



ФАКУЛЬТЕТ ГІСУТ
Кафедра геоінформатики і фотограмметрії
193 «Геодезія та землеустрій»
Освітній рівень «Бакалавр»



***ГІС моніторинг вулично-дорожньої мережі за даними
мобільного лазерного сканування***

студентка групи ГІСТ-41
Шолохова Мар'яна Сергіївна

Керівник: доц. Горковчук Ю.В.

Київ – 2022 р.

Мета роботи

Метою роботи є проведення моніторингу вулиці Вознесенський узвіз за даними мобільного лазерного сканування, **результатом** якого є топографічний план М1:500

Об'єктом дослідження є моніторинг, **предмет дослідження** – стан вулично-дорожньої мережі.

Геоінформаційний моніторинг – це технологія та автоматизована система планування й проведення моніторингу на основі інтегрування даних з різних джерел, моделювання, оцінювання та прогнозування стану об'єктів моніторингу в середовищі геоінформаційних систем із застосуванням баз геопросторових даних і баз знань.

Елементи вулично-дорожньої мережі

Вулично-дорожня мережа призначена для руху транспортних засобів і пішоходів мережа вулиць, доріг, внутрішньоквартальні та інші проїзди, тротуари, пішохідні та велосипедні доріжки, набережні, майдани, площі, а також автомобільні стоянки та майданчики для паркування транспортних засобів з інженерними та допоміжними спорудами, технічними засобами організації дорожнього руху



- Закон України «Про автомобільні дороги» від 08.09.2005
- Закон України «Про дорожній рух» від 30.06.1993

- ISO 8608 «Механічна вібрація. Профілі дорожнього покриття. Подання вимірених даних»
- ISO 39001 «Система менеджменту безпеки дорожнього руху. Вимоги з інструкцією щодо використання» від 01.10.2012
- IS EN 1436 «Європейський стандарт для дорожньої розмітки» від 17.01.2018

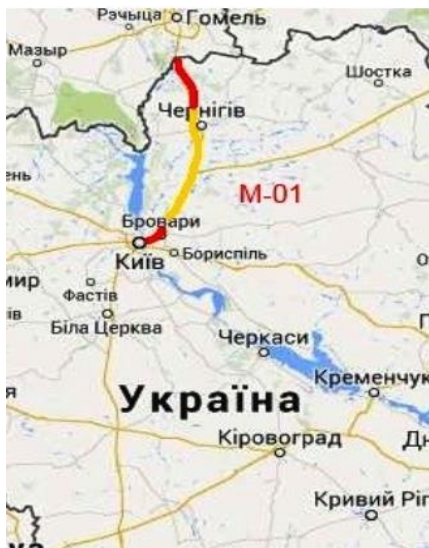
Нормативно-правове забезпечення ГІС моніторингу вулично-дорожньої мережі за даними мобільного лазерного сканування

- Наказ Міністерства регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України «Про затвердження Порядку проведення містобудівного моніторингу» від 01.09.2011
- Наказ Міністерства регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України «Про затвердження Технічних правил ремонту і утримання вулиць та доріг населених пунктів» від 14.02.2012
- Наказ Міністерства транспорту України «Про затвердження галузевого стандарту України» від 29.11.2001
- Наказ Головного управління геодезії, картографії та кадастру при Кабінеті Міністрів «Про затвердження Інструкції з топографічного знімання у масштабах 1:5000, 1:2000, 1:1000 та 1:500» від 23.06.1998

- ДБН В.2.3-5:2018 від 24.04.2018
- ДБН В.2.3-4:2015 «Споруди транспорту. Автомобільні дороги. Частина І. Проектування. Частина ІІ. Будівництво» від 01.04.2016
- ДСТУ 3587–97 «Автомобільні дороги, вулиці та залізничні переїзди Вимоги до експлуатаційного стану» від 31.06.1997
- ДСТУ 8747:2017 «Автомобільні дороги. Види та переліки робіт з ремонтів та експлуатаційного утримання» від 20.12.2017
- ДСТУ 4092-2002 «Безпека дорожнього руху. Світлофори дорожні. Загальні технічні вимоги, правила застосовування та вимоги безпеки» від 01.01.2003
- ДСТУ 2587:2010 «Безпека дорожнього руху. Розмітка дорожня. Загальні технічні умови» від 11.02.2021
- ГБН В.2.3-218-007-2012 «Екологічні вимоги до автомобільних доріг. Проектування» від 06.08.2012

Лазерне сканування доріг в Україні

Лазерний сканер визначає координати всіх точок в межах радіусу своєї дії. Крім координат, у кожної точки фіксується інформація про реальний колір та інтенсивність відображення.



Сканування ділянки кільцевої траси М-01 -
Як кінцевий результат був представлений набір профілів з кроком 20 м в форматі DXF і креслення «План цифрової моделі покриття дороги» М 1:1000.



Система відеодіагностики



Система відеосканування дорожніх покриттів



Лазерна вимірювальна система

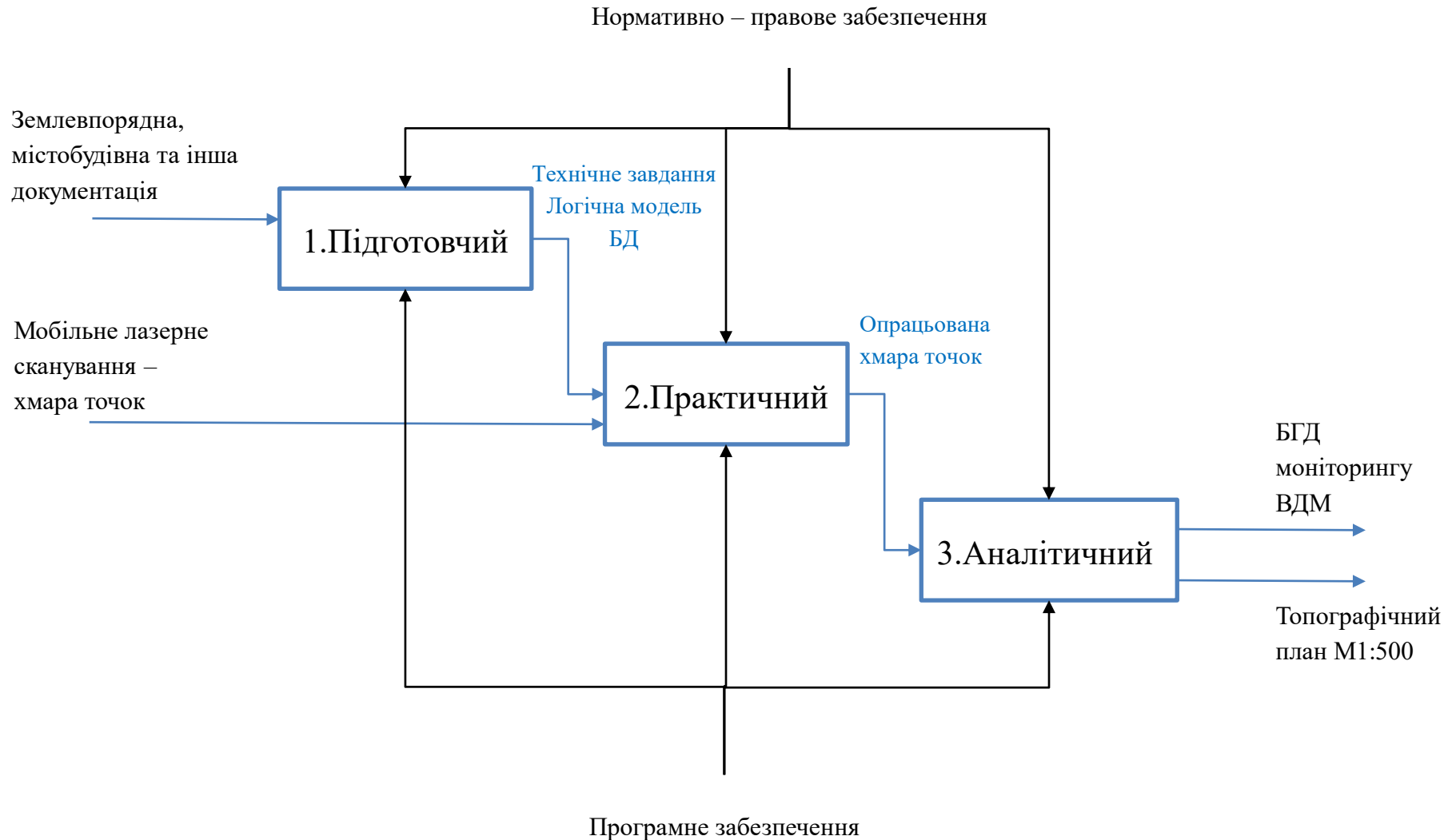
Метод лазерного сканування має низку переваг:

- незалежність від трафіку;
- можливість безпечного виконання зйомки на ділянках з високим трафіком;
- можливість роботи у нічний час;
- висока швидкість сканування виконання робіт);
- точність сканування ± 4 мм.

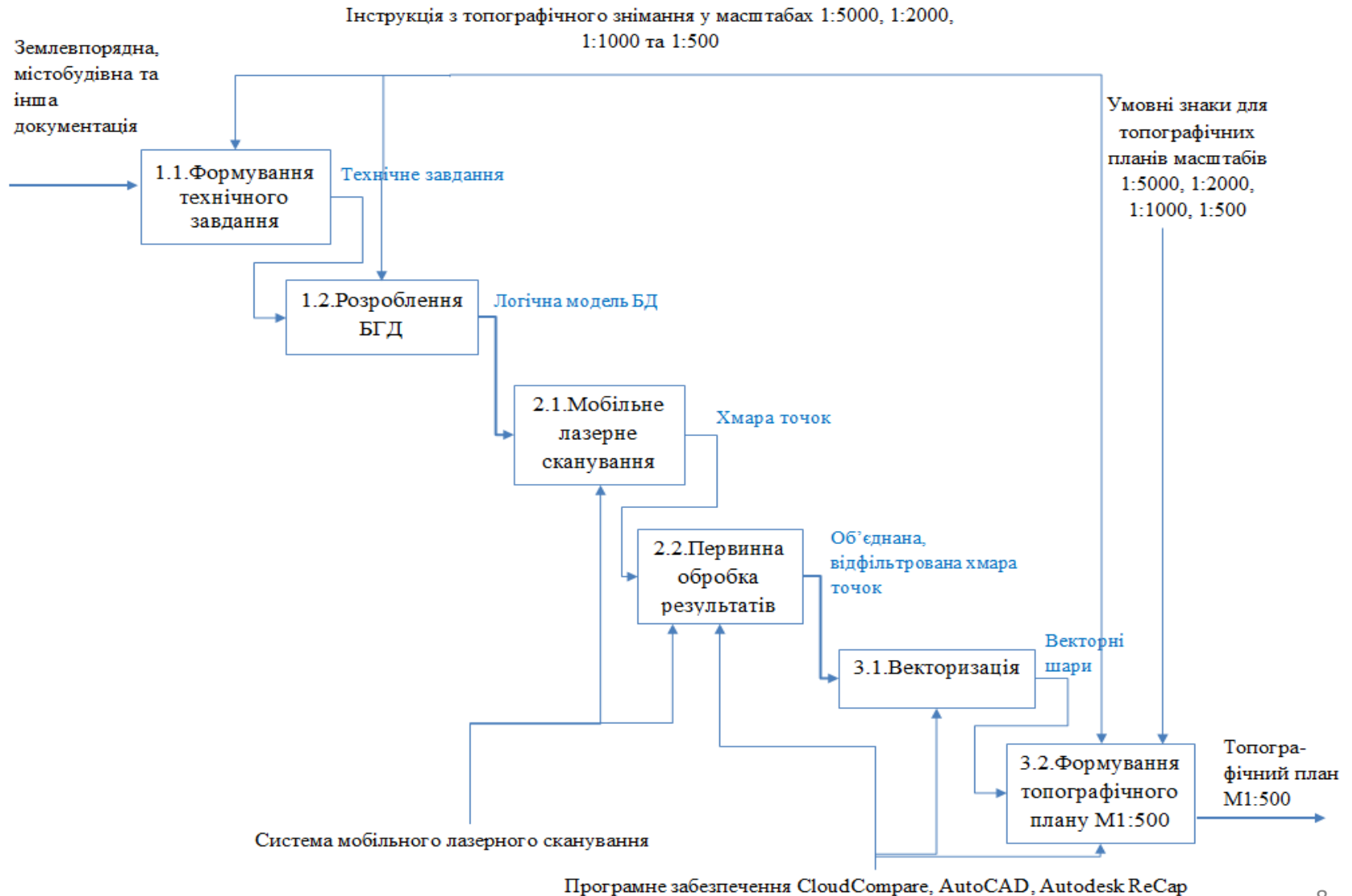
Показники моніторингу дорожнього покриття та позашляхової поверхні

Складові моніторингу	Елементи ВДМ	Показники моніторингу
Моніторинг дорожнього покриття	моніторинг дорожньої розмітки	Геометрія, вид, кількість, стан
	моніторинг люків	Геометрія, вид, кількість, стан
Моніторинг позашляхової поверхні	моніторинг системи технічних засобів регулювання дорожнього руху	Геометрія, вид, кількість
	моніторинг ліній електропередач	Геометрія, вид, кількість
	моніторинг системи вуличного освітлення	Геометрія, вид, кількість
	моніторинг стану зелених насаджень	Геометрія, вид, кількість

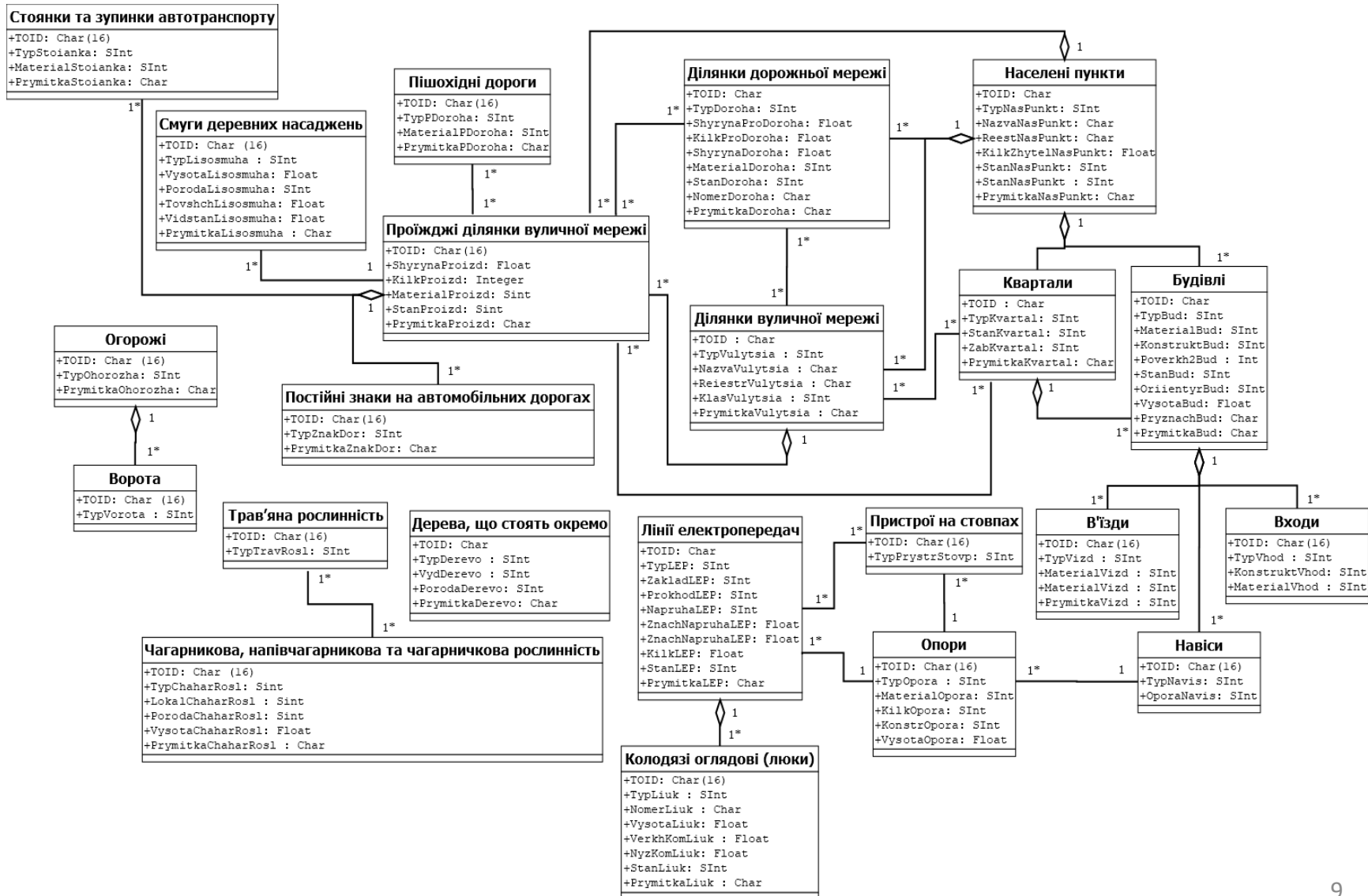
Технологія реалізації геоінформаційного моніторингу ВДМ за даними мобільного лазерного сканування



Технологія реалізації геоінформаційного моніторингу ВДМ за даними мобільного лазерного сканування



Логічна модель БД



Опис дослідної території

Дослідний об'єкт - **вулиця Вознесенський узвіз**, яка знаходиться в столиці України – місті Київ. Протяжність вулиці – 865 м. Чітко поділяється на дві частини: порівняно рівну вулицю від нинішньої вулиці Січових Стрільців до Академії мистецтв України та стрімкий узвіз із тісними садибами й невисокою забудовою. Рух по вулиці Вознесенський узвіз односторонній, дорожнє покриття – асфальт.

Вхідні дані

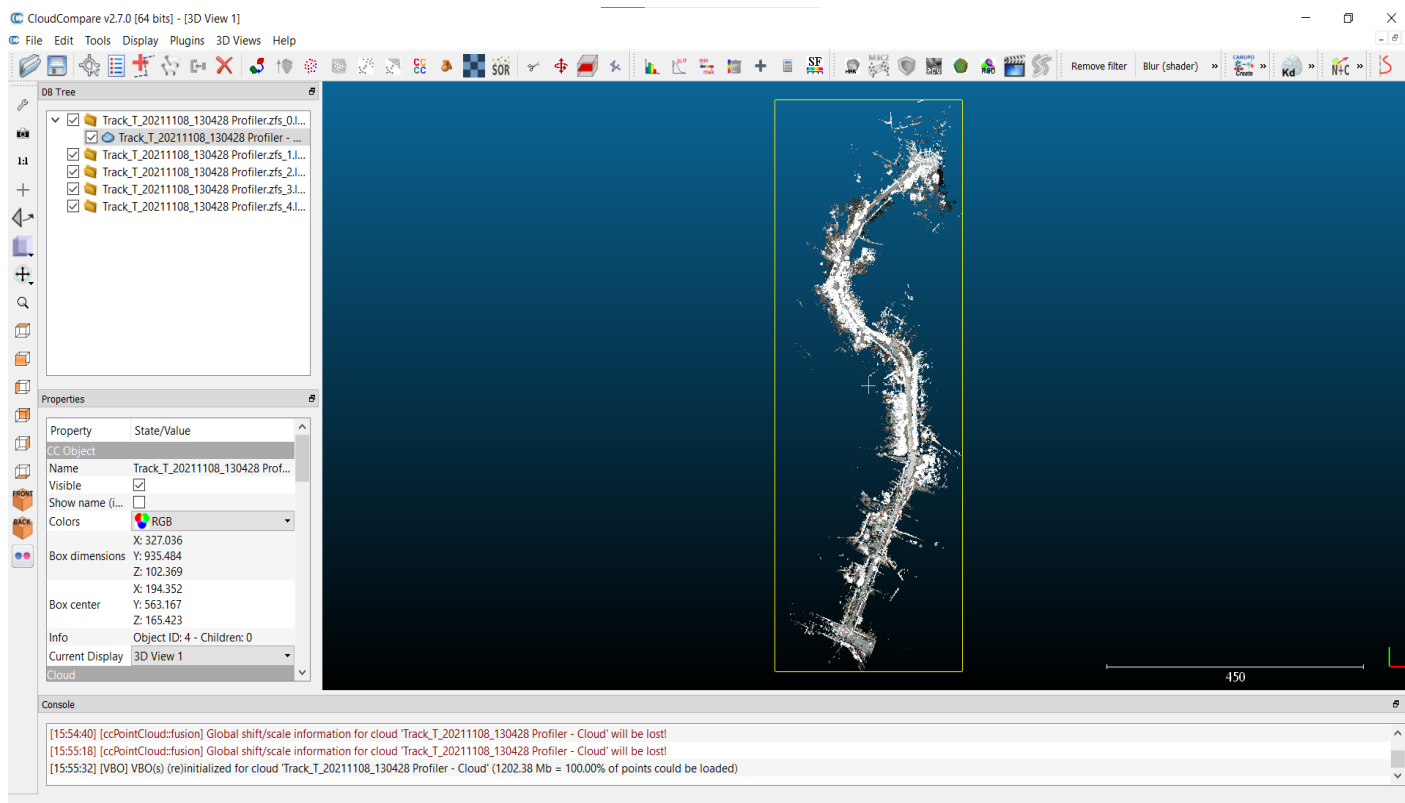
Під час зйомки було отримано 5 сканів, тобто 5 хмар точок. Загальна кількість точок, отриманих під час мобільного лазерного сканування – 84 052 496, відстань між якимим 5 мм.

Також під час зйомки були отримані 340 панорамних фотографій, які покривають всю довжину вулиці.

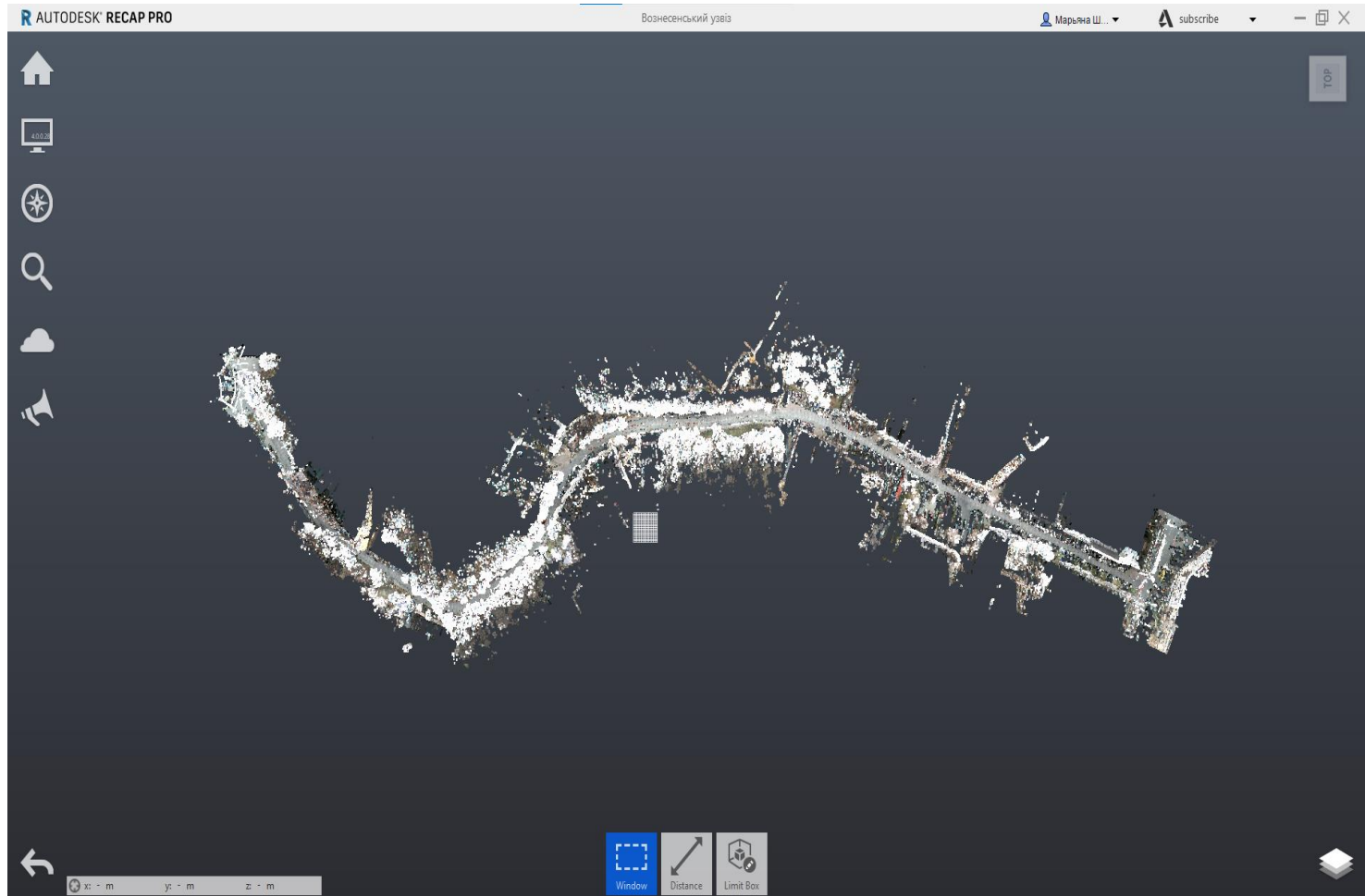
Первинна обробка даних мобільного лазерного сканування

До первинної обробки входить зшивка (реєстрація хмар точок) та фільтрація.

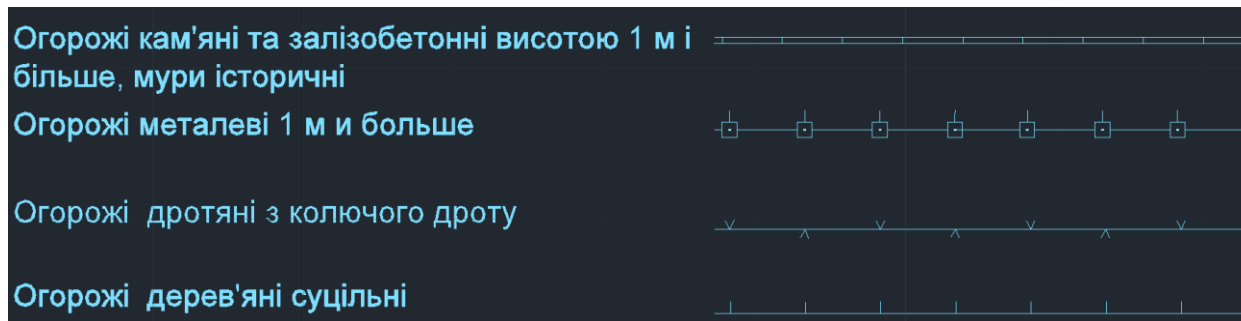
Зшивка хмар точок в програмному забезпеченні CloudCompare



Фільтрація об'єднаної хмари точок в ReCap



Процес векторизації

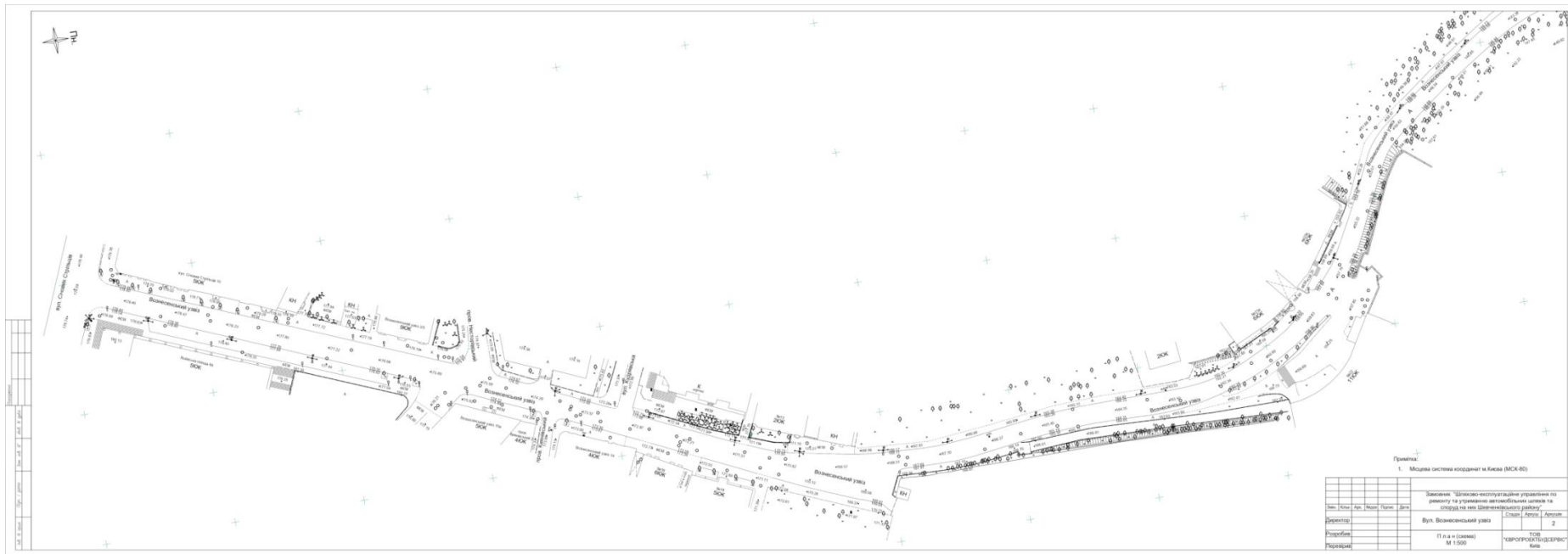


Створення умовних позначень

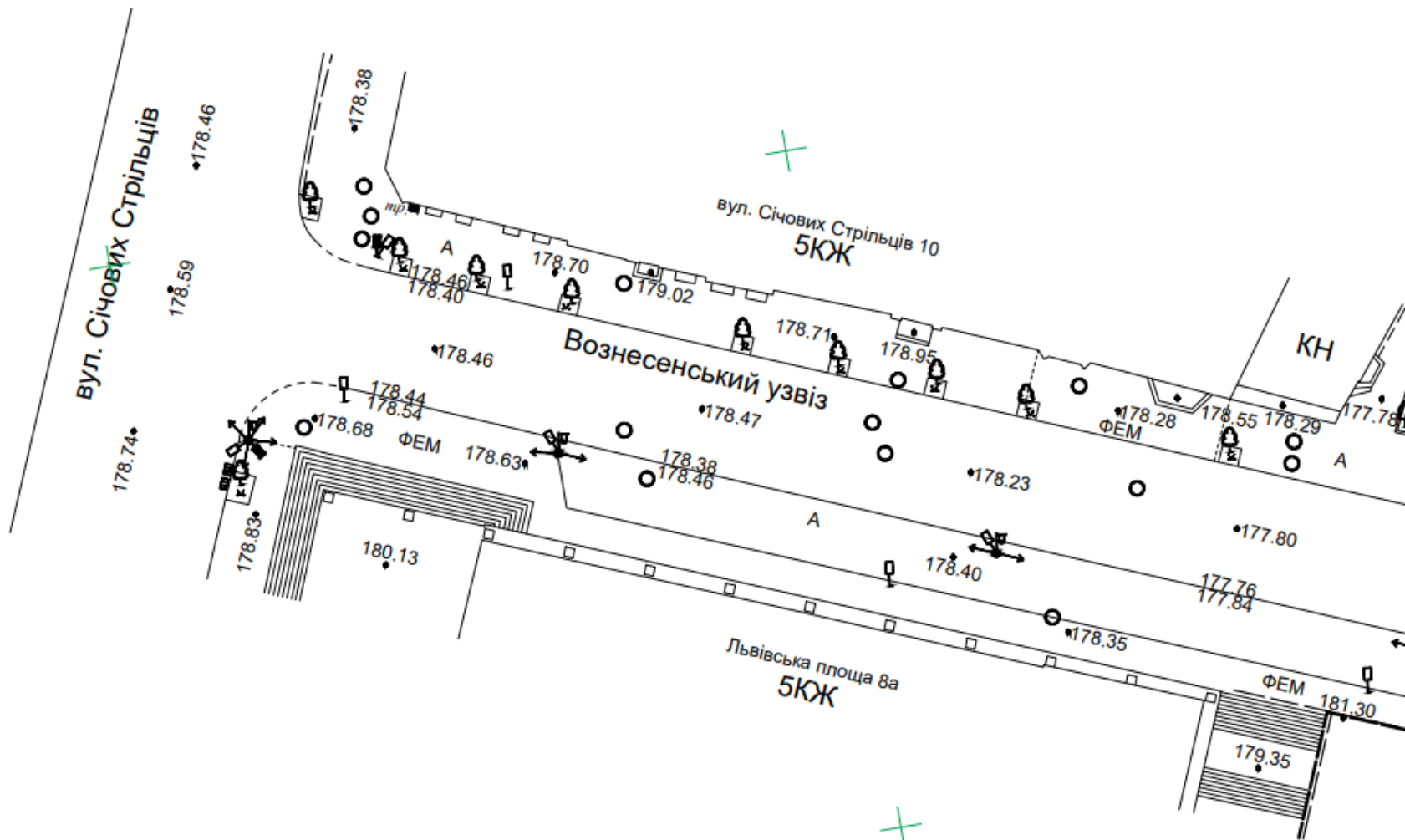


Векторизація дорожнього покриття, люків

Топографічний план вулиці Вознесенський узвіз М1:500



Фрагмент топографічного плану



Оцінка точності топографічного плану М1:500

Оцінка точності топографічного плану включає:

1. Оцінка картометричності;
2. Оцінка повноти даних;
3. Оцінка точності взаємного положення точок чітких контурів місцевості;

В роботі наведено методику проведення оцінки точності топографічного плану М1:500 без обрахунку числових значень, так як за завданням замовник надав вже прив'язані скани дослідного об'єкта, тому вважаємо, що норми планової точності виконані.

Висновки

Завдяки якісному та періодичному моніторингу доріг, можна досягти зменшення кількості дорожньо-транспортних пригод, заторів, оптимізувати побудову маршрутів, покращити рівень містобудівного планування.

Порівнюючи з іншими методами зйомки доріг, моніторинг на основі даних мобільного лазерного сканування є безпечним, швидким, ефективним, докладним та точним. Значною перевагою цього методу є непотрібність зупинок та обмеження руку на дорогах.

Результатом моніторингу є топографічний план М1:500, що відображає стан вулично-дорожньої мережі та є основою при проєктуванні і ремонті автомобільних трас, реконструкції та будівництві елементів ВДМ.

Регулярне проведення виконавчих знімань методом мобільного лазерного сканування забезпечить якісний моніторинг дорожніх розв'язок та регулярне оновлювання просторової інформації.