

**КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ**

Будівельний факультет

Будівельних технологій

(повна назва випускової кафедри)

**“ЗАТВЕРДЖУЮ”**

Завідувач кафедри

д.т.н., проф.

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ р.

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**

здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»

на тему:

**Будівництво житлового масиву модульних будинків у місті  
Маріуполь**

Галузь знань:

19 Архітектура та будівництво»

Спеціальність:

192 Будівництво та цивільна  
інженерія

Освітньо-професійна програма:

«Промислове і цивільне  
будівництво»

IV курс, група ПЦБ-41

Здобувач:

Ільїн Олексій Олексійович

(прізвище та ініціали)

Керівник

Чебанов Тарас Леонідович

(прізвище та ініціали)

Рецензент

Гетун Галина В'ячеславівна

(прізвище та ініціали)

\_\_\_\_\_  
(підпис)

\_\_\_\_\_  
(підпис)

\_\_\_\_\_  
(підпис)

Київ 2023

Замість інв. №

Підпис і дата

Інв. № ориг.

Аркуш

Атестаційна робота бакалавра

1

Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата
-----	--------	------	--------	--------	------

**КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ**

Факультет: будівельний  
Кафедра: будівельні технології  
Ступінь вищої освіти: бакалавр  
Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)  
Галузь знань:  
Спеціальність: 192 – Будівництво та цивільна інженерія  
Освітньо-професійна програма: «Промислове і цивільне будівництво»

**“ЗАТВЕРДЖУЮ”**

Завідувач кафедри Будівельних  
технологій  
д.т.н., проф. Тонкачєєв В.Г.

“12” травня 2023 року

**ЗАВДАННЯ  
НА ВИКОНАННЯ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ  
здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»**

Здобувач(ка) Ільїн Олексій Олексійович  
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема кваліфікаційної роботи Будівництво житлового масиву модульних будинків у місті Маріуполь

керівник роботи Чебанов Тарас Леонідович, к.т.н., доцент  
( прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом закладу вищої освіти від “ \_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2023 року № \_\_\_

2. Термін подання роботи здобувачем \_\_\_\_\_

3. Вихідні дані:

- основні об'ємно-планувальні та конструктивні характеристики будівлі або споруди;
- завдання керівника кваліфікаційної роботи на спеціальну частину;
- паспорт кваліфікаційної роботи здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»;
- методичні вказівки до виконання кваліфікаційної роботи (до кожного розділу).

4. Перелік розділів основної частини кваліфікаційної роботи:

Вступ

- 1) Архітектурно-планувальні рішення
- 2) Конструктивна частина
- 3) Технологія і організація будівельного процесу
- 4) Спеціальна робота та Техніка безпеки
- 5) Економіка будівництва
- 6) Висновки
- 7) Список використаних джерел

Замість інв. №

Підпис і дата

Інв. № ориг.

Аркуш

Атестаційна робота бакалавра

2

Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата
-----	--------	------	--------	--------	------

### 5. Об'єм основної частини та графічних додатків кваліфікаційної роботи

№ розділу	Найменування розділів кваліфікаційної роботи	Об'єм основної частини (аркушів ф. А4)	Об'єм графічних додатків (креслень) (аркушів ф. А1)
1	Архітектурно-планувальні рішення: - фасад; - плани поверхів; - розріз.		
2	Будівельні конструкції: (залізобетонні / металеві / дерев'яні / кам'яні)		
3	Основи і фундаменти		
4	Технологія і організація будівництва		
4.1	Технологічна карта		
4.2	Календарний графік будівництва		
5	Охорона праці та навколишнього середовища		
6	Економіка будівництва		
7	Спеціальна частина		
	Разом:		

### 6. Консультанти розділів кваліфікаційної роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
АР			
БК			
ОіФ			
ТБ і ОргБ			
ОПтаНС			
ЕБ			
СЧ			

7. Дата видачі завдання 12 травня 2023 року

### КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ п/п	Назва етапів виконання кваліфікаційної роботи	Термін виконання етапу роботи	Примітка
1	Вступ		
2	Архітектурно-планувальні рішення		
3	Конструктивні рішення		
4	Технологія і організація будівельного процесу		
5	Спеціальна частина та Техніка безпеки		
6	Економічний розрахунок		
7	Список використаних джерел		
8	Висновки, список використаних джерел		
9	Попередній захист кваліфікаційної роботи		
10	Рецензування кваліфікаційної роботи		
11	Захист кваліфікаційної роботи		
12		з 22.06.2023	

**Здобувач(ка)** \_\_\_\_\_

(підпис)

**Ільїн О.О.**

(прізвище та ініціали)

**Керівник роботи** \_\_\_\_\_

**Чебанов Т.Л.**

Замість інв. №  
Підпис і дата  
Інв. № ориг.

						Атестаційна робота бакалавра		Аркуш
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата			3



3.4.2 Виконання бетонних робіт.	60
3.4.3 Вимоги до якості виконання робіт при утепленні та декорування фасадів.	61
<b>3.5 Вимоги до безпеки праці</b>	<b>62</b>
3.5.1 При виконанні земляних робіт	62
3.5.2 При виконанні бетонувальних робіт.	64
<b>4.БУДІВЕЛЬНИЙ ГЕНЕРАЛЬНИЙ ПЛАН</b>	<b>65</b>
<b>5.СПЕЦІАЛЬНА ЧАСТИНА</b>	<b>68</b>
5.1 Аналіз ефективності цієї технології.	69
5.1.1 Модульне будівництво.	69
5.1.1.1 З чого будуються	69
5.1.1.2 Швидкість зведення	69
5.1.1.3. Довговічність	70
5.1.1.4. Комфорт	70
5.1.1.5.Відносна невелика вартість	72
5.2 Технологічна та логістична частина	72
5.2.1 Вибір сідельного тягача	74
5.2.2 Вибір напівпичіпу	75
5.2.3Дозвіл	76
<b>Вказівки до організації будівельного майданчика.</b>	<b>79</b>
<b>6.КАЛЕНДАРНИЙ ГРАФІК НА ВСЕ БУДІВНИЦТВО</b>	<b>81</b>
<b>7.ТЕХНІКА БЕЗПЕКИ</b>	<b>84</b>
7.1 Техніка безпеки при виконанні будівельних робіт	85
7.1.1 При виконанні земляних робіт	85
7.1.2 При виконанні бетонувальних робіт	87
7.2.1 У будинку.	89
<b>8.ЕКОНОМІЧНИЙ РОЗРАХУНОК</b>	<b>91</b>
<b>ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.</b>	<b>104</b>

Інв. № ориг.	Підпис і дата	Замість інв. №							Аркуш
			<i>Атестаційна робота бакалавра</i>						5
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата				

# ВСТУП

Інв. № ориг.	Підпис і дата	Замість інв. №

Зм.	Кільк.	Арк.	№док.	Підпис	Дата

Атестаційна робота бакалавра

Аркуш

6



## Розкриття теми бакалаврської роботи.

Важливість теми «Будівництво житлового масиву модульних будинків у місті Маріуполь» у післявоєнному житті громадян України.

Я вважаю, що безпека й комфорт життєдіяльності людей є найважливішим аспектом суспільного життя та має бути дуже детально інтегрованим в цивільне будівництво нашої країни. Від 21.05.2022 року вийшов законопроект «Про внесення змін до деяких законодавчих актів України щодо забезпечення вимог цивільного захисту під час планування та забудови територій», і саме на основі цього рішення базується моя ідея цієї бакалаврської роботи.

З 2014 року до сьогодні в нас є жахливий досвід бойових дій, які тим чи іншим чином загрожували життєдіяльності українців, тому є приклад повне знищення сіл, селищ і міст по всіх областях нашої країни, з майже повною неможливістю укриття людей від цього. Тому ця тема буде мати велику актуальність й важливість у післявійськову годину. На протязі усього вторгнення російські терористичні війська активно застосовують ракетні та артилерійські комплекси та бомбардувальну авіацію для нанесення ударів по цивільному населенню. Вже не новина про випадки застосування ними видів озброєння, заборонених до використання відповідно до Конвенції про заборону або обмеження застосування конкретних видів звичайної зброї, які можуть вважатися такими, що завдають надмірних ушкоджень або мають невибіркову дію, укладеної в Женеві 10 жовтня 1980 року. Більш того, практика повного ігнорування Російською федерацією міжнародно визнаних правил та звичаїв ведення війни суттєво підвищує ризик застосування нею по відношенню до України зброї масового ураження.

Ніхто зараз, і напевно в післявоєнний час, не зможе впевнено сказати, що таке більше ніколи не повториться. Тому Модульні будинки є дуже зручними для цивільного населення, особливо після воєнних конфліктів,

Замість інв. №	Підпис і дата	Інв. № ориг.							Аркуш
								8	
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата	Атестаційна робота бакалавра			

коли потрібно швидко забезпечити людям житло. Вони є конструкціями, що складаються з попередньо виготовлених модулів, які можна легко транспортувати й збирати на місці. У післявоєнний період, коли існує потреба у швидкому відновленні житлового фонду та забезпеченні людей безпечним та стійким житлом, модульні будинки стають важливим інструментом. Вони можуть бути легко транспортовані в зони зруйнованих міст або розподілені серед постраждалих районів, щоб забезпечити людям тимчасове житло.

Інв. № ориг.	Підпис і дата	Замість інв. №							Аркуш
			<i>Атестаційна робота бакалавра</i>						
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата				

# 1. АРХІТЕКТУРНА ЧАСТИНА

Інв. № ориг.	Підпис і дата	Замість інв. №

Зм.	Кільк.	Арк.	№док.	Підпис	Дата

Атестаційна робота бакалавра

Аркуш

10

В архітектурно планувальному розділі розглядаються питання відбудови міста Маріуполь, а саме місцевості, яка торкається цього житлового масиву, проблематика відновлення цієї частини міста з подальшим її розвитком та елементи які, на сам перед, стосуються забудови території, будівель і споруд у цьому комплексі. А саме: планування майданчику будівництва, планувальні рішення самих будівель і споруд та основні будівельні матеріали.

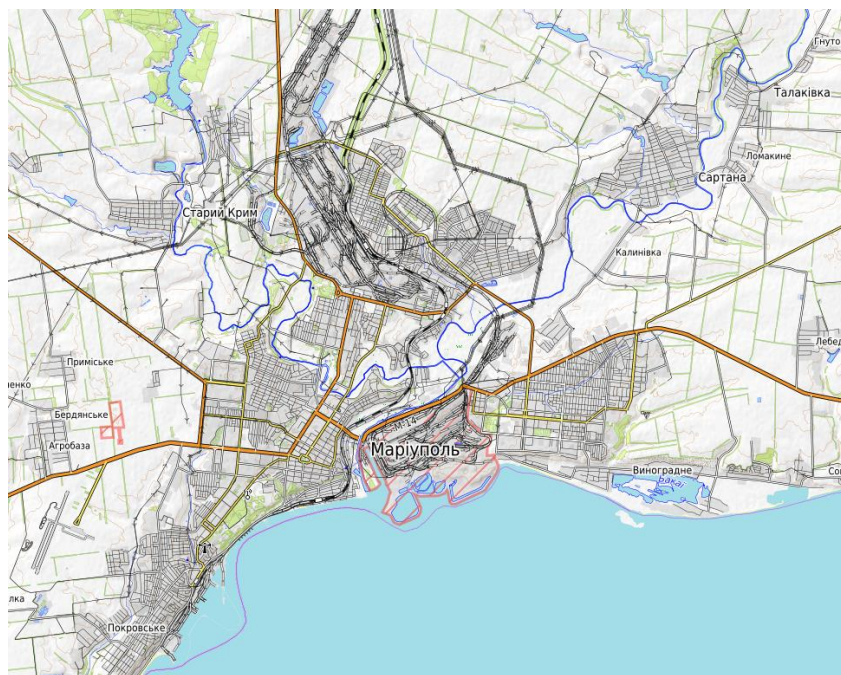


Рис. 1. Топографічна мапа міста Маріуполь та оточуючих, найближчих селищ.

### 1.1 Відбудова міста Маріуполь.

В цьому розділі розглядаються саме місцевість забудови цього житлового комплексу та частин міста, які його стосуються.

Місто знаходиться у південно-східному регіоні України на березі Азовського моря. Клімат: вітри взимку переважно східні, влітку — північні. Середня температура повітря в січні  $-5,2\text{ }^{\circ}\text{C}$ , липні —  $+22,7\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Кількість опадів — 450 мм на рік. Абсолютний максимум температури повітря —  $+40\text{ }^{\circ}\text{C}$ , мінімум —  $-32\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

Майданчик забудови знаходиться у північній частині міста

Замість інв. №
Підпис і дата
Інв. № ориг.

Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата

Маріуполь, а саме у приватному секторі який межує з вулицею Бахчиванджи.

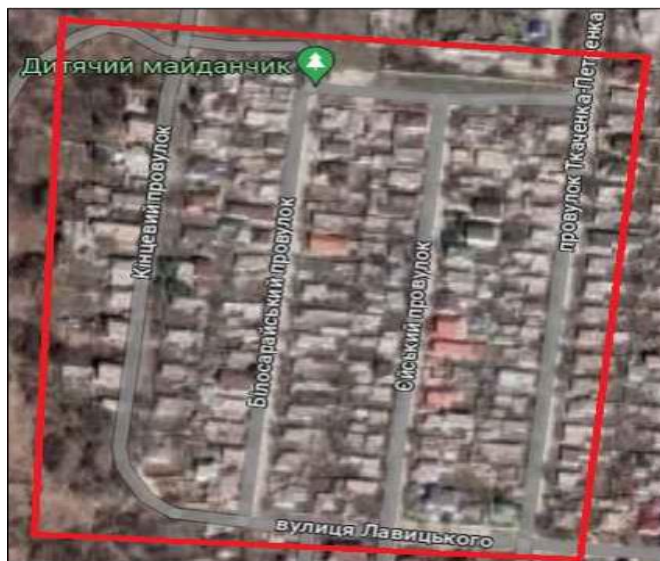


Рисунок 1.1.2 Топографічна мапа місця забудови.

## 1.2 Проблематика та методика відновлення цієї частини міста з подальшим її розвитком.

У міста Маріуполь з 2014 року вже є досвід відновлення постраждалих об'єктів міста, у цій роботі він буде теж використаний.

Приблизно з вересня 2022 року місто Маріуполь майже повністю стертий з лиця Землі і через це потрібна повна відбудова, від інженерних систем до будівель та споруд цивільного застосування.

Маріуполь є великим викликом через його високий рівень руйнувань.

Розпочати відбудову зруйнованого міста після війни - це складна та багатоаспектна задача, і варіанти підходу можуть відрізнятися залежно від конкретних обставин та потреб міста.

Я розглядаю початок відновлення з околиць, це має деякі переваги. Перш за все, околиці можуть мати менше пошкоджень порівняно з центральними районами, що полегшує проведення відновлювальних робіт. Відновлення в околицях може створити житлові зони для мешканців, які втратили свої будинки під час конфлікту, забезпечуючи їм притулок і відновлення стабільного середовища.

Обраний мною район для бакалаврської роботи знаходиться на околиці центру міста, а саме у північній частині міста, а саме у приватному

Інв. № ориг.	Підпис і дата	Замість інв. №							Аркуш
			<i>Атестаційна робота бакалавра</i>						
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата			12	

секторі який межує з вулицею Бахчиванджи й Лавицького. Відстань від майданчика забудови до адміністративно-культурного центру міста приблизно 3.7 кілометрів. Відмітка над рівнем моря сягає від 57 до 62 метрів.

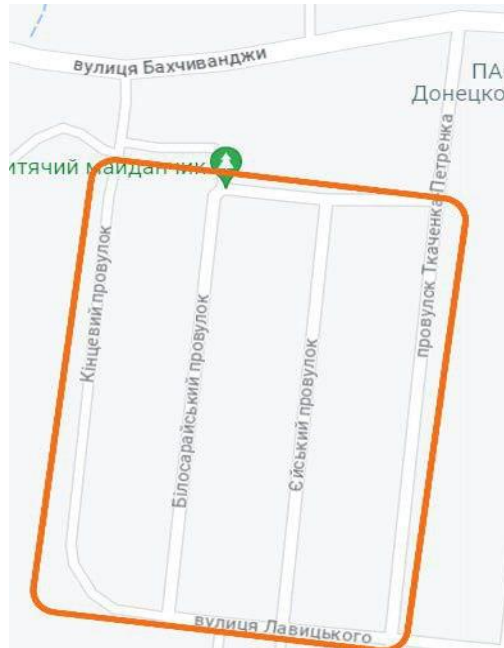


Рисунок 1.2- Окреслення ділянки забудови.

### 1.3 Планувальні рішення майданчику забудови.

Житловий масив розроблявся за сучасними будівельними нормами та тенденціями у містобудуванні з урахування забезпечення життєдіяльності жителів при артилерійській загрозі.

У масиві розташовані двадцять чотири модульних 2-ох поверхових будинків, на території кожного також знаходиться бомбосховище вхід у яке буде розташоване у підвір'ї.

Система доріг не має тупикових зон, головні вулиці прокладені наскрізь житлового району, що завадить розвитку сучасної проблеми – пробки та малі ДТП у житлових районах.

#### 1.3.1 Генеральний план

Інв. № ориг.	Підпис і дата	Замість інв. №

Зм.	Кільк.	Арк.	№док.	Підпис	Дата	Атестаційна робота бакалавра	Аркуш
							13

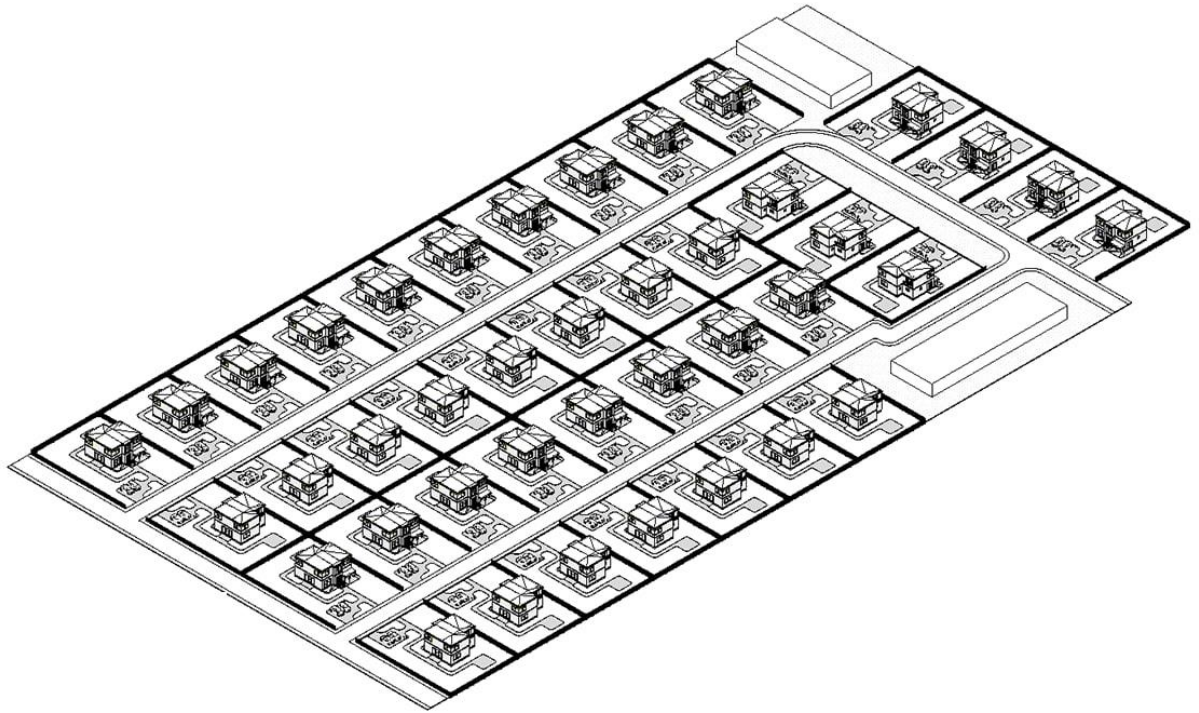
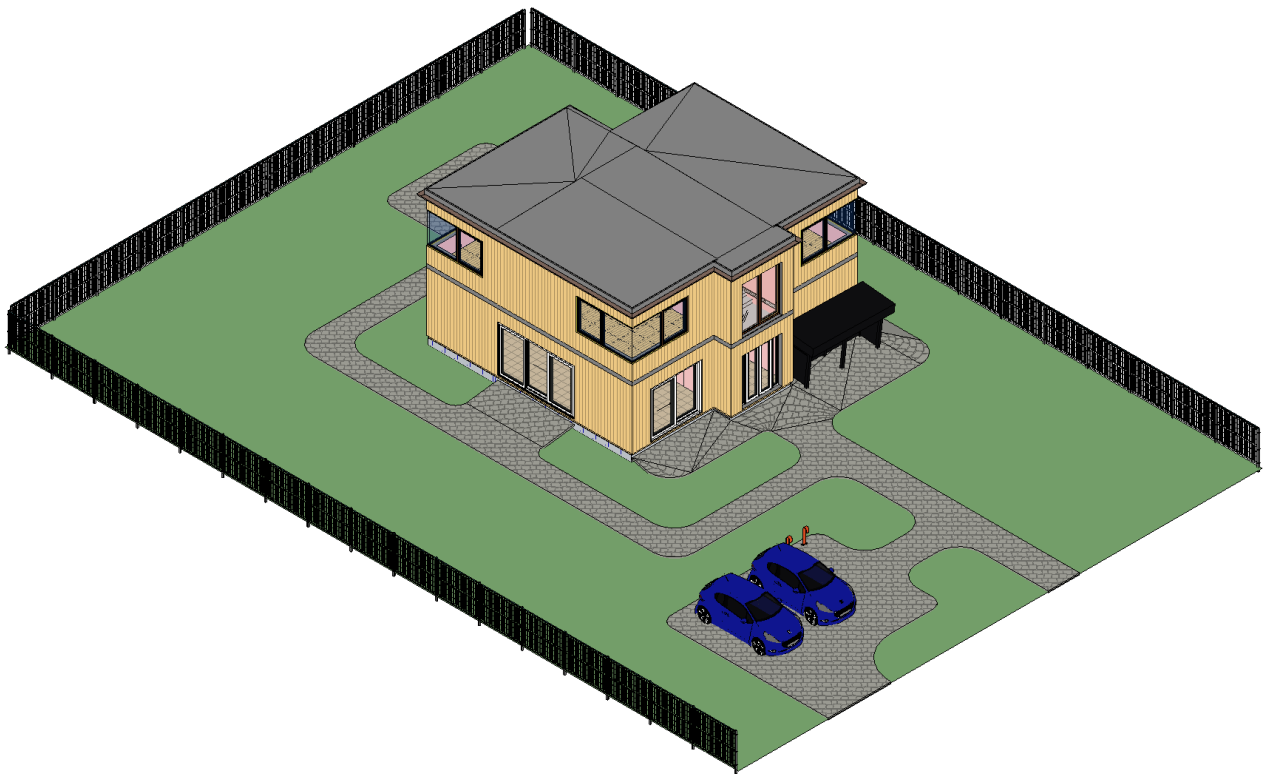


Рис 1.3.1 Генеральний план будівництва



Інв. № ориг.	Підпис і дата	Замість інв. №

Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата

Атестаційна робота бакалавра

#### 1.4 Архітектурно-планувальні рішення.

У житлову комплексі розглядається 1 тип житлового будинка розміром 10300x10275 й у цій роботі він буде детально розглянутий.

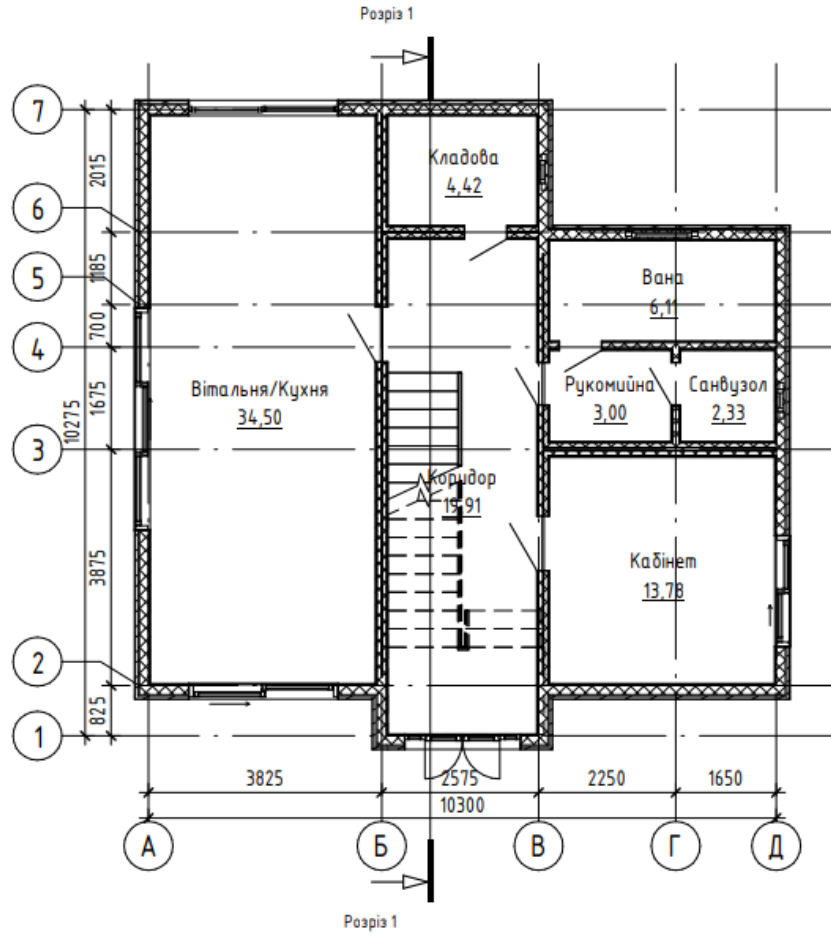
Модульна будівля:

- поверховість - 2 поверхів висотою 5,830м, перший поверх висотою 2,970м, другий поверх має висоту 2,860м ;
- кількість входів – 2;
- кількість кімнат на поверх – 6:
  1. На першому поверсі можна розглянути Вітальню/Кухню площею 34,50;
  2. Кладова площею 4,42;
  3. Ванна площею 6,1;
  4. Рукомийка площею 3,00;
  5. Санвузол площею 2.33;
  6. Кабінет становить площею 13,78;
  7. Коридор площею 19,91.
    1. На другому поверсі ми бачимо Першу спальню площею 22,83;
    2. Другу спальню площею площею 19,34;
    3. Третю спальню площею 22,83;
    4. Коридор має площу 17,14.
- приблизна кількість мешканців на будівлю – 5 людей;
- тип опаленні - децентралізоване;
- дах – не експлуатований, використовується для обладнання сонячних батарей.

Замість інв. №	
Підпис і дата	
Інв. № ориг.	

Зм.	Кільк.	Арк.	№док.	Підпис	Дата

# План 1-го поверху М 1:100



Інв. № ориг.	Підпис і дата	Замість інв. №

Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата

Атестаційна робота бакалавра

## План 2-го поверху М 1:100

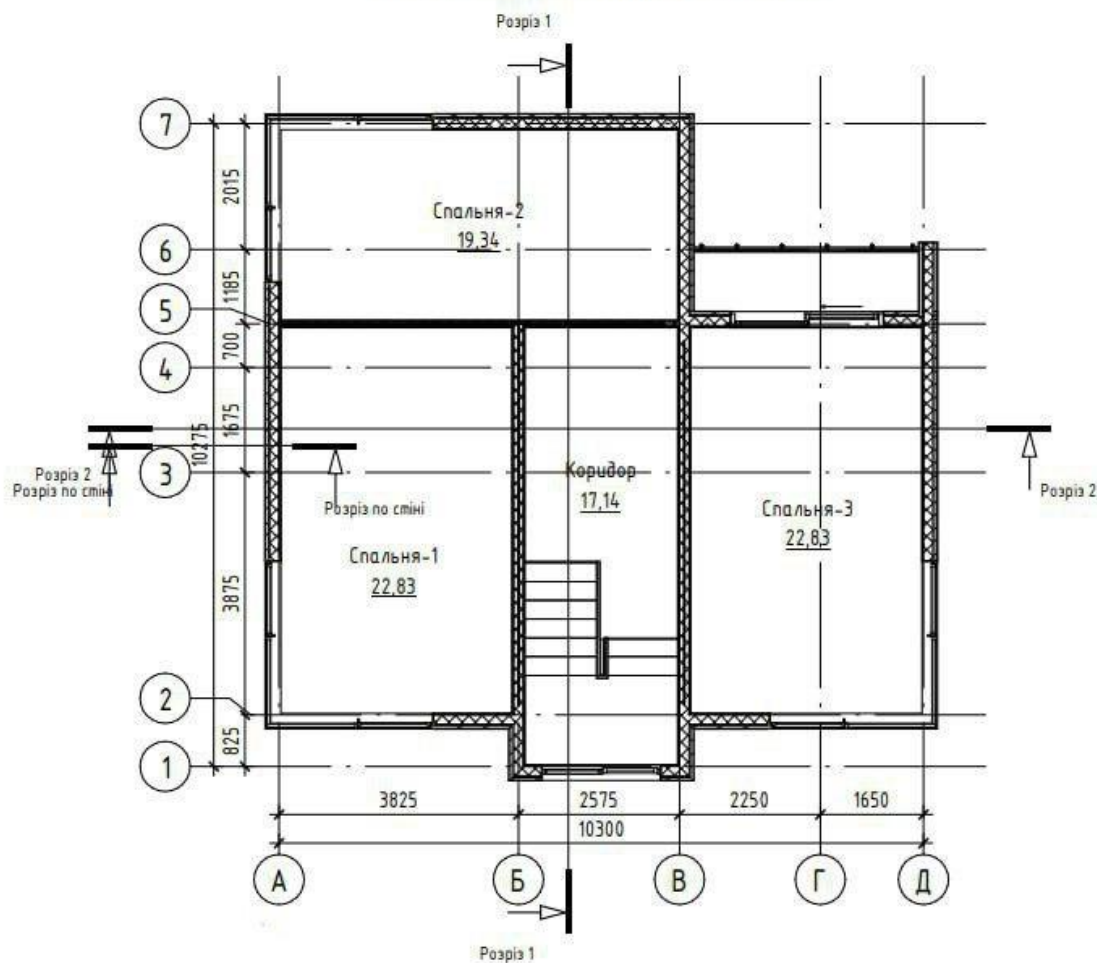


Рис 1.5.1 План 1-го і 2-го поверхів.

### 1.5 Конструктивні рішення

#### 1.5.1 Конструктивна система - каркасна

В модульному будівництві використовують різні види каркасу у нашому випадку це Металевий каркас. Каркас даної будівлі розроблений з сталевих труб що з'єднанні між собою за допомогою зварювання і становлять собою модулі будинку. Він надає високу міцність і стійкість будівлі. Цей каркас здатен витримати важкі навантаження, включаючи вітрові та сейсмічні навантаження, що робить його стійким до екстремальних умов.

#### 1.5.2 Фундамент

У цьому проекті фундамент будівлі розроблений за допомогою збірного ростверку й гвинтових паль. Ростверковий фундамент розподіляє

Інв. № ориг.	Підпис і дата	Замість інв. №
Зм.	Кільк.	Арк.
№ док.	Підпис	Дата

навантаження від будівлі на нижній шар ґрунту, він використовується для розподілу навантаження рівномірно і забезпечення стійкості будівлі. Фундамент має гвинтові пали, що використовуються як опори. Гвинтові пали - це металеві конструкції з спеціальним виточеним різьбленням на кінцях, які вкручуються в ґрунт. Вони використовуються для забезпечення стабільності будівлі, розподілу навантаження та зменшення впливу опускання ґрунту. Гвинтові палі розташовані під несучими колонами. Це означає, що палі розташовані на певній відстані один від одного під опорними точками будівлі, які несуть навантаження від будівлі до фундаменту. Це сприяє рівномірному розподілу навантаження і забезпечує стійкість будівлі.

### 1.5.3 Переkritтя

Переkritтя другого поверху товщиною 298 мм у даному проекті складається з наступних компонентів:

Каркас з утепленням: Каркас переkritтя виготовляється з металевих елементів, які надають структурну міцність та підтримку. Утеплення, таке як мінеральна вата або пінополістирол, вкладається між елементами каркасу для покращення теплоізоляції.

ОСБ використовується як основа переkritтя другого поверху. Це плити, що виготовляються з деревної стружки, змішаної з клеєм та стисненої під високим тиском. ОСБ має міцну структуру і використовується для створення жорсткого підлогового покриття.

Гідроізоляція: Гідроізоляційний матеріал застосовується для запобігання проникненню вологи з підлоги на другий поверх. Це може бути плівка з поліетилену або спеціальні рідинні гідроізоляційні матеріали, які наносяться на поверхню переkritтя. Гідроізоляція допомагає захистити другий поверх від вологи та можливого утворення плісняви та гнилі.

Клей натяжною стелею: На ОСБ переkritтя наноситься спеціальний клей для кріплення натяжної стелі. Клей забезпечує міцне зчеплення між переkritтям і матеріалом натяжної стелі. Натяжна стеля встановлюється як покриття другого поверху, створюючи гладку і естетичну поверхню.

Замість інв. №	
Підпис і дата	
Інв. № ориг.	

Зм.	Кільк.	Арк.	№док.	Підпис	Дата

### 1.5.4 Підлога

ОСБ плити - ці плити використовуються як основа підлоги, на яку будуть кріпитись покриття. ОСБ є міцним і стійким матеріалом, він рівномірно розподіляє навантаження і забезпечує стійку поверхню для покриття підлоги. У підлозі передбачена гідроізоляція - гідроізоляційний матеріал застосовується для запобігання проникненню вологи знизу в підлогу. Після укладання гідроізоляції, на ОСБ покриття каркасу наноситься клей. Клей має за мету забезпечити міцне зчеплення підлогового покриття з ОСБ. Клей використовується для кріплення плитки, ламінату або іншого обраного покриття до основи підлоги.

### 1.5.5 Покриття

Покриття даного об'єкту становить товщиною 104мм. У ньому використовується ОСБ товщиною 12 мм. ОСБ є міцним матеріалом, який використовується для створення поверхні та підкладки. Вона надає додаткову міцність та стабільність конструкції. Далі іде утеплювач та сталевий каркас: між ОСБ плитами розміщується утеплювач товщиною 80 мм, а також сталевий каркас. Утеплювач використовується для забезпечення теплоізоляції та енергоефективності будівлі. Сталевий каркас, як зазначено, служить для підтримки та стабілізації конструкції. Й на зовнішній стороні сталевого каркасу встановлюється ще одна ОСБ плита товщиною 12 мм. Це додатковий шар, який надає міцність та захищає утеплювач та внутрішні шари конструкції.

### 1.5.6 Покрівля

У покрівлі мого об'єкту є неексплуатованою плоскою покрівлею 5.3 ухил, що забезпечує стікання дощової води до жолобів. Безпосередньо пиріг неексплуатованої покрівлі складається з: полімерної мембрани, яка може бути виготовлена з ПВХ (полівінілхлорид) або ТПО (термопластичний поліолефін). Це водонепроникні матеріали, які забезпечують захист будівлі від вологи та створює надійну покрівлю. Далі накладається розмежувальний шар, який може бути виготовлений з скловолосна товщиною 110 г/м<sup>2</sup>. Цей

Замість інв. №	
Підпис і дата	
Інв. № ориг.	

Зм.	Кільк.	Арк.	№док.	Підпис	Дата

шар служить для захисту мембрани від пошкоджень та вирівнювання поверхні. Між розмежувальним шаром та пароізоляційним шаром розміщується утеплювач 250мм. Вибір утеплювача може включати мінеральну вату або пінополістирол, які забезпечують теплоізоляцію та збереження енергії в будівлі. Далі іде пароізоляційний шар, що встановлюється після утеплювача і служить для запобігання проникненню вологи зсередини будівлі до конструкції покрівлі. Після пароізоляційного шару встановлюється ОСБ 12мм, яка надає міцність та стабільність покрівлі. ОСБ є жорстким матеріалом, який може служити як підкладка для інших шарів покрівлі.

### 1.5.7 Стіни

Модульне будівництво відноситься до сучасних стилів архітектури і будівництва, зокрема до стилю сучасного або сучасного мінімалізму. Воно використовує прості лінії, мінімалістичний дизайн і функціональність, щоб створити ефективні та просторі будівлі.

Основним матеріалом будівництва стін, за проектом, являється металевий каркас та сендвіч панелі товщиною 80мм, колористика буде оформлена у нейтральних та теплих відтінках.

Інв. № ориг.	Підпис і дата	Замість інв. №							Аркуш
			<i>Атестаційна робота бакалавра</i>						
			Зм.	Кільк.	Арк.	№док.	Підпис	Дата	

Фасад 7-1 М 1:100



Фасад А-Д М 1:100

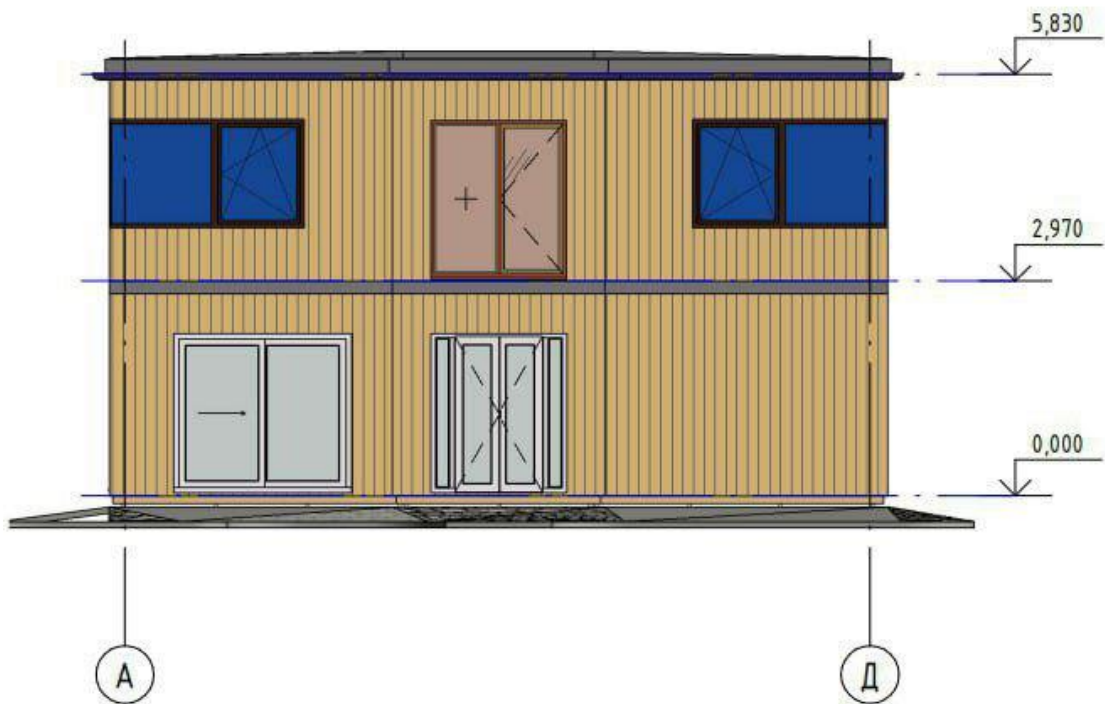


Рис. Фасади

Інв. № ориг.	Замість інв. №
Підпис і дата	

Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата

## 1.6 Теплотехнічний розрахунок.

### 1.6.1 Розрахунок сендвіч стіни завтовшки 80 мм із фасадними панелями завтовшки 80 мм.

У розрахунку необхідно запроектувати стіни так, щоб виконувалася умова:

$$R_{\Sigma пр} \geq R_{q, \min} = 4 \text{ м}^2 \cdot \frac{K}{\text{Вт}}.$$

Сендвіч панель  $\delta = 0,4 \text{ м}$ ;  $\lambda = 0,12 \frac{\text{Вт}}{\text{м} \cdot \text{К}}$

$$R_1 = \frac{\delta}{\lambda} = \frac{0,4}{0,012} = 3,33 \text{ м}^2 \cdot \frac{K}{\text{Вт}};$$

Фасадна панель стіна  $\delta = 0,8 \text{ м}$ ;  $\lambda = 0,12 \frac{\text{Вт}}{\text{м} \cdot \text{К}}$

$$R_2 = \frac{\delta}{\lambda} = \frac{0,08}{0,012} = 0,67 \text{ м}^2 \cdot \frac{K}{\text{Вт}};$$

$$\begin{aligned} R_{\Sigma пр.} &= 0,114 + 3,33 + 0,67 + 0,043 = 4,157 \text{ м}^2 \cdot \frac{K}{\text{Вт}} \geq R_{q, \min} \\ &= 4 \text{ м}^2 \cdot \frac{K}{\text{Вт}} \end{aligned}$$

**Висновок:** оскільки виконується умова  $R_{\Sigma пр} \geq R_{q, \min}$ , дана конструкція може служити зовнішньою стіною в місті Маріуполь.

### 1.6.2 Теплотехнічний розрахунок світлопрозорих огорожувальних конструкцій

У розрахунках необхідно запроектувати огорожу так, щоб виконувалась умова  $R_{\Sigma пр} \geq R_{q, \min}$ . Оскільки в проектованому об'єкті скління займає рівну частину огорожувальних конструкцій, значення  $R_{q, \min}$  приймаємо 0,9 – отже,  $R_{\Sigma пр} \geq 0,9 \text{ м}^2 \cdot \frac{K}{\text{Вт}}$ .

Замість інв. №	
Підпис і дата	
Інв. № ориг.	

Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата

$$\left(\frac{\text{Вт}}{\text{м} \cdot \text{К}}\right) R_{\Sigma \text{ пр}} \geq R_{q, \text{min}} \Rightarrow R_{\Sigma \text{ зв}} = 0,9 \left(\text{м}^2 \cdot \frac{\text{К}}{\text{Вт}}\right)$$

$R = 2,78 \left(\text{м}^2 \cdot \frac{\text{К}}{\text{Вт}}\right)$  – дані заявлено виробником на підставі випробувань.  $R_{\Sigma \text{ пр.}} = R_B + R_K + R_H = 0,114 + 2,78 + 0,043 = 2,937 \left(\text{м}^2 \cdot \frac{\text{К}}{\text{Вт}}\right)$

$$R_{\Sigma \text{ пр.}} = 2,937 \left(\text{м}^2 \cdot \frac{\text{К}}{\text{Вт}}\right) > R_{q, \text{min}} = 0,9 \left(\text{м}^2 \cdot \frac{\text{К}}{\text{Вт}}\right)$$

**Висновок:** вимога  $R_{\Sigma \text{ пр.}} > R_{q, \text{min}}$  виконується, тому дана конструкція може бути використана в якості огорожувальних світлопрозорих конструкцій в місті Маріуполь, - опір теплопередачі даної конструкції більше необхідного значення.

Інв. № ориг.	Підпис і дата	Замість інв. №							Аркуш	
									23	
			Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата	<i>Атестаційна робота бакалавра</i>	

Замість інв. №

Підпис і дата

Інв. № ориг.

Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата
-----	--------	------	--------	--------	------

## Расчет наружных ограждающих конструкций с учетом теплотехнических требований

**I** Выбор нормативных показателей микроклимата помещений в соответствии с «ДБН В.2.6-31:2016 Теплова ізоляція будівель - К., 2017. В зависимости от назначения помещения выбирают параметры его микроклимата.

Влажностные условия эксплуатации материала в ограждающих конструкциях (Приложение К)

Влажностный режим помещения за доплатком Г (табл. Г1)	Умови експлуатації
Сухий	A
Нормальний	B
Вологий	B
Мокрий	B

Примітка. Матеріали внутрішніх конструкцій будівель із нормальним режимом експлуатації розраховуються для умов експлуатації А.

Расчётные температуры наружного воздуха (Приложение Ж)

Температурна зона	I	II
Розрахункова температура зовнішнього повітря, °С	мінус 22	мінус 19

Тепловлажностный режим помещений зданий и сооружений в отапливаемый период (Приложение Г)

Таблица Г.1 - Градации влажностного режима помещений

Влажностный режим	Влажность внутреннего воздуха $\phi_{в}$ , %, за температуры $t_{в}$ , °С	
	$t_{в} \leq 12$	$12 < t_{в} \leq 24$
Сухий	$\phi_{в} < 60$	$\phi_{в} < 50$
Нормальний	$60 \leq \phi_{в} \leq 75$	$50 \leq \phi_{в} \leq 60$
Вологий	$75 < \phi_{в}$	$60 < \phi_{в} \leq 75$
Мокрий	-	$75 < \phi_{в}$

Таблица Г.2 - Расчётные значения температуры и влажности воздуха помещений

Призначення будівлі	Розрахункова температура внутрішнього повітря $t_{в}$ , °С	Розрахункове значення відносної вологості $\phi_{в}$ , %
Житлові будівлі та готелі	20	55
Громадські будівлі адміністративного призначення, офіси, заклади торгівлі	20	50
Навчальні заклади та заклади охорони здоров'я	21	50
Дитячі дошкільні заклади	22	50

Примітка. При проектуванні допускається розраховувати параметри температури й вологості повітря приймати з урахуванням положень відповідних будівельних норм за типами будівель і споруд.

Карта-схема температурних зон України (Приложение В).



Минимально-допустимое значение сопротивления теплопередаче ограждающей конструкции жилых и общественных зданий ( $R_{min}$ ) - таблица 1

Вид ограждающей конструкции	Значение $R_{min}$ , м <sup>2</sup> К/Вт, для температурной зоны	
	I	II
Зовнішня стіна огорожувальних конструкцій	4,00	3,50
Сувійний покриття, що межує із зовнішнім повітрям	7,00	6,00
Покриття опалюваних горіщ (тепличес покрівля), мансард горіщ перекриття неопалюваних горіщ	6,00	5,50
Перекриття, що межує із зовнішнім повітрям, та над неопалюваними підвалами	5,00	4,00
Світлопропусні огорожувальні конструкції	0,90	0,70
Зовнішні двері	0,80	0,70
Зовнішні вікна	0,70	0,60

Вибір нормативних показників мікроклімату приміщень і конструкцій стін і вікон відповідно до ДБН В.2.6-31:2021 “Теплова ізоляція та енергоефективність будівель”.

## 2.КОНСТРУКТИВНІ РІШЕННЯ

Інв. № ориг.	Підпис і дата	Замість інв. №

Зм.	Кільк.	Арк.	№док.	Підпис	Дата

Атестаційна робота бакалавра

Аркуш

25

## 2.1 Улаштування пально-ростверкового фундаменту.

Улаштування пально-ростверкового фундаменту включає декілька етапів. Основні кроки цього процесу включають підготовку майданчика, встановлення паль та ростверків, і улаштування бетонної основи. Ось деякі загальні вказівки щодо процесу улаштування пально-ростверкового фундаменту:

1. Підготовка майданчика: Розчистіть майданчик від будь-яких перешкод, таких як дерева, кущі, камені або інші матеріали. Переконайтеся, що ґрунт на майданчику є стійким та має достатню носійну здатність.

2. Проектування та планування: Врахуйте навантаження, яким буде піддаватися будівля, і розрахуйте кількість пал та ростверків, необхідних для надійності фундаменту. Консультуйтеся з інженером для визначення оптимальної конструкції фундаменту.

3. Установка пал: Виберіть тип пал, який підходить для вашого проекту. Зазвичай використовуються сталеві пали або бетонні пали. Встановіть пали в ґрунт до досягнення необхідної глибини і забезпечте їх горизонтальне розташування.

4. Встановлення ростверків: Після встановлення пал, розмістіть ростверки горизонтально на верхніх частинах пал. Ростверки повинні бути розташовані рівномірно і забезпечувати рівномірне розподілення навантаження.

5. Улаштування бетонної основи: Після встановлення ростверків, виконайте улаштування бетонної основи. Підготуйте бетонну суміш з відповідними пропорціями цементу, піску, щебеню та води. Налейте цю суміш на верхній рівень ростверків і розподіліть рівномірно по всій площі фундаменту. Забезпечте достатню товщину бетонної основи для міцності фундаменту.

6. Затвердження бетону: Після улаштування бетонної основи дайте їй час висохнути та затвердіти. Цей процес може зайняти кілька днів або навіть тижнів, залежно від погодних умов та типу використаного цементу.

Замість інв. №	
Підпис і дата	
Інв. № ориг.	

Зм.	Кільк.	Арк.	№док.	Підпис	Дата

Важливо пам'ятати, що улаштування пально-ростверкового фундаменту є складним процесом, який вимагає досвіду та знань в галузі будівництва. Рекомендується звернутися до професіоналів, які мають досвід улаштування фундаментів, для забезпечення надійності та безпеки конструкції.

### 2.1.1 Геологічні вишукування

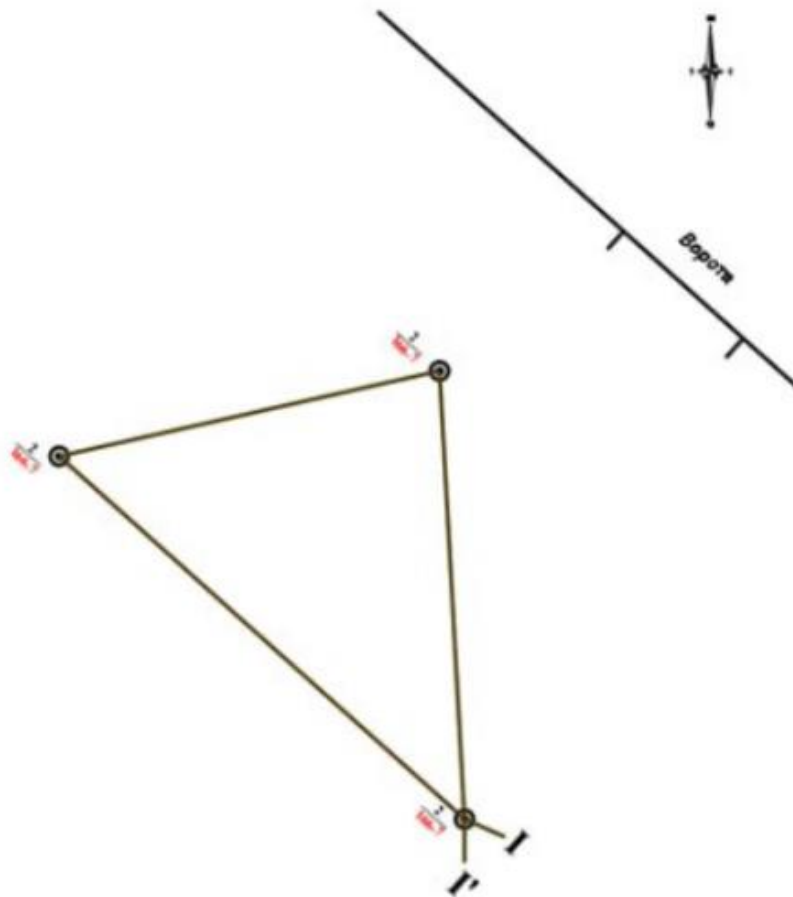


Рис. 2.1.2 Точки проби ґрунту

В геоструктурному плані територія вишукувань приурочена до північно-західного схилу Дніпровсько-Донецької западини. В цьому районі кристалічні метаморфізовані породи знаходяться на глибині більше 150м і перекриваються потужною товщею палеозойсько-кайнозойських відкладів.

Тектонічний режим характеризується повільними диференційними вертикальними висхідними і низхідними рухами земної кори. В сучасних умовах це не спричиняє особливих змін поверхні.

Замість інв. №
Підпис і дата
Інв. № ориг.

Зм.	Кільк.	Арк.	№док.	Підпис	Дата

Пробуреними свердловинами до глибини 9,0м встановлено, що геологічний розріз ділянки вишукувань складений товщею сучасних ґрунтів, представлених суглинками, що залягають на розмитій поверхні четвертинних відкладів.

Короткий опис геологічного розрізу (зверху до низу):

- сучасні елювіальні та насипні (t IV) відклади представлені суглинками потужністю до 1,2м., що підстеляються еолово-делювіальними (vd III-IV) супісками, потужність шару яких досягає 1,3м;
- нижню частину розрізу складають алювіальні (a III-IV) супіски та суглинки з прошарками пісків. Викрита потужність шару досягає 7,1м.

Схема геологічної будови та стратиграфії відкладів наведена на розрізі та в умовних позначеннях до нього.

Водоносний горизонт ґрунтових вод на розвідану глибину до 9,0м. викрито на глибинах 2,2-2,6м. Статичний рівень ґрунтових вод залягає в межах майданчика вишукувань на умовній позначці 98,90м. Водовмісними породами слугують алювіальні відклади. Живлення підземних вод відбувається за рахунок інфільтрації атмосферних опадів.

Сезонні коливання рівня ґрунтових вод складають (+)0,7м÷(-)1,0м.

Підземні води за хімічним складом слабоагресивні по показникам до конструкцій з бетону марок W<sub>4</sub>, до цементно-кладених розчинів і азбестоцементних конструкцій. По іншим показникам води неагресивні. До арматури залізобетонних конструкцій підземні води слабоагресивні за вмістом хлоридів при періодичному змочуванні.

Згідно додатка Б ДБН В.1.1-25-2009 «Інженерний захист територій та споруд від підтоплення та затоплення» ділянка належить до техногеннопідтоплених територій.

По номенклатурному виду, складу, стану та фізико-механічним характеристикам на території ділянки вишукувань виділено п'ять інженерно-геологічних елементів(ІГЕ):

Інв. № ориг.	Підпис і дата	Замість інв. №

Зм.	Кільк.	Арк.	№док.	Підпис	Дата

- **ІГЕ 1** Насипний ґрунт-суглинок легкий пілуватий бурувато-сірий, з домішкою органічних речовин, місцями-з включенням будівельного сміття, тугопластичної консистенції;
- **ІГЕ 2** Супісок пілуватий, сірувато-жовтий, пластичної консистенції;
- **ІГЕ 3** Пісок пілуватий, з прошарками супіску, жовтувато-сірий, жовтий, середньої щільності, середнього ступеня водонасичення, насичений водою;
- **ІГЕ 4** Супісок піщанистий, сірувато-жовтий, з прошарками піску, пластичної, текучої консистенції;
- **ІГЕ 5** Суглинок легкий піщанистий, жовтувато-бурий, бурувато-сірий, тугопластичної, м'якопластичної консистенції.

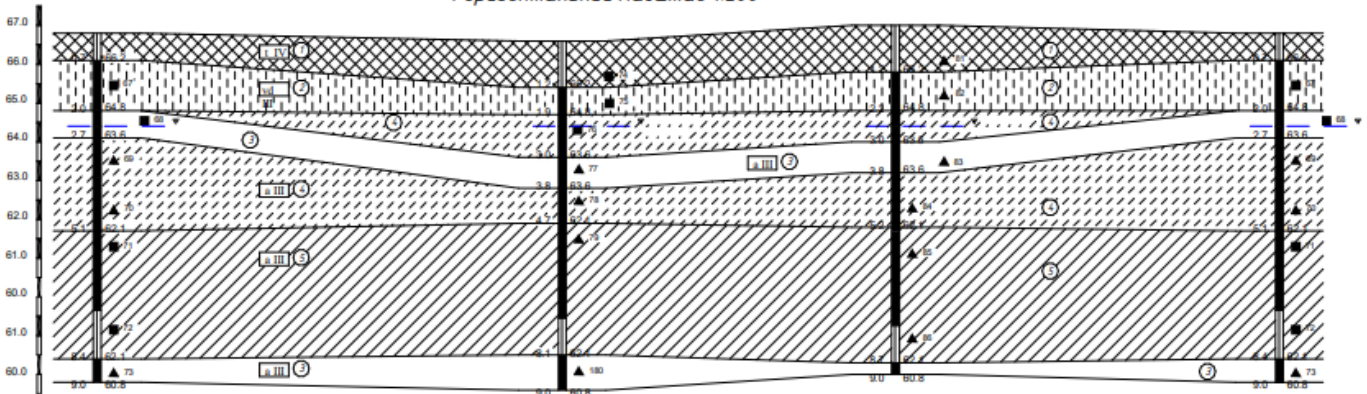
Характер нашарування та заміщення інженерно-геологічних елементів показаний на інженерно-геологічному розрізі та умовних позначеннях.

Інв. № ориг.	Підпис і дата	Замість інв. №							Аркуш	
									29	
			Зм.	Кільк.	Арк.	№док.	Підпис	Дата	<i>Атестаційна робота бакалавра</i>	

Інв. № ориг.	Підпис і дата	Замість інв. №
Зм.	Кільк.	Арк.
№ док.	Підпис	Дата

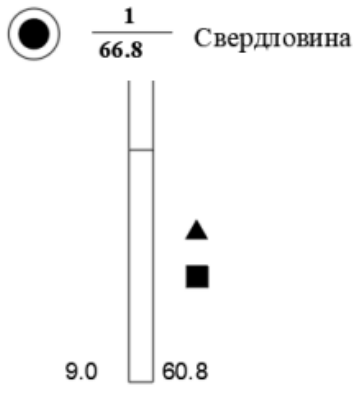
Інв. № ориг.	Підпис і дата	Замість інв. №	Нормативні значення												Розрахункові значення						Лорд. № класифік. ґрунту по ДБН 22					
			Індекси ґрунту	Вологість на межі:			Чисто пластичності	Показник текучості	Щільність			Коеф. пористості	Коеф. водонасич.	Кут внутрішнього тертя	Літове зчеплення	Модуль деформації	Відносн. вліст орт. речовин	Коефіцієнт фільтрації	α=0,85			α=0,95				
				W	W <sub>L</sub>	W <sub>p</sub>			ρ <sub>s</sub>	ρ	ρ <sub>d</sub>								e	S <sub>r</sub>		φ	c	E	Ir	K <sub>f</sub>
1	t IV	0,152	0,21	0,12	0,10	0,39	2,68	1,64	1,42	0,891	0,47	14	0,015	7,0	0,057	0,10	1,62	14	0,015	1,55	11	0,010	36a			
2	vd III	0,187	0,22	0,16	0,06	0,44	2,67	1,86	1,57	0,697	0,70	23	0,017	15,0		0,05	1,84	23	0,017	1,77	20	0,011	36a			
3	a III	0,176					2,65	1,79	1,52	0,741	0,63	29	0,005	13,0		1,00	1,75	29	0,005	1,70	26	0,004	29a			
		0,249						1,95	1,95		1,00	26	0,004	11,0			1,91	26	0,004	1,86	23	0,003				
4	a III	0,235	0,23	0,16	0,07	1,04	2,67	1,82	1,52	0,758	0,70	21	0,011	9,0		0,10	1,80	21	0,011	1,73	18	0,008	36a			
5	a III	0,234	0,28	0,19	0,09	0,54	2,68	1,99	1,62	0,659	0,93	19	0,025	18,0		0,05	1,97	19	0,025	1,90	16	0,017	35a			
Примітки:																										
1. Показники які виділені товстим шрифтом - наведені з архівних матеріалів																										
2. Показники фізико-механічних властивостей ґрунтів у вигляді дробу: в чисельнику при природній вологості, в знаменнику - прогностичний стан за вологістю																										
3. Показники механічних властивостей ґрунтів наведені в таблиці на підставі результатів лабораторних досліджень, таблиць додатку В ДБН В.2.1-10-2018 та архівних матеріалів.																										

Інженерно-геологічний розріз за лінією I-Г.  
 Вертикальний масштаб 1:100  
 Горизонтальний масштаб 1:200



Назва і номер виробки	Св.1	Св.2	Св.3	Св.1
Абсолютна позначка, м	66.8	66.8	66.8	66.8
Висота, м	24.0	17.2	19.8	66.8

Інші



- У чисельнику - номер свердловини
- У знаменнику - абсолютна позначка поверхні
- Глибина залягання та абсолютна позначка рівня підземних вод
- Дата заміру
- Точка відбору ґрунту з порушеною структурою
- Точка відбору ґрунту з непорушеною структурою
- Глибина та абсолютна позначка підшови шару чи забою виробки

**2.1.2 Гвинтові палі.**

Гвинтові палі (сваї) - це конструктивні елементи, що використовуються для підтримки будівель або інших споруд на м'якому або нестійкому ґрунті. Вони вставляються або занурюються в ґрунт до певної глибини, де знаходиться більш стійкий шар ґрунту або ґрунтова формація.

Головна перевага гвинтових палів полягає в тому, що вони дозволяють передавати вагу будівлі на більш стійкий шар ґрунту, забезпечуючи стабільність та міцність фундаменту. Це особливо важливо на м'якому ґрунті, де традиційні фундаменти можуть бути непридатними.

Улаштування гвинтових палів вимагає технічного знання та досвіду, оскільки необхідно враховувати ряд факторів, таких як тип ґрунту, навантаження та глибина занурення, для забезпечення надійності та безпеки

Замість інв. №
Підпис і дата
Інв. № ориг.

Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата	Атестаційна робота бакалавра	Аркуш
							31

конструкції.

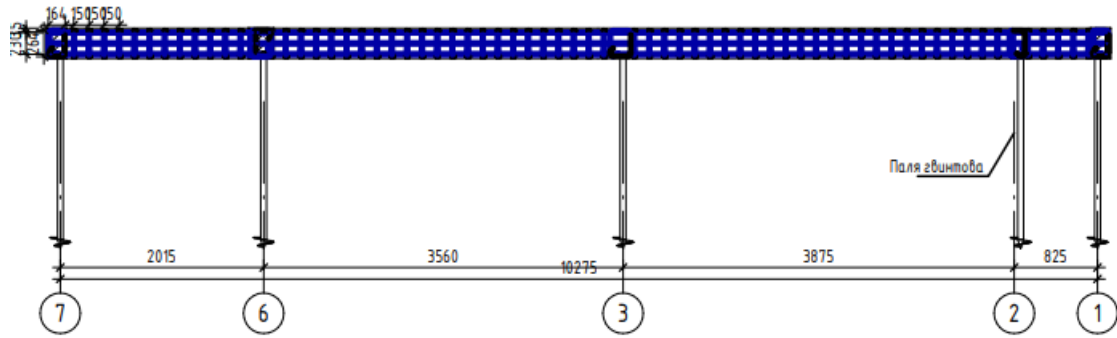


Рис. 2.1.2 Гвинтові палі об'єкту у розрізі

### 2.1.3 Збірний ростверк.

Проект модульних будинків використовує концепцію ростверку для створення ефективних та гнучких житлових споруд. Ростверк (також відомий як зарізблення) - це метод покриття поверхні, який використовується в будівництві та архітектурі для створення візуально привабливих та функціональних структур. В основі ростверку лежить ідея створення складних систем з'єднань, що надають опору та стабільність конструкції.

Теорія ростверку базується на принципі розподілу навантаження через систему елементів. Замість використання одного великого елемента, ростверк складається з набору менших елементів, які взаємодіють між собою. Це дозволяє рівномірно розподілити навантаження та забезпечити оптимальну міцність конструкції.

В ростверковій системі елементи з'єднуються за допомогою зварювання, заклепок або інших з'єднувальних елементів. Комбінація прямих, кривих та перехрещених елементів створює вигляд складної мережі, яка може бути використана для покриття дахів, підлог, мостів та інших споруд.

Одним з головних переваг ростверку є його висока міцність та стійкість. Розподілення навантаження через багато елементів допомагає зменшити напруження в кожному елементі, що покращує стійкість конструкції до деформацій та зрушень.

Крім того, ростверк може бути естетично привабливим, оскільки його складна геометрія створює враження легкості та грації. Він часто

Інв. № ориг.	Підпис і дата	Замість інв. №

використовується у сучасному архітектурному дизайні для створення вражаючих елементів будівель та споруд.

Схема збірного ростверку М 1:100

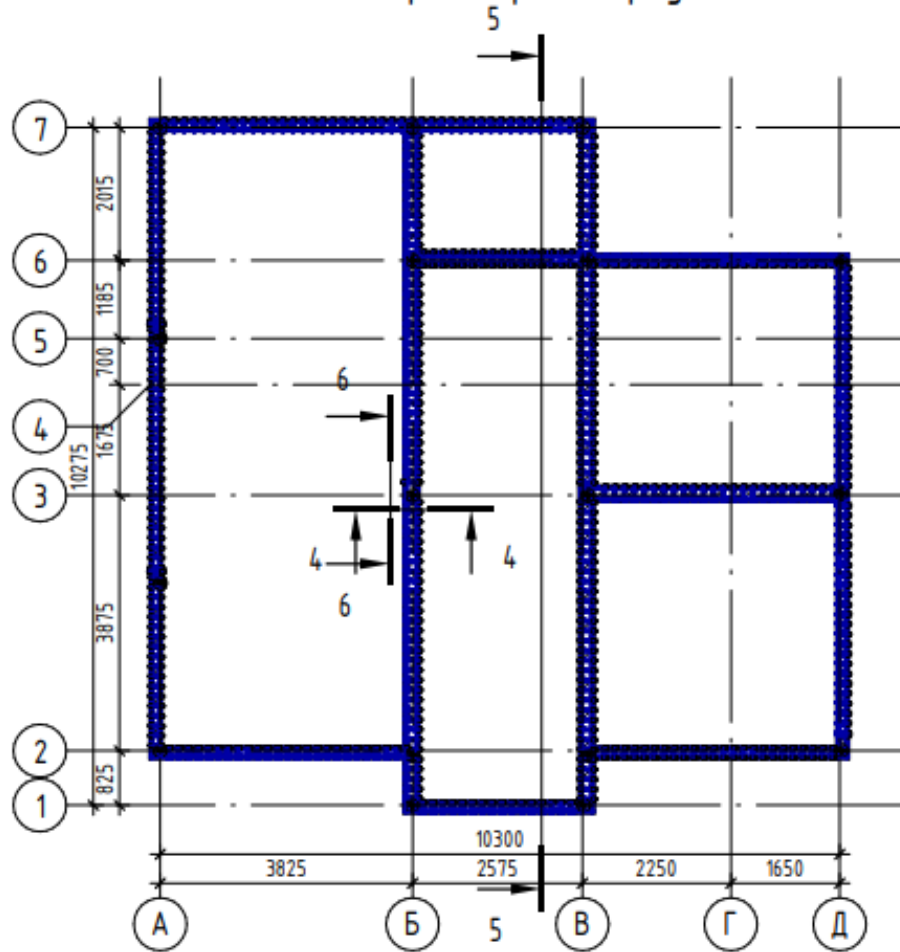


Рис. 2.1.3 Схема збірного ростверку

### 2.1.4 Розрахунок ростверку

ЗАГР	УЗЕЛ	X, мм	Y, мм	Z, мм	UX, RD*1000	UY, RD*1000
1 - ВЛАСНА ВАГА						
1	1	0,00228	0,00046	0,01688	0,0649	-0,09256
1	2	0,01014	0,00198	0,01872	-0,07369	-0,10902
1	3	0,01164	0,00138	0,03557	-0,02936	0,07816
1	4	0,01242	0,00138	0,00966	-0,02953	0,03585
1	5	0,01227	0,00457	0,00978	-0,02961	-0,03135
1	6	0,01275	0,00387	0,03469	-0,02547	-0,07258

Замість інв. №

Підпис і дата

Інв. № ориг.

Аркуш

Атестаційна робота бакалавра

33

Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата

1	7	0,01244	0,00473	0,01523	-0,03768	0,12075
1	8	0,01643	0,00035	0,01421	0,03688	0,10433
1	9	0,0166	-0,0045	0,00905	0,02037	-0,01543

2 - РОБОЧЕ ПОСТІЙНЕ						
2	1	0,01052	0,00213	0,07494	0,29854	-0,42577
2	2	0,04665	0,0091	0,08338	-0,339	-0,5015
2	3	0,05355	0,00638	-0,1609	-0,13508	0,35954
2	4	0,05713	0,00637	0,04172	-0,13588	0,16494
2	5	0,05644	0,02103	0,04226	-0,13623	-0,14423
2	6	0,05867	0,01783	0,15685	-0,11717	-0,33391
2	7	0,05723	0,02179	0,06732	-0,17334	0,55546
2	8	0,07559	0,00164	0,06265	0,16967	0,47992
2	9	0,07639	0,02071	0,03889	0,09372	-0,07097

3 - РОБОЧЕ КОРОТКОСТРОКОВЕ						
3	1	0,01052	0,00213	0,07494	0,29854	-0,42577
3	2	0,04665	0,0091	0,08338	-0,339	-0,5015
3	3	0,05355	0,00638	-0,1609	-0,13508	0,35954
3	4	0,05713	0,00637	0,04172	-0,13588	0,16494
3	5	0,05644	0,02103	0,04226	-0,13623	-0,14423
3	6	0,05867	0,01783	0,15685	-0,11717	-0,33391
3	7	0,05723	0,02179	0,06732	-0,17334	0,55546
3	8	0,07559	0,00164	0,06265	0,16967	0,47992
3	9	0,07639	0,02071	0,03889	0,09372	-0,07097

4 - СНІГОВЕ						
----------------	--	--	--	--	--	--

Замість інв. №	
Підпис і дата	
Інв. № ориг.	

Зм.	Кільк.	Арк.	№док.	Підпис	Дата
-----	--------	------	-------	--------	------

Атестаційна робота бакалавра

Аркуш

34



4	27	0,05681	0,01947	0,17467	-0,11203	-0,36521
4	28	0,07767	0,0259	-0,1442	0,11131	-0,10048
4	29	0,09635	0,01551	-0,2385	0,18321	0,51519
4	30	0,07601	0,00663	0,26444	-0,18239	0,5995
4	31	0,01686	0,00258	-0,2304	0,29866	-0,4474
4	32	0,02115	0,00281	0,35297	0,19823	-0,43944
4	33	0,02433	0,0031	0,41373	0,04917	-0,43323
4	34	0,02662	0,00343	0,40008	-0,10409	-0,42921
4	35	0,02821	0,00382	0,32069	-0,21784	-0,42723
4	36	0,02932	0,00426	0,20559	-0,24681	-0,42862
4	37	0,03015	0,00476	0,10587	-0,1439	-0,43292
4	38	0,03091	0,00529	0,07742	0,0332	-0,42578
4	39	0,03259	0,00599	0,15002	0,24461	-0,43104
4	40	0,03486	0,00664	0,28389	0,29464	-0,44054
4	41	0,03754	0,00723	0,41241	0,22654	-0,45332
4	42	0,04041	0,00777	0,48906	0,08481	-0,46793
4	43	0,04325	0,00826	0,48855	-0,08726	-0,48444
4	44	0,04583	0,00869	0,40677	-0,24565	-0,5032
4	46	0,05011	0,00739	0,35041	-0,33973	-0,53386
4	47	0,051	0,00534	0,58542	-0,30701	-0,41952
4	48	0,0519	0,0033	0,74379	-0,27555	-0,22463
4	49	0,05279	0,00126	0,79769	-0,24628	0,00509
4	50	0,05368	0,00076	0,74098	-0,21883	0,2253
4	51	0,03664	0,00566	0,49052	0,26492	-0,45783
4	52	0,03416	0,00526	0,35619	0,30224	-0,43491
4	53	0,0321	0,0049	0,23146	0,21995	-0,4093
4	54	0,03134	0,00367	0,38899	-0,05079	-0,46509

Інв. № ориг.	Замість інв. №
Підпис і дата	

Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата
-----	--------	------	--------	--------	------

Атестаційна робота бакалавра

Аркуш

36

4	55	0,03205	0,00246	0,59057	-0,03248	-0,39852
4	56	0,03274	0,00084	0,74163	-0,0101	-0,24777
4	57	0,03343	0,00112	0,81086	0,01008	-0,04832
4	58	0,03411	0,00342	0,78446	0,02826	0,16227
4	59	0,03478	0,00601	0,66592	0,04437	0,34663
4	60	0,03544	0,00886	0,47604	0,05799	0,46711
4	61	0,0391	0,01129	0,31618	0,18279	0,48874
4	62	0,04208	0,01064	0,40288	0,17638	0,48269
4	63	0,04496	-0,01	0,46733	0,09465	0,47484
4	64	0,04768	0,00938	0,48413	-0,02344	0,4649
4	65	0,05016	0,00877	0,44564	-0,13886	0,45302
4	66	0,05234	0,00817	0,36215	-0,21296	0,43923
4	67	0,05415	0,00759	-0,2614	-0,21036	0,42522
4	68	0,04341	0,01857	0,25088	-0,19864	-0,35213
4	69	0,02698	0,01806	0,35017	-0,19662	-0,33498
4	70	0,0089	0,01788	0,42678	-0,10947	-0,31834
4	71	0,00928	0,01801	0,44914	0,0206	-0,29995
4	72	0,02605	0,01846	0,40729	0,14843	-0,27991
4	73	-0,04	0,01919	0,31333	0,22914	-0,25832
4	74	0,04988	0,02019	0,20138	0,2179	-0,23468
4	75	0,05464	0,02139	0,12631	0,07289	-0,20627
4	76	0,05339	0,02263	0,12836	-0,07094	-0,16525
4	77	0,04721	0,02366	0,17267	-0,10151	-0,12933
4	78	0,03737	0,02452	0,21165	-0,0531	-0,08694
4	79	0,02477	0,02516	0,21797	0,02779	-0,04284
4	80	0,01048	0,02555	0,18666	0,09641	0,00301

Інв. № ориг.	Замість інв. №
Підпис і дата	

Зм.	Кільк.	Арк.	№док.	Підпис	Дата
-----	--------	------	-------	--------	------

Атестаційна робота бакалавра

Аркуш

37

4	81	0,00428	0,02566	0,13481	-	0,10802	0,04949
4	82	0,0179	0,02552	0,10032	-	0,02115	0,08422
4	83	0,03145	0,02617	0,11511	-	-0,07326	0,04615
4	84	0,04755	0,02655	0,15287	-	-0,07206	0,00226
4	85	0,06367	0,02643	0,17188	-	-0,00192	-0,0406
4	86	0,07854	0,0363	-0,2418	-	0,1241	-0,30722
4	87	0,07983	0,04653	0,39899	-	0,14065	-0,3598
4	88	0,08149	0,0549	0,55224	-	0,15516	-0,29318
4	89	0,08357	0,05992	0,65502	-	0,16707	-0,14482
4	90	0,0861	0,06003	0,67819	-	0,17645	0,04772
4	91	0,08907	0,0537	0,60994	-	0,18327	0,2471
4	92	0,0925	0,03936	-0,4558	-	0,18683	0,41545
4	93	0,13836	0,01849	0,31397	-	0,11793	0,54196
4	94	0,18839	0,02046	-0,3477	-	0,01852	0,56593
4	95	0,24235	0,02139	0,33467	-	-0,06844	0,58716
4	96	0,29619	0,02129	0,29214	-	-0,09703	0,60561
4	97	0,34584	0,02016	0,25914	-	-0,02397	0,62308
4	98	0,38708	0,0181	0,28945	-	0,14815	0,63725
4	99	0,41773	0,01595	0,38289	-	0,21813	0,64687
4	100	0,43784	0,01379	0,48201	-	0,17694	0,65563
4	101	0,44739	0,01161	0,54302	-	0,06764	0,66158
4	102	0,44631	0,00942	0,54389	-	-0,06411	0,66507
4	103	0,43456	0,00722	0,48463	-	-0,1733	0,6661
4	104	0,41209	0,00501	0,38735	-	-0,21426	0,66432
4	105	0,37886	0,00278	0,29589	-	-0,14396	0,66181
4	106	0,33468	0,00066	0,26805	-	0,03019	0,6564
4	107	0,28184	0,00044	0,30458	-	0,10502	0,64886

Інв. № ориг.	Замість інв. №
Підпис і дата	

Зм.	Кільк.	Арк.	№док.	Підпис	Дата
-----	--------	------	-------	--------	------

Атестаційна робота бакалавра

Аркуш

38

4	108	0,22503	0,00039	-	-	0,35122	0,07702	0,6405
4	109	0,16877	0,0008	-	-	0,36832	-0,01056	0,62928
4	110	0,11758	0,00315	-	-	0,33805	-0,11166	0,61534
4	111	0,07162	0,01437	-	-	0,52458	-0,18454	0,51409
4	112	0,06781	0,02483	-	-	0,72421	-0,18107	0,34349
4	113	0,06459	0,02681	-	-	0,83317	-0,17426	0,12582
4	114	0,06196	0,02234	-	-	0,83858	-0,16489	-0,10077
4	115	0,0599	0,01347	-	-	0,74498	-0,15304	-0,29895
4	116	0,05838	0,00222	-	-	-0,5742	-0,13845	-0,43116
4	117	0,05734	0,00949	-	-	0,36553	-0,12012	-0,45966

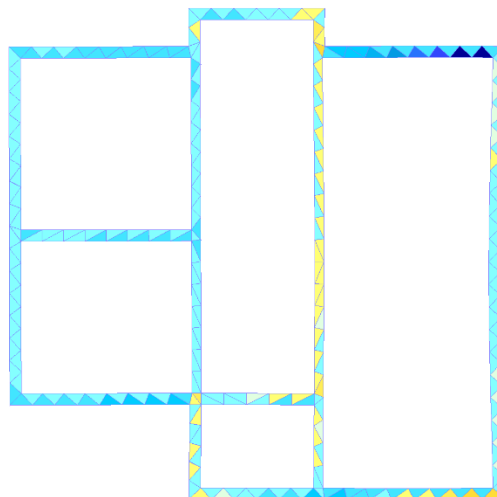
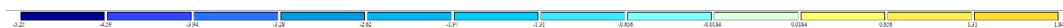


Рис.2.1.4.1 Мозаїка напружень  $N_x$

Інв. № ориг.	Замість інв. №
Підпис і дата	

Зм.	Кільк.	Арк.	№док.	Підпис	Дата
-----	--------	------	-------	--------	------

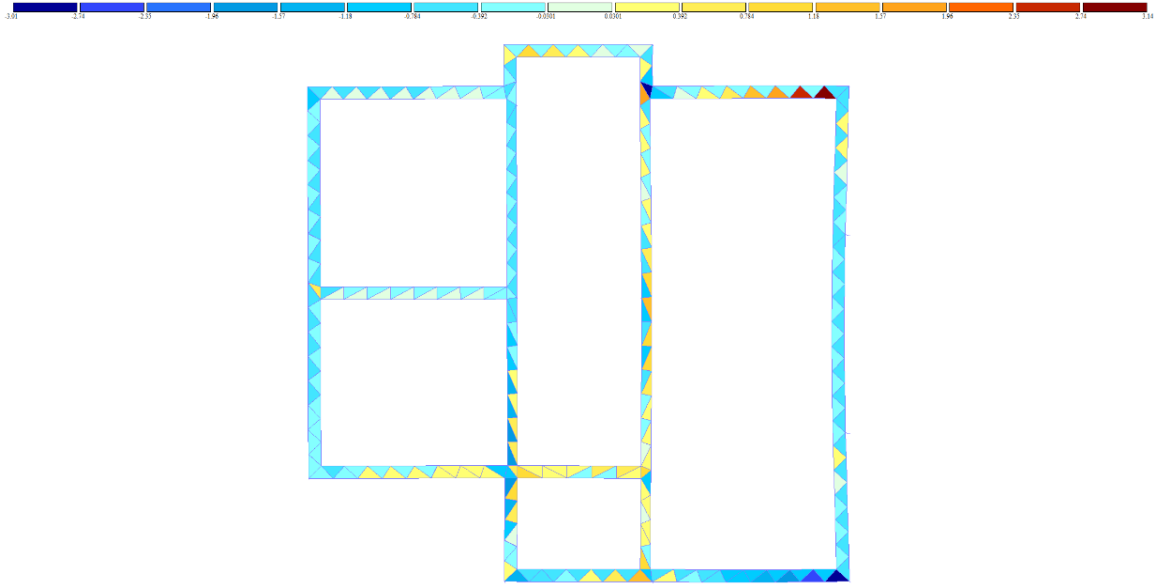


Рис.2.1.4.1 Мозаїка напружень  $N_u$

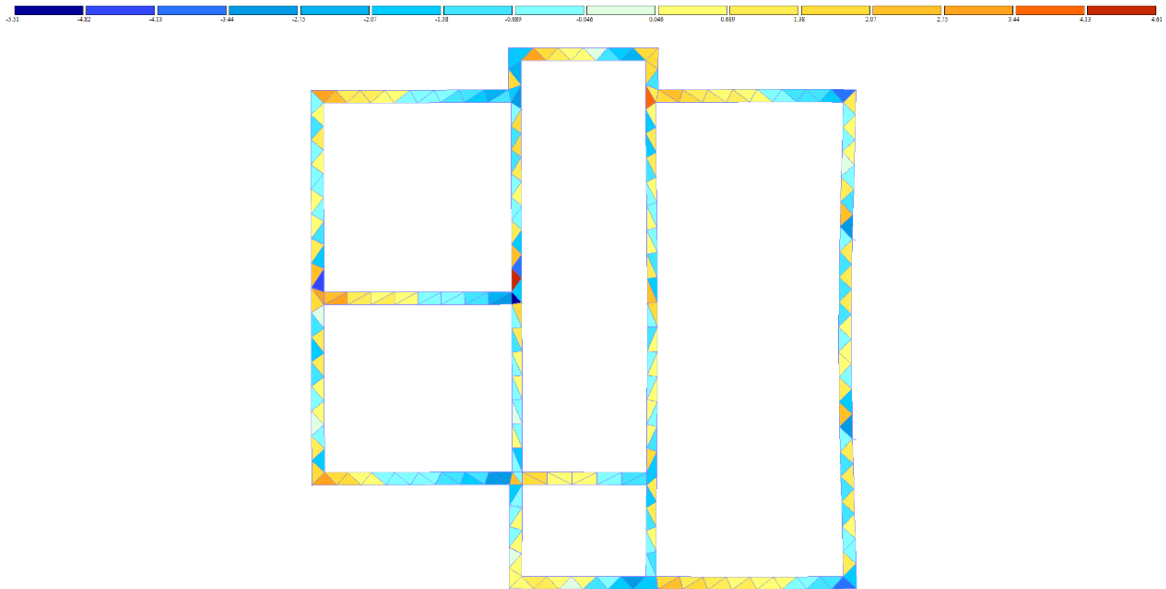


Рис.2.1.4.1 Мозаїка напружень  $O_x$

Інв. № ориг.	Замість інв. №
Підпис і дата	

Зм.	Кільк.	Арк.	№док.	Підпис	Дата

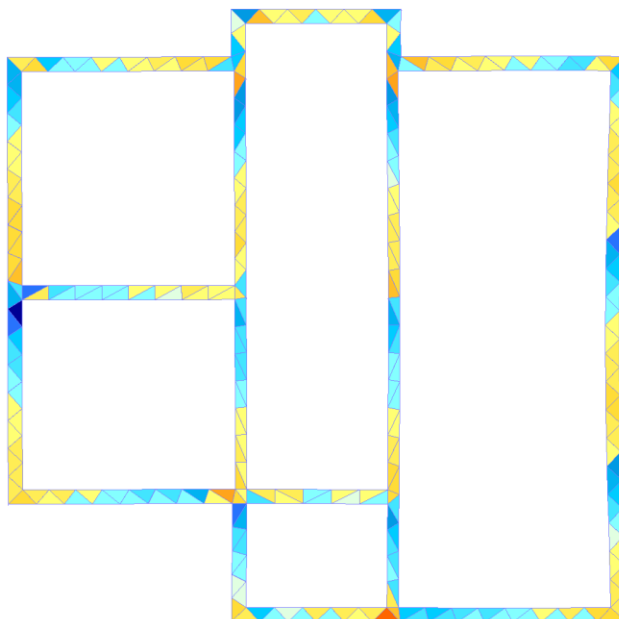


Рис.2.1.4.1 Мозаїка напружень  $O_y$

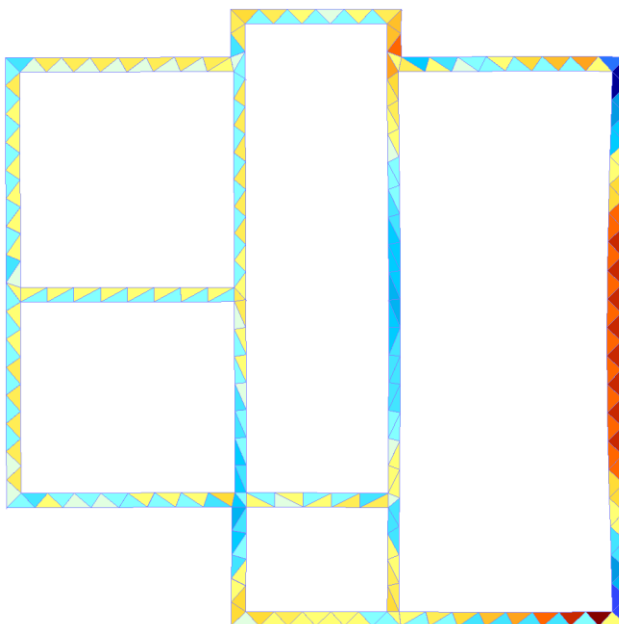
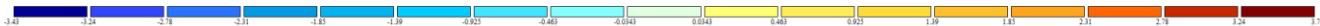


Рис.2.1.4.1 Мозаїка напружень  $t_{xy}$

Інв. № ориг.	Замість інв. №
Підпис і дата	

Зм.	Кільк.	Арк.	№док.	Підпис	Дата

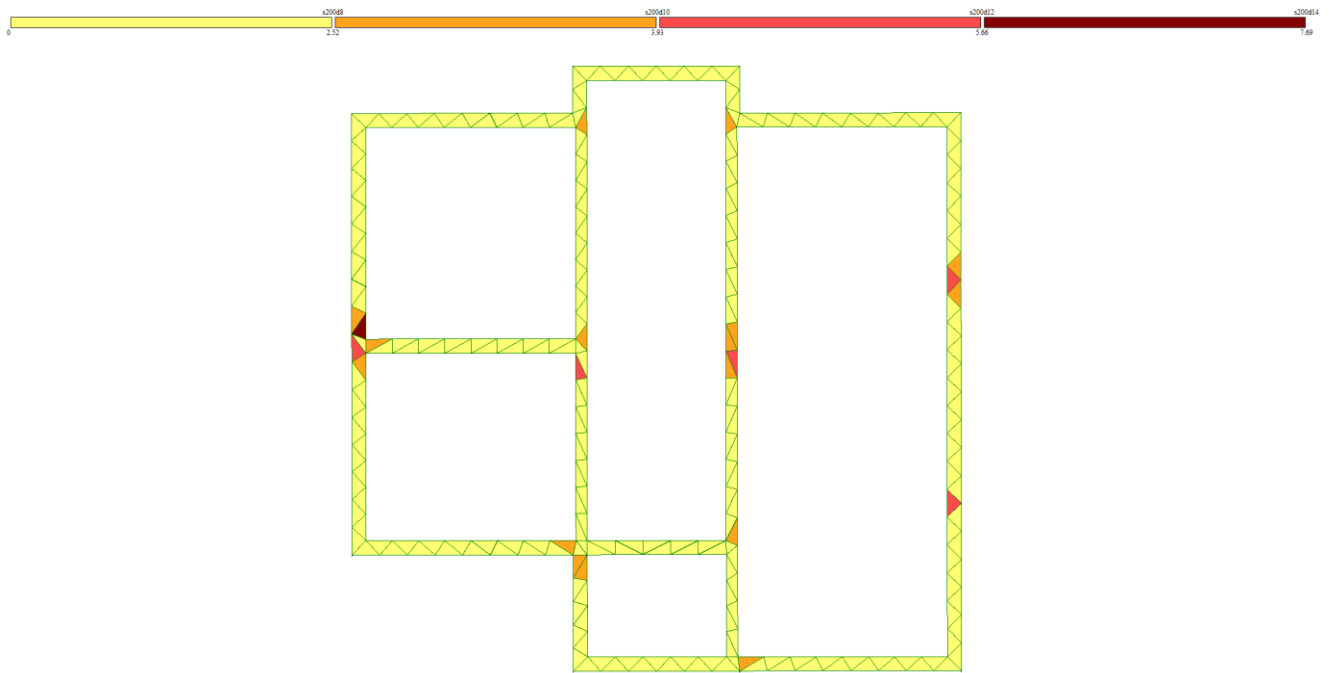


Рис.2.1.4.1 Мозаїка напружень у

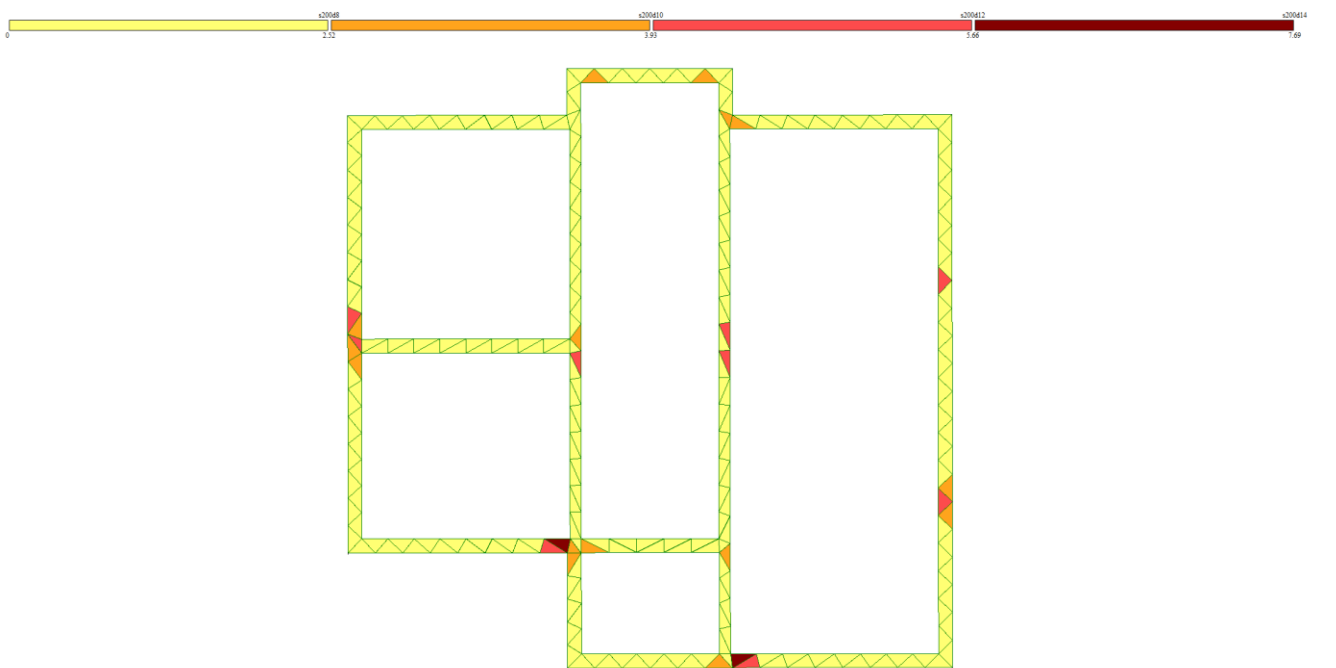


Рис.2.1.4.1 Мозаїка напружень х

Інв. № ориг.	Замість інв. №
Підпис і дата	

Зм.	Кільк.	Арк.	№док.	Підпис	Дата

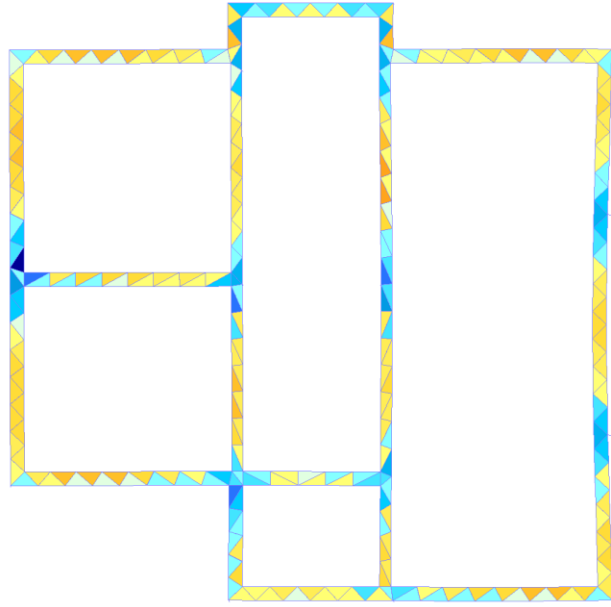
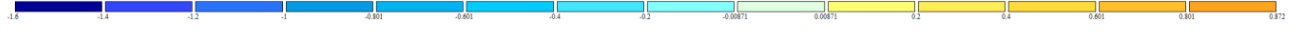


Рис.2.1.4.1 Мозаїка напружень  $\mu_y$

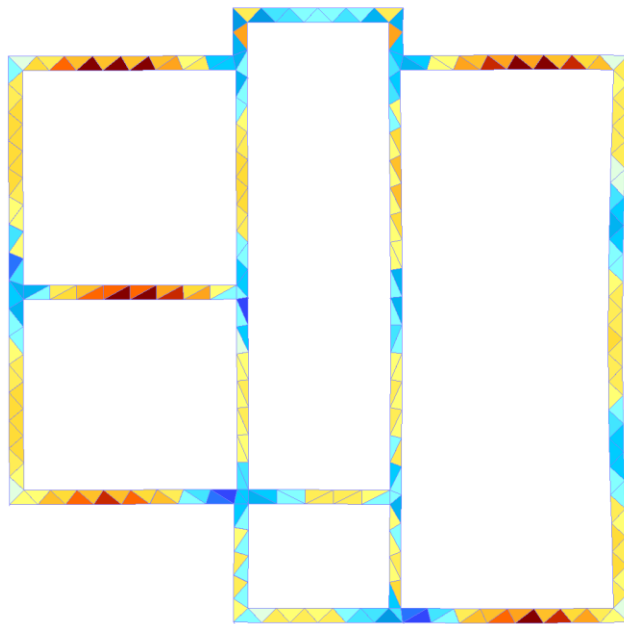


Рис.2.1.4.1 Мозаїка напружень  $M_x$

Інв. № ориг.	Замість інв. №
Підпис і дата	

Зм.	Кільк.	Арк.	№док.	Підпис	Дата

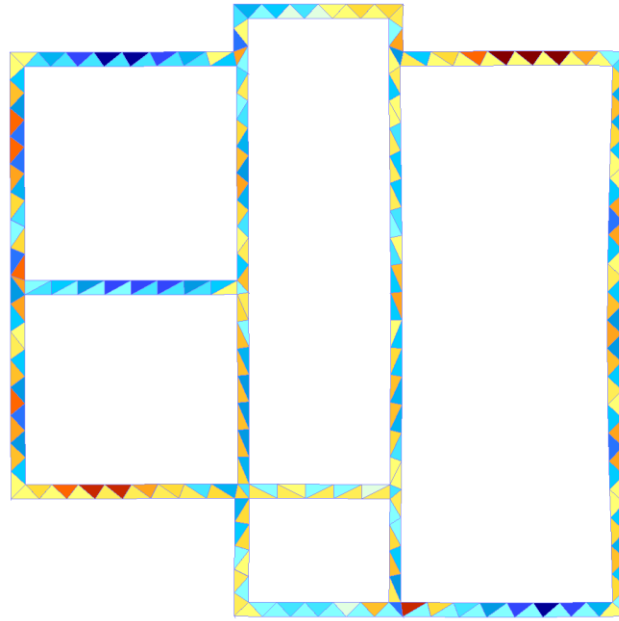
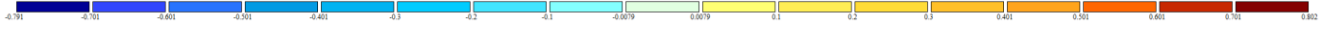


Рис.2.1.4.1 Мозаїка напружень  $M_x$

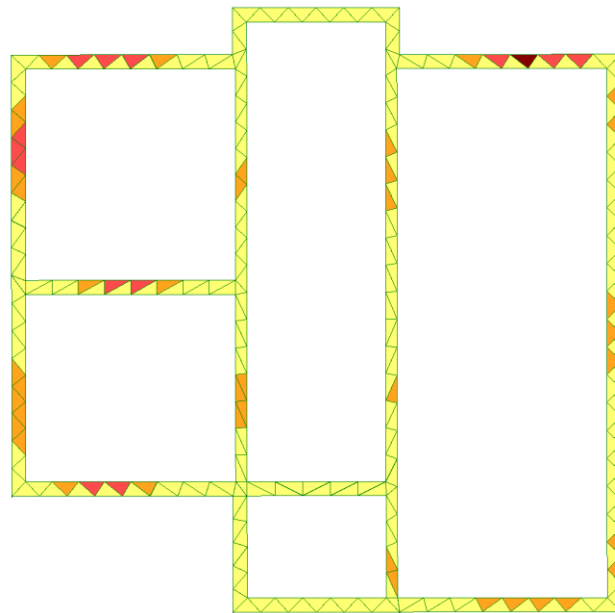
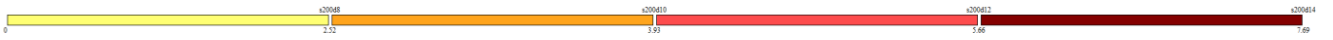


Рис.2.1.4.1 Мозаїка напружень  $y$

Інв. № ориг.	Замість інв. №
Підпис і дата	

Зм.	Кільк.	Арк.	№док.	Підпис	Дата

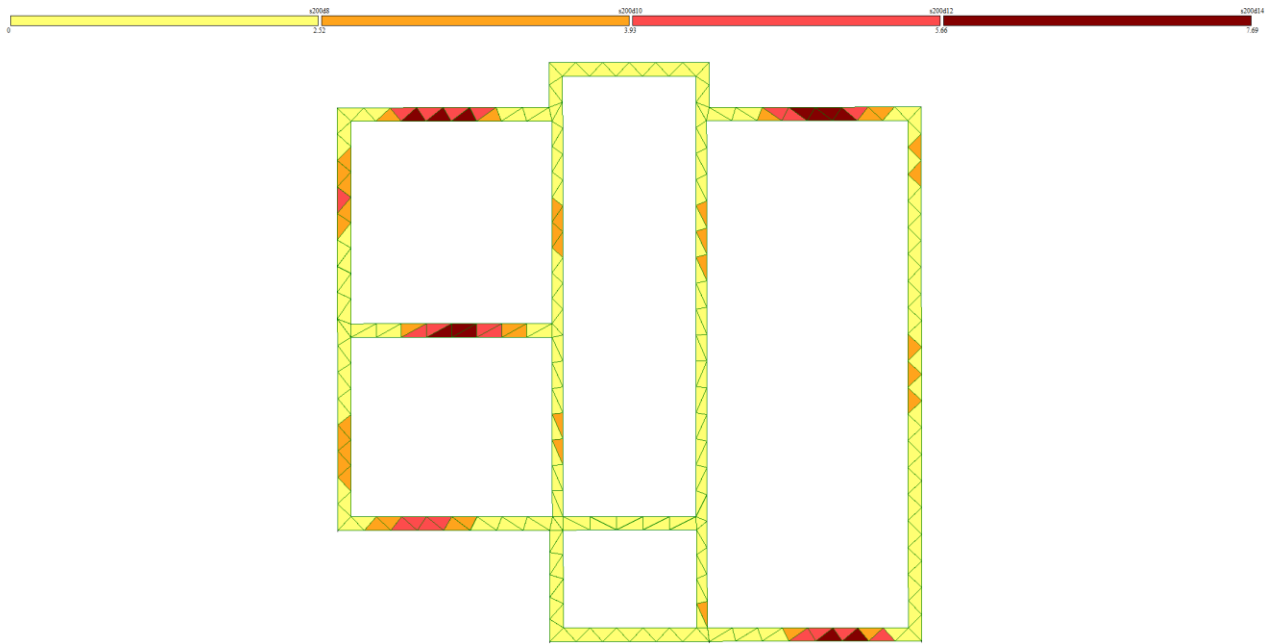


Рис.2.1.4.1 Мозаїка напружень  $\sigma$

## 2.2 Металевий каркас у модульному будівництві

Після улаштування фундаменту, ми встановлюємо модулі несучими елементами яких являється металевий каркас. Металевий каркас - це конструктивна система, яка використовує металеві елементи для підтримки та стабілізації об'єкту. Каркас даної будівлі розроблений з сталевих труб що з'єднанні між собою за допомогою зварювання і становлять собою модулі будинку, а вже ці модулі з'єднані завдяки болтовому з'єднанню.

Я обрав Металевий каркас з приводу його значних переваг такі як:

1) Висока міцність та несуча здатність: Металеві каркаси володіють високою міцністю та несучою здатністю, що дозволяє їм витримувати значні навантаження. Це робить їх ідеальними для будівель, де потрібна стабільність та надійність.

2) Модульна конструкція: Металеві каркаси у модульному будівництві зазвичай складаються з стандартних модулів, які можуть бути вироблені у виробничому приміщенні та швидко зібрані на місці будівництва. Це дозволяє прискорити процес будівництва, зменшити витрати та забезпечити більшу контрольованість процесу.

3) Легкість та швидкість монтажу: Металеві каркаси легкі за вагою, що спрощує їх транспортування та монтаж. Крім того, модульна конструкція

Інв. № ориг.	Замість інв. №
Підпис і дата	

Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата

дозволяє виконувати одночасно різні роботи, такі як виробництво модулів та підготовка будівельного майданчика, що дозволяє значно зменшити час будівництва.

4) Гнучкість та переносимість: Металеві каркаси можуть бути легко змінені або розширені в майбутньому, що надає гнучкості у плануванні та використанні приміщень. Крім того, вони можуть бути демонтовані та перевезені на інше місце для використання у новому проекті, що сприяє ефективному використанню ресурсів.

5) Економічність: Використання металевих каркасів у модульному будівництві може призвести до зниження вартості будівництва. Модульна конструкція забезпечує скорочення робочої сили та меншу кількість відходів будівельних матеріалів, а також економію часу, пов'язаного зі швидким монтажем.

Загалом, металевий каркас у модульному будівництві є надійним, швидким у монтажі, гнучким та економічно вигідним варіантом, який дозволяє швидко будувати як житлові, так і комерційні споруди.

У своєму каркасі я використовую такі марки металопрокату як:

<i>Відомість металопрокату</i>				
<i>Профіль</i>	<i>Норми</i>	<i>Вага нетто, кг</i>	<i>Вага брутто, кг</i>	<i>Матеріал</i>
<i>Труба ПК 40x3.0</i>	<i>ДСТУ 8639-82</i>	<i>1712.3</i>	<i>1712.3</i>	<i>C245</i>
<i>Труба ПК 60x3.0</i>	<i>ДСТУ 8639-82</i>	<i>2443.5</i>	<i>2443.5</i>	<i>C245</i>
<i>Труба ПП 30x20x3.0</i>	<i>ДСТУ 8639-82</i>	<i>31.8</i>	<i>31.8</i>	<i>C245</i>
<i>Труба ПП 40x20x3.0</i>	<i>ДСТУ 8639-82</i>	<i>1237.6</i>	<i>1237.6</i>	<i>C245</i>
<i>Труба ПП 40x30x3.0</i>	<i>ДСТУ 8639-82</i>	<i>31.6</i>	<i>31.6</i>	<i>C245</i>
<i>Труба ПП 60x20x2.0</i>	<i>ДСТУ 8639-82</i>	<i>336.2</i>	<i>336.2</i>	<i>C245</i>
<i>Труба ПП 60x30x3.0</i>	<i>ДСТУ 8639-82</i>	<i>228.9</i>	<i>228.9</i>	<i>C245</i>
<i>Труба ПП 60x40x3.0</i>	<i>ДСТУ 8639-82</i>	<i>388.1</i>	<i>388.1</i>	<i>C245</i>
<i>Лист товщиною 10 мм</i>	<i>ДСТУ 8639-82</i>	<i>0.8</i>	<i>1.1</i>	<i>C245</i>
<i>Ітого:</i>		<i>6410.8</i>	<i>6411.1</i>	

Замість інв. №
Підпис і дата
Інв. № ориг.

Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата

*Атестаційна робота бакалавра*

Аркуш

46

### 3.ТЕХНОЛОГІЯ БУДІВЕЛЬНОГО ВИРОБНИЦТВА

Інв. № ориг.	Замість інв. №
Підпис і дата	

Зм.	Кільк.	Арк.	№док.	Підпис	Дата

*Атестаційна робота бакалавра*

Аркуш

47

### 3.1 Про технологію зведення модульних будівель.

Модульне будівництво є сучасним підходом до будівництва, який використовує заводські виготовлені модулі для швидкого та ефективного зведення будівель. Основна ідея полягає в тому, що будівля складається з певної кількості модулів, які виготовляються у контрольованих умовах фабрики і потім транспортуються на місце будівництва для збирання.

Технологія зведення модульних будинків використовується для ефективного та швидкого будівництва, використовуючи фабрично виготовлені модулі. Основні кроки цієї технології включають:

1. Проектування: Першим кроком є розробка детального проекту модульного будинку. Враховуються всі необхідні елементи, включаючи розміри, конструкцію, планування та матеріали, які будуть використовуватися для виготовлення модулів.

2. Виробництво модулів: Модулі будуються в контрольованих умовах фабрики. Вони складаються з заводських виготовлених компонентів, які можуть включати стіни, підлоги, стелі, вікна, двері та електричні системи. Кожен модуль може бути виготовлений заздалегідь, з урахуванням деталей індивідуального проекту.

3. Транспортування: Після виготовлення модулів вони транспортуються на місце будівництва. Це може виконуватися за допомогою вантажних автомобілів, вантажних залізниць або навіть морським транспортом, якщо місце розташування будинку віддалене.

4. Монтаж: На місці будівництва модулі монтуються в кінцеву конфігурацію. Вони можуть бути підняті за допомогою кранів або інших підйомних механізмів і з'єднані між собою, утворюючи повноцінну будівлю. Завдяки стандартизованому виробництву модулів і попередній підготовці монтаж може бути швидким і ефективним процесом.

5. З'єднання та обробка: Після монтажу модулів проводиться з'єднання між ними, зводяться необхідні комунікації (електрика, водопостачання, опалення тощо) та проводиться обробка зовнішніх

Інв. № ориг.	Підпис і дата	Замість інв. №							Аркуш	
									48	
			Зм.	Кільк.	Арк.	№док.	Підпис	Дата	Атестаційна робота бакалавра	



факторів. Інженери проводять необхідні дослідження ґрунту, враховуючи його міцність, стабільність та інші параметри, щоб встановити оптимальну глибину занурення.

4. Видалення неконсолідованих шарів: Якщо в ґрунті присутні неконсолідовані шари, які можуть негативно впливати на стійкість фундаменту, їх необхідно видалити. Це може включати видалення розслабленого ґрунту, глини, піщано-глинистої суміші або інших неконсолідованих матеріалів.

5. Компактування підстиляючого шару: Для покращення стійкості фундаменту важливо забезпечити належне компактування підстиляючого шару під пали. Це може включати використання спеціальних машин, які стискають ґрунт, або вручну з використанням важких кошів та катків.

6. Занурення палей: Після підготовки ґрунту підстиляючого шару можна розпочати занурення палей. Це може виконуватися за допомогою спеціальних занурювальних машин або шляхом удару палей молотком. Палей занурюються на необхідну глибину в ґрунт, що забезпечує стійкість фундаменту.

7. Контроль якості: Важливим етапом є контроль якості виконаних робіт. Інженери виконують перевірки, вимірювання та аналіз, щоб переконатися, що занурені палей мають необхідну глибину, стійкість та надійність.

Важливо зазначити, що розробка і підготовка ґрунту під занурювані палей є складним і відповідальним процесом, який потребує фахівців з відповідним досвідом та знаннями. Недостатня якість робіт може призвести до проблем зі стійкістю фундаменту та загрози безпеці будівлі. Тому важливо дотримуватися всіх вимог та процедур, а також працювати з професіоналами, щоб забезпечити якість та безпеку будівництва.

### 3.2.2 Про технологію каркасного будівництва

Принципи каркасного будівництва

Каркасна технологія передбачає розділення основної і огорожуючої

Замість інв. №	
Підпис і дата	
Інв. № ориг.	

Зм.	Кільк.	Арк.	№док.	Підпис	Дата

функцій конструкції. Перша відводиться каркасу, який представляє собою жорсткий остов з вертикальних стійок, горизонтальних балок і діагональних розкосів. Каркас передає навантаження від стін і покрівлі фундаменту. Огороджувальні конструкції несуть навантаження тільки лише власної ваги, що дозволяє використовувати для їх будівництва легкі і термoeфективні матеріали.

Технологія будівництва каркасних будинків отримала нове прочитання після появи сучасних утеплювачів. З їх допомогою стало можливим домагатися вираженого ефекту тепло збереження при малій товщині стін.

Стіни каркасного будинку включають в себе:

- каркас, заповнений теплоізоляційним матеріалом;
- вітрозахисну мембрану;
- зовнішню обшивку;
- фасадну облицювання;
- внутрішню пароізоляцію;
- внутрішню обшивку.

Міцність каркаса залежить від точності конструктивної схеми, якості та відповідності використаних матеріалів, захисту елементів конструкції від несприятливих факторів. Каркас може бути як дерев'яним, так і металевим. При цьому кожен з типів має свої переваги і недоліки.

В моєму проекті я використовую саме Металевий каркас. Традиційно металевий каркас будинку виконується із сталевого оцинкованого профілю з перфорацією. Даний матеріал також відомий як термопрофіль. Його перфорація перешкоджає проходженню через метал прямого теплового потоку. Стіна каркасного будинку з термопрофільним каркасом з опору теплопередачі прирівнюється до аналогічного показника стіни з дерев'яним каркасом. Для з'єднання металевих профільних деталей не використовується зварювання. Всі з'єднання виконуються за допомогою саморізів або заклепок.

Замість інв. №	
Підпис і дата	
Інв. № ориг.	

Зм.	Кільк.	Арк.	№док.	Підпис	Дата

Безумовною перевагою металевих каркасів у стабільності їх розмірів і геометрії. Сталеві конструкції завдяки своїй високій міцності дозволяють проектувати більш широкі прольоти між основними елементами, а також використовувати будь-які покрівельні матеріали.

Металевий каркас ніяк не впливає на технологію створення стін, і за зовнішнім виглядом будинку практично неможливо визначити тип каркаса.

### 3.2.3 Етапи зведення каркасних модульних будівель.

Зведення каркасних модульних будівель включає наступні етапи:

Підготовчі роботи: Перед початком зведення будівлі необхідно підготувати будівельну ділянку. Це включає видалення перешкод, рівнювання ґрунту, встановлення фундаменту або підвісної конструкції для модулів.

1. Виробництво модулів: Модулі будівлі виготовляються в заводських умовах. На цьому етапі виконується конструкція скелета будівлі, установка вікон, дверей, системи опалення, вентиляції та електрики. Модулі готуються заздалегідь і доставляються на місце будівництва.

2. Підготовка майданчика для монтажу: На місці будівництва готують майданчик для монтажу модулів. Це може включати встановлення фундаменту або інших підпорних елементів, а також забезпечення доступу для підйому та розташування модулів.

3. Монтаж модулів: Модулі піднімаються та монтується на підготовленому майданчику. Це включає фіксацію модулів один до одного, а також з'єднання систем електрики, опалення, вентиляції та водопостачання між модулями.

4. З'єднання та фінішування: Після монтажу модулів проводяться роботи з'єднання між модулями, такі як герметизація з'єднань, з'єднання систем опалення та вентиляції, а також обробка стиків та швів для отримання гладкої поверхні. Додаткові роботи можуть включати встановлення покрівлі,

Інв. № ориг.	Підпис і дата	Замість інв. №

						<i>Атестаційна робота бакалавра</i>	Аркуш
							52
Зм.	Кільк.	Арк.	№док.	Підпис	Дата		

фасадних матеріалів та внутрішнього оздоблення.

5. Підключення комунікацій: На цьому етапі підключаються системи електрики, водопостачання, каналізації та інші комунікації. Роботи з проведення комунікацій виконуються відповідно до вимог технічних норм і стандартів.

6. Оздоблення та завершення: Після завершення основних робіт проводиться оздоблення і встановлення внутрішніх систем, таких як підлоги, стіни, стеля, сантехніка та електрика. Цей етап включає також фінішні роботи, такі як фарбування, обробка поверхонь та встановлення декоративних елементів.

Ці етапи можуть змінюватися залежно від конкретних вимог та характеристик будівлі. Важливо дотримуватися будівельних норм і стандартів, а також співпрацювати з досвідченими фахівцями для зведення модульних будівель з високою якістю та безпекою.

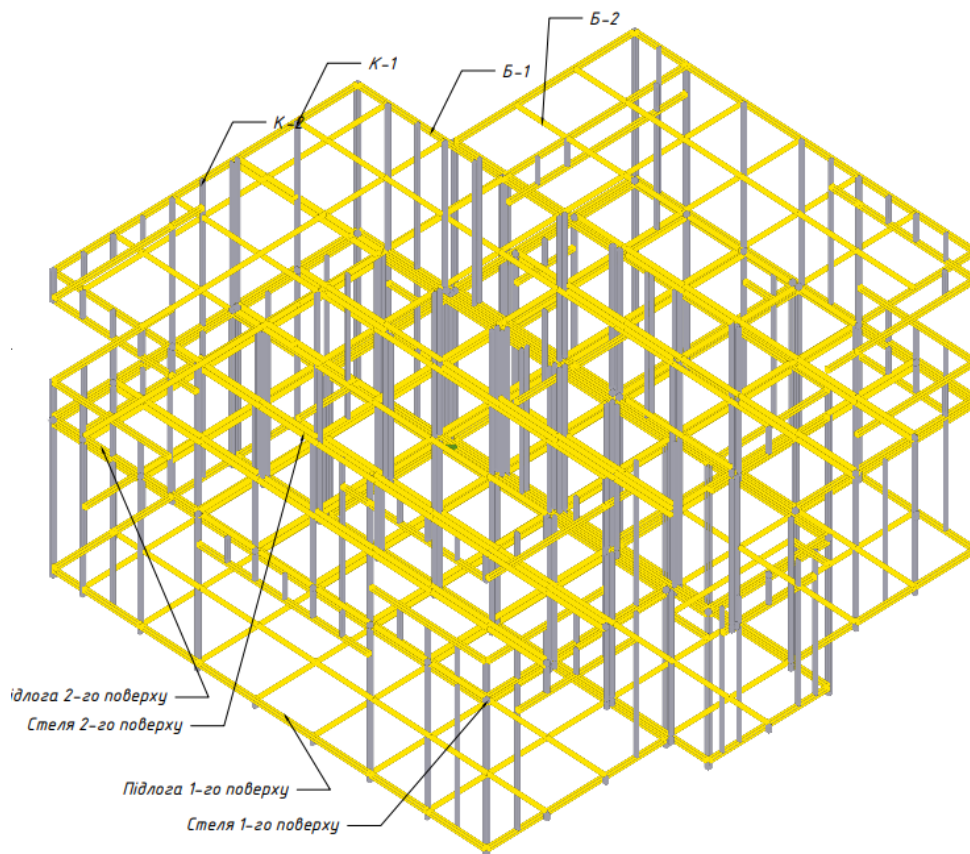


Рис. 3.2.3 Аксонометрична схема каркасу (основні несучі елементи )

Замість інв. №	
Підпис і дата	
Інв. № ориг.	

Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата

### 3.3 Збір модулів об'єкта.

#### 3.3.1 Доставка модулів до будівельного майданчику.

Доставка блок-контейнерів на майданчик Замовника здійснюється за допомогою вантажного автомобільного транспорту зі складу виробника. Вартість доставки не входить в ціну виробів і розраховується індивідуально, в залежності від розташування майданчика для установки.

При розрахунку вартості в першу чергу враховується віддаленість місця розташування майданчика Замовника. Наприклад, навантаження і доставка стандартного блок-контейнера 6000x2500x2500мм по Київській області обійдеться 14000грн. Розвантаження блок-контейнера здійснюється силами Замовника.

#### 3.3.2 Рішення по з'єднанням модулів будинку.

Шпилічне з'єднання за допомогою закладних деталей з профільних труб є одним з методів з'єднання модулів при будівництві модульної будівлі. Цей метод забезпечує міцне з'єднання та легку збірку і розбірку модулів.

Основні кроки для шпилічного з'єднання за допомогою закладних деталей з профільних труб виглядають наступним чином:

1. Вибір профільних труб: Виберіть профільні труби з відповідними розмірами та специфікаціями, які використовуватимуться для з'єднання модулів.

2. Підготовка труб: Переконайтеся, що труби належним чином підготовлені, знежирені та очищені від бруду та інших забруднень.

3. Розмітка та свердління отворів: Розмітьте місця для закладних деталей на профільних трубах та свердліть отвори, які відповідають розташуванню закладних деталей на модулях.

4. Встановлення закладних деталей: Вставте закладні деталі в отвори на

Замість інв. №	
Підпис і дата	
Інв. № ориг.	

Зм.	Кільк.	Арк.	№док.	Підпис	Дата

профільних трубах. Закладні деталі повинні точно вписуватися і забезпечувати міцне з'єднання.

5. З'єднання модулів: Приєднайте модулі до закладних деталей, забезпечуючи правильне позиціонування і вирівнювання. Застосуйте необхідні кріплення (болти, гайки тощо), щоб забезпечити стійке з'єднання.

6. Перевірка міцності: Переконайтеся, що з'єднання є міцним і стійким. Здійсніть перевірку на відсутність люфтів або недоліків у з'єднанні.

Цей метод з'єднання є досить простим і дозволяє швидку збірку та розбірку модулів. Однак, важливо враховувати конструктивні особливості будівлі та вимоги місцевих будівельних норм, щоб забезпечити належну міцність та безпеку з'єднання.

### 3.3.3 Зварювання сталевих каркасів у цеху.

Зварювання сталевих каркасів у цеху є важливою операцією при виготовленні будівельних конструкцій. Основна мета зварювання сталевих каркасів полягає в створенні міцного та надійного з'єднання між сталевими елементами, що складають каркас.

Металева конструкція, на відміну від дерев'яної, має попит в будівництві завдяки своїй міцності та довговічності. Металеві каркаси не схильні до гниття, не створюють усадку, не скріпляють та не псуються з часом. До переваг цього виду конструкції слід віднести й простоту у зведенні. Металеві конструкції зводять в будь-яку пору року, адже ці конструкції не потребують спеціальних розчинів чи сумішей.

Зварні металеві конструкції - це конструкції, що використовують у будівництві будинків, ангарів, навісів та інших споруд. Металоконструкції, які зводять за допомогою зварювання полегшують процес будівництва, скорочують його строки та відрізняються меншими витратами. Завдяки зварюванню метал можна поєднувати в різноманітних комбінаціях та створювати різного роду конструкції. На відміну від клепанних конструкцій, зварна металоконструкція економить метал більш ніж на 20 відсотків. Така

Замість інв. №	
Підпис і дата	
Інв. № ориг.	

Зм.	Кільк.	Арк.	№док.	Підпис	Дата

економія сприяє зниженню вартості матеріалу та витрат на зведення конструкції в цілому.

Основними видами зварювання при виробництві металевих конструкцій є ручне зварювання з використанням електродів, напівавтоматичне та автоматичне дугове зварювання. Розглянемо кожен із видів зварювання детально.

Застосування ручного виду зварювання має ряд переваг у виробництві металоконструкцій з невеликими швами. Завдяки цьому виду зварювання можна виготовити не тільки каркас для навісу, але і готові металеві сходи. До переваг ручного зварювання відносять здатність проводити роботи у будь-яких положеннях та важкодоступних місцях. Якщо зварювання проводить профільний та кваліфікований зварник, то якість конструкції має бути на висоті.

### 3.3.4 Улаштування пирогу стін та перекриття.

У нашому випадку, «пиріг» виглядає, як каркас із сталевих труб, який збирається на підприємстві. Далі під оздоблювальним шаром кріпиться ОСБ, під ним

дифузійна мембрана, а простір каркасу заповнюється утеплювачем 100 мм що накриває паро бар'єр, потім - з протилежного боку - ОСБ та гіпсокартон. З зовнішньої сторони монтується навісний, або приклеєний фасад Наступним - якщо будівництво ведеться під ключ – виконується облицювання різними матеріалами – з середини.

Улаштування пирогу стін та перекриття при будівництві модульного каркасного будинку включає наступні кроки:

1. Підготовка фундаменту: Перш за все, потрібно підготувати місце для будівництва і залізобетонний фундамент під модульний будинок. Фундамент повинен бути міцним та стійким, забезпечуючи правильне розподілення ваги будівлі.

2. Монтаж каркасу: Після підготовки фундаменту можна приступити до

Замість інв. №
Підпис і дата
Інв. № ориг.

						<i>Атестаційна робота бакалавра</i>	Аркуш
							56
Зм.	Кільк.	Арк.	№док.	Підпис	Дата		



запобігти можливим помилкам, інакше їх виправлення в майбутньому може обійтися дуже дорого.

Інженерні системи котеджу істотно відрізняються від аналогічних систем у квартирі, тому що площа будинку більша, відповідно, навантаження на всі системи збільшуватиметься. Тому системи електро-, водопостачання та водовідведення, опалення мають бути підібрані так, щоб забезпечити всі поставлені мешканцями завдання.

#### Водопостачання приватного будинку

Котеджі можуть мати можливість підключення до системи водопостачання або до джерела води (свердловина, колодезь). У першому випадку все просто – точки споживання підключаються до вступної труби. А в другому – ситуація трохи складніша. Спочатку необхідно пробурити свердловину, а це неабиякі витрати, особливо при глибокому водоносному пласті. За наявності свердловини або колодезя важливо придбати досить потужне насосне обладнання, гідроакумулятор, резервну ємність, де зберігатиметься вода. Також важливо подбати про фільтруюче обладнання та безпосереднє розведення труб по будинку. Влаштування холодного водопроводу є основою для того, щоб забезпечувати котедж гарячою водою за допомогою водонагрівача або бойлера.

#### Каналізація в котеджі

Каналізація у приватному будинку найчастіше – це локальні очисні споруди, оснащені спеціальною системою глибокого очищення. На даний момент можна вибрати варіант септика для приватного будинку з його особливостей, але при їх виборі важливо правильно порахувати кількість запланованих стоків. Подібні системи не вимагають постійного обслуговування та втручання, і вони біологічно безпечні. Для каналізації рекомендується прокладати труби із ПВХ – вони довговічні, практичні та недорогі. При проектуванні системи водовідведення важливо врахувати, що септик необхідно розташовувати на відстані не менше п'яти метрів від житлових будов, а також важливо врахувати глибину прокладки труб та

Інв. № ориг.	Підпис і дата	Замість інв. №							Аркуш	
									58	
			Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата	Атестаційна робота бакалавра	

висоту залягання ґрунтових вод.

#### Опалення модульного будинку

Опалення індивідуального будинку найчастіше реалізується за допомогою стандартних труб та радіаторних батарей, які підключені до котла. Подібна система замкнутого типу оснащується циркуляційним насосом, що дозволяє прискорити прогрів приміщень. Вибір котла безпосередньо залежить від особливостей будинку – чи підключений до централізованого газопроводу чи ні. Встановити можна газовий, електричний або твердопаливний котел, причому кожен з них має свої переваги і недоліки.

#### Система електропостачання для приватного будинку

Електромережі заміського будинку обов'язково повинні бути безпечними та надійними, особливо у випадках, коли до будинку підведено 380 Вольт. Процедура підключення котеджу до електричних мереж хоч і клопітка щодо оформлення документації, але досить швидка. Важливо знати, що якщо з компанією, що постачає електроенергію, не укладено договору та в будинку не встановлено прилад обліку, то користуватися електроенергією заборонено. При проектуванні будинку важливо відразу врахувати розташування розеток, вимикачів, потужних електроприладів, причому заощаджувати на проводці не рекомендується.

#### Вентиляція у приватному будинку

Системи вентиляції розробляються одночасно із проектуванням котеджу. Залежно від особливостей будівлі можна використовувати природну, примусову або змішану вентиляцію, що дозволяє забезпечити всіх мешканців будинку свіжим повітрям та запобігти появі вогкості та грибка. Незалежно від обраного виду обов'язковим є облаштування вентиляційних каналів у всіх приміщеннях, а іноді й установка вентиляторів, які забезпечать примусову циркуляцію повітря.

### 3.4. Вимоги до якості виконання робіт

#### 3.4.1 Виконання земляних робіт.

При улаштуванні паль з ростверком під час земляних робіт, важливо

Замість інв. №	
Підпис і дата	
Інв. № ориг.	

Зм.	Кільк.	Арк.	№док.	Підпис	Дата

дотримуватись вимог до якості виконання робіт, щоб забезпечити надійність та безпеку конструкції. Ось основні вимоги:

1. Відповідність проекту: Земляні роботи повинні бути виконані відповідно до проектних креслень та специфікацій. Важливо точно дотримуватись вказаних розмірів, глибини та конфігурації ростверку.

2. Дотримання геометричних параметрів: Під час виконання робіт слід дотримуватись геометричних параметрів, таких як відстань між палими, розміри та кут нахилу палів. Це забезпечить правильне розташування та встановлення палів з ростверком.

3. Використання якісного матеріалу: Для улаштування палів з ростверком важливо використовувати якісний матеріал, такий як міцний бетон або сталеві пали. Вони повинні відповідати вимогам міцності та довговічності, щоб забезпечити стійкість конструкції.

4. Правильне ущільнення ґрунту: Перед улаштуванням палів слід належним чином ущільнити ґрунт. Це дозволить забезпечити стабільну основу для палів, запобігаючи їх посадці чи пошкодженню під час експлуатації.

5. Контроль якості виконання: Важливо періодично проводити контроль якості виконання робіт, зокрема перевіряти розміри, глибину і правильність розташування палів з ростверком.

### 3.4.2 Виконання бетонних робіт.

При виконанні бетонних робіт при улаштуванні палів з ростверком, дотримання вимог до якості є дуже важливим для забезпечення міцності та довговічності конструкції. Ось основні вимоги до якості виконання робіт:

1. Відповідність проекту: Бетонні роботи повинні бути виконані відповідно до проектних креслень та специфікацій.

2. Використання якісного бетону: Для бетонних робіт слід використовувати якісний бетон з відповідними властивостями, такими як міцність та довговічність. Бетон повинен відповідати встановленим нормам і стандартам.

3. Правильне змішування бетону: Важливо дотримуватись правильного

Замість інв. №
Підпис і дата
Інв. № ориг.

							<i>Атестаційна робота бакалавра</i>	Аркуш
								60
Зм.	Кільк.	Арк.	№док.	Підпис	Дата			

співвідношення компонентів та належного змішування бетонної суміші. Це допоможе забезпечити однорідність бетону і його оптимальні властивості.

4. Правильна укладка бетону: Бетон слід укласти рівномірно і без нерівностей, забезпечуючи належне розподілення по всій площі ростверку. Важливо уникати утворення повітряних кишень і дефектів в бетонній структурі.

5. Контроль якості: Під час виконання бетонних робіт важливо проводити контроль якості. Це може включати перевірку розмірів, міцності і якості поверхні бетону, а також відстеження часу затвердіння і виконання необхідних випробувань.

Дотримання цих вимог допоможе забезпечити високу якість виконання бетонних робіт при улаштуванні паль з ростверком і забезпечить міцність та стійкість конструкції.

### **3.4.3 Вимоги до якості виконання робіт при утепленні та декорування фасадів.**

Роботи по утепленню будівель скріпленою теплоізоляцією необхідно виконувати у відповідності з конструктивними рішеннями, передбаченими проектом і цією технологічною картою:

3.4.1 Для виконання робіт по утепленню будівель можна використовувати тільки ті матеріали, які передбачені проектом.

3.4.2 Ефективність змонтованої системи утеплення повинна визначатися відсутністю «містків холоду».

3.4.3 Місця з'єднання теплоізоляції з віконними і дверними блоками, а також місця з'єднання з утеплювачем покрівлі і покрівельним покриттям повинні бути ретельно ущільнені герметизуючими сумішами і не створювати «містків холоду».

3.4.4 Після закінчення роботи в процесі експлуатації будівлі з утепленими зовнішніми стіновими конструкціями не допускається відшаровування системи ущільнення, а також окремих її шарів від поверхні конструкції.

Замість інв. №	
Підпис і дата	
Інв. № ориг.	

Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата

3.4.5 Ширина швів між плитами утеплювача повинна бути не більше 2 мм.

3.4.6 Нахльостування полотнищ, армованої склосітки в місцях її з'єднання повинно бути не менше 10 мм.

3.4.7 Поверхня фасаду будівлі, що утеплюється, повинна бути рівною, без вириків та інших пошкоджень теплоізоляційного матеріалу, а також штукатурних і обробних шарів. Проміжок між контрольною 2-метровою рейкою і поверхнею конструкції не повинен перевищувати 5 мм.

3.4.8 Допустиме відхилення товщини теплоізоляційного шару від проектного значення не повинно перевищувати  $\pm 5\%$ .

3.4.9 Елементи фасаду будівлі повинна відповідати вимогам проекту. Смуги, плями від висолів і місцевих виправлень обробного шару, які виділяються на загальному фоні, не допускаються.

3.4.10 Температурні і деформаційні шви в теплоізоляційному і обробному шарах повинні бути ретельно ущільнені еластичними герметизуючими сумішами та елементами.

3.4.11 Якість матеріалів, які використовуються під час виконання робіт, контролюють відповідно до вимог нормативних документів і вимог, викладених у технологічній карті на ці матеріали, а також згідно вимог нормативних документів, які регламентують способи і методи випробування цих матеріалів.

3.4.12 Стан і готовність будівель, споруд, окремих конструктивних елементів і їх поверхонь контролюють візуально, а також із застосуванням інструментальних методів контролю.

### **3.5 Вимоги до безпеки праці**

#### **3.5.1 При виконанні земляних робіт**

Під час виконання земляних робіт при улаштуванні паль із ростверком, дуже важливо дотримуватись вимог безпеки праці:

Замість інв. №
Підпис і дата
Інв. № ориг.

Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата

5.1.1 Знання та розуміння: Перед початком робіт переконайтеся, що всі робітники мають достатні знання та розуміння процедур, методів та безпечних практик, пов'язаних з виконанням земляних робіт і улаштуванням паль. Запевніться, що вони проходили необхідну підготовку та інструктаж.

5.1.2 Оснащення захисними засобами: Забезпечте робітників необхідними особистими захисними засобами, такими як рукавиці, каски, захисні окуляри, безпечні взуття тощо. Вони повинні бути носити ці засоби протягом всього часу роботи.

5.1.3 Виявлення потенційних небезпек: Перед початком робіт оцініть ризики та ідентифікуйте потенційні небезпеки, пов'язані з виконанням земляних робіт та улаштуванням паль. Прийміть відповідні заходи для зменшення цих ризиків, наприклад, установіть попереджувальні знаки, огороження або бар'єри для уникнення несанкціонованого доступу до робочої зони.

5.1.4 Управління транспортом та обладнанням: Забезпечте безпечне рух транспортних засобів та обладнання на місці роботи. Встановіть чіткі сигнальні системи, дорожні знаки та зони для руху машин та пішоходів, щоб уникнути зіткнень або нещасних випадків.

5.1.5 Комунікація та спілкування: Забезпечте належну комунікацію між робітниками та виконавчими, а також забезпечте можливість виявлення та негайного повідомлення про будь-які небезпечні ситуації або аварії.

5.1.6 Стеження за погодними умовами: Будьте свідомі погодних умов та їх впливу на земляні роботи. Вживайте необхідні заходи для забезпечення безпеки при роботі під дощем, сильним вітром або іншими небезпечними погодними умовами.

5.1.7 Регулярні огляди та обслуговування: Періодично перевіряйте стан обладнання, машин та інструментів, які використовуються при земляних роботах. Регулярно проводьте огляди та обслуговування, щоб уникнути випадків поломок або несправностей, які можуть призвести до небезпечних ситуацій.

Замість інв. №	
Підпис і дата	
Інв. № ориг.	

Зм.	Кільк.	Арк.	№док.	Підпис	Дата

Ці вимоги до безпеки праці під час виконання земляних робіт при улаштуванні паль із ростверком допоможуть забезпечити безпечну та охайну робочу зону, знизити ризик нещасних випадків та забезпечити добре виконання робіт.

### 3.5.2 При виконанні бетонувальних робіт.

При виконанні бетонних робіт при улаштуванні паль із ростверком необхідно дотримуватись певних вимог безпеки:

5.2.1 Оснащення захисними засобами: Забезпечте робітників необхідними особистими захисними засобами, такими як рукавиці, каски, захисні окуляри, безпечні взуття тощо. Вони повинні бути носити ці засоби протягом всього часу роботи.

5.2.2 Правильне використання обладнання: Перед початком робіт переконайтеся, що робітники мають достатню кваліфікацію та навички для використання обладнання, яке використовується для бетонних робіт. Упевніться, що вони вміють правильно керувати бетононасосами, вібраторами, мішалками тощо.

5.2.3 Безпека при роботі з бетоном: Забезпечте належну організацію робочого місця та уникайте непотрібного контакту зі свіжим бетоном. Робітники повинні уникати прямого контакту зі шкірою та очима, а в разі потрапляння бетону на шкіру необхідно його негайно змити водою.

5.2.4 Правильне зберігання та використання матеріалів: Забезпечте належне зберігання бетону та інших матеріалів, використовуваних при роботі. Уникайте створення небезпечних ситуацій, наприклад, зберігання бетону на неправильній висоті або поблизу краю робочої площадки.

5.2.5 Регулярні огляди та обслуговування: Періодично перевіряйте стан обладнання, машин та інструментів, які використовуються при бетонних роботах. Регулярно проводьте огляди та обслуговування, щоб уникнути випадків поломок або несправностей, які можуть призвести до небезпечних ситуацій.

Замість інв. №	
Підпис і дата	
Інв. № ориг.	

Зм.	Кільк.	Арк.	№док.	Підпис	Дата

## 4.БУДІВЕЛЬНИЙ ГЕНЕРАЛЬНИЙ ПЛАН

Інв. № ориг.	Замість інв. №
Підпис і дата	

Зм.	Кільк.	Арк.	№док.	Підпис	Дата

*Атестаційна робота бакалавра*

Аркуш

65

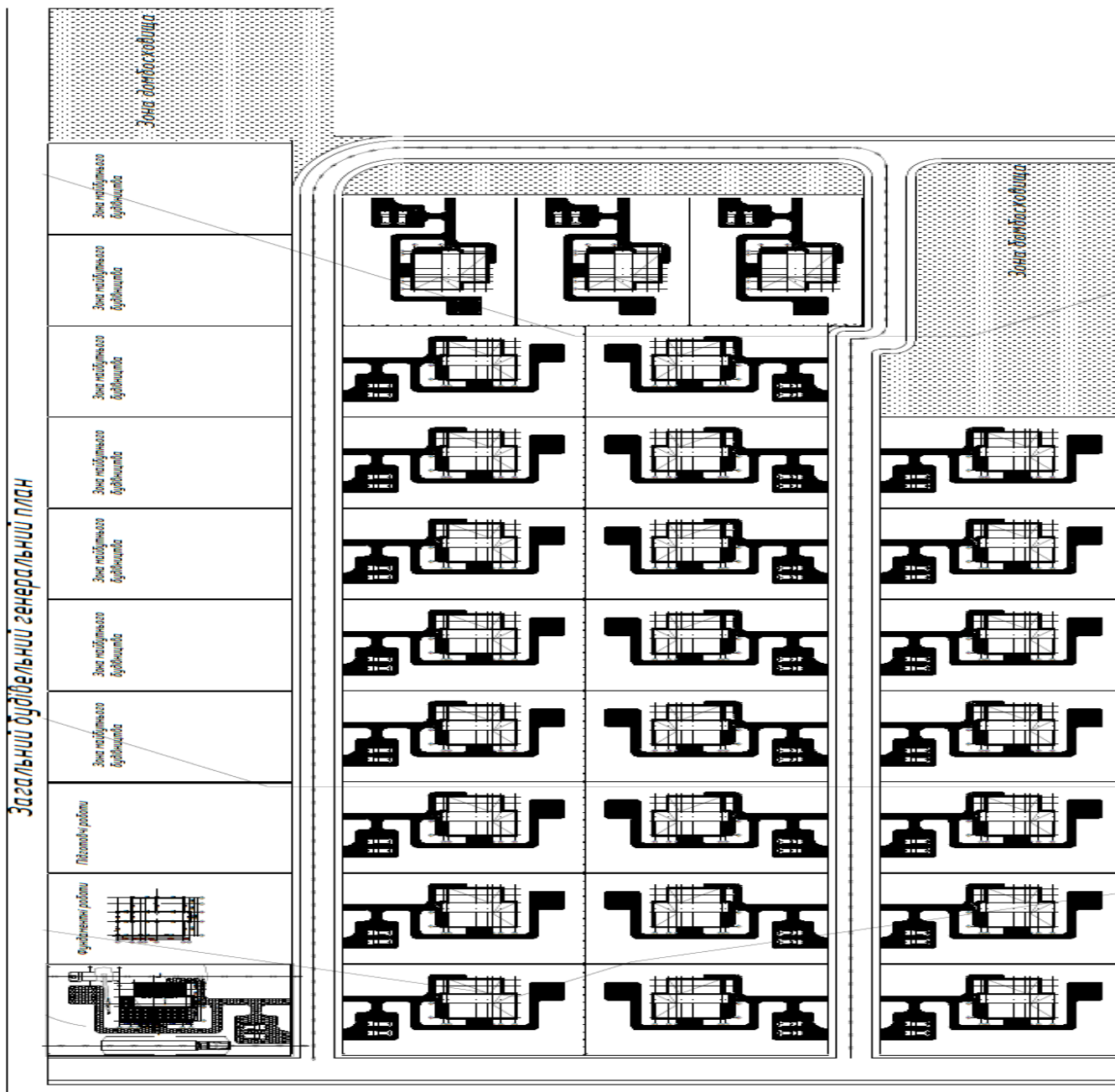


Рис.4.1 Будівельний генеральний план

У підготовчий період виконуються роботи, які забезпечать нормальний розвиток будівництва: розчистка території, улаштування тимчасових споруд, першочергові роботи по плануванню території в обсягах, які забезпечать стік поверхневих вод, улаштування постійних або тимчасових автомобільних доріг, мереж водопостачання та електропостачання, улаштування телефонного зв'язку ( за необхідністю). Будівельний майданчик для запобігання доступу сторонніх осіб огорожується.

Інв. № ориг.	Підпис і дата	Замість інв. №

Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата



## 5. СПЕЦІАЛЬНА ЧАСТИНА

Інв. № ориг.	Замість інв. №
Підпис і дата	

Зм.	Кільк.	Арк.	№док.	Підпис	Дата

*Атестаційна робота бакалавра*

Аркуш

68

## 5.1 Аналіз ефективності цієї технології.

### 5.1.1 Модульне будівництво.

#### 5.1.1.1 З чого будуються:

Модульне будівництво з використанням металевих каркасів та сендвіч-панелей зазвичай включає такі матеріали:

1. Металевий каркас: Металевий каркас складається з сталевих стовпчиків, балок і стропил, які утворюють основну конструкцію модуля. Сталь зазвичай використовується через свою міцність, стійкість до навантажень і довговічність.

2. Сендвіч-панелі: Сендвіч-панелі складаються з двох металевих шарів, зазвичай сталі, між якими знаходиться ізоляційний матеріал, такий як поліуретан, полістирол або мінеральна вата. Ці панелі використовуються для стін і даху модулів. Вони є легкими, енергоефективними, добре ізольованими та мають хороші звукоізоляційні властивості.

3. Фундамент: Для модульних будівель з металевим каркасом часто використовується легкий фундамент, який може складатися з жорстких плит, бетонних стовпчиків або палів, у нашому випадку я обрав гвинтові палі. Фундамент забезпечує стабільність та надійність конструкції.

4. Внутрішнє оздоблення: В середині модульних будинків зазвичай використовуються матеріали, такі як гіпсокартонні панелі, фарба, ламінат або плитка для підлоги. Це допомагає створити приємний і затишний інтер'єр.

5. Двері та вікна: Для модульних будівель використовуються стандартні двері та вікна, мій вибір. Вони мають відповідати вимогам енергоефективності, безпеки та дизайну.

6. Ці матеріали забезпечують міцність, стійкість до зовнішніх впливів, енергоефективність та швидкість будівництва, які є важливими перевагами модульного будівництва з металевим каркасом та сендвіч-панелями.

#### 5.1.1.2 Швидкість зведення:

Однією з головних переваг модульного будівництва з використанням металевих каркасів та сендвіч-панелей є його швидкість зведення. Така

Замість інв. №	
Підпис і дата	
Інв. № ориг.	

Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата

технологія дозволяє значно скоротити час будівництва порівняно з традиційними методами.

Швидкість будівництва модульних будинків залежить від кількох факторів, таких як розмір і складність будівлі, кількість модулів, умови робіт та доступність ресурсів. Проте, загалом, модульні будівлі можуть бути зведені значно швидше, ніж традиційні будівлі.

### **5.1.1.3. Довговічність:**

Модульне будівництво з використанням металевого каркасу та сендвіч-панелей володіє високою довговічністю. Основні фактори, що впливають на довговічність модульних будівель, включають якість використовуваних матеріалів, проектування та правильність монтажу.

Металевий каркас, який використовується в модульному будівництві, зазвичай виготовляється зі сталі, яка має високу міцність і стійкість до навантажень. Стальний каркас може протистояти екстремальним погодним умовам, вітровим навантаженням та сейсмічним рухам. Крім того, сталь зазвичай є стійким до корозії, що додає йому довговічності.

Сендвіч-панелі, які використовуються для стін та даху модулів, також є міцними та довговічними. Вони виготовляються зі стійкого до корозії металу, який забезпечує захист від вологості, тепла і шуму. Ізоляційний матеріал між металевими шарами також сприяє збереженню комфортних температур всередині будівлі.

Додатково, модульні будівлі часто проходять стандартизовані контролю якості та відповідають будівельним нормам і вимогам безпеки. Правильний монтаж модулів і дотримання вимог проектування також гарантують довговічність будівлі.

Загалом, при належному догляді та регулярному обслуговуванні, модульні будівлі з металевим каркасом й сендвіч-панелями можуть прослужити десятиліттями і забезпечити стійку та надійну конструкцію.

### **5.1.1.4. Комфорт:**

Модульне будівництво з використанням металевого каркасу й сендвіч-

Замість інв. №
Підпис і дата
Інв. № ориг.

Зм.	Кільк.	Арк.	№док.	Підпис	Дата

панелей може забезпечувати комфортні умови проживання або роботи в будинках. Ось кілька факторів, які сприяють комфорту в таких будівлях:

1. Теплоізоляція: Сендвіч-панелі використовуються для утеплення стін і даху будинку. Вони мають високу теплоізоляційну здатність, що дозволяє зберігати тепло всередині приміщення взимку і знижувати проникнення тепла влітку. Це допомагає забезпечити комфортну температуру всередині будівлі незалежно від зовнішніх погодних умов.

2. Звукоізоляція: Сендвіч-панелі також відзначаються хорошою звукоізоляцією. Вони можуть знижувати проникнення зовнішнього шуму всередину будівлі, що створює спокійне та комфортне середовище для проживання або роботи.

3. Швидкість виконання: Модульне будівництво здатне швидко зведення будинку. Це означає, що період знаходження на будівельному майданчику та незручності для мешканців або робітників зводяться до мінімуму.

4. Ефективне використання простору: Модульне будівництво дозволяє гнучко планувати приміщення відповідно до потреб. Модульні будівлі можуть бути розроблені таким чином, щоб максимально використовувати доступний простір і забезпечити зручність та функціональність.

5. Енергоефективність: Металевий каркас і сендвіч-панелі володіють хорошими теплоізоляційними властивостями, що сприяє енергоефективності будинку. Зменшення витрат на опалення та охолодження може покращити комфорт і знизити витрати на енергію.

Загалом, модульне будівництво з металевим каркасом і сендвіч-панелями може забезпечити комфортні умови проживання або роботи в будинках. Однак, важливо враховувати якість використовуваних матеріалів, ізоляційні властивості та правильний монтаж, щоб забезпечити оптимальний комфорт для користувачів.

Замість інв. №	
Підпис і дата	
Інв. № ориг.	

Зм.	Кільк.	Арк.	№док.	Підпис	Дата

### 5.1.1.5. Відносна невелика вартість:

Вартість модульного будівництва залежить від багатьох факторів, таких як розмір будівлі, складність проекту, вибрані матеріали, рівень обладнання та монтажні роботи. Отже, точна вартість може варіюватись від проекту до проекту.

Загалом, модульне будівництво з використанням металевих каркасів і сендвіч-панелей може бути вигідним з економічної точки зору порівняно з традиційним будівництвом. Це пояснюється кількома факторами:

1. Швидкість зведення: Модульні будинки можуть бути зведені значно швидше, ніж традиційні будинки, завдяки попередньому виготовленню модулів на заводі. Це дозволяє скоротити час будівництва і зменшити витрати на робочу силу.

2. Ефективніше використання матеріалів: Виготовлення модулів на заводі дозволяє краще контролювати витрати на матеріали та уникнути втрат на будівельному майданчику. Крім того, сендвіч-панелі відносно недорогі, а металевий каркас є витривалим та економічно ефективним матеріалом.

3. Менші витрати на енергопостачання: Модульні будинки часто мають хорошу теплоізоляцію та енергоефективні системи опалення та охолодження. Це дозволяє знизити витрати на енергію, зокрема на опалення та кондиціонування повітря, що може сприяти зниженню загальної вартості експлуатації будинку протягом тривалого періоду.

Проте, варто враховувати, що вартість модульного будівництва може відрізнятись в залежності від регіону, розміру та складності проекту, а також вибраного рівня внутрішнього оздоблення та обладнання. Рекомендується проконсультуватись з досвідченими фахівцями або підрядниками для отримання точної вартості будівництва для конкретного проекту.

### 5.2 Технологічна та логістична частина

Тут будуть розглянуті різні аспекти логістики, які стосуються процесу зведення модульного будинку. Основні моменти включатимуть в себе планування та керування транспортуванням модулів та логістичні виклики,

Замість інв. №	
Підпис і дата	
Інв. № ориг.	

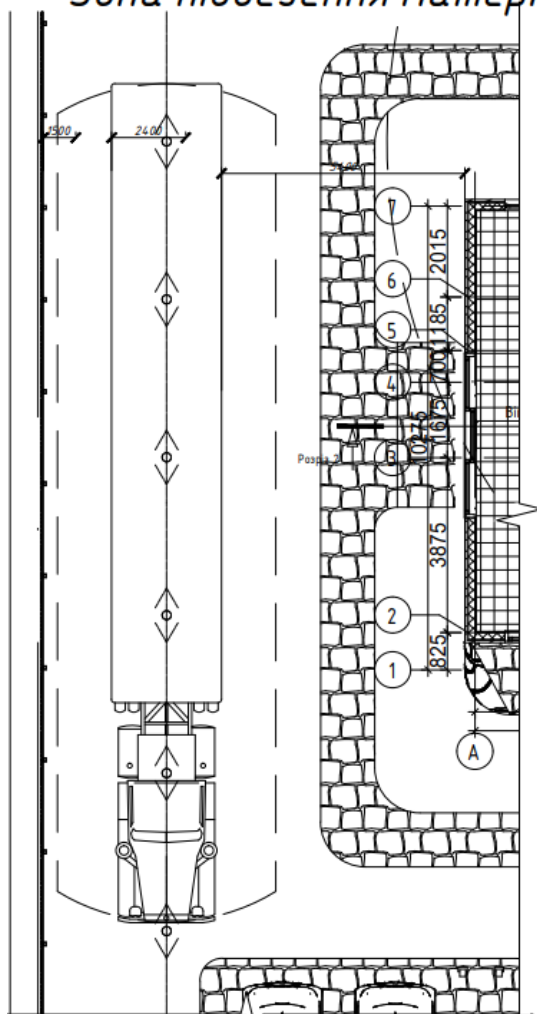
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата

що виникають під час доставки.

У контексті модульного будівництва, де компоненти будинку виготовляються окремо і потім збираються на місці, логістика виявляється особливо важливою. Оптиміальне планування маршрутів доставки модулів, організація складського простору для зберігання та управління інвентарем, а також координація робітників та ресурсів – все це є ключовими аспектами логістики в модульному будівництві.

Логістична частина дипломної роботи надасть детальний огляд теоретичних аспектів логістики в контексті модульного будівництва, а також розгляне практичні рішення, які можуть бути застосовані для покращення ефективності та оптимізації логістичних процесів у проекті конструювання модульного будинку.

### Зона підвезення матеріалу



### Експлікація тимчасових будівель та споруд

№	Назва будівель та споруд	Кіл.	Примітки
1	Церква	1	
2	Викоробська	1	
3	Роздягальня	1	
4	Відкритий склад	1	
5	Навіс для підсобних робіт	1	
6	Колодязь водопроводу	1	
7	Паркан	250	м.п.
8	Майданчик для стоянки техніки	1	
9	Біотуалет	2	

### ТЕП будівельного генерального плану

№	Показник	Од. вим.	Кількість
1	Поверховість	пов.	2
2	Ступінь вогнестійкості будинку		не нормується
3	Площа забудови	га	0.29128
4	Площа	м <sup>2</sup>	3865
5	Будівельний об'єм	м <sup>3</sup>	до 1800
6	Загальна вартість бу-ва.	млн.грн.	до 71
7	Тривалість будівництва	міс.	близько 4
8	Кількість робочих	чол.	12
9	Трудоємність	люд.год.	6280

Оскільки кожен модуль при зведенні даного котеджу індивідуальний,

Замість інв. №	
Підпис і дата	
Інв. № ориг.	

Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата

було вирішено розраховувати доставку за най більш габаритним модулем.

Най більшим модулем є блок Вітальня/Кухня, його габарити складають: 9500 на 3900 на 3000 мм та вагою 9т. Відповідно для транспортування такого габаритного вантажу необхідні спеціальні дозволи від муніципалітету та спеціалізований транспортний засіб.

### 5.2.1 Вибір сідельного тягача

На даний момент на ринку України представлено чи мало моделей сідельних тягачів від різних виробників.

Щоб обмежити вибір було прийнято рішення звернутися до звітів "Інституту дослідження авторинку", а саме стаття "Підсумки квітня 2023"

Най більш затребуваним за кількістю продажів став новий сідловий тягач MAN TGX (49 шт.). Наступну сходинку посів Mercedes-Benz Actros (39 шт.), а третю — Volvo FH (35 шт.).

Проте Volvo FH обладнується згачно потужнішими двигунами у результаті чого його ціна та економічні витрати на його обслуговування значно перевищують показники конкурентів через що я вважаю не доцільним його використання для буксування напівпричепу масою до 33т.

Але Mercedes-Benz Actros має протилежну проблему, а це відносно слабкі двигуни та слабка рама не призначена для транспортування вантажів з масою за 11т.

Золотою серединою буде MAN TGX 18.480 4X2 BL SA ADR

Рис.5.2.1 тягач MAN TGX 18.480



Замість інв. №	
Підпис і дата	
Інв. № ориг.	

Зм.	Кільк.	Арк.	№док.	Підпис	Дата

### Технічні характеристики

Потужність	353 кВт (480 к.с.)
Паливо	Дизель
Колісна формула	4X2
Підвіска	VL

### Габарити

Довжина	5806 мм
Висота	3850 мм
Ширина	2500 мм
Колісна база	3600 мм
Дорожній просвіт	285 мм

### 5.2.2 Вибір напівпичіпу

Оскільки це доволі габаритний вантаж його не можливо перевозити на стандартних платформах чи рампах через Державні Стандарти України про безпеку дорожнього руху та перевезення габаритних вантажі які виступають за габарити автомобіля.

Тому було вирішено замовити спеціалізовану платформу від KAESSBOHRER зі збільшеною шириною до 3600мм, за таких умов звисання вантажу з платформи не буде перевищувати 150мм що задовольняє діючі державні норми.

Замість інв. №	
Підпис і дата	
Інв. № ориг.	

Зм.	Кільк.	Арк.	№док.	Підпис	Дата



1. Зверніться до відповідного органу: Спочатку потрібно зв'язатися з Державтоінспекцією або відповідним муніципальним органом, що відповідає за видачу дозволів на перевезення великогабаритних об'єктів. Зазвичай це відділ транспорту або відділ ліцензування.

2. Отримайте необхідну інформацію: Зверніться до органу та запитайте про вимоги та процедуру подання заявки. Уточніть, які документи потрібно надати, які вимоги щодо деталей перевезення та які інші обмеження встановлені.

3. Підготуйте документи: Залежно від вимог органу, підготуйте необхідну документацію. Це може включати заявку на отримання дозволу, копії документів про власність або право користування об'єктом, технічні характеристики транспортного засобу та об'єкта перевезення, маршрут перевезення, страхові поліси тощо.

4. Подайте заявку: Заповніть заявку згідно з вказаними вимогами та прикріпіть всі необхідні документи. Переконайтеся, що всі поля заповнені правильно та повністю.

5. Оплатіть вартість дозволу: Зазвичай, для обробки заявки та видачі дозволу на перевезення великогабаритних об'єктів потрібно сплатити відповідну плату. Уточніть процедуру оплати та вартість у відповідному органі.

6. Очікуйте розгляду: Після подання заявки, орган проведе розгляд вашої заявки та виконає необхідні перевірки, включаючи можливий огляд транспортного засобу та об'єкта перевезення.

7. Отримайте дозвіл: Якщо ваша заявка затверджена, ви отримаєте дозвіл на перевезення великогабаритного об'єкта. У дозволі будуть вказані умови та обмеження, які вам потрібно буде дотримуватися під час перевезення.

Таким чином на отримання дозволу необхідно до 7 днів.

Замість інв. №	
Підпис і дата	
Інв. № ориг.	

Зм.	Кільк.	Арк.	№док.	Підпис	Дата

Поєднана схема бетонних робіт та монтування модулів будинку.

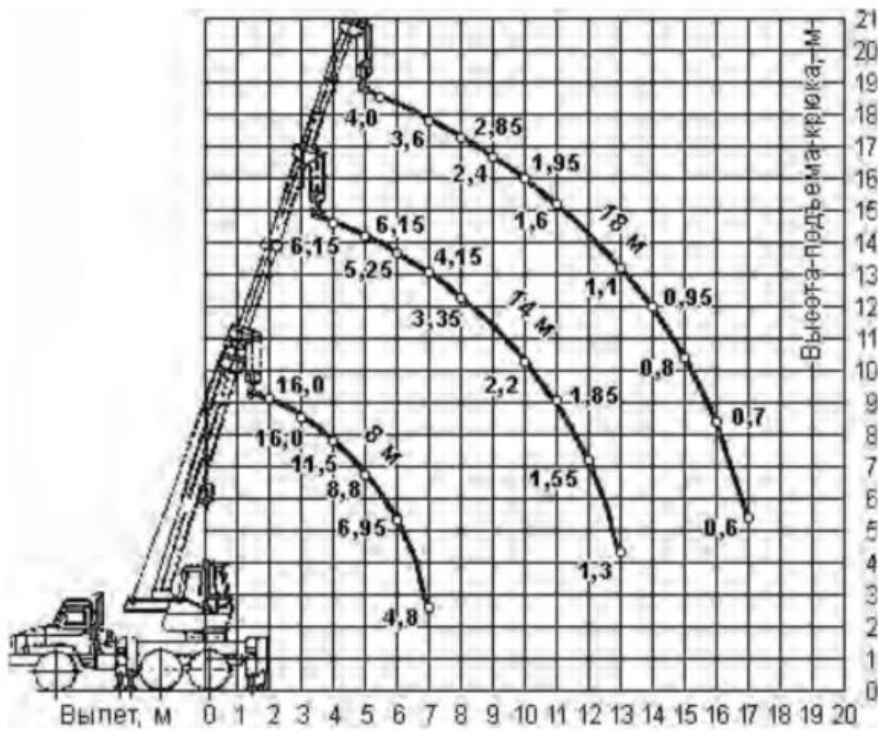
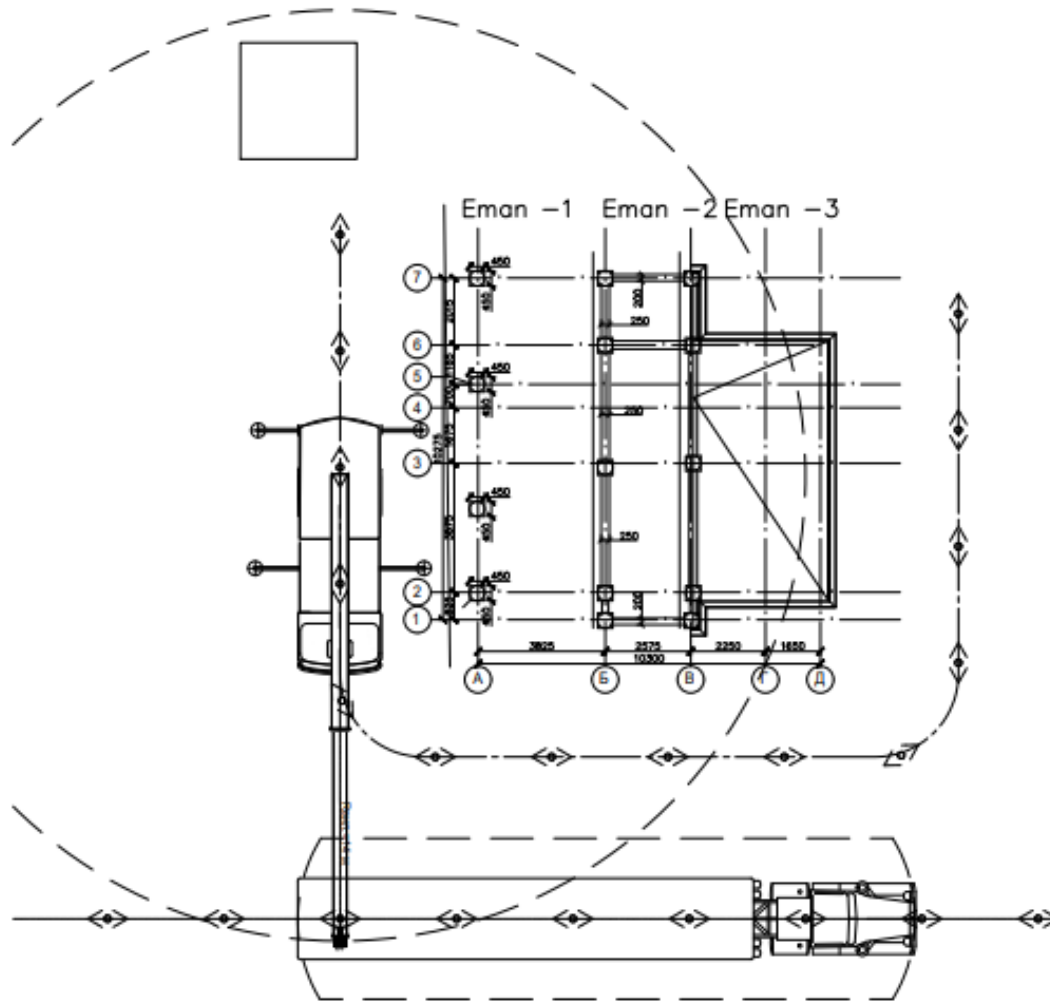


Рис. 5.2.3.1 Схема зображення крану зі стрілою яка висувається КС-3577

Інв. № ориг.	Підпис і дата	Замість інв. №

Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата

Атестаційна робота бакалавра

Аркуш

78

## Вказівки до організації будівельного майданчика.

У період перед початком будівельних робіт виконуються різноманітні завдання, щоб забезпечити успішний розвиток проекту.

Вони включають:

1. Розчистка території: видалення непотрібних рослин, кущів, сміття та інших перешкод, щоб підготувати майданчик під будівництво.
2. Улаштування тимчасових споруд: це можуть бути будівельні вагончики, складські приміщення або інші тимчасові споруди, які необхідні для забезпечення роботи будівельної бригади.
3. Планування території: проведення першочергових робіт з розташування будівельних об'єктів, таких як теплиці, і забезпечення правильного стоку поверхневих вод.
4. Улаштування автомобільних доріг: будівництво постійних або тимчасових доріг, які забезпечують доступ до будівельного майданчика для транспорту та матеріалів.
5. Влаштування мереж водопостачання та електропостачання: підготовка та установка необхідних систем для забезпечення води та електроенергії на будівельному майданчику.
6. Улаштування телефонного зв'язку: якщо це необхідно, проведення робіт з встановлення телефонних ліній для забезпечення зв'язку на будівельному об'єкті.
7. Огородження будівельного майданчика: встановлення паркану або іншого типу огорожі для запобігання незаконному доступу сторонніх осіб.

Перед початком монтажних робіт також необхідно виконати наступні завдання:

- Розробка та планування ґрунту: проведення робіт з обробки і підготовки ґрунту в межах будівельних контурів;
- Організація майданчиків для зберігання матеріалів: створення

Замість інв. №	
Підпис і дата	
Інв. № ориг.	

Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата



## 6.КАЛЕНДАРНИЙ ГРАФІК НА ВСЕ БУДІВНИЦТВО

Інв. № ориг.	Підпис і дата	Замість інв. №							Аркуш
									81
Зм.	Кільк.	Арк.	№док.	Підпис	Дата				

*Атестаційна робота бакалавра*

№	Найменування робіт	Обсяг робіт		Норматив	Витр. люд-зм.	Трив. Змін.	Кіл. змін	Склад бригади	Кількість робітників
		Од. дим	Кільк.						
1	Підготовчі роботи. Рекультивация	1000м	0,36	Е 2-1-5	1	1	1	Машиніст бр.	1
2	Вертикальне планування майданчику	100м3	5	Е 2-1-9	4	1	2	Машиніст бр.	2
3	Влаштування фундаменту	100м3	0,36	Е1-149-2	2	2	1	Монтажник 5р.	4
4	Влаштування санітарно-технічних систем	100м3	3,53	Виробіток	4	4	1	Електрик 5р.	2
5	Влаштування електро-технічних систем	100м2	1,73	Е 8-36-6	3	3	1	Монтажник 5р.	2
6	Збірка модулів першого поверху	грн	0,72	Виробіток	4	2	2	Монтажник 5р.	4
7	Збірка вузлів першого поверху	грн	0,72	Виробіток	4	2	2	Монтажник 5р.	4
8	Збірка модулів другого поверху	грн	1,15	Виробіток	4	2	2	Монтажник 5р.	4
9	Збірка вузлів другого поверху	грн	0,36	Виробіток	2	2	2	Монтажник 5р.	4
10	Збірка вузлів по фасаді	грн	6170	Виробіток	2	2	2	Монтажник 5р.	4
11	Перевірка вузлів по покрівлі	100м2	1,15	ЕН6-1-20	4	4	1	Електрик 5р.	2
12	Монтаж вікон та дверей	грн	12234	Виробіток	3	2	1	Сантехнік 5р.	4
13	Внутрішні електро-технічні роботи	грн	14896	Виробіток	4	12	1	Технік 5р.	2
14	Внутрішні санітарно-технічні роботи	грн	9431	Виробіток	4	12	1	Бетонувал. 5р.	3
15	Влаштування опалення	грн	5694	Е11-15-1	4	4	1	Монтажник 5р.	2
16	Улаштування бруківки товщиною 150м <sup>2</sup>	100м2	2,52	Е5-2-24	4	14	1	Монтажник 5р.	2
17	Монтаж паркану	1шт	48	Виробіток	2	1	1	Технік 5р.	4
18	Влаштування внутрішніх мереж вентиляції і кондиціонерів	грн	12457	Виробіток	4	4	1	Наладчик 5р.	2
19	Пусконаладжувальні роботи	грн	4000	Виробіток	2	2	1	Технік 5р.	1
20	Монтаж технічних засобів	грн	6000	Виробіток	4	12	1	Монтажник 5р.	3
21	Улаштування вимоцнення	грн	4737	Виробіток	4	4	2	Монтажник 5р.	2
22	Благоустрій території	1м2	31,5	РН18-50-24	5	5	1	Монтажник 5р.	3
23	Монтажне устаткування	100м2	1,41	Е8-36-7	4	5	1	Монтажник 5р.	1
24	Здавання об'єкта	грн	7031	Виробіток	4	8	1	Монтажник 5р.	1

Таблиця 6.1 Календарний план на всі етапи будівництва

Замість інв. №

Підпис і дата

Інв. № ориг.

Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата

Атестаційна робота бакалавра

Аркуш

82



## 7.ТЕХНІКА БЕЗПЕКИ

Інв. № ориг.	Підпис і дата	Замість інв. №

Зм.	Кільк.	Арк.	№док.	Підпис	Дата

*Атестаційна робота бакалавра*

Аркуш

84

## 7.1 Техніка безпеки при виконанні будівельних робіт

### 7.1.1 При виконанні земляних робіт

При виконанні земляних робіт важливо дотримуватись певних правил техніки безпеки, щоб запобігти потенційним небезпекам і уникнути нещасних випадків:

1. Ознайомлення з місцевими правилами і нормами: Перед початком будь-яких земляних робіт дізнайтеся про місцеві правила і норми, які регулюють цей процес. Це можуть бути правила, встановлені місцевими владними органами або будівельні норми та стандарти.

2. Вивчення планування та комунікації: Перед роз початком робіт ознайомтеся з планами місцевих комунікацій (водопроводу, каналізації, електрики тощо) та будь-якими існуючими обмеженнями або небезпеками на ділянці робіт. Впевніться, що ви розумієте, які комунікації проходять під землею та як їх уникнути.

3. Забезпечення безпеки працівників: Запевніться, що всі працівники, які беруть участь у земляних роботах, отримали відповідне навчання та інструктаж з техніки безпеки. Надайте їм відповідні особисті захисні засоби, такі як каски, рукавиці, захисні окуляри тощо.

4. Попередня оцінка ризиків: Перед початком робіт проведіть оцінку ризиків, пов'язаних з виконанням земляних робіт. Визначте потенційні небезпеки, такі як обвал, зсуви ґрунту, падіння об'єктів тощо, та приймайте заходи для їх запобігання.

5. Знання про обладнання: Перед використанням будь-якого будівельного або земляного обладнання, ознайомтеся з інструкціями виробника і правильно вивчіть, як користуватися ним безпечно. Дотримуйтеся встановлених протоколів щодо монтажу, експлуатації та обслуговування обладнання.

6. Захист від обвалу ґрунту: Якщо ви працюєте в ярках або на ухильних ділянках, забезпечте необхідний захист від обвалу ґрунту. Використовуйте

Замість інв. №	
Підпис і дата	
Інв. № ориг.	

Зм.	Кільк.	Арк.	№док.	Підпис	Дата

підпори, укріплення або інші заходи для стабілізації ґрунту та запобігайте руху мас ґрунту, що може призвести до небезпеки для працівників.

7. Безпека під час руху техніки: Якщо використовується будівельна техніка, забезпечте безпечний рух на робочій ділянці. Дотримуйтеся швидкісних обмежень, слідкуйте за дорожньою сигналізацією, уникайте руху поблизу інших працівників та використовуйте сигнальні пристрої для попередження інших про присутність техніки.

8. Електробезпека: Якщо виконується земляна робота поруч з електричними лініями або стовпами, дотримуйтеся встановлених вимог щодо мінімальних відстаней та інших безпечних процедур. Не робіть ремонтні роботи на лініях електропостачання, якщо у вас немає необхідної кваліфікації та дозволів.

9. Видимість і позначення: Забезпечте належну видимість робочої ділянки за допомогою сигнальних пристроїв, конусів, стрілок і позначень. Це допоможе уникнути незапланованих зіткнень і небезпек на робочій ділянці.

10. Евакуаційні шляхи та плани надзвичайних ситуацій: Перед початком робіт визначте евакуаційні шляхи та розробіть план надзвичайних ситуацій. Завжди тримайте доступ до безпечних виходів, щоб у разі потреби швидко покинути робочу ділянку.

11. Комунікація та зв'язок: Забезпечте належну комунікацію між всіма працівниками на робочій ділянці. Використовуйте засоби зв'язку, такі як радіостанції або мобільні телефони, для оперативного спілкування та передачі важливої інформації.

12. Нагляд та контроль: Забезпечте постійний нагляд та контроль за виконанням правил безпеки на робочій ділянці. Відведіть відповідальну особу, яка буде відповідати за безпеку та регулярно перевірятиме виконання техніки безпеки.

13. Навчання та нагадування: Проводьте регулярні навчання з техніки безпеки для всіх працівників, які беруть участь у земляних роботах. Нагадуйте їм про правила безпеки, вимоги та процедури, щоб забезпечити постійну

Замість інв. №	
Підпис і дата	
Інв. № ориг.	

Зм.	Кільк.	Арк.	№док.	Підпис	Дата

свідомість та дотримання норм безпеки.

Важливо ретельно дотримуватись цих правил безпеки при виконанні земляних робіт, оскільки це може допомогти уникнути нещасних випадків і зберегти життя та здоров'я працівників.

### 7.1.2 При виконанні бетонувальних робіт

При виконанні бетонувальних робіт дуже важливо дотримуватись правил техніки безпеки для запобігання потенційним небезпекам та забезпечення безпечного і ефективного процесу робіт:

1. Особисті захисні засоби: Перед початком робіт упевніться, що всі працівники мають на собі необхідні особисті захисні засоби. Це включає захисну головний убір, окуляри або маску для очей, маску для обличчя, рукавиці, захисне взуття та відповідний одяг. Користувачі бетономішалок та іншого обладнання також повинні мати відповідні захисні засоби.

2. Знання про обладнання: Перед використанням будь-якого будівельного обладнання, зокрема бетоно-насосів, бетономішалок і розливальних машин, ознайомтесь з інструкціями виробника та правильно навчіться використовувати їх. Дотримуйтеся встановлених процедур безпеки та регулярно перевіряйте стан обладнання перед його використанням.

3. Забезпечення стійкості: Перед початком бетону-вальних робіт переконайтеся, що підготовлені підставки, опори або підкладки для обладнання забезпечують його стійкість та безпечну роботу. Перевірте, чи немає насипів, шламу або нестабільного ґрунту, які можуть призвести до нестабільності обладнання.

1. Безпека під час переміщення бетону: Під час переміщення бетону з мішалки до місця розливу, дотримуйтеся наступних правил:

Інв. № ориг.	Підпис і дата	Замість інв. №							Аркуш
			Атестаційна робота бакалавра						
			Зм.	Кільк.	Арк.	№док.	Підпис	Дата	

- Розташуйте платформу розливу на стійкі підставки і переконайтеся, що вона розташована на рівній і стійкій поверхні.
- Уникайте стояння поблизу потоку бетону під час його розливу.
- Не ставте ніг під мішалку або в кузов бетоно-насоса під час розливу.
- Уникайте раптових рухів або торкання рук чи інших частин тіла до рухомих деталей обладнання під час роботи.

2. Безпека при розливі бетону: Під час розливу бетону дотримуйтесь наступних правил:

- Завжди працюйте з партнером або співробітником, який буде допомагати контролювати потік бетону і надавати допомогу при необхідності.
- Дотримуйтесь встановленого розміщення арматури та шаблонів для забезпечення правильної конфігурації та якості розливу.
- Забезпечте належний рівень освітлення на робочій ділянці, особливо вночі або в умовах обмеженої видимості.

3. Захист від впливу бетону: Бетон має щільну і агресивну консистенцію, яка може шкодити шкірі і очам. Дотримуйтесь наступних заходів захисту:

- Носіть відповідний захисний одяг, включаючи рукавиці, окуляри або маску для обличчя.
- Уникайте контакту бетону зі шкірою. У разі потрапляння бетону на шкіру, негайно промийте його водою і зверніться до медичного працівника при необхідності.
- Уникайте вдихання бетонного порошку або пилу. Використовуйте відповідні респіратори або маски для запобігання вдиханню шкідливих речовин.

4. Безпека при очищенні обладнання: Після завершення бетонувальних робіт, важливо правильно очистити обладнання. Ось кілька рекомендацій:

- Вимкніть і від'єднайте обладнання від джерела живлення перед

Замість інв. №
Підпис і дата
Інв. № ориг.

							<i>Атестаційна робота бакалавра</i>	Аркуш
								88
Зм.	Кільк.	Арк.	№док.	Підпис	Дата			

початком очищення.

- Використовуйте безпечні методи очищення, такі як мийка водою під тиском або використання відповідних розчинників.
- Носіть захисні рукавиці та інші особисті захисні засоби під час очищення для захисту від шкідливих речовин і можливих травм.

Ці рекомендації є загальними техніками безпеки для виконання бетону-вальних робіт. Важливо завжди дотримуватись інструкцій виробника, ознайомлюватись з місцевими правилами та нормативами безпеки, а також мати на увазі потенційні ризики і вживати відповідні заходи безпеки для запобігання нещасним випадкам та забезпечення безпеки всіх працівників.

## 7.2 Правила безпеки при артилерійській загрозі

### 7.2.1 У будинку.

- Наступні правила безпеки можуть допомогти вам захистити себе та вашу родину в приватному будинку під час артилерійської загрози:

- Інформуйтеся: Слід слідкувати за офіційними джерелами і місцевими повідомленнями про поточну ситуацію і рекомендації щодо поведінки під час атаки. Визначте безпечні зони у вашому будинку або найближчому приміщенні.

- Запаси та евакуація: Підготуйте запаси необхідних матеріалів, таких як питна вода, консервована їжа, аптечка та ліхтарі. Врахуйте можливість евакуації та розробіть план дій, якщо вирішите залишити будинок.

- Захист приміщення: Оберіть найбезпечніше місце у будинку, яке може слугувати як укриття під час атаки. Це повинна бути внутрішня кімната або підвал з мінімальною кількістю вікон. Підготуйте укриття, зробіть його безпечним із загороджувальними матеріалами, які можуть захистити від розльоту скла та інших небезпек.

- Відключення електроенергії: Знайте, як відключити головний електропостачання у вашому будинку. Під час атаки це може запобігти можливим пошкодженням від ударів у лінії електропередачі та пожежам.

Замість інв. №	
Підпис і дата	
Інв. № ориг.	

Зм.	Кільк.	Арк.	№док.	Підпис	Дата

- Уникайте вікон: Уникайте перебування біля вікон або скляних дверей під час атаки. Вони можуть бути джерелом небезпеки, оскільки розліт скла може призвести до поранень.

- Будьте готові до негайної реакції: У випадку почуття вибуху або обстрілу, негайно перейдіть до найбезпечнішого місця в будинку, яке ви обрали як укриття. Залишайтеся там, доки атака не закінчиться або не буде видано додаткових інструкцій. Будьте готові швидко відреагувати і діяти відповідно до ситуації.

- Зберігайте спокій: Важливо залишатися спокійними під час артилерійської загрози. Нервовість і паніка можуть завдати шкоди вашій безпеці та прийняттю розумних рішень. Намагайтеся заспокоїти себе та родину, зосередитися на необхідних заходах безпеки.

- Спілкування: Маючи на увазі можливу втрату зв'язку, встановіть план спілкування з вашою родиною та близькими. Визначте заздалегідь місце зустрічі, якщо ви розлучитеся під час евакуації або інших надзвичайних обставин.

- Слідкуйте за повідомленнями: Прослуховуйте місцеві повідомлення про стан загрози та інструкції щодо безпеки. Слідкуйте за оновленнями, щоб бути завжди освіченими щодо поточної ситуації та будь-яких змін у рекомендаціях.

- Дотримуйтесь інструкцій: Важливо дотримуватися будь-яких інструкцій, які надаються владою або місцевими органами управління. Вони базуються на професійних оцінках та мають на меті забезпечити вашу безпеку.

Інв. № ориг.	Замість інв. №
Підпис і дата	

Зм.	Кільк.	Арк.	№док.	Підпис	Дата



2 - поверхового модульного житлового будинку у м. Маріупль, Донецької області  
(найменування об'єкта будівництва)

**Локальний кошторис на будівельні роботи**  
**на загальнобудівельні роботи 2 - поверхового модульного житлового будинку у м. Маріупль, Донецької області**  
(найменування робіт та витрат, найменування будівлі, споруди, лінійного об'єкта  
інженерно-транспортної інфраструктури)

Об'єм будинку, куб.м	545	Кошторисна вартість	2867	тис.грн.
Площа забудови об'єкта, м	90,5	Кошторисна трудомісткість	8	тис.люд.год
Загальна площа об'єкта, м	181	Кошторисна заробітна плата	984	тис.грн.
Площа фасаду, кв.м	246	<b>Середній розряд робіт</b>	<b>4,5</b>	<b>розряд</b>

Складений в поточних цінах станом на "03" травня 2023 р.

№ ч.ч.	Обґрунтування (шифр норми)	Найменування робіт і витрат	Одиниця виміру	Кількість	Вартість одиниць, грн.		Загальна вартість, грн.			Витрати труда робітників, люд.год, не зайнятих обслуговуванням машин	
					всього заробітної плати	експлуатації машин в тому числі заробітної плати	всього заробітної плати	в тому числі заробітної плати	експлуатації машин в тому числі заробітної плати	на одиницю	всього
<b>Підземна частина</b>											
1	УПБ 1-1	Земляні роботи будівля без підвалу	100 кв.м площі забудови	0,905	76156 7616	68541 22847	68921	6892	62029 20676	69 197	62 178
2	УПБ 2-4	Влаштування фундаментів фундаменти пальові	100 кв.м площі забудови	0,905	855237 213809	513142 85524	773990	193497	464394 77399	1926 737	1743 667
<b>Надземна частина</b>											
3	УПБ 3-5	Влаштування каркасу, металеві конструкції ( колонни, бали, зв'язки)	100м2 загальної площі об'єкта	1,81	232172 77391	23217 7739	420232	140077	42023 14008	697 67	1262 121
4	УПБ 4-2	Влаштування перекриття	100м2 загальної площі перекриття	1,81	50736 5895	7210 1737	91831	10669	13051 3144	53 15	96 27
5	УПБ 5.1-4	Зовнішні стіни і оздоблення фасаду зовнішні стіни з сендвич-панелей	100м2 загальної площі фасаду	2,46	69488 11581	13898 4633	171162	28527	34232 11411	104 40	257 98
6	УПБ 6-1	Заповнення віконних прорізів	100м2 загальної площі фасаду	2,46	156437 21727	7822 4345	385336	53519	19267 10704	196 37	482 92
7	УПБ 7-1	Влаштування перегородок	100м2 загальної площі об'єкта	1,81	15860 7930	793 264	28706	14353	1435 478	71 2	129 4
8	УПБ 8-1	Влаштування покрівлі плоска покрівля з рулонних матеріалів	100м2 площі останнього поверху	0,905	242604 101085	12130 4043	219556	91482	10978 3659	911 35	824 32
9	УПБ 9-2-1	Оздоблювальні роботи (за типом оздоблення) опорядження Тип І (стяжка, штукатурка)	100м2 загальної площі приміщень	1,81	151247 75624	22687 7562	273758	136879	41064 13688	681 65	1233 118
<b>Разом прями витрати , грн.</b>							2433493	675896	688473 155167		6089 1338
в тому числі вартість матеріалів, виробів і комплектів, грн. всього заробітна плата							1069124 831063				
<b>Загальноновиробничі витрати разом, грн.</b>					Коеф.		433121				
у тому числі:											
трудомісткість в загальноновиробничих витратах, люд-год					0,12		891				
заробітна плата в загальноновиробничих витратах, грн.					172,04		153325				
відрахування на соціальні заходи					0,2278		224243				
решта статей у загальноновиробничих витратах					7,48		55552				
<b>Всього кошторисна вартість робіт, грн.</b>							<b>2866613</b>				
кошторисна трудомісткість, люд-год							<b>8318</b>				
кошторисна заробітна плата, грн.							<b>984388</b>				

Склав \_\_\_\_\_  
Перевірив \_\_\_\_\_

Замість інв. № \_\_\_\_\_  
Підпис і дата \_\_\_\_\_  
Інв. № ориг. \_\_\_\_\_

Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата
-----	--------	------	--------	--------	------

Атестаційна робота бакалавра

Аркуш

92

2 - поверхового модульного житлового будинку у м. Маріупль  
(найменування об'єкта будівництва)

**Локальний кошторис на будівельні роботи № 02-01-02  
на внутрішні санітарно-технічні роботи 2 - поверхового модульного житлового будинку у м. Маріупль, Донецької області**

*(найменування робіт та витрат, найменування будівлі, споруди, лінійного об'єкта  
інженерно-транспортної інфраструктури)*

Кошторисна вартість 143 тис.грн.  
Кошторисна трудомісткість 0 тис. люд.год  
Кошторисна заробітна плата 38 тис.грн.  
**Середній розряд робіт 4,4 розряд**

Складений в поточних цінах станом на "03" травня 2023 р.

№ ч.ч.	Об'єктування (шифр норми)	Найменування робіт і витрат	Одиниця виміру	Кількість	Вартість одиниці, грн.		Загальна вартість, грн.			Витрати труда робітників, тис. що обслуговують машини	
					всього заробітної плати	експлуатації машин в тому числі заробітної плати	всього заробітної плати	експлуатації машин в тому числі заробітної плати	на одиницю	всього	
											6
1	УПС 1-2	Влаштування внутрішніх мереж опалення	100м2 загальної площі об'єкта	1,81	33301 8325	1665 555	60275	15069	3014 1005	75 5	136 9
2	УПС 2-2	Влаштування внутрішніх мереж вентиляції і кондиціонування	100м2 загальної площі об'єкта	1,81	7484 1247	374 125	13547	2258	677 226	11 1	20 2
3	УПС 3-2	Влаштування внутрішніх мереж холодного і гарячого водопостачання	100м2 загальної площі об'єкта	1,81	19134 4784	957 319	34633	8658	1732 577	43 3	78 5
4	УПС 4-2	Влаштування внутрішніх мереж каналізації	100м2 загальної площі об'єкта	1,81	9935 2484	497 166	17982	4495	899 300	22 1	40 3
5	УПС 5-2	Влаштування внутрішніх мереж газопостачання	100м2 загальної площі об'єкта	0	0 0	0 0	0	0	0 0	0 0	0 0
<b>Разом прями витрати , грн.</b>							126436	30480	6322 2107		275 18
в тому числі вартість матеріалів, виробів і комплектів, грн.							89634				
всього заробітна плата							32587				
<b>Загальноновиробничі витрати разом, грн.</b>					Коэф.		16464				
у тому числі:											
трудомісткість в загальноновиробничих витратах, люд-год					0,105		31				
заробітна плата в загальноновиробничих витратах, грн.					172,04		5289				
відрахування на соціальні заходи					0,2278		8628				
решта статей у загальноновиробничих витратах					8,7		2547				
<b>Всього кошторисна вартість робіт, грн.</b>							<b>142900</b>				
кошторисна трудомісткість, люд-год							<b>324</b>				
кошторисна заробітна плата, грн.							<b>37876</b>				

Склав \_\_\_\_\_  
Перевірив \_\_\_\_\_

Інв. № ориг.	Підпис і дата	Замість інв. №

Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата

Атестаційна робота бакалавра

Аркуш

93





оверхового модульного житлового будинку у м. Маріупль, Донецької об.  
(найменування об'єкта будівництва)

**Локальний кошторис на пусконаладжувальні роботи № 02-01-05**  
**2 - поверхового модульного житлового будинку у м. Маріупль, Донецької області**

(найменування робіт та витрат, найменування будівлі,  
споруди, лінійного об'єкта інженерно-транспортної інфраструктури)

Кошторисна вартість, тис.грн. 36  
Кошторисна трудомісткість, тис.люд.год. 0,2  
Кошторисна заробітна плата, тис.грн. 28

Складений в поточних цінах станом на "03" травня 2023 р.

№ ч.ч.	Обґрунтування (шифр норм)	Найменування робіт і витрат	Одиниця виміру	Кількість	Вартість одиниці, грн	Загальна вартість, грн	Витрати труда пусконаладжувального персоналу, люд.год.	
							на одиницю	всього
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	УПМП 3-2	Пусконаладжувальні роботи	100 м2 загальної площі об'єкта	1,81	13699	24795	116	210
<b>Разом прями витрати</b>						24795		
в тому числі								
Заробітна плата						24795		
<b>Загальновиробничі витрати, разом, грн.</b>								
у тому числі:								
Трудомісткість у загальновиробничих витратах						0,087	18	
Заробітна плата у загальновиробничих витратах						172,04	3145	
Відрахування на соціальні заходи						0,2278	6365	
Решта статей у загальновиробничих витратах						6,74	1416	
<b>Всього по кошторису</b>						<b>35722</b>		
Кошторисна трудомісткість						<b>228</b>		
Кошторисна заробітна плата						<b>27941</b>		

Склав \_\_\_\_\_  
Перевірив \_\_\_\_\_

Замість інв. №	
Підпис і дата	
Інв. № ориг.	

Зм.	Кільк.	Арк.	№док.	Підпис	Дата

Атестаційна робота бакалавра

Аркуш

96

2 - поверхового модульного житлового будинку у м. Маріупль, Донецької області  
(найменування об'єкта будівництва)

**Локальний кошторис на придбання устаткування, меблів та інвентарю № 02-01-06**  
**2 - поверхового модульного житлового будинку у м. Маріупль, Донецької області**  
(від устаткування, меблів, інвентарю і робіт, найменування будівлі, споруди, лінійного об'єкта інженерно-транспортної інфраструктури)

Кошторисна вартість 63,3 тис.грн.

Складений в поточних цінах станом на "03" травня 2023 р.

№ ч.ч.	Шифр і номер позиції нормативу	Найменування устаткування, меблів та інвентарю	Кількість	Кількість	Вартість одиниці, грн.	Загальна вартість, грн.
1	2	3	4	5	6	7
1	УПО 1-3	Технологічне устаткування	100м2 загальної площі об'єкта	1,81	25304	45801
3	УПО 3-3	Технічні засоби інформаційних технологій	100м2 загальної площі об'єкта	1,81	5774	10450
4	УПО 4-3	Меблі	100м2 (загальної площі об'єкта)	1,81	2556	4626
		Разом, грн.				60878
		Транспортні витрати на устаткування (3%)				1826
		Заготівельно-складські витрати (0,9%)				564
		<b>Всього кошторисна вартість, грн.</b>				<b>63268</b>

Склав \_\_\_\_\_  
Перевірів \_\_\_\_\_

Замість інв. №	
Підпис і дата	
Інв. № ориг.	

Зм.	Кільк.	Арк.	№док.	Підпис	Дата

Атестаційна робота бакалавра

Аркуш

97

2 - поверхового модульного житлового будинку у м. Маріупль, Донецької області  
(найменування об'єкта будівництва)

**Об'єктний кошторис № 02-01**  
**на будівництво 2 - поверхового модульного житлового будинку у м. Маріупль, Донецької області**  
(найменування будівлі, споруди, лінійного об'єкта інженерно-транспортної інфраструктури)

Кошторисна вартість	3318	тис.грн.
Кошторисна трудомісткість	10	тис.л-год
Кошторисна заробітна плата	1151	тис.грн.
Загальний будівельний обсяг	545	куб.м
Вимірник одиничної вартості	1	кв.м
Загальна площа об'єкта	181	кв.м
Вартість 1 кв.м загальної площі об'єкта	18332	грн. /кв.м

Складений в поточних цінах станом на "03" травня 2023 р.

№ ч.ч.	Номери кошторисів і кошторисних розрахунків	Найменування робіт і витрат	Кошторисна вартість, тис.грн.			Кошторисна трудомісткість, тис.люд-год	Кошторисна заробітна плата тис.грн.	Вартість 1 кв.м загальної площі об'єкта
			будівельних робіт	устаткування, меблів та інвентарю	Всього			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	2-1-1	Загальнобудівельні роботи	2867		2867	8	984	15838
2	2-1-2	Внутрішні санітарно-технічні роботи	143		143	0	38	790
3	2-1-3	Внутрішні електромонтажні роботи	192		192	1	92	1060
4	2-1-4	Монтаж устаткування	18		18	0	9	98
5	2-1-5	Пусконаладжувальні роботи	36		36	0	28	197
6	2-1-6	Придбання устаткування, меблів та інвентарю		63	63			350
		<b>Всього по кошторису</b>	<b>3255</b>	<b>63</b>	<b>3318</b>	<b>10</b>	<b>1151</b>	<b>18332</b>

Склав \_\_\_\_\_  
Перевірив \_\_\_\_\_

Інв. № ориг.	Підпис і дата	Замість інв. №

Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата

Атестаційна робота бакалавра

Аркуш

98



## Зведений кошторисний розрахунок в сумі

17942 тис.грн.

В тому числі зворотних сум

11 тис.грн.

## Зведений кошторисний розрахунок вартості об'єкта будівництва №

## 2 - поверхового модульного житлового будинку у м. Маріупль, Донецької області

(найменування об'єкта будівництва)

Складений в поточних цінах станом на "3" Травня 2023 р.

№ Ч.ч.	Номери кошторисів і кошторисних розрахунків	Найменування глав, будівель, споруд, лінійних об'єктів інженерно-транспортної інфраструктури, робіт і витрат	Кошторисна вартість, тис.грн.			
			будівельних робіт	устаткування, меблів та інвентарю	інших витрат	загальна вартість
1	2	3	4	5	6	7
		<b>Глава 1</b>				
		<b>Підготовка території будівництва</b>				
	КНУ п.3.32	Відведення земельної ділянки	0	0	290	290
	КНУ п.3.32	Створення геодезичної мережі для будівництва			2	2
	КНУ п.3.32	Інженерна підготовка території	152	0	0	152
		<b>Разом по главі 1</b>	<b>152</b>	<b>0</b>	<b>293</b>	<b>445</b>
		<b>Глава 2</b>				
		<b>Об'єкти основного призначення</b>				
	№ 02-01	2 - поверхового модульного житлового будинку у м. Маріупль	3255	63		3318
		<b>Разом по главі 2</b>	<b>3255</b>	<b>63</b>	<b>0</b>	<b>3318</b>
		<b>Глава 3</b>				
		<b>Об'єкти підсобного та обслуговуючого призначення</b>				
	КНУ п.3.34	Адміністративно-побутові приміщення	0,0	0,0		0,0
	КНУ п.3.34	Ремонтно-технічні майстерні (допоміжні цехи, майстерні, склади, естакади, лабораторії)	0,0	0,0		0,0
	КНУ п.3.34	Господарські будівлі і приміщення (охорона, прохідна, сміттєзбиральнік тощо)	0,3	0,2		0,5
		<b>Разом по главі 3</b>	<b>0,3</b>	<b>0,2</b>		<b>0,5</b>
		<b>Глава 4</b>				
		<b>Об'єкти енергетичного господарства</b>				
	КНУ п.3.35	Трансформаторна підстанція	0	0		0
	КНУ п.3.35	Лінії електропостачання	109	164		274
		<b>Разом по главі 4</b>	<b>109</b>	<b>164</b>		<b>274</b>
		<b>Глава 5</b>				
		<b>Об'єкти транспортного господарства і зв'язку</b>				
	КНУ п.3.35	Зовнішні роботи і будівлі для усіх видів зв'язку	21,8	3,0		26
	КНУ п.3.35	Автомобільні під'їзні та внутрішні дороги	258,7	35,3		294
	КНУ п.3.35	Паркінги, автостоянки	60,4	8,2		69
		<b>Разом по главі 5</b>	<b>341,0</b>	<b>46,5</b>		<b>387</b>
		<b>Глава 6</b>				
		<b>Зовнішні мережі та споруди водопостачання, каналізації, тепlopостачання та газопостачання</b>				
	КНУ п.3.35	Зовнішні мережі водопостачання, водозабірні, насосні споруди	523,3	428,2		951,51
	КНУ п.3.35	Зовнішні мережі каналізації, очисні споруди	817,6	688,9		1486,49
	КНУ п.3.35	Зовнішні мережі тепlopостачання, бойлерні, котельні	1042,7	853,1		1895,8
		<b>Разом по главі 6</b>	<b>2383,6</b>	<b>1960,2</b>		<b>4333,84</b>
		<b>Глава 7</b>				
		<b>Благоустрій та озеленення території</b>				
	КНУ п.3.35	Огорожа території	786,1			786,1
	КНУ п.3.35	Озеленення та малі архітектурні форми	207,3			207,3
	КНУ п.3.35	Зовнішнє освітлення	40,4			40,4
	КНУ п.3.35	Пішохідні доріжки, тротуари	212,4			212,4
		<b>Разом по главі 7</b>	<b>1246,2</b>			<b>1246</b>
		<b>Разом по главах 1-7</b>	<b>7515,0</b>	<b>2197,0</b>	<b>292,7</b>	<b>10005</b>
		<b>Глава 8</b>				
		<b>Тимчасові будівлі і споруди</b>				
	КНУ п.3.36	Кошти на зведення та розбирання тимчасових будівель і споруд виробничого та допоміжного призначення	71			71
		<b>Разом по главі 8</b>	<b>71</b>			<b>71</b>
		<b>Разом по главах 1-8</b>	<b>7586,4</b>	<b>2197</b>	<b>293</b>	<b>10076</b>
		<b>Глава 9</b>				
		<b>Кошти на інші роботи та витрати</b>				
	КНУ п.4.25, дод. 22	Кошти на виконання будівельних робіт у зимовий період	37,9			38
	КНУ п.3.37 4.27-4.31	Інші витрати			55	55
		<b>Разом по главі 9</b>	<b>38</b>		<b>55</b>	<b>93</b>
		<b>Разом по главах 1-9</b>	<b>7624,3</b>	<b>2197</b>	<b>348</b>	<b>10169</b>
		<b>Глава 10</b>				
	КНУ п.3.38	Утримання служби замовника та інжинірингові послуги				

Замість інв. №

Підпис і дата

Інв. № ориг.

Аркуш

Атестаційна робота бакалавра

100

Зм. Кільк. Арк. №док. Підпис Дата

КНУ п.4.32	Утримання служби замовника (включаючи технічний нагляд)			254	254
КНУ п.4.32	Витрати замовника з проведення тендерів			20	20
КНУ п.4.32	Формування страхового фонду документації			5	5
	<b>Разом по главі 10</b>			<b>279</b>	<b>279</b>
	<b>Глава 11</b>				
	<b>Підготовка експлуатаційних кадрів</b>				
КНУ п.3.38	Підготовка експлуатаційних кадрів			0	0
	<b>Разом по главі 11</b>			<b>0</b>	<b>0</b>
	<b>Глава 12</b>				
	<b>Проектні, вишукувальні роботи, експертиза та авторський нагляд</b>				
КНУ п.4.34	Вартість проектно-вишукувальних робіт			290	290
КНУ п.4.34	Вартість експертизи проектної документації			9	9
КНУ п.4.35	Кошти на здійснення авторського нагляду			10	10
	<b>Разом по главі 12</b>			<b>309</b>	<b>309</b>
	<b>Разом по главах 1-12</b>	<b>7624</b>	<b>2197</b>	<b>936</b>	<b>10758</b>
		0,71	0,20	0,09	1,000
КНУ п.4.38, дод.25	Кошторисний прибуток (П)	610			610
КНУ п.4.39, дод.27	Кошти на покриття адміністративних витрат будівельних організацій (АВ)			152	152
КНУ п.4.40, дод.28	Кошти на покриття ризиків всіх учасників будівництва (Р)	191	55	23	269
КНУ п.4.41	Кошти на покриття додаткових витрат, пов'язаних з інфляційними процесами (І)	2455	707		3162
	<b>РАЗОМ (гл.1-12 + П + АВ + Р + І)</b>	<b>10880</b>	<b>2959</b>	<b>1112</b>	<b>14952</b>
	Податок на додану вартість			2990	2990
	<b>Всього по зведеному кошторисному розрахунку</b>		будів. роботи	устаткування	інші витрати
		<b>10880</b>	<b>2959</b>	<b>4103</b>	<b>17942</b>
КНУ п.3.39	Зворотні суми				11
		0,606	0,165	0,229	1

Склав \_\_\_\_\_  
Перевірив \_\_\_\_\_

### Список використаних джерел.

#### Нормативна документація:

- «Кошторисні норми України. Посібник із визначення вартості будівництва. З урахуванням змін № 1, 2». Дата прийняття 01.11.2021
- «Кошторисні норми України. Ресурсні елементні кошторисні норми щодо монтажу обладнання зв'язку (Збірник 10)». Дата прийняття 31.12.2021
- «Кошторисні норми України. Ресурсні елементні кошторисні норми щодо монтажу електротехнічних установок (Збірник 8)». Дата прийняття 01.11.2021
- «Кошторисні норми України. Посібник з визначення вартості будівництва». Дата прийняття 01.11.2021
- <https://e->

Атестаційна робота магістра

Аркуш

101

Замість інв. №	
Підпис і дата	
Інв. № ориг.	

Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата

[construction.gov.ua/laws\\_detail/3043786250923279794?doc\\_type=1](http://construction.gov.ua/laws_detail/3043786250923279794?doc_type=1)

Підручники, навчальні посібники:

1. "Економіка будівництва" (автори: Лівійський О.М., Осипенко А.Д., Зельцер Є.Р., Беленкова О.Ю.)
2. Економіка будівельного підприємства: навчальний посібник / С.П. Стеценко, К.В. Ізмайлова та ін., К.: Ліра-К, 2022. 508 с.
3. Ізмайлова К. В. Економіка будівництва: метод, вказів. до викон. контр, роботи "Складання інвесторської кошторис, документації": для студ. спец. 192 "Буд-во та цив. інженерія"/К.В.Ізмайлова, О.Ю.Беленкова; Київ, нац. ун-т буд-ва і архіт.-Київ:КНУБА,2020 .
4. "Економіка будівництва: метод, вказівки до виконання контрольних робіт" (автори: Ізмайлова К.В., Беленкова О.Ю.)

Додаткова література:

1. Закон України «Про оплату праці»: [№ 2888-IX від 12.01.2023](http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2888-20#n326) }  
<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2888-20#n326>
2. Верховна Рада України -Про оплату праці: [№ 2888-IX від 12.01.2023](http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/391-2023-п#Text) }  
<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/391-2023-п#Text>
3. Закон України «Про інвестиційну діяльність»: [№ 2518-IX від 15.08.2022](http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1560-12#n80) }  
Верховна Рада України. - Офіц. вид. - Режим доступу:  
<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1560-12#n80> \_\_\_\_\_ про інвестиційну діяльність.
4. Господарський кодекс України: редакція від [№ 2849-IX від 13.12.2022](http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2849-20#n2364) } / Верховна Рада України.  
<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2849-20#n2364>

Інв. № ориг.	Підпис і дата	Замість інв. №							Атестаційна робота магістра	Аркуш
										102
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата					

Інв. № ориг.	Підпис і дата	Замість інв. №

Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата

*Атестаційна робота магістра*

Аркуш

103

## ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.

- 1) "Модульне будівництво: технології та дизайн" - Джон Гітфорд та Джеремі Хейнс (Module Construction: Design and Technology);
- 2) "Модульне будівництво: засади і практика" - Браян Томпсон (Modular Construction: Principles and Practice);
- 3) "Норми будівельного проектування (НБП) А.2.2-4:2016. Конструктивні елементи зі згинаним тонкостінним профілем" - Державні будівельні норми України (ДБН);
- 4) "Норми будівельного проектування (НБП) А.2.2-3:2014. Конструкції будинків і споруд з легких металевих конструкцій" - Державні будівельні норми України (ДБН);
- 5) "Модульне будівництво: концепції, методи, продукти" - Марк Л. Гросс та Елізабет М. Шулер (Modular Construction: Concepts, Methods, and Techniques);
- 6) ДБН В.2.2-15:2019 Будинки і споруди. Житлові будинки. Основні положення.
- 7) ДБН в.2.1-10:2018 «Основи і фундаменти будівель та споруд. Основні положення».
- 8) ДБН В.2.1-10:2016 "Будівельна сфера. Навантаження та впливи".
- 9) ДБН В.2.2-16:2019 "Будівельна сфера. Основні норми проектування конструкцій з металу".
- 10) ДБН В.2.6-98:2009 "Будинки і споруди на забійних та монтажних роботах. Основні положення проектування та виконання".
- 11) ДБН В.2.2-11:2015 "Будівельна сфера. Земляні роботи".
- 12) ДБН В.2.2-13: "Будівельна сфера. Основні положення проектування земляних та фундаментових споруд".

Інв. № ориг.	Підпис і дата	Замість інв. №							Атестаційна робота магістра	Аркуш
										104
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата					

13) Економіка будівельного підприємства: навчальний посібник / С.П. Стеценко, К.В. Ізмайлова та ін., К.: Ліра-К, 2022. 508 с.;

14) Ізмайлова К. В. Економіка будівництва: метод, вказів. до викон. контр, роботи "Складання інвесторської кошторис, документації": для студ. спец. 192 "Буд-во та цив. інженерія"/К.В.Ізмайлова, О.Ю.Беленкова; Київ, нац. ун-т буд-ва і архіт.-Київ:КНУБА,2020;

15) Рогожин П.С., Гойко А.Ф. Економіка будівельних підприємств. К.: Видавничий дім «Скарби», 2001.448 с.;

16) Господарський кодекс України: редакція від 29.07.2022 р. / Верховна Рада України;

17) Закон України «Про оплату праці»: редакція від 19.08.2022 р. І Верховна Рада України. - Офіц. вид. - Режим доступу: <http://zakonO.rada.gov.ua/laws/show/npo> оплати праці;

18) Закон України «Про інвестиційну діяльність»: редакція від 15.08.2022 р. Верховна Рада України. - Офіц. вид. - Режим доступу: <http://zakonO.rada.gov.ua/laws/show/npo> інвестиційну діяльність.

Замість інв. №	Підпис і дата	Інв. № ориг.					Атестаційна робота магістра	Аркуш	
								105	
			Зм.	Кільк.	Арк.	№док.	Підпис	Дата	