноутбука, планшета) за допомогою кабелю LAN або Wi-Fi Система MX90.

Додаткову інформацію дивись у посібнику користувача мобільної картографічної системи

Trimble MX90, Розділ 3 - Експлуатація, Передумови до налаштування та експлуатації системи.

Доступ через програмне забезпечення TMI: Menu / System Administration / Wifi / MX SCAN Wifi Access Point / Country.

3. Компоненти продукту

(1) MX90 - транспортний кейс, сенсорний блок:

- Сенсорний блок Trimble MX90
- MX SCAN- Кабель 5 м, блок керування до блоку датчиків, STD

(2) Транспортний кейс:

- Блок керування - Trimble MX SCAN Control Unit 2
- Блок живлення - Trimble MX SCAN Carrier Dock
- Живлення - Trimble MX SCAN Power Unit
- Багажник на дах - Trimble MX SCAN Roof Rack
- MX SCAN - кабель 3 м, блок живлення до блоку керування
- MX SCAN - кабель 5 м, джерело живлення

3.1 Операційний пристрій Trimble MX90 Mission

- Управління через веб-інтерфейс за допомогою веб-браузера, наприклад Google Chrome, на планшеті або ноутбуці.
- Контрольний планшет або ПК можна підключити через Ethernet або Wi-Fi до блоку керування.
- Окреме програмне забезпечення не потрібне.

3.2 Аксесуари (опціонально)

- DMI (індикатор вимірювання відстані) і DMI-кабель DMI.
- Комплект антени Trimble GAMS: GAMS (підсистема вимірювання азимуту GNSS)

4. Підготовка транспортного засобу

Для отримання додаткової інформації зверніться до посібника користувача Trimble MX90.

- Перед першим використанням системи необхідно налаштувати джерело живлення відповідно до опису в основному посібнику.

Безпека:

- Живлення постійного струму 12,8 В. Для системи потрібно 30 А або більше.
- Рекомендується встановити допоміжний акумулятор як резервне джерело живлення.
- Надійно закріпіть блок живлення та блок керування всередині автомобіля.
- Монтаж сенсорного блоку:
 - Багажник на даху якомога далі в задній частині автомобіля.
 - Лазери повинні мати чітку лінію видимості до поверхні дороги та не повинні перешкоджати транспортному засобу.
 - Кріплення на даху має бути достатньо для встановлення багажника на дах (18 кг) із сенсорним блоком (37 кг).

4.1 Встановлення багажника на дах Trimble MX SCAN

Монтаж рами

- Встановіть два ригелі на дах, щоб можна було встановити багажник на дах Trimble MX SCAN ззаду автомобіля.

Установка багажника на дах Trimble MX SCAN

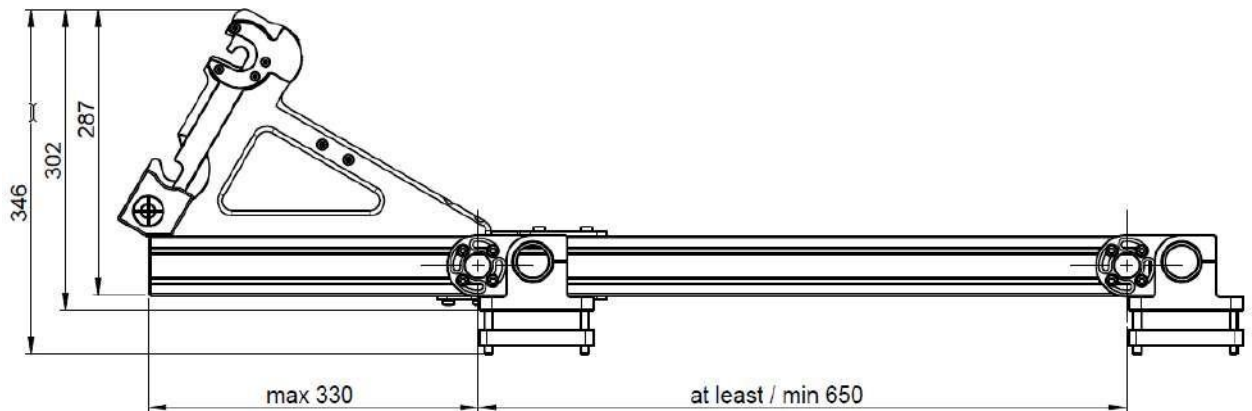
1. Припаркуйте автомобіль на рівній поверхні.
2. Зніміть гвинтовий міст кронштейна MX SCAN Roof Rack і помістіть MX SCAN Roof Rack на дахбар автомобіля.
3. Відрегулюйте положення кронштейна так, щоб багажник на дах MX SCAN був максимально горизонтальним.

Обмеження щодо розташування кронштейнів:

- а. Відстань між переднім і заднім кронштейнами має бути більше 650 мм.



- b. Відстань задніх кронштейнів до кінця багажника на даху MX SCAN має бути не більше 330 мм. Мінімальний простір між монтажними кронштейнами повинно бути 650 мм.



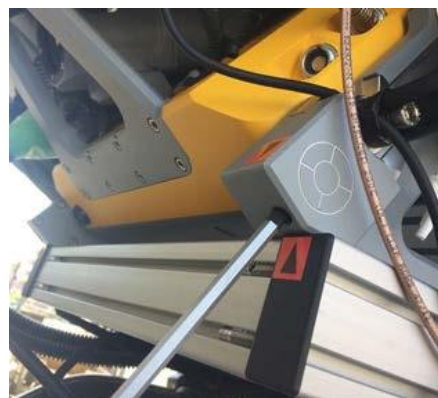
4. Прикріпіть гвинтовий міст і затягніть усі гвинти на багажнику MX SCAN.

4.2 Встановлення сенсорного блоку Trimble MX90

Важливо! Вага сенсорного блоку близько 37 кг. Для монтажу або демонтажу системи потрібні ДВОЄ людей.

Необхідно підготувати механізм кріплення до встановлення сенсорного блоку на місце, щоб запобігти травмам людей або пошкодженню сенсорного блоку.

1. Двоє людей (по одному з кожного боку) піднімають блок датчика в положення за допомогою ручок.
2. Вставте нижню штангу в паз багажника MX SCAN.
3. Вставте верхній стрижень і зафіксуйте блок датчика.
4. Затягніть гвинт багажника MX SCAN, щоб зафіксувати блок датчика.



4.3 Монтаж блоків живлення та управління

1. Блок живлення і блок управління встановлені всередині автомобіля.

Важливо! Переконайтеся, що вентиляційні отвори в кожному блоку завжди відкриті.

2. Кожна одиниця повинна бути ретельно закріплена, щоб залишатися в безпеці під час руху автомобіля.



4.4 Налаштування кабелю

1. Перевірте полярність підключення порту та підключіть кабель датчика до блоку датчика. Після підключення зафіксуйте кріпильним гвинтом.



2. а. Підключіть інший кінець кабелю датчика до блоку керування, встановленого всередині автомобіля.

Підключіть системний кабель живлення між блоком керування та блоком живлення.

в. Підключіть зовнішній кабель між блоком живлення та живленням автомобіля.



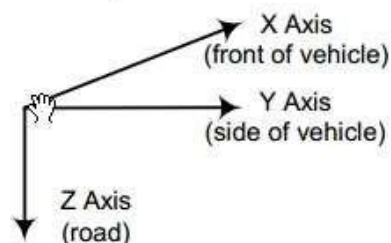
3. Підключіть точку заземлення кожного блоку до кузова автомобіля

4.5 Виміряйте висоту автомобіля, GAMS і додатковий DMI, якщо вони використовуються

Важелі стандартної системи встановлені за замовчуванням у системі MX50. Лише висоту транспортного засобу (див. налаштування автомобіля в програмному забезпеченні TMI / Налаштування) потрібно зберегти один раз як попередні налаштування.

Виміряйте відстань по 3 осях від початкової позначки багажника на даху MX SCAN (рами автомобіля) до центру GAMS, як показано на малюнку нижче. Майте на увазі, що на визначення позиції та позиції можуть вплинути погані вимірювання плеча важеля приблизно на 1 см.

У разі використання додаткових датчиків, таких як DMI, виконайте ті самі вимірювання до центру DMI.



5. Запустіть систему Trimble MX90

5.1 Запустіть Trimble Mobile Imaging TMI

Важливо! Перш ніж почати, переконайтеся, що всі з'єднання надійні, а SSD для запису вставлено в слот SSD1, порожній носій - у слот SSD2, а обидва гнізда заблокуйте.

1. Блок керування Trimble MX SCAN Control Unit 2 (CU):
Вставте або перевірте, чи вставлений SSD у призначений порт та заблоковано.



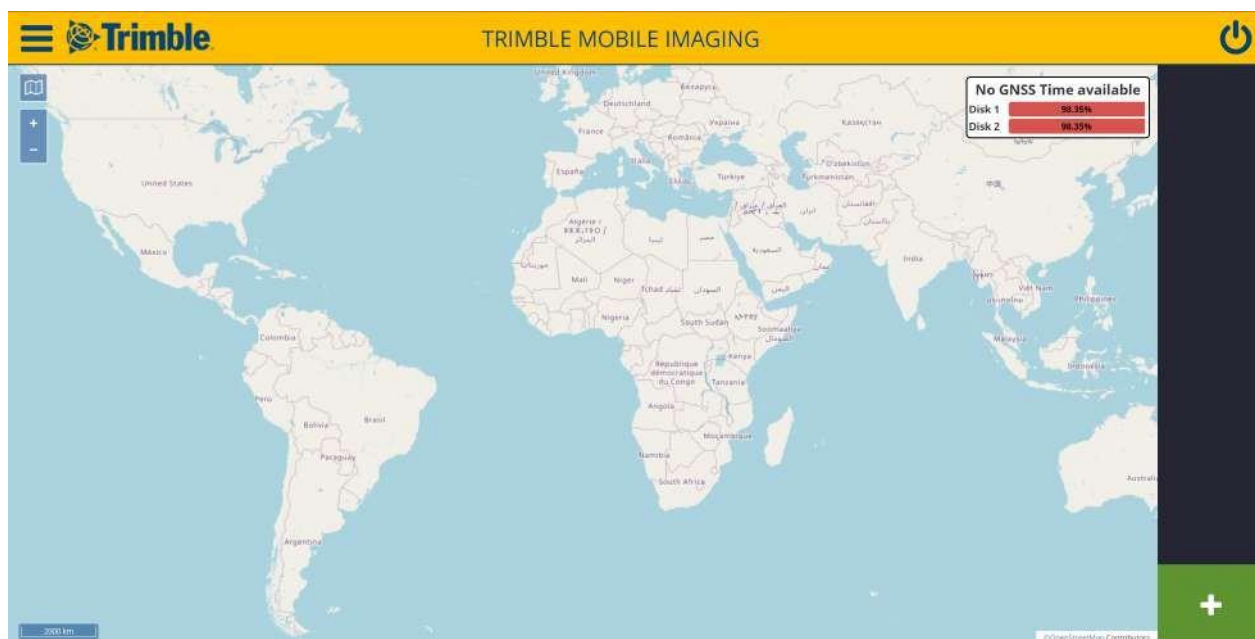
SSD1: Дані лазера (1/2), навігація (GNSS, IMU), панорамна камера

SSD2: Дані похилих камер (від 1 до 3)

LAN: підключення до системи MX90 через кабель Ethernet

2. Вимкніть функцію автозапуску/зупинки двигуна.
3. Заведіть автомобіль.
4. Увімкніть систему - **(після запуску автомобіля!)**
5. Запустіть систему Trimble MX90.
 - a. Натисніть і утримуйте кнопку живлення на блоці керування, щоб увімкнути живлення системи (принаймні п'ятнадцять секунд).
 - b. Якщо транспортний засіб подає живлення 12 В до блоку живлення, світлодіод на блоку живлення постійно горітиме зеленим.
 - c. Під час запуску системи світлодіодні індикатори блоку датчиків і блоку керування будуть блимати. Цей стан триває близько 10 секунд.
 - d. Через деякий час обидва світлодіоди засвітяться зеленим світлом. Тепер система MX90 готова до роботи.
6. Підключіть свій інтерфейс (планшет або ПК через Wi-Fi або LAN) і відкрийте веб-браузер:
 - a. Рекомендується Google Chrome (інші браузери не тестувалися).
 - b. **ВІДЧИНЕНО** <http://tmi.mx-scan.net>.

с. Після встановлення з'єднання відкриється вікно головного меню:

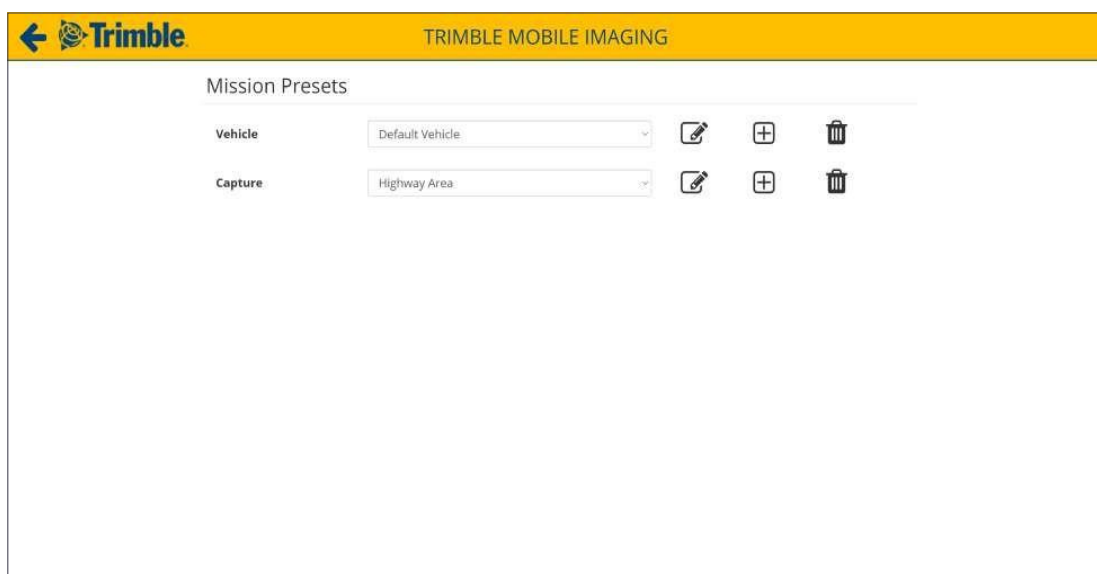


5.2 TMI-capture: налаштування (автомобільний засіб/захоплення)

1. Натисніть кнопку Налаштування (Головне меню)

System Info
Settings
Shutdown

2. Створіть або виберіть налаштування параметрів для конкретної місії / виберіть **Налаштування**. з'являється така сторінка:



- **Налаштування автомобіля**

Встановіть параметри встановлення датчика на транспортному засобі та вторинної GNSS антени (GAMS). У цьому діалоговому вікні також налаштуйте додаткові навігаційні датчики, такі як DMI.

Параметр встановлення:

Встановлення висоти. Висота землі до контрольної точки на багажнику MX SCAN.

DMI. Перевірте/введіть значення плеча важеля, положення монтажу, *тільки якщо використовується DMI.*

GAMS. Перевірте/введіть значення плеча важеля, лише якщо використовується GAMS.

- **Налаштування захоплення**

- встановити частоту кадрів камери (за відстанню, за часом)
- встановити параметри лазерного вимірювання (частота повторення лазера, швидкість лінії)

Параметри запуску камери:

На основі відстані. Зображення камери знімаються на постійній відстані [м].

Фіксована частота кадрів. Зображення з камери знімаються в постійний час [с].

Відстань/швидкість запуску. Введіть інтервал вимірювання.

ПРИМІТКА - Максимальна швидкість зображення обмежена 10 кадрами в секунду!

- **Налаштування лазера**

- Програма вимірювання. Вимірювання/секунда [305 кГц, 507 кГц, 762 кГц, 1017 кГц]
- Швидкість лінії. Швидкість обертання дзеркала сканера (оборотів в секунду) [20 .. 250]

3. Збережіть налаштування як попередні налаштування, якщо це нове налаштування.

5.3 TMI-capture: Початок проекту

1. Щоб почати натисніть:  (нижній правий кут вікна).
2. Наступне вікно:
 - a. Введіть конкретну назву проекту та назву області.
 - b. Виберіть «Транспортний засіб» і «Знімок».
 - c. Натисніть **Далі**.
3. Щоб завершити свою місію, натисніть **Старт**.
4. Місія розпочнеться (система запустить усі датчики).

Перш ніж дозволити реєстрацію даних, потрібно спочатку виконати вирівнювання навігації!

Ця процедура може тривати кілька хвилин (включаючи остаточне вирівнювання NAV).

Див. Розділ [5.4 Ініціалізація GNSS/IMU](#).

Дивіться розділ [6. Внутрішньопольовий Перелік операцій](#).

5. Натисніть одну з наступних кнопок, щоб отримати додаткову інформацію про статус:



Інформаційна панель: відображення стану системи та іншої додаткової інформації.

Камера: відображення зображень і налаштування якості зображення для кожної камери.

Nav: відображення деталей GNSS/IMU.

Лазер: відображення деталей про кожен лазер

6. Для визначення мапи автоцентрів для вашого фактичного положення, натисніть .
7. Для зміни орієнтації мапи (північ проти автомобіля), натисніть .

Щоб отримати додаткову інформацію та подробиці, перегляньте Посібник користувача програмного забезпечення Trimble TMI.

Важливо! Щоб відобразити онлайн-карту з OSM як фонову карту, систему MX90 потрібно підключити до Інтернету. Зверніться до Посібника користувача Trimble MX90, розділ 3 Експлуатації, Передумови до налаштування та експлуатації системи.

5.4 Ініціалізація GNSS/IMU

Після початку місії:

1. Дані POS (GNSS/IMU) **записуються автоматично**, щойно буде видно достатню кількість супутників, і Доступна позиція RT (синя траєкторія у вікні карти стає видимою - рішення навігації в реальному часі доступне).
2. Проїжджайте на відкритому просторі **більше 30 секунд**, змінюючи напрямок і швидкість. Кнопка статусу **NAV** має змінити колір з червоного на помаранчевий!

Для оптимізації постобробки траєкторії використовуйте наступну процедуру поля (після того, як кнопка стану **Nav** стала **помаранчевою!**):

3. Зупиніть транспортний засіб у зоні відкритого неба **PDOP 3.0** (або краще).
4. Затримайтесь на місці **принаймні 3 хвилини** (система автоматично збирає статичні дані GNSS у фоновому режимі).
5. Почніть їздити. Кнопка статусу NAV має змінити колір з оранжевого на зелений. Вирівнювання IMU завершено, коли кнопка стану NAV стане зеленою.
6. Тепер ви можете почати збирати дані про свою місію...

5.5 Збір даних

1. Щоб **розпочати запис**, натисніть кнопку Запис (нижній правий кут; колір зміниться із **зеленого**  на **червоний** .
2. Дані камери та Лідара тепер записані (кнопка запису залишається **червоною**).
3. Щоб зупинити запис, знову натисніть кнопку запису (колір знову зміниться з **червоного на зелений**).

Записуйте дані лідара та зображення лише для ділянок, які є специфічними для проекту. Обсяг даних залежить від розміру/геометрії проекту та параметрів запису ваших датчиків (LiDAR і камера).

Необхідний мінімальний час місії ≥30 хв!

5.6 Завершення місії

Після завершення збору даних завершіть проект відповідно до такої послідовності:

1. Рухайтесь **щонайменше 30 секунд**, змінюючи **напрямок і швидкість**.
2. Поверніться до точки ініціалізації **та припиніть рух**.
3. Зачекайте на місці **принаймні 3 хвилини** (знімаючи статичні дані GNSS).
4. Вийти з проекту, натиснувши .
(Увага: реєстрація навігаційних даних припинена!)
5. Вимкніть систему, натиснувши кнопку живлення на блоці керування або всередині ТМІ програмного забезпечення .
6. Зачекайте, доки не згасне індикатор на кнопці живлення блоку керування (це може зайняти до 90 секунд).

5.7 Завантаження даних з SSD

1. Розблокуйте SSD за допомогою наданого ключа.
2. Вийміть SSD.
3. Підключіть SSD за допомогою кабелю USB 3.0 до комп'ютера.
4. Вставте твердотільні накопичувачі в MX SCAN - док-станції для носіїв даних, підключені до комп'ютера для завантаження.
5. Lock both SSDs with the provided key.
6. Завантажити проект.

6. Контрольний список операцій у полі

Пропозиція контрольного списку роботи системи:

Офісні процедури

1. Перевірка системи (механічна перевірка, перевірка кріплення, гвинти, крутний момент).
2. Перевірте налаштування системи (важелі, налаштування датчиків).
3. Підготуйте польовий протокол, диск SSD для системи.
4. Перевірте супутниковий альманах (www.gnssplanning.com/#/charts).

Польові процедури

1. Запустіть систему MX90. Почніть проект під відкритим небом із достатнім GNSS. Траєкторію має бути видно у вікні карти (**синя доріжка**).
2. Почніть рух не менше 30 секунд: спеціальний маневр - зміна напрямку і швидкості (сильніший розгін + зміна напрямку). Кнопка статусу NAV повинна змінитися з червоного на помаранчевий!
3. Перейдіть до точки ініціалізації (зона відкритого неба з хорошою видимістю **GNSS і PDOP!**) і постійте на місці щонайменше три хвилини (автоматично знімаючи статичні дані GNSS у фоновому режимі).
4. Почати водіння. Кнопка статусу NAV повинна змінитися з оранжевого на зелений! Коли кнопка статусу NAV стає зеленою, точність користувача для системи NAV виконана.

Збір даних (Камера+Лідар) - Запис/зупинка (запис даних GNSS/IMU триватиме до закриття проекту!). Необхідний мінімальний час місії ≥ 30 хв!
5. Зйомка даних (камера+лідар) - запис/зупинка (запис даних GNSS/IMU триватиме до завершення місії!). Необхідний мінімальний час місії ≥ 30 хв!
6. По дорозі поверніться до точки ініціалізації:
спеціальний маневр - зміна напрямку і швидкості (сильніший прискорення + зміна напрямку)
7. Знову в точці ініціалізації: мінімум протягом щонайменше 3 хвилин статичної реєстрації даних GNSS.
 - a. Закрити проект (припинити реєстрацію даних GPS/IMU) і вимкнути систему.
 - b. Перевірте польовий протокол (порядок прогонів, напрямок прогонів, дата, місія, системний SN).

Офісні процедури

1. Резервне копіювання даних.
2. Підготуйте SSD до наступного проекту.

7. Підтримка

Якщо вам потрібна підтримка системи Trimble MX90 або програмного забезпечення Trimble Mobile Mapping, зв'яжіться з нашою командою підтримки клієнтів за допомогою:

- Електронна пошта: imaging_support@trimble.com
- Телефон:
АРАС: +86-1-088-5775-75824
Америка: +1-289-695-4416 або +1-303-635-9200
Європа та Близький Схід: +49-7351-47402-37

Будь ласка, повідомте про свій запит служби підтримки якомога точніше. Будь ласка, надайте:

- короткий опис проблеми.
- робочий процес, який ви використовували, і спосіб відтворення проблеми.
- Якщо це відбувається під час роботи проекту:
 - місце розташування місії.
 - природні умови.

Також надішліть наступну інформацію про вашу систему Trimble MX90:

- Файл системного журналу.
- Серійний номер.
- Тривалість використання системи MX90.
- Фотографії/відео, якщо вони корисні, щоб описати проблему.

Щоб зареєструвати свій продукт або перевірити стан обслуговування вашої системи, зареєструйте свою систему та програмне забезпечення за адресою <https://mytrimbleprotected.com/>.

My Trimble Protected дозволяє користувачам Trimble, торговим партнерам і кінцевим клієнтам оптимізувати бізнес-процеси для залучення клієнтів і обслуговування. Як централізована панель приладів My Trimble Protected керує реєстраціями, пошуком серійних номерів, каталогами продуктів, звітами, налаштуваннями та процесами пошуку. Це дозволяє користувачам налаштовувати, контролювати та оптимізувати кожен аспект процесу.

Умови дивись www.trimble.com/Support/Terms_of_Sale.aspx.