



Міністерство освіти та науки України
Київський національний університет будівництва та
архітектури



Кваліфікаційна робота на тему:
**«Застосування лазерного знімання для
реконструкції об'єктів культурної
спадщини»**

ВИКОНАЛА: СТУДЕНКА ГРУПИ ГСТ-20
РАФАЛЬСЬКА К.Б
КЕРІВНИК: ДОЦ., К.Т.Н.
ГОРКОВЧУК Ю.В.

Київ 2024

Мета дипломної роботи:

- ▶ Мета дипломної роботи полягає у застосуванні технологій лазерного сканування для реконструкції ОКС

Завдання:

- ▶ вивчення та впровадження інноваційних методів і технологій для документування, збереження та відтворення цінних історичних об'єктів
- ▶ Моделювання ОКС за результатами наземного лазерного сканування

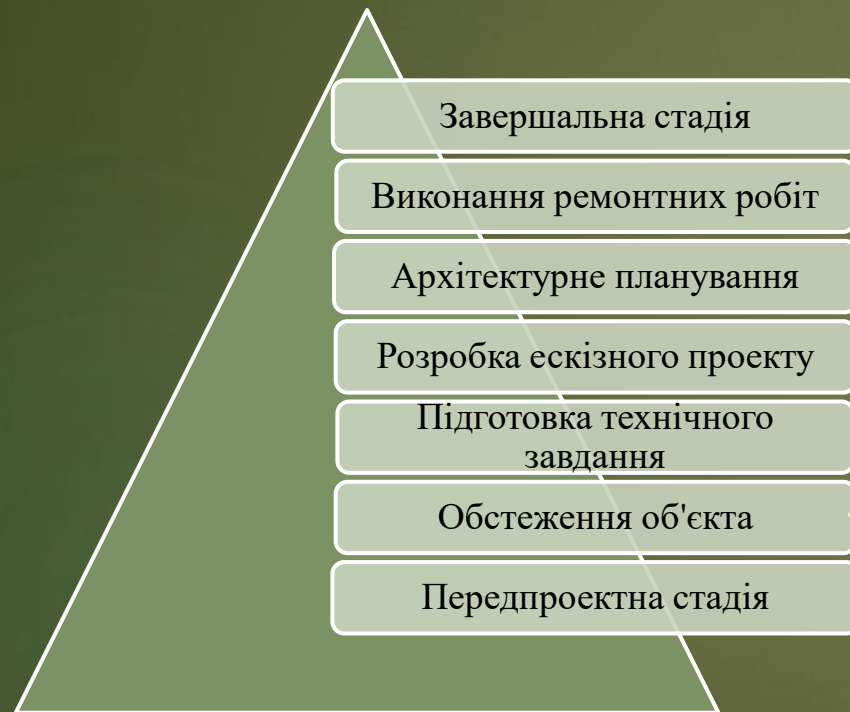
Інституційні основи реконструкції ОКС

ОКС - Об'єкт культурної спадщини - визначне місце, споруда, комплекс, їхні частини, пов'язані з ними рухомі предмети, а також території чи водні, інші природні, природно-антропогенні або створені людиною об'єкти незалежно від стану збереженості, що донесли до нашого часу цінність з археологічного, естетичного, етнологічного, історичного, архітектурного, мистецького, наукового чи художнього погляду і зберегли свою автентичність;

Реконструкція ОКС - перебудова введеного в експлуатацію в установленому порядку об'єкту будівництва, яка передбачає зміну його геометричних розмірів та/або функціонального призначення, основних техніко-економічних показників.



Етапи проекту реконструкції та технічне обстеження



Етапи реконструкції

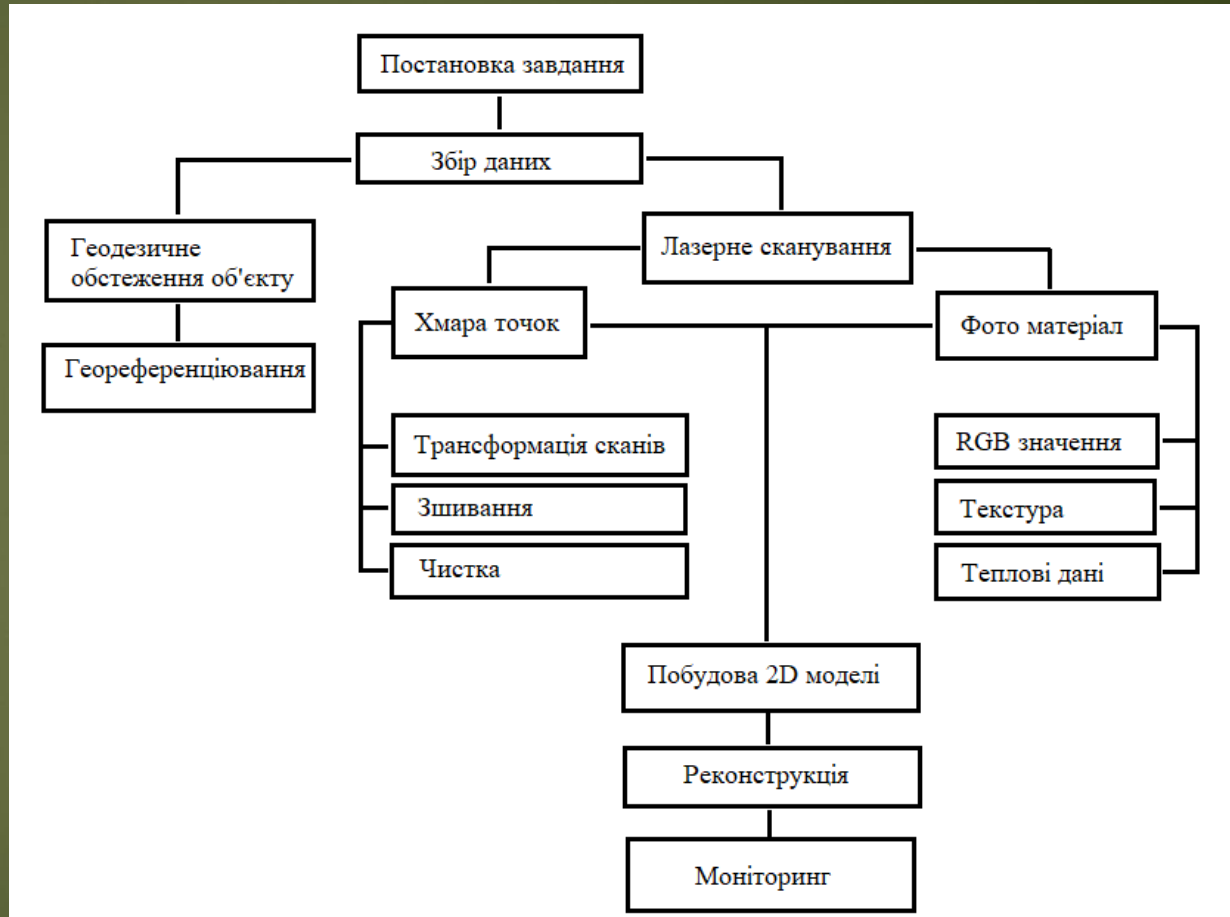


Технічне обстеження об'єкту культурної спадщини

Методи технічного обстеження	Переваги	Недоліки
БПЛА	<ul style="list-style-type: none"> - можуть знімати важкодоступні ділянки, не потребуючи значної підготовки території. - знімання можна провести швидко, що важливо для великих об'єктів. - сучасні камери дозволяють отримувати детальні зображення. 	<ul style="list-style-type: none"> - робота залежить від погоди, особливо від вітру та опадів. - час роботи батарей обмежений, що може впливати на продуктивність. - потрібні дозволи для польотів у деяких зонах.
Лазерне сканування	<ul style="list-style-type: none"> - лазерні сканери забезпечують дуже точні вимірювання з міліметровою точністю, що є критичним для детальної реконструкції. - великий обсяг даних збирається за короткий час, що дозволяє швидко отримати точну модель будівлі. - лазерні сканери можуть працювати в будь-який час доби та за різних умов освітлення. 	<ul style="list-style-type: none"> - лазерне сканування є дорогим методом, що може обмежити його використання для менших проектів. - обробка хмари точок вимагає потужних комп'ютерів та спеціалізованого програмного забезпечення.
Фотограмметрія	<ul style="list-style-type: none"> - використання звичайних камер робить метод дешевшим та доступнішим, що важливо для проектів з обмеженим бюджетом. - може бути виконано без спеціального обладнання, лише за допомогою фотоапарата чи навіть смартфона. - підходить як для великих, так і для дрібних об'єктів. 	<ul style="list-style-type: none"> - точність залежить від якості зображень та програмного забезпечення для обробки, і зазвичай нижча, ніж у лазерного сканування. - потребує доброго освітлення для отримання якісних зображень. - обробка зображень може займати більше часу порівняно з лазерним скануванням.

Сучасні підходи до технічного обстеження об'єкту культурної спадщини та порівняльний аналіз методів.

Реконструкція за даними лазерного сканування та обробка даних



Вимоги до створення технічної документації

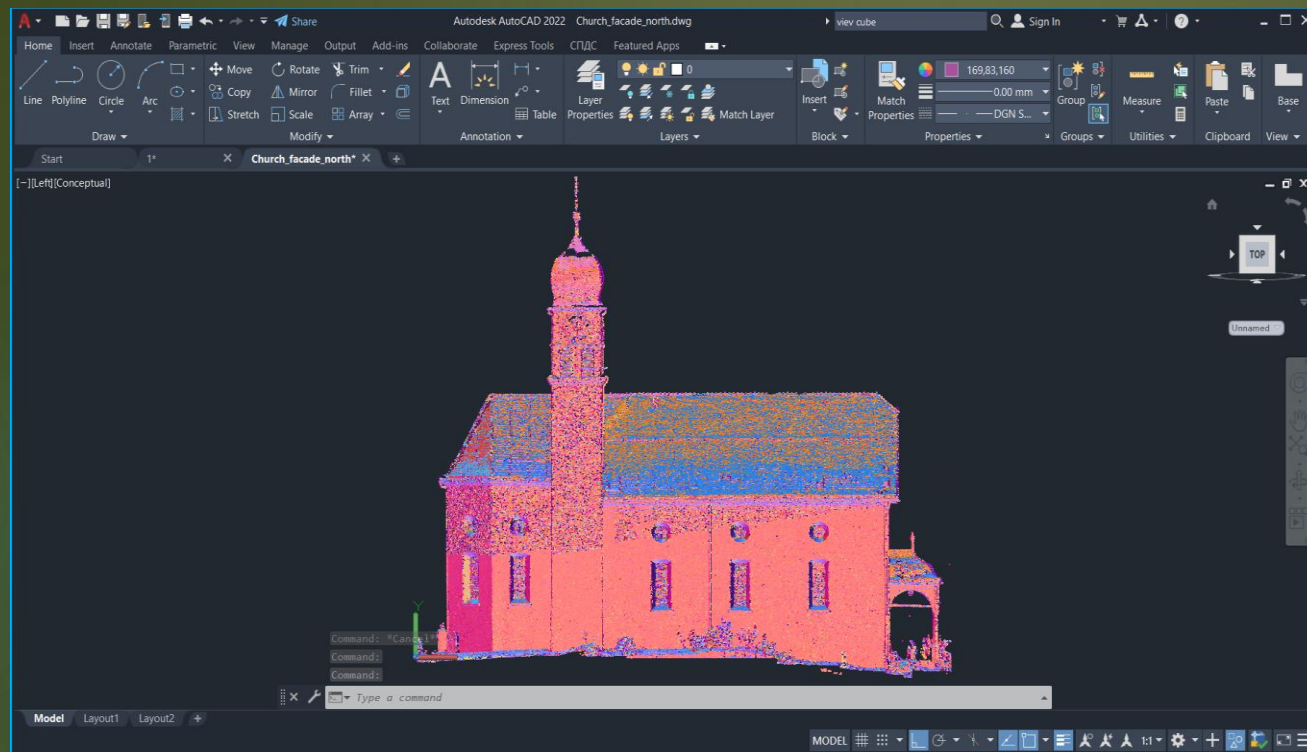


Відомості про досліджуваний об'єкт

Wassen Kirche (Вассенська церква) ,
Вассер , кантон Урі , Швейцарія.

Була побудована в 1200х роках
Виконана в романському стилі.



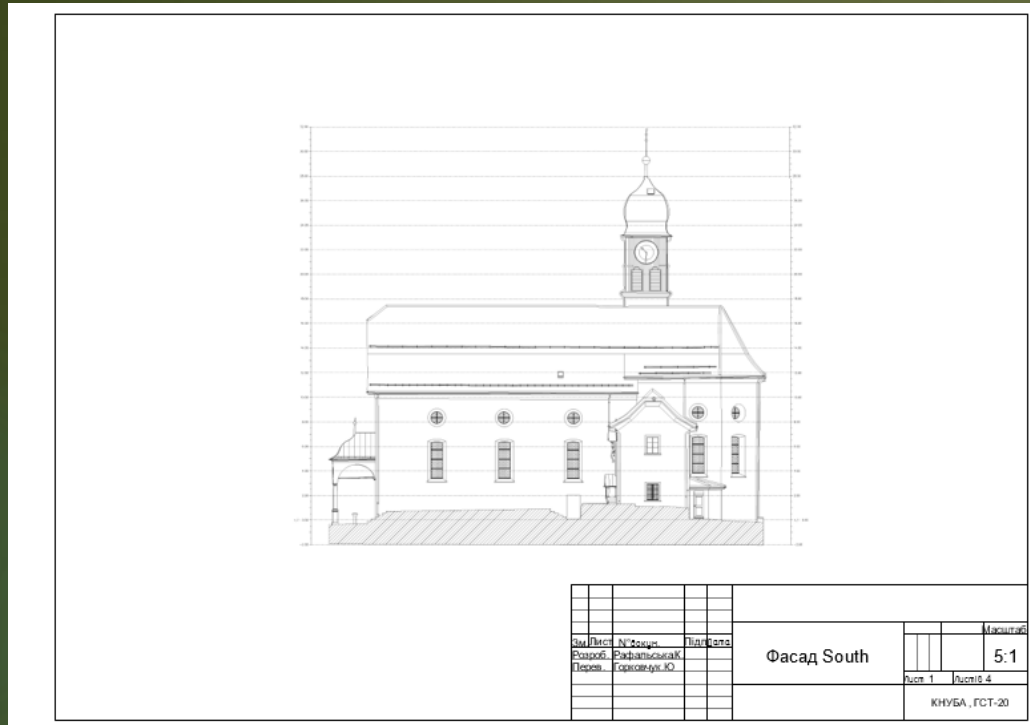


Розробка 2D моделі в програмному забезпеченні AutoCAD

Вихідні дані для побудови
тривимірної 2D моделі:

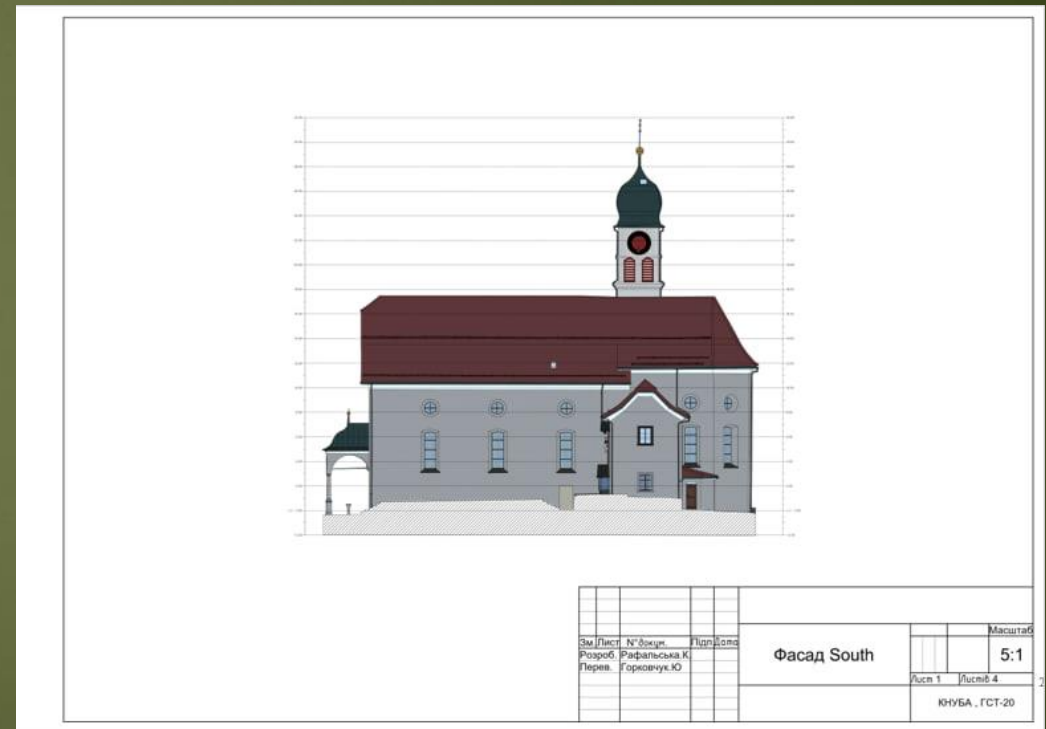
- Результат лазерного сканування
(хмара точок)
- Фотоматеріал

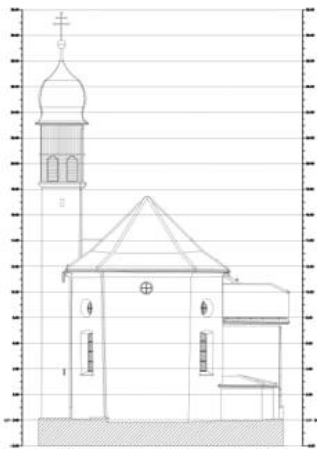
Побудовані 2D моделі фасадів



Фасад South

Фасад South в кольорі

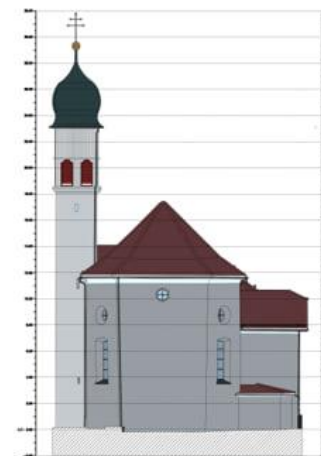




Шт. лист	№ докум.	Підпис	Масштаб
Розроб.	Ряфальська К.		5:1
Перев.	Горюханук Ю.		
Фасад East			Лист 2 / Листів 4
Ю-УБА, ГСТ-20			

Фасад East

Фасад East в кольорі



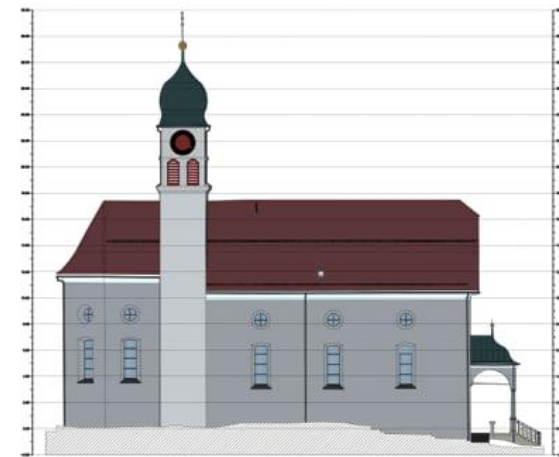
Шт. лист	№ докум.	Підпис	Масштаб
Розроб.	Ряфальська К.		5:1
Перев.	Горюханук Ю.		
Фасад East			Лист 2 / Листів 4
Ю-УБА, ГСТ-20			



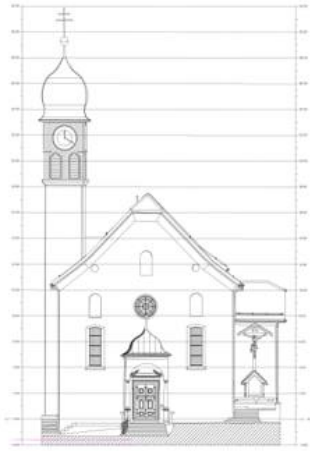
Зм	Лист	№ докум.	Підпис	Масштаб
Розроб.	Рафальська К.			5:1
Перев.	Горковчук Ю.			Лист 3 / Листів 4
КНУБА, ГСТ-20				

Фасад North

Фасад North в кольорі



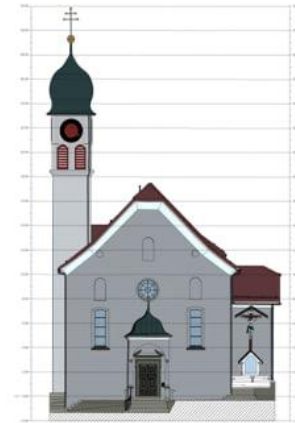
Зм	Лист	№ докум.	Підпис	Масштаб
Розроб.	Рафальська К.			5:1
Перев.	Горковчук Ю.			Лист 3 / Листів 4
КНУБА, ГСТ-20				



Зм	Лист	№ докум.	Лист	Лист	Фасад West	Масштаб 5:1
Розроб.	Лист 4	№ докум. Рафальська К.	Лист 4	Лист 4		
Перев.		Горковчук Ю			КНУБА, ГСТ-20	

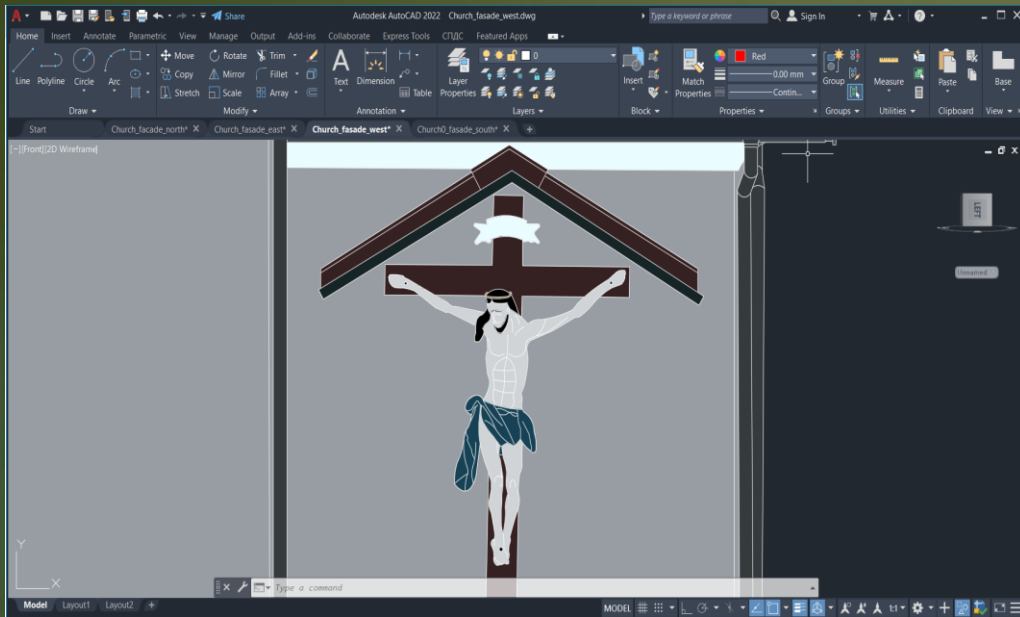
Фасад West

Фасад West в кольорі



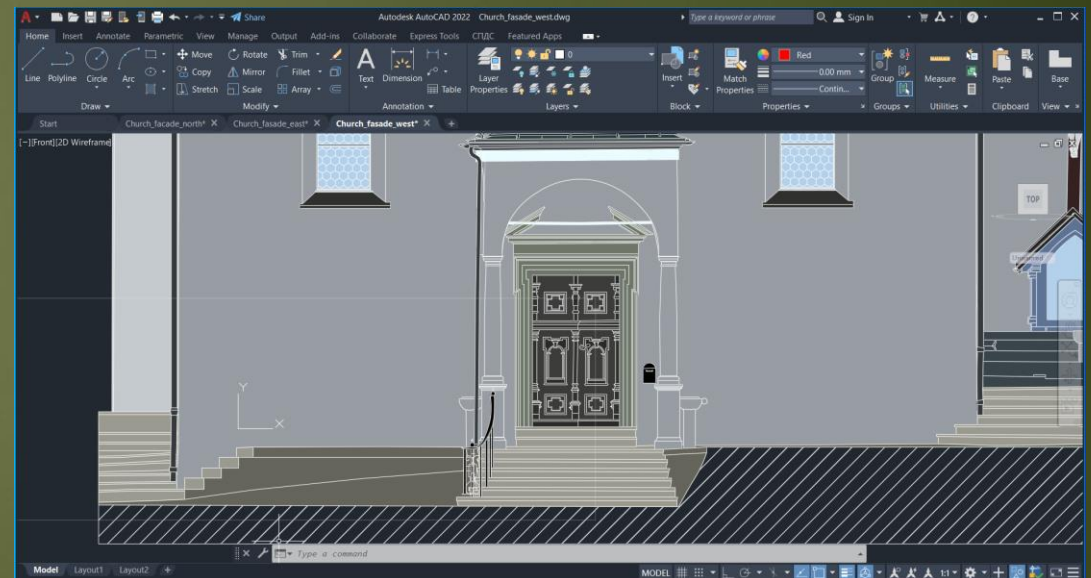
Зм	Лист	№ докум.	Лист	Лист	Фасад West	Масштаб 5:1
Розроб.	Лист 4	№ докум. Рафальська К.	Лист 4	Лист 4		
Перев.		Горковчук Ю			КНУБА, ГСТ-20	

Дослідження дрібних елементів споруд



Біблійна фігура

Головний вхід церкви



ВИСНОВОК

- Було вивчено теоретичний матеріал , що включає в себе : поняття об'єкту культурної спадщини, реконструкції, його класифікацію .Розглянули етапи технічного обстеження а також методи обстеження об'єктів.
- Ознайомились з процедурою оброблення результатів лазерного сканування (хмари точок), а також вимогами до виконавчих креслень для об'єкту культурної спадщини.
- Було досліджено об'єкт культурної спадщини , застосовано на практиці принципи побудови тривимірної 2D моделі церкви з точністю до 1см у масштабі 1:50 в поєднанні з 1:20 в програмному середовищі AutoCAD, що представлена у вигляді чотирьох фасадів. Розглянули дрібні елементи споруди а також визначили потребу в їх реконструкції.
- Тема застосування лазерного знімання для реконструкції об'єктів культурної спадщини є актуальною завдяки необхідності точного документування, збереження та реставрації історичних та культурних пам'яток. Лазерне сканування , як метод дослідження, забезпечує високу деталізацію, дозволяє створювати точні тривимірні моделі, аналізувати стан об'єктів, виконувати контроль якості виконання робіт , розробляти стратегії їх консервації та популяризувати культурну спадщину через віртуальні тури та освітні програми. Це сприяє збереженню історичних пам'яток для майбутніх поколінь і підтримує наукові дослідження та інновації у цій галузі.

Дякую за увагу!