

**КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ**

Будівельний факультет

Технологія і організація будівельного виробництва

(повна назва випускової кафедри)

**“ЗАТВЕРДЖУЮ”**

Завідувач кафедри

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**  
здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»

на тему:

"Будівництво малоповерхового еко-будинку з експлуатованою озелененою покрівлею та опорядженням фіто-стінам"

Галузь знань:

19 Архітектура та будівництво»

Спеціальність:

192 Будівництво та цивільна інженерія

Освітньо-професійна програма:

«Промислове і цивільне будівництво»

IV курс, група ПЦБ-47

Здобувач:

Тофтул Р.В.

(прізвище та ініціали)

Керівник

Осипов С.О.

(прізвище та ініціали)

Рецензент

Осипов С.О.

(прізвище та ініціали)

\_\_\_\_\_  
(підпис)

\_\_\_\_\_  
(підпис)

\_\_\_\_\_  
(підпис)

**КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ**

Факультет: будівельний  
Кафедра:  
Ступінь вищої освіти: бакалавр  
Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)  
Галузь знань: 19 – Архітектура та будівництво»  
Спеціальність: 192 – Будівництво та цивільна інженерія  
Освітньо-професійна програма: «Промислове і цивільне будівництво»

**“ЗАТВЕРДЖУЮ”**

Завідувач кафедри

\_\_\_\_\_  
д.т.н., проф. \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
“12” травня 2023 року

**З А В Д А Н Н Я  
НА ВИКОНАННЯ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ  
здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»**

Здобувач(ка) \_\_\_\_\_ **Тофтул Ростислав Валерійович**  
(прізвище, ім'я, по батькові)

**1. Тема кваліфікаційної роботи** \_\_\_\_\_ **Будівництво малоповерхового еко-будинку з експлуатованою озелененою покрівлею та опорядженням фіто-стінами**

керівник роботи Осипов Сергій Олександрович, кандидат технічних наук, доцент кафедри

( прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

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

**2. Термін подання роботи здобувачем** \_\_\_\_\_ **12 червня 2023 року**

**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) Будівельні конструкції
- 3) Основи і фундаменти
- 4) Технологія і організація будівництва
- 5) Охорона праці та навколишнього середовища
- 6) Економіка будівництва
- 7) Спеціальна частина
- 8) Висновки
- 9) Список використаних джерел

## 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.	9	1
2	Будівельні конструкції: (залізобетонні / металеві / дерев'яні / кам'яні)	10	1
3	Основи і фундаменти	18	1
4	Технологія і організація будівництва		
4.1	Технологічна карта	5	1
4.2	Календарний графік будівництва	7	1
5	Охорона праці та навколишнього середовища	9	
6	Економіка будівництва	10	
7	Спеціальна частина	6	2
8	Висновки	1	
9	Список використаних джерел	1	
	Разом:	76	7

## 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	Будівельні конструкції		
4	Основи і фундаменти		
5	Технологія і організація будівництва		
6	Охорона праці та навколишнього середовища		
7	Економіка будівництва		
8	Спеціальна частина		
9	Висновки, список використаних джерел		
10	Попередній захист кваліфікаційної роботи		
11	Рецензування кваліфікаційної роботи		
12	Захист кваліфікаційної роботи	з 15.06.2023	

Здобувач(ка)

( підпис )

Тофтул Р.В.

(прізвище та ініціали)

Керівник роботи

( підпис )

Осипов С.О.

(прізвище та ініціали)

# ЗМІСТ

1. Вступ.....	стр. 1
2. Архітектурно-планувальні рішення.....	стр. 3
3. Будівельні конструкції.....	стр. 13
4. Основи і фундаменти.....	стр. 23
5. Технологія і організація будівельного виробництва.....	стр. 38
6. Охорона праці.....	стр. 52
7. Економіка будівництва.....	стр. 62
8. Спеціальна частина проекту.....	стр. 70
9. Висновок.....	стр. 74
10. Список використаних джерел.....	стр. 75

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

## ***ВСТУП***

**Консультант**    Осипов С.О. / \_\_\_\_\_ /

**Здобувач**    Тофтул Р.В. / \_\_\_\_\_ /

						<i>Атестаційна робота бакалавра</i>	<i>Арк.</i>
							1
<i>Зам.</i>	<i>Кільк.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ док.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

*Проект містить в собі розрахунки щодо будівництва малоповерхового житлового будинку у місті Рівне.*

*Особливостями данної будівлі є влаштування по фасадам фіто-стін та озелення експлуатованої покрівлі.*

*Фасад з фіто-стін являє собою каркас з модулів, в яких вміщаються живі рослини. Це природоорієнтоване рішення особливо допомагає там, де недостатньо місця для дерев. Окрім візуальних та екологічних переваг, вони несуть переваги безпосередньо до практичності експлуатації будинку. Зелені поверхні покращують рівень шумоізоляції будинку, поглинають частину вуличних звуків, та очищують повітря від пилу і деяких шкідливих речовин. Така стіна поглинає сонячне тепло та активно випаровує вологу, тому навіть у спекотні дні в будинку буде прохолодно.*

*Озеленення покрівлі також охолоджує та зволожує повітря, поглинає вуглекислий газ та інші шкідливі сполуки. За допомогою озеленення даху, можна створити комфортний та свіжий простір не виходячи з будинку. Оскільки рослини поглинають сонячні промені, то температура приміщення під такою покрівлею буде значно нижча, а поверхня з озелененням буде більш приємна та прохолодніша для проведення часу, аніж звичайні покрівлі терас.*

					Атестаційна робота бакалавра	Арк.
						1
Змн.	Арк№	№ докум.	Підпис	Дата		

# Розділ I

## Архітектурно – будівельні рішення

Консультант

Чирва Т.Л.

Розробив

Тофтул Р.В.

Змн.	Кіл	Арк.	№ док.	Підпис	Дата	Атестаційна робота бакалавра				
Розробив		Тофтул Р.В.				Стадія	Лист	Листів		
Керівник		Осипов С.О.					1	9		
Консультант		Чирва Т.Л.				Архітектурні рішення КНУБА каф. ТіОБВ				
Н.контр.		Осипов С.О.								
Зав. кафедрою		Тонкачев Г.М.								

## Розділ 1. Архітектурно-будівельний

### 1 ОБ'ЄМНО-ПЛАНУВАЛЬНІ ТА КОНСТРУКТИВНІ РІШЕННЯ

#### 1.1 Вихідні дані

Будинок проектується в м. Рівне, Рівненської області, що знаходиться у 1-ій кліматичній зоні.

Абсолютна позначка рельєфу (Св.1): 197,84м

Абсолютна позначка верхнього обрізу фундаменту: 197,14м.

Грунтові води знаходяться на глибині 8,7м від поверхні майданчика.

#### 1.2 Об'ємно-планувальні елементи

Будівля функціонально поділена на зони:

- Кухня
- Вітальня
- Кімната
- Тамбур
- Гараж
- Санітарний вузол
- Тераса
- Коридор

Основні приміщення відповідають основним функціям будівлі (в даному випадку це кімнати і кухні).

Обслуговуючі приміщення підвищують комфорт і санітарно-гігієнічні умови в будівлі але не мають відношення до основних функцій (вестибюлі, санітарні вузли).

Допоміжні приміщення забезпечують функціонування основних приміщень (тамбур, підсобні приміщення).

На першому поверсі: кухня, кімната, коридор, вітальня, тамбур, санвузол, тераса, гараж.

На другому поверсі: кімната, санвузол, кімната, коридор, кімната, тераса.

					Атестаційна робота бакалавра	Арк.
						2
Змн.	Арк№	№ докум.	Підпис	Дата		

## 1.2 Конструктивні рішення

Конструктивна система – стінова

Фундамент – під несучими стінами запроектований фундамент неглибокого закладання, товщина фундаменту – 510 мм

Стіни зовнішні – з газобетонного блоку 510 мм і шаром штукатурки, облицювальної плитки, дерева. Опір теплопередачі – 3.33 м<sup>2</sup> С/Вт.

Стіни внутрішні – з газобетонного блоку 380 мм.

Перегородки – з гіпсокартону 80 мм.

Перекрыття – монолітна залізобетонна плита. клас бетону С25/30, товщина – 200 мм.

Покриття – монолітна залізобетонна плита. Клас бетону С25/30, товщиною – 200 мм.

Покрівля – ЕПДМ мембрана.

Підлоги – керамічна плитка, паркетна дошка, трава газонна.

Сходи – монолітні залізобетонні сходи. Розміри маршів: 1850х1450х1000, 1850х1350х1000. Розмір сходової площадки: 2150х760х300.

Вікна – метало-пластикові індивідуального виготовлення з подвійним склопакетом, тип склепіння 4М1-12-4М1-12-4К,  $R_{np} = 0,75$  м<sup>2</sup>К/Вт згідно таблицю М1, Додатку М ДБН В.2.6-31:2006. Розмірами: 1250х860, 1300х700, 1300х900, 1300х1500, 1250х1800.

Вхідні та внутрішні двері – двері внутрішні дерев'яні  $R_{np} = 0,60$  м<sup>2</sup>К/Вт розмірами: 2000х800 та 2000х900, вхідні – металеві,  $R_{np} = 0,44$  м<sup>2</sup>К/Вт, розміром 2100х900.

Зовнішнє оздоблення будівлі:

Стіни – декоративна штукатурка.

Ділянки стін – облицювальна плитка, дерево, вертикальне озеленення.

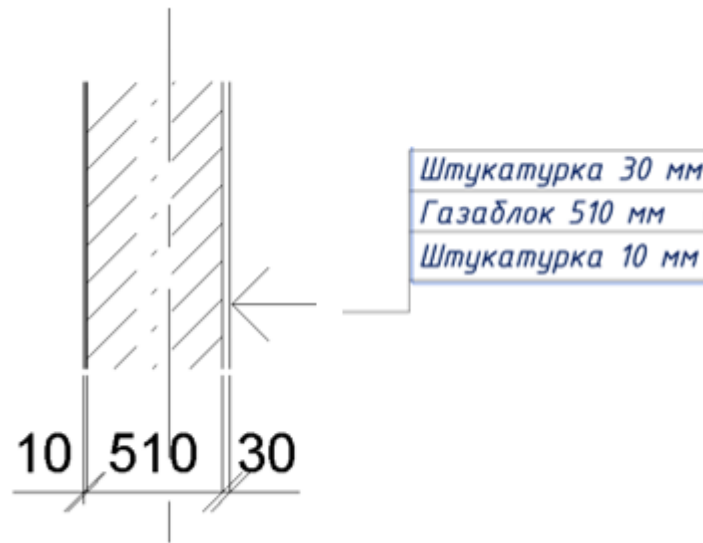
Вікна – з метало-пластикового профілю.

Двері – металеві.

					Атестаційна робота бакалавра	Арк.
						3
Змн.	Арк№	№ докум.	Підпис	Дата		

1.3 Теплотехнічний розрахунок зовнішніх огороджуваних конструкцій.

1. Місто будівництва – Рівне, 1 кліматична зона



2. Для зовнішніх огороджувальних конструкцій опалювальних будинків обов'язкове виконання умов:

$$R_{\Sigma np} \geq R_{gmin}$$

де  $R_{\Sigma np}$  – приведений опір теплопередачі непрозорої огороджувальної конструкції,  $\text{м}^2 \cdot \text{К} / \text{Вт}$ ;

$R_{gmin}$  – мінімально допустиме значення опору теплопередачі непрозорої огороджувальної конструкції,  $\text{м}^2 \cdot \text{К} / \text{Вт}$ ;

3. Мінімально допустиме значення опору теплопередачі огороджувальної конструкції житлових та громадських будинків  $R_{gmin}$ ,  $\text{м}^2 \cdot \text{К} / \text{Вт}$  приймається згідно з ДБН:

$$R_{gmin} = 4,0 \text{ м}^2 \cdot \text{К} / \text{Вт}$$

4. Розрахункове визначення приведенного опору теплопередачі огороджувальних конструкцій визначається за формулою:

$$R_{\Sigma np} = 1/\alpha_в + \Sigma R_i + 1/\alpha_з = 1/\alpha_в + \Sigma \delta_i / \lambda_{ip} + 1/\alpha_з,$$

де  $\alpha_в$ ,  $\alpha_з$  – коефіцієнти тепловіддачі внутрішньої і зовнішньої і зовнішньої поверхонь огороджувальної конструкції,  $\text{Вт} / (\text{м}^2 \cdot \text{К})$ ; додаток Е, с.21

					Атестаційна робота бакалавра	Арк.
						4
Змн.	Арк№	№ докум.	Підпис	Дата		

Додаток Е

Тип конструкції	Коефіцієнт тепловіддачі,	
	$\alpha_{\theta}$	$\alpha_3$
Зовнішні стіни, покриття	8,7	23

$R_i$  – термічний опір  $i$ -го шару конструкції,  $\text{м}^2\cdot\text{К}/\text{Вт}$ ;

$\lambda_p$  – теплопровідність матеріалу  $i$ -го шару конструкції в розрахункових умовах експлуатації  $\text{Вт}/(\text{м}^2\cdot\text{К})$ ; додаток Л, с30.

Таблиця Г.1 (дод Е)

Вологісний режим	Внутрішнього повітря $\phi_{\theta}\%$ , за температури $t_{\theta}$		
	$t_{\theta} \leq 12 \text{ } ^\circ\text{C}$	$12 < t_{\theta} \leq 24 \text{ } ^\circ\text{C}$	$t_{\theta} > 24 \text{ } ^\circ\text{C}$
Нормальний	$60 \leq \phi_{\theta} \leq 75$	$50 \leq \phi_{\theta} \leq 60$	$40 \leq \phi_{\theta} \leq 50$

Вологість умов експлуатації матеріалу в огорожувальних конструкціях:

Додаток К

Вологісний режим приміщення за додатком Г (табл. Г1)	Умови експлуатації
Нормальний	Б

5. Визначення  $R_i$ ,  $\text{м}^2\cdot\text{К}/\text{Вт}$ :

$$R_i = \delta_1/\lambda_{1p} + \delta_2/\lambda_{2p} + \delta_3/\lambda_{3p} = 0,03/0,58 + 0,51/0,112 + 0,01/0,58 = 4,62 \text{ м}^2\cdot\text{К}/\text{Вт}.$$

6. Приведений опору теплопередачі огорожувальних конструкцій дорівнює:

$$R_{\Sigma np} = 1/\alpha_{\theta} + \Sigma R_i + 1/\alpha_3 = 1/23 + 4,62 + 1/8,7 = 3,56 \text{ м}^2\cdot\text{К}/\text{Вт}$$

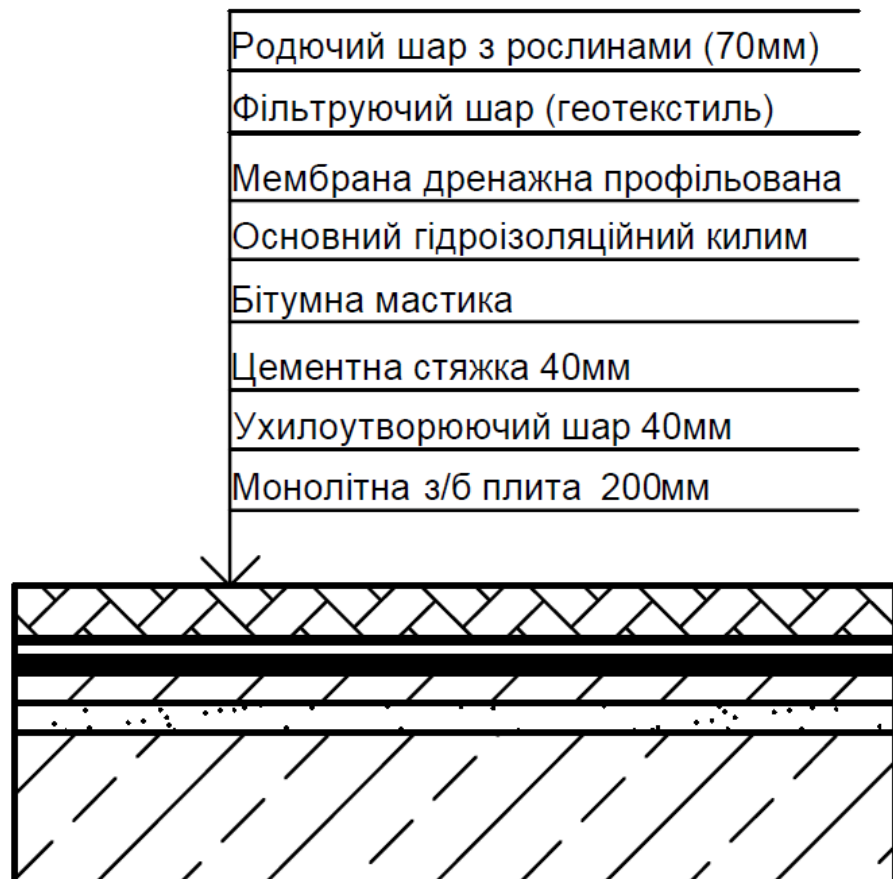
7. Умова  $R_{\Sigma np} = 4,68 \text{ м}^2\cdot\text{К}/\text{Вт} \geq R_{gmin} = 4,0 \text{ м}^2\cdot\text{К}/\text{Вт}$  виконується. Товщину огорожувальної конструкції приймаємо 510 мм.

					Атестаційна робота бакалавра	Арк.
						5
Змн.	Арк№	№ докум.	Підпис	Дата		

<i>Номер приміщення</i>	<i>Найменування приміщення</i>	<i>Площа, м<sup>2</sup></i>
<i>Перший поверх на відм. 0.000</i>		
<i>1</i>	<i>Кухня</i>	<i>12</i>
<i>2</i>	<i>Кімната</i>	<i>10</i>
<i>3</i>	<i>Вітальня</i>	<i>14</i>
<i>4</i>	<i>Тамбур</i>	<i>5</i>
<i>5</i>	<i>Санвузол</i>	<i>3</i>
<i>6</i>	<i>Гараж</i>	<i>21</i>
<i>7</i>	<i>Тераса</i>	<i>24.8</i>
<i>Другий поверх на відм. +3.000</i>		
<i>8</i>	<i>Кімната</i>	<i>10</i>
<i>9</i>	<i>Санвузол</i>	<i>7</i>
<i>10</i>	<i>Кімната</i>	<i>11</i>
<i>11</i>	<i>Коридор</i>	<i>7</i>
<i>12</i>	<i>Кімната</i>	<i>12</i>
<i>13</i>	<i>Тераса</i>	<i>34</i>
<i>Разом</i>		<i>170,8</i>

					<i>Атестаційна робота бакалавра</i>	<i>Арк.</i>
						<i>6</i>
<i>Змн.</i>	<i>Арк№</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

## Покрівля



Змн.	Арк№	№ докум.	Підпис	Дата

Атестаційна робота бакалавра

Арк.

7

*Перекрыття між поверхами.*



*Підлога першого поверху*



Змн.	Арк№	№ докум.	Підпис	Дата

*Список використаної літератури*

1. *Теплова ізоляція будівель: ДБН В.2.6-31:2021. – [Чинні від 2007-04-01]/ Мінбуд України – К. : Укрархбудінформ, 2022 – 65 с. – (Державні будівельні норми України).*
2. *Гетун Г.В. «Архітектура будівель і споруд. Основи проектування» Підручник. – К.: Кондор,-2011 р.*
3. *Природне і штучне освітлення: ДБН В.2.5-28-2008. [Чинні з 2006-10-01] / Держбуд України – К. : Укрархбудінформ, 2006. – 76 с. – (Державні будівельні норми України).*
4. *Громадські будинки та споруди. Основні положення: ДБН В.2.2.-9-99. – [Чинні від 2000-01-01]/ Мінбудархітектури України – К. : Укрархбудінформ, 1999. – 47 с. – (Державні будівельні норми України).*

					<i>Атестаційна робота бакалавра</i>	<i>Арк.</i>
						9
<i>Змн.</i>	<i>Арк№</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

## Розділ II

# Будівельні конструкції

Консультант

Скорук О.М.

Розробив

Тофтул Р.В.

Змн.	Кіл	Арк.	№ док.	Підпис	Дата	Атестаційна робота бакалавра			
Розробив		Тофтул Р.В.				Будівельні конструкції	Стадія	Лист	Листів
Керівник		Осипов С.О.						1	10
Консультант		Скорук О.М.					КНУБА каф. ТіОБВ		
Н.контр.		Осипов С.О.							
Зав. кафедрою		Тонкачєєв Г.М.							

1. Збір навантаження на конструкції перекриття та покриття

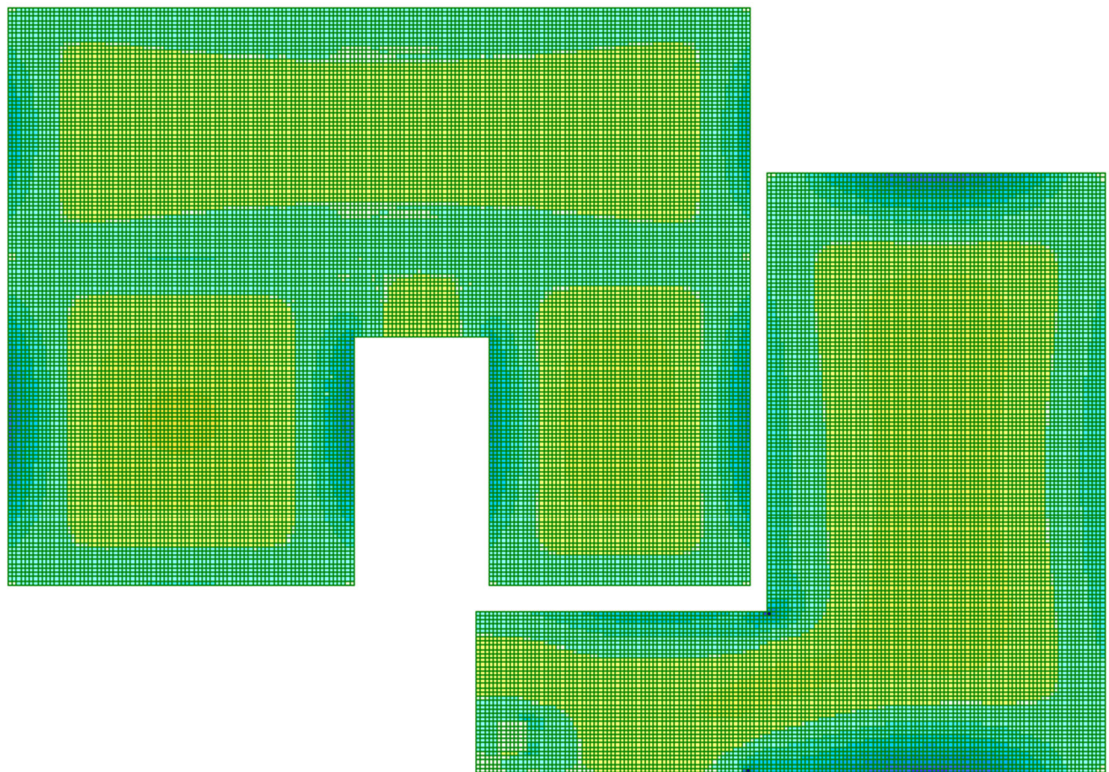
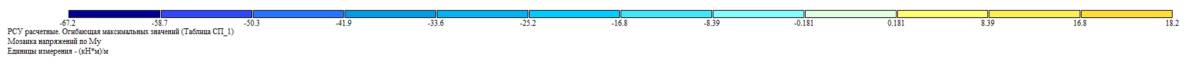
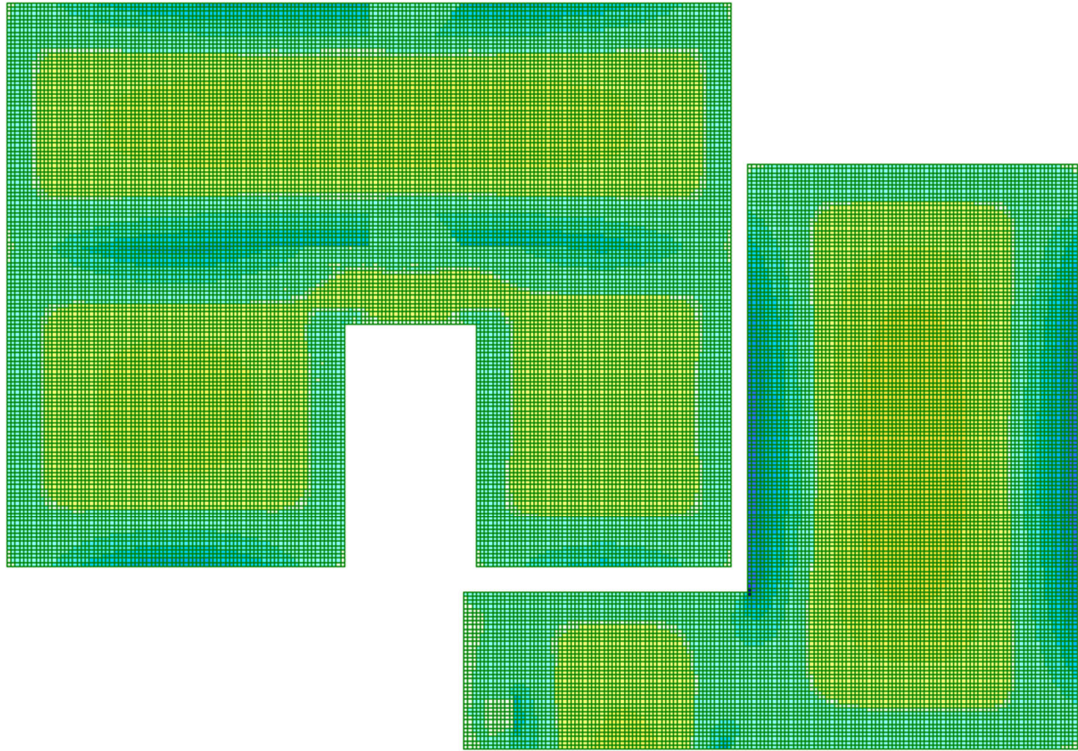
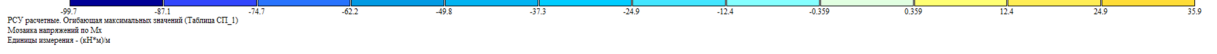
<i>Назва навантаження</i>	<i>Нормативне навантаження</i>	<i>Коеф. надійності за навантаженням</i>	<i>Розрахункове навантаження</i>
<i>Перекриття над першим поверхом</i>			
<i>Вага монолітної плити 200 мм.: 0,2 · 2,5 · 9,81</i>	<i>4,91</i>	<i>1,1</i>	<i>5,4</i>
<i>Бетона стяжка 20 мм: 0,02·1,8·9,81</i>	<i>0,35</i>	<i>1,3</i>	<i>0,46</i>
<i>Паркетна дошка 40 мм: 0,04·0,25·9,81</i>	<i>0,1</i>	<i>1,2</i>	<i>0,12</i>
<i>Штукатурка 20 мм: 0,02·1,7·9,81</i>	<i>0,33</i>	<i>1,1</i>	<i>0,35</i>
			<i>6,33</i>
<i>Перекриття над гаражем</i>			
<i>Вага монолітної плити 200 мм.: 0,2 · 2,5 · 9,81</i>	<i>4,91</i>	<i>1,1</i>	<i>5,4</i>
<i>Цементно-піщана стяжка 40 мм.: 0,04·1,8·9,81</i>	<i>0,71</i>	<i>1,3</i>	<i>0,92</i>
<i>Бітумна мастика</i>	<i>0,01</i>	<i>1,3</i>	<i>0,013</i>
<i>Гідроізоляція</i>	<i>0,01</i>	<i>1,2</i>	<i>0,012</i>
<i>Мембрана дренажна профільована</i>	<i>0,013</i>	<i>1,2</i>	<i>0,015</i>
<i>Геотекстиль</i>	<i>0,013</i>	<i>1,2</i>	<i>0,015</i>
<i>Родючий шар з рослинами 70 мм.: 0,07·1,3·9,81</i>	<i>0,89</i>	<i>1,15</i>	<i>1,024</i>
			<i>7,399</i>

					<i>Атестаційна робота бакалавра</i>	<i>Арк.</i>
<i>Змн.</i>	<i>Арк№</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		<i>2</i>

<i>Покриття</i>			
<i>Вага монолітної плити 200 мм.: 0,2 · 2,5 · 9,81</i>	<i>4,91</i>	<i>1,1</i>	<i>5,4</i>
<i>Цементн-піщана стяжка товщиною 40мм: 0,04 · 1,8 · 9,81</i>	<i>0,71</i>	<i>1,3</i>	<i>0,92</i>
<i>Мінеральна вата 200 мм: 0,2 · 0,18 · 9,81</i>	<i>0,35</i>	<i>1,3</i>	<i>0,38</i>
<i>Пароізоляція</i>	<i>0,04</i>	<i>1,2</i>	<i>0,05</i>
<i>ЕПДМ мембрана</i>	<i>0,013</i>	<i>1,2</i>	<i>0,015</i>
			<i>6,76</i>

<i>Тимчасові навантаження</i>			
<i>Квартири житлових будинків, спальні, тераси (табл. 6.2 ДБН В.1.2.-2:2006)</i>	<i>1,5</i>	<i>1,3</i>	<i>1,95</i>
<i>Снігове навантаження</i>	<i>1,55</i>	<i>1</i>	<i>1,55</i>
			<i>3,5</i>
			<i>16,59</i>

					<i>Атестаційна робота бакалавра</i>	<i>Арк.</i>
<i>Змн.</i>	<i>Арк№</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		<i>3</i>

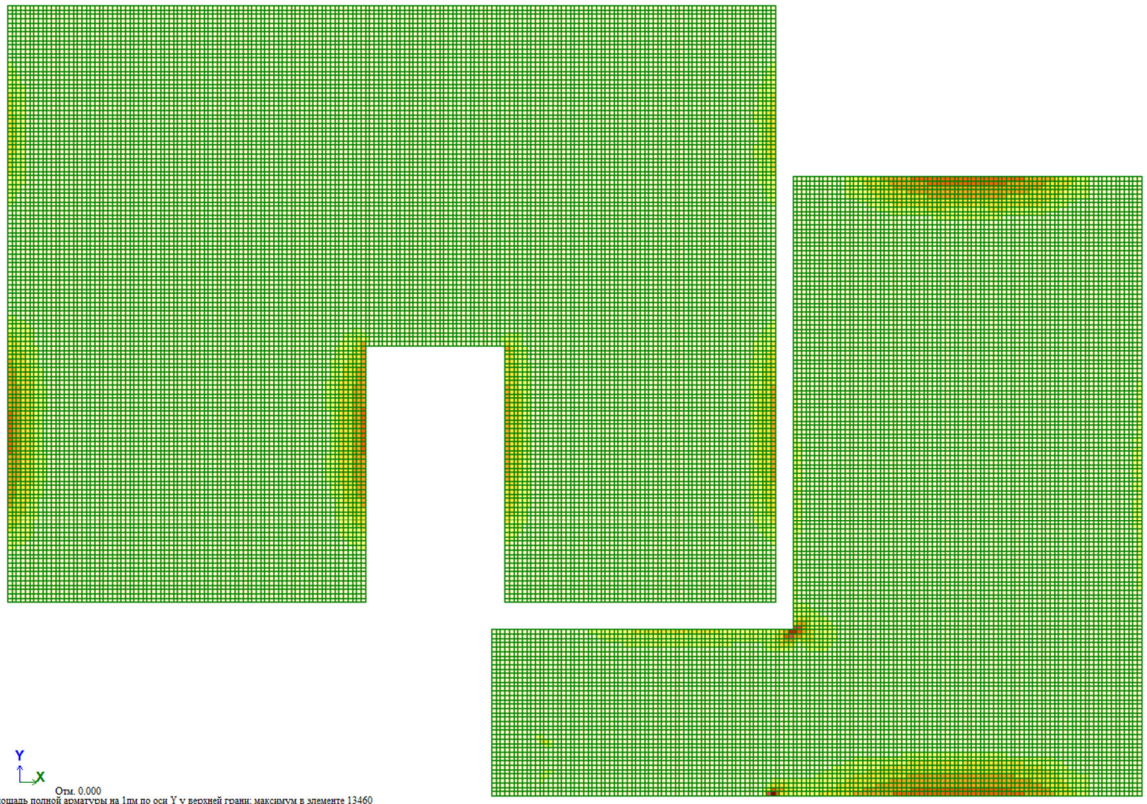
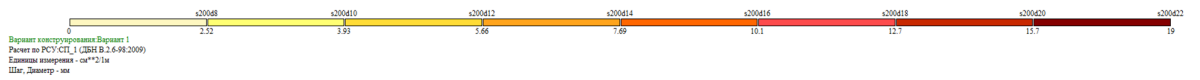


Змн.	Арк№	№ докум.	Підпис	Дата

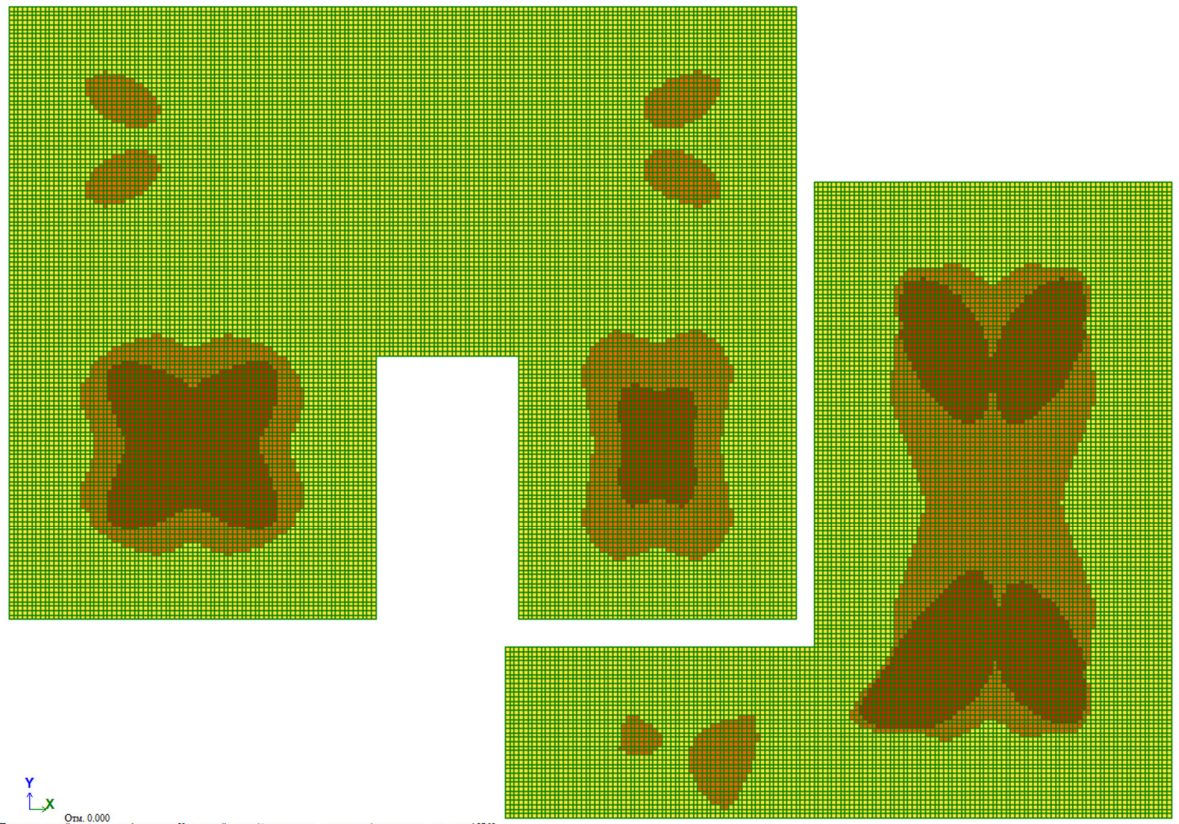
Атестаційна робота бакалавра

Арк.

4



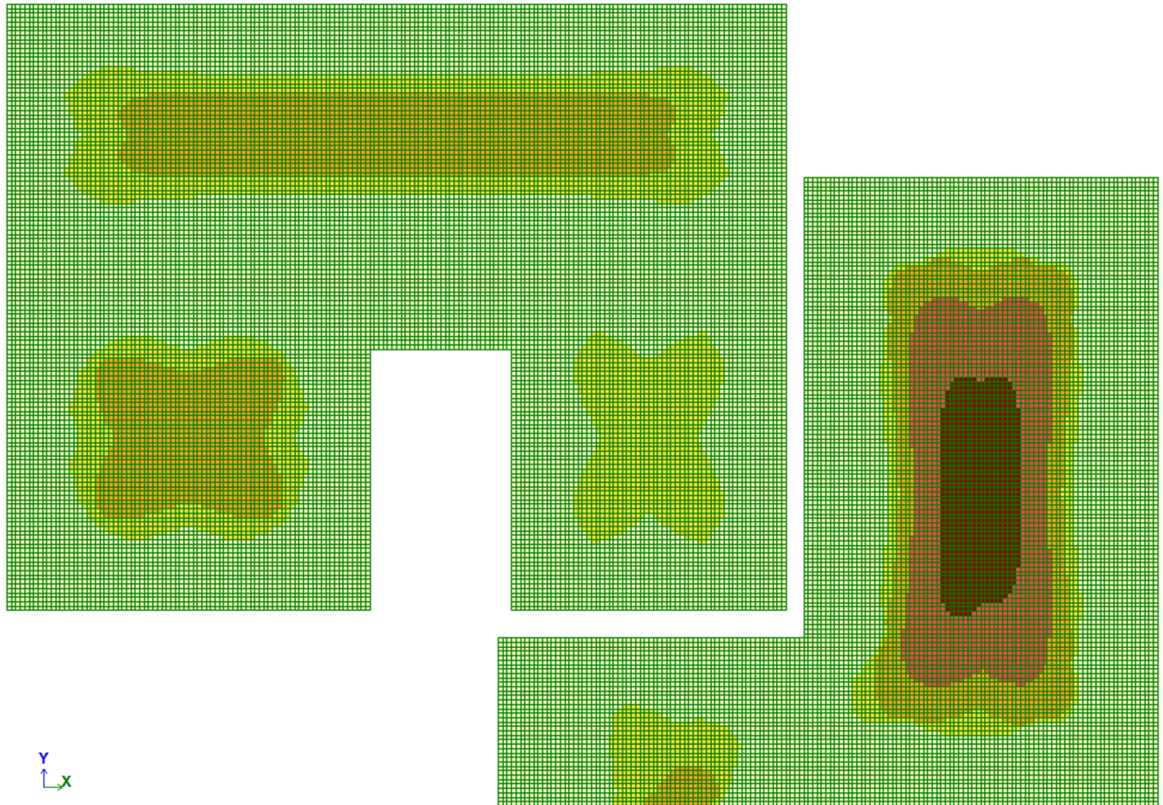
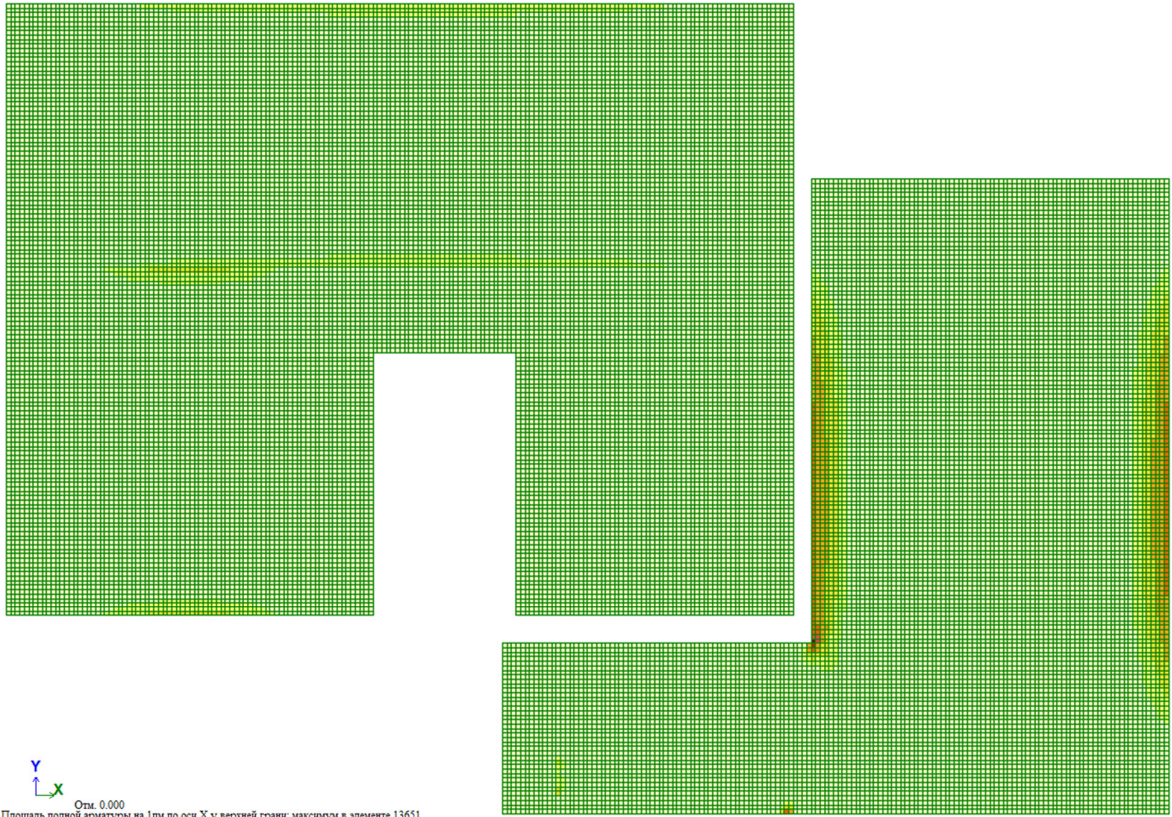
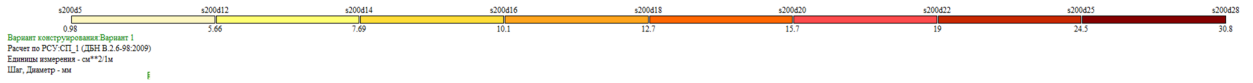
Отм. 0.000  
Площадь полной арматуры на 1мм по оси Y у верхней грани, максимум в элементе 13460



Отм. 0.000  
Площадь полной арматуры на 1мм по оси Y у нижней грани (ближ-стенки - посередине), максимум в элементе 15768

Змн.	Арк№	№ докум.	Підпис	Дата

Атестаційна робота бакалавра



Змн.	Арк№	№ докум.	Підпис	Дата

Атестаційна робота бакалавра

Арк.

6

### 3. Розрахунок армування плити

За найбільшим згинальним моментом (в напрямку осей X та Y) в розглянутій міжповерхової плити робочу нижню арматуру.

Розрахункові моменти:  $M_1 = M_{y, \max} = 67.2 \text{ кН}\cdot\text{м}$

$$M_2 = M_{x, \max} = 87.1 \text{ кН}\cdot\text{м}$$

1. робочий переріз: 170 мм

2. Граничне значення відносної висоти стиснутої зони:

$$\xi_R = \frac{0.0031}{0.0031 + 0.00174} = 0.64$$

3. Визначаємо коефіцієнти  $\alpha_m = \frac{87.1 \cdot 10^6}{13.05 \cdot 1000 \cdot 170^2} = 0.23$

4. При  $\alpha_m = 0.23 \rightarrow \xi = 0.52$

5. Умова виконується  $\xi = 0.52 < \xi_R = 0.64$  виконується

6. При  $\alpha_m = 0.23 \rightarrow \zeta = 0.74$

7. Необхідний переріз арматури:  $A_{x1} = \frac{87.1 \cdot 10^6}{365 \cdot 0.74 \cdot 170} = 1896.9 \text{ мм}^2$

8. Приймаємо основну арматуру  $\varnothing 12 \text{ A400C}$  з кроком 200 мм ( $A_{x, \text{осн}} = 565 \text{ мм}^2$ ) та додаткову  $\varnothing 20 \text{ A400C}$  з кроком 200 мм ( $A_{x, \text{осн}} = 1571 \text{ мм}^2$ )

$$A_{S1} = 565 + 1571 = 2136 \text{ мм}^2 > 1896.9 \text{ мм}^2$$

9. Коефіцієнт армування  $\rho = \frac{2136}{1000 \cdot 170} = 0.012$

$$0.0013 < \rho = 0.012 < 0.04$$

10. Робоча висота перерізу в іншому напрямку при арматурі діаметро 12мм: 158 мм

11. Визначаємо коефіцієнти  $\alpha_m = \frac{67.2 \cdot 10^6}{13.05 \cdot 1000 \cdot 158^2} = 0.206$

12. При  $\alpha_m = 0.206 \rightarrow \xi = 0.48$

13. Умова виконується  $\xi = 0.48 < \xi_R = 0.64$  виконується

14. При  $\alpha_m = 0.206 \rightarrow \zeta = 0.885$

15. Необхідний переріз арматури:  $A_{x1} = \frac{67.2 \cdot 10^6}{365 \cdot 0.885 \cdot 158} = 1316.67 \text{ мм}^2$

16. Приймаємо основну арматуру  $\varnothing 12 \text{ A400C}$  з кроком 200 мм ( $A_{x, \text{осн}} = 565 \text{ мм}^2$ ) та додаткову  $\varnothing 14 \text{ A400C}$  з кроком 200 мм ( $A_{x, \text{осн}} = 769 \text{ мм}^2$ )

					Атестаційна робота бакалавра	Арк.
						7
Змн.	Арк№	№ докум.	Підпис	Дата		

$$A_{s1} = 565 + 769 = 1334 \text{ мм}^2 > 1316.67 \text{ мм}^2$$

$$17. \text{Коефіцієнт армування } \rho = \frac{1334}{1000 \cdot 158} = 0.008$$

$$0.0013 < \rho = 0.008 < 0.04$$

Отже, для армування плити в верхній зоні приймаємо арматуру з такими ж параметрами як нижня -  $\varnothing 12$  А400С з кроком 200 мм, але із застосуванням додаткових стержнів арматури в місцях позначених відповідним кольором на схемі армування плити в верхній зоні, обчислені в програмному комплексі ЛИРА-САПР 2016.

За найбільшим згинальним моментом (в напрямку осей  $X$  та  $Y$ ) в розглянутій плити тераси (покриття) робочу нижню арматуру.

$$\text{Розрахункові моменти: } M_1 = M_{y, \max} = 67.2 \text{ кН}\cdot\text{м}$$

$$M_2 = M_{x, \max} = 99.7 \text{ кН}\cdot\text{м}$$

1. робочий переріз: 170 мм

2. Граничне значення відносної висоти стиснутої зони:

$$\xi_R = \frac{0.0031}{0.0031 + 0.00174} = 0.64$$

$$3. \text{Визначаємо коефіцієнти } \alpha_m = \frac{99.7 \cdot 10^6}{13.05 \cdot 1000 \cdot 170^2} = 0.262$$

$$4. \text{При } \alpha_m = 0.23 \rightarrow \xi = 0.56$$

5. Умова виконується  $\xi = 0.56 < \xi_R = 0.64$  виконується

$$6. \text{При } \alpha_m = 0.262 \rightarrow \zeta = 0.72$$

$$7. \text{Необхідний переріз арматури: } A_{s1} = \frac{99.7 \cdot 10^6}{365 \cdot 0.72 \cdot 170} = 2131.6 \text{ мм}^2$$

8. Приймаємо основну арматуру  $\varnothing 12$  А400С з кроком 200 мм ( $A_{x, \text{осн}} = 565 \text{ мм}^2$ ) та додаткову  $\varnothing 20$  А400С з кроком 200 мм ( $A_{x, \text{осн}} = 1571 \text{ мм}^2$ )

$$A_{s1} = 565 + 1571 = 2136 \text{ мм}^2 > 2131.6 \text{ мм}^2$$

$$9. \text{Коефіцієнт армування } \rho = \frac{2136}{1000 \cdot 170} = 0.012$$

$$0.0013 < \rho = 0.012 < 0.04$$

10. Робоча висота перерізу в іншому напрямку при арматурі діаметро 12мм: 158 мм

					Атестаційна робота бакалавра	Арк.
						8
Змн.	Арк№	№ докум.	Підпис	Дата		

11. Визначаємо коефіцієнти  $\alpha_m = \frac{67.2 \cdot 10^6}{13.05 \cdot 1000 \cdot 158^2} = 0.206$

12. При  $\alpha_m = 0.206 \rightarrow \xi = 0.48$

13. Умова виконується  $\xi = 0.48 < \xi_R = 0.64$  виконується

14. При  $\alpha_m = 0.206 \rightarrow \zeta = 0.885$

15. Необхідний переріз арматури:  $A_{x1} = \frac{67.2 \cdot 10^6}{365 \cdot 0.885 \cdot 158} = 1316.67 \text{ мм}^2$

16. Приймаємо основну арматуру  $\varnothing 12$  А400С з кроком 200 мм ( $A_{x,осн} = 565 \text{ мм}^2$ ) та додаткову  $\varnothing 14$  А400С з кроком 200 мм ( $A_{x,осн} = 769 \text{ мм}^2$ )

$A_{st} = 565 + 769 = 1334 \text{ мм}^2 > 1316.67 \text{ мм}^2$

17. Коефіцієнт армування  $\rho = \frac{1334}{1000 \cdot 158} = 0.008$

$0.0013 < \rho = 0.008 < 0.04$

Отже, для армування плити в верхній зоні приймаємо арматуру з такими ж параметрами як нижня -  $\varnothing 12$  А400С з кроком 200 мм, але із застосуванням додаткових стержнів арматури в місцях позначених відповідним кольором на схемі армування плити в верхній зоні, обчисленій в програмному комплексі ЛИРА-САПР 2016.

					Атестаційна робота бакалавра	Арк.
						9
Змн.	Арк№	№ докум.	Підпис	Дата		

## Специфікація конструкції

Поз.	Позначення	Найменування	Кіл.	Вага од., кг	Примітка
		<u>Деталі</u>			
1	ДСТУ 3760:2019	∅12 А500С Lзаг.=2272,20	-	0,888	2017,71
2	ДСТУ 3760:2019	∅20 А500С Lзаг.=421,80	-	2,47	1041,85
3	ДСТУ 3760:2019	∅14 А500С Lзаг.=433,12	-	1,21	524,08
4	ДСТУ 3760:2019	∅14 А240С L= 6540	8	7,9	63,20
5	ДСТУ 3760:2019	∅14 А240С L= 3520	8	4,252	34,02
6	ДСТУ 3760:2019	∅14 А240С L= 1500	20	1,812	36,24
7	ДСТУ 3760:2019	∅14 А240С L= 1860	37	2,247	83,13
8	ДСТУ 3760:2019	∅20 А500С L= 9250	4	22,85	91,39
9	ДСТУ 3760:2019	∅20 А500С L= 4000	4	9,88	39,52
10	ДСТУ 3760:2019	∅20 А500С L= 3980	35	9,83	344,07
		<u>Матеріали</u>			
		Бетон С25/30 (В30), м <sup>3</sup>	27,11		

Змн.	Арк№	№ докум.	Підпис	Дата

Атестаційна робота бакалавра

Арк.

10

## Розділ III

# Основи і фундаменти

Консультант

Литвин О.В.

Розробив

Тофтул Р.В.

Змн.	Кіл	Арк.	№ док.	Підпис	Дата	Атестаційна робота бакалавра			
Розробив				Тофтул Р.В.		Основи і фундаменти	Стадія	Лист	Листів
Керівник				Осипов С.О.				1	18
Консультант				Литвин О.В.			КНУБА каф. ТіОБВ		
Н.контр.				Осипов С.О.					
Зав. кафедрою				Бойко І.П.					

## **1. Аналіз конструктивної схеми будинку**

### **1.1. Вихідні дані.**

#### **1.1.1. Вихідні дані для будівлі:**

- Вид будівлі: житловий будинок.
- План будівлі в осях та геометричні розміри: приведені на рис. 1
- Нормативні навантаження на фундаменти: приведені в таблиці

#### **1.1.2. Дані будівельного майданчика:**

- Місто будівництва: Рівне.
- Абсолютна позначка рельєфу (Св. 1): 190,04 м.
- Інженерно-геологічна будова майданчика та нормативні величини основних характеристик ґрунтів за даними лабораторних досліджень.
- Абсолютна позначка верхнього обрізу фундаменту: 190,34 м.
- Ґрунтові води знаходяться на глибині 8,7 м від поверхні майданчика.

#### **1.1.3. Об'єм і склад проекту**

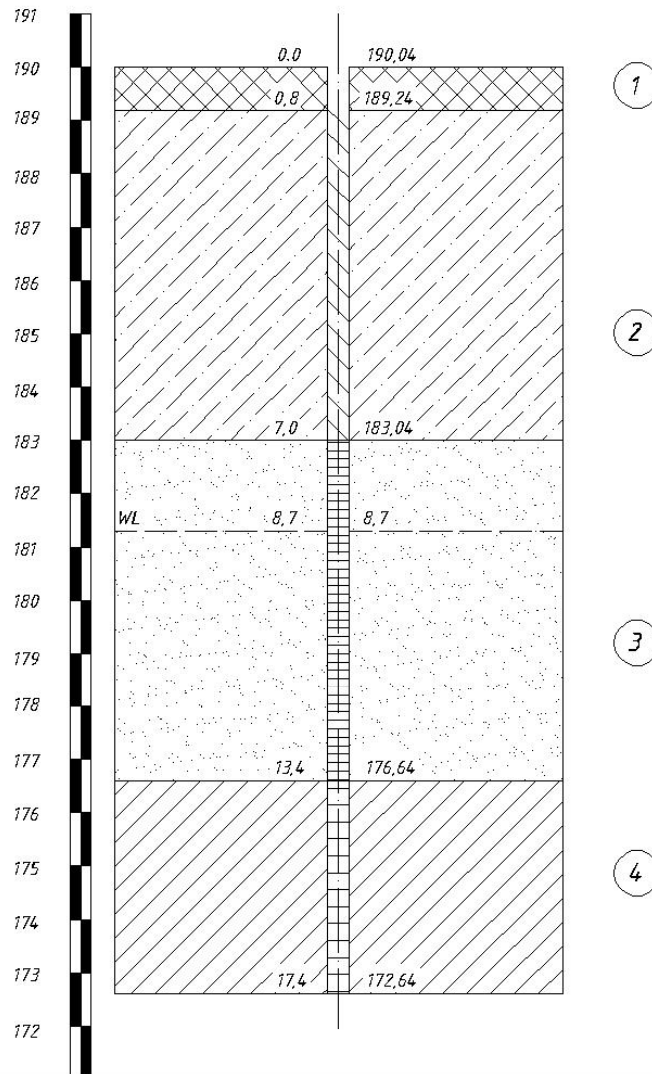
- Аналіз конструктивної схеми будівлі. Визначення виду і стану ґрунтів майданчика, їх нормативних та розрахункових фізико-механічних характеристик.
- Запроектувати варіанти фундаментів:
  - а. неглибокого закладання із збірного залізобетону.

					Атестаційна робота бакалавра	Арк.
						2
Змн.	Арк№	№ докум.	Підпис	Дата		

## 2. Аналіз інженерно-геологічних умов будівельного майданчика.

### 2.1. Інженерно-геологічний розріз.

Інженерно-геологічний розріз



№ виробки	СВ.1
Абсолютна позначка рельєфу	190,4



1

ІГЕ-1: Насипний шар



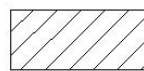
3

ІГЕ-3: Пісок середньої крупності, неоднорідний, середньої щільності і середнього ступення водонасичення



2

ІГЕ-2: Супісок пластичний



4

ІГЕ-4: Сушлинок напівтвердий

Змн.	Арк№	№ докум.	Підпис	Дата

Атестаційна робота бакалавра

Арк.

3

## Гранулометричний склад піщаних ґрунтів

Номер шару	Фракція ґрунту (мм), в % по масі					
	> 2,0	1,0 - 2,0	0,5 - 1,0	0,25 - 0,5	0,1 - 0,25	< 0,1
3	2,4	10	16,4	21,2	32,6	17,4

### 2.2. Оцінка ґрунтових умов будівельного майданчика.

Відповідно до геологічного перерізу та основних фізичних характеристик, встановлюються розрахункові показники фізичних властивостей для ґрунтів, а на їх основі і показники механічних властивостей.

Вважаємо, що виділені шари ґрунту однорідні, а тому розглядаємо їх як інженерно-геологічні елементи.

#### 2.2.1. Інженерно-геологічний елемент № 1 (ІГЕ-1).

Насипний ґрунт.

Питома вага рослиного ґрунту:

$$\gamma_1 = \rho_1 \cdot g = 1,53 \cdot 9,81 = 15 \text{кН/м}^3$$

#### 2.2.2. Інженерно-геологічний елемент № 2 (ІГЕ-2).

Глинистий ґрунт, що має потужність 6,2 м. та такі основні показники, що визначені в лабораторії:  $\rho = 1,96 \text{ т/м}^3$ ,  $\rho_s = 2,66 \text{ т/м}^3$ ,  $W = 0,13$ ,  $W_p = 0,12$ ,  $W_L = 0,15$ .

Окрім того глинистий ґрунт - зв'язний мінеральний ґрунт, що має число пластичності  $I_p > = 1$ . Розмір піщаних часток 2-0,5 мм.

а) Визначаємо вид глинистого ґрунту по числу пластичності

$$I_p = W_L - W_p = 0,15 - 0,12 = 0,03$$

Відповідно до вимог норм даний ґрунт називається сугісок.

$$I_p = 0,03$$

б) Стан глинистого ґрунту

Визначаємо по показнику текучості

$$I_L = \frac{W - W_p}{I_p} = \frac{0,13 - 0,12}{0,03} = 0,3$$

Згідно з нормами стан ґрунту пластичний

					Атестаційна робота бакалавра	Арк.
						4
Змн.	Арк№	№ докум.	Підпис	Дата		

в) *Питома вага ґрунту*

- *Природного стану*

$$\gamma = \rho \cdot g = 1,96 \cdot 9,81 = 19,23 \text{ кН/м}^3$$

- *Часток*

$$\gamma_s = \rho_s \cdot g = 2,66 \cdot 9,81 = 26,1 \text{ кН/м}^3$$

г) *Визначаємо коефіцієнт пористості ґрунту*

$$e = \frac{\rho_s}{\rho} (1 + W) - 1 = \frac{26,1}{19,23} (1 + 0,13) - 1 = 0,534$$

д) *Ступінь водонасичення ґрунту*

$$S_r = \frac{W \cdot \gamma_s}{e \cdot \gamma_w} = \frac{0,13 \cdot 26,1}{0,534 \cdot 10} = 0,635$$

Де  $\gamma_w = 10 \text{ кН/м}^3$  - *щільність води*

е)

$$W_{SAT} = \frac{S_r \cdot e \cdot \rho_w}{\rho_s} = \frac{0,635 \cdot 0,534 \cdot 1}{2,66} = 0,127$$

ж) *Характеристики питомого зчеплення  $C_n$ , кута внутрішнього  $\Phi_n$  тертя та модуля деформації  $E$  визначаємо по нормативній таблиці:*

$$C_n = 15 \text{ кПа}$$

$$E = 24 \text{ МПа}$$

$$\Phi_n = 26^\circ$$

з) *Попередній розрахунковий опір ґрунту  $R_o$  визначаємо по нормативній таблиці*

$$R_o = 300 \text{ кПа}$$

2.2.3. *Інженерно-геологічний елемент № 3 (ІГЕ-3).*

*Піщаний ґрунт, що має потужність 6,4 м. та такі основні показники, що визначені в лабораторії:  $\rho = 1,84 \text{ т/м}^3$ ,  $\rho_s = 2,66 \text{ т/м}^3$ ,  $W = 0,12$ .*

*Окрім того, для піску гранулометричний склад, визначений при ситовому аналізі.*

*Визначимо додаткові (розрахункові) характеристики та дамо класифікаційну оцінку цим піскам.*

					Атестаційна робота бакалавра	Арк.
						5
Змн.	Арк№	№ докум.	Підпис	Дата		

Назва піщаного ґрунту та його неоднорідність визначається гранулометричним складом:

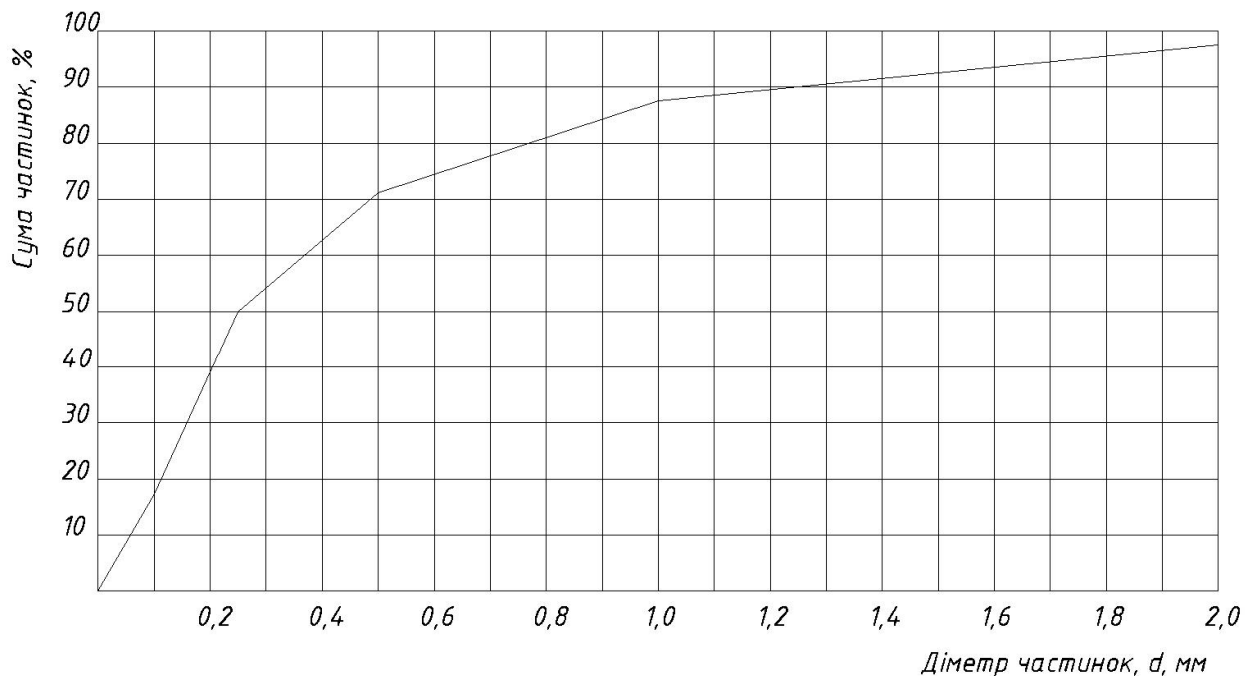
а) Визначаємо найменування ґрунту за крупністю.

1	Фракція ґрунту, мм	> 2,0	1,0 – 2,0	0,5 – 1,0	0,25 – 0,5	0,1 – 0,25	< 0,1
2	Гранулометричний склад, %	2,4	10	16,4	21,2	32,6	17,4
3	Сума % часток по масі більше даного діаметру	2,4	12,4	28,8	50	82,6	100
4	Сума % часток по масі менше даного діаметру	97,6	87,6	71,2	50	17,4	0
5	Граничний діаметр часток, мм	2,0	1,0	0,5	0,25	0,1	0

Висновок: пісок середньої крупності, оскільки сума часток > 0,25мм 50%, що рівна 50 %.

б) Додаткова назва піску

Додаткову назву ґрунту визначаємо за величиною ступеня його однорідності. Будуємо криву однорідності ґрунту.



Крива однорідності ґрунту

$$C_u = \frac{d_{60}}{d_{10}} = \frac{0,37}{0,06} = 6,17$$

$C_u > 3$  – значить пісок неоднорідний

					Атестаційна робота бакалавра	Арк.
						6
Змн.	Арк№	№ докум.	Підпис	Дата		

в) *Питома вага ґрунту*

- *Природного стану*

$$\gamma = \rho \cdot g = 1,84 \cdot 9,81 = 18 \text{ кН/м}^3$$

$$\gamma_s = \rho_s \cdot g = 2,65 \cdot 9,81 = 26 \text{ кН/м}^3 - \text{Часток}$$

г) *Визначаємо стан ґрунту по коефіцієнту пористості*

$$e = \frac{\gamma_s}{\gamma} (1 + W) - 1 = \frac{26}{18} (1 + 0,12) - 1 = 0,613$$

*Пісок середньої крупності при  $0,55 < e = 0,613 < 0,70$  знаходиться в стані середньої щільності*

д) *Питома вага ґрунту у вираженому (водонасиченому стані) нижче рівня ґрунтових вод*

$$\gamma_{sb} = \frac{\gamma_s - \gamma_w}{1 + e} = \frac{26 - 10}{1 + 0,613} = 9,92 \text{ кН/м}^3$$

*Де  $\gamma_w = 10 \text{ кН/м}^3$  - питома вага води*

е) *Ступінь водонасичення ґрунту*

$$S_r = \frac{\gamma_s \cdot W}{e \cdot \gamma_w} = \frac{26 \cdot 0,12}{0,613 \cdot 10} = 0,509$$

$$0,5 \leq S_r \leq 0,8$$

*Де  $\gamma_w = 10 \text{ кН/м}^3$  - питома вага води.*

*За величиною  $S_r$  ґрунт середнього ступеня водонасичення*

ж) *Нормативні значення механічних характеристик*

*Величини питомого зчеплення  $C_n$ , кута внутрішнього тертя  $\phi_n$  та модуля деформації  $E$  визначаємо по нормативній таблиці:*

$$C_n = 1,37 \text{ кПа}$$

$$\phi_n = 36^\circ$$

$$E = 34 \text{ МПа}$$

л) *Визначаємо попередній розрахунковий опір ґрунту  $R_o$  по нормативній таблиці*

$$R_o = 400 \text{ кПа}$$

					Атестаційна робота бакалавра	Арк.
						7
Змн.	Арк№	№ докум.	Підпис	Дата		

Пісок середньої крупності неоднорідний, середньої щільності і середнього ступеня водонасичення.

2.2.4. Інженерно-геологічний елемент № 4 (ІГЕ-4).

Глинистий ґрунт, що має потужність 4 м. та такі основні показники, що визначені в лабораторії:  $\rho = 1,85 \text{ т/м}^3$ ,  $\rho_s = 2,69 \text{ т/м}^3$ ,  $W = 0,16$ ,  $W_p = 0,14$ ,  $W_L = 0,23$ .

Окрім того глинистий ґрунт - зв'язний мінеральний ґрунт, що має число пластичності  $I_p > 1$ . Розмір піщаних часток 2-0,5 мм.

а) Визначаємо вид глинистого ґрунту по числу пластичності

$$I_p = W_L - W_p = 0,23 - 0,14 = 0,09$$

Відповідно до вимог норм даний ґрунт називається суглинок.

$$I_p = 0,09$$

б) Стан глинистого ґрунту

Визначаємо по показнику текучості

$$I_L = \frac{W - W_p}{I_p} = \frac{0,16 - 0,14}{0,09} = 0,22$$

Згідно з нормами стан ґрунту напівтверді.

в) Питома вага ґрунту

- Природного стану

$$\gamma = \rho \cdot g = 1,85 \cdot 9,81 = 18,15 \text{ кН/м}^3$$

- Часток

$$\gamma_s = \rho_s \cdot g = 2,69 \cdot 9,81 = 26,4 \text{ кН/м}^3$$

г) Визначаємо коефіцієнт пористості ґрунту

$$e = \frac{\rho_s}{\rho} (1 + W) - 1 = \frac{26,4}{18,15} (1 + 0,16) - 1 = 0,687$$

д) Питома вага ґрунту у виваженому (водонасиченому стані) нижче рівня ґрунтових вод

$$\gamma_{sb} = \frac{\gamma_s - \gamma_w}{1 + e} = \frac{26,4 - 10}{1 + 0,687} = 9,72 \text{ кН/м}^3$$

Де  $\gamma_w = 10 \text{ кН/м}^3$  - питома вага води

е) Ступінь водонасичення ґрунту

					Атестаційна робота бакалавра	Арк.
						8
Змн.	Арк№	№ докум.	Підпис	Дата		

$$S_r = \frac{\gamma_s \cdot W}{e \cdot \gamma_w} = \frac{26,4 \cdot 0,16}{0,687 \cdot 10} = 0,615$$

Де  $\gamma_w = 10 \text{ кН/м}^3$  – питома вага води.

ж) Характеристики питомого зчеплення  $C_n$ , кута внутрішнього тертя та модуля деформації  $E$  визначаємо по нормативній таблиці:

$$C_n = 29 \text{ кПа}$$

$$E = 20 \text{ мПа}$$

$$\phi_n = 24^\circ$$

з) Попередній розрахунковий опір ґрунту  $R_o$  визначаємо по нормативній таблиці

$$R_o = 250 \text{ кПа}$$

					Атестаційна робота бакалавра	Арк.
						9
Змн.	Арк№	№ докум.	Підпис	Дата		

2.3. Зведена таблиця нормативних значень фізико-механічних показників ґрунтів будівельного майданчика.

Розрахунковий опір, $R_o$ , кПа		-	300	400	250
Модуль деформації, $E$ , мПа		-	24	34	20
Кут внутрішнього тертя		-	26	36	24
Питоме зчеплення, $C_p$ , кПа		-	15	1,37	29
Ступінь вологості, $S_r$		-	0,635	0,418	0,89
Коефіцієнт пористості, $e$		-	0,534	0,613	0,687
Показник текучості, $I_L$		-	0,3	-	0,22
Число пластичності, $I_p$		-	0,03	-	0,09
Межі	Текучості, $W_L$	-	0,15	-	0,23
	Розкочування, $W_p$	-	0,12	-	0,14
Природна вологість, $W$		-	0,13	0,12	0,16
Питома вага ґрунту кН/м <sup>3</sup>	У виваженому стані	-	-	9,92	9,72
	Часток	-	26,1	26,0	26,4
	Природного стану	15,0	19,23	18	18,15
Щільність ґрунту г/см <sup>3</sup>	Часток	-	2,66	2,65	2,69
	Природного стану	1,53	1,96	1,84	1,85
Глибина закладання підшви шару		0,8	7,0	13,4	17,4
Повне найменування ґрунту		Насипний ґрунт	Глинистий ґрунт (сулісок пластичний)	Піщаний ґрунт (середньої крупності, середньої щільності)	Глинистий ґрунт (суглинок напівтвердий)
№ шару		1	2	3	4

Змн.	Арк№	№ докум.	Підпис	Дата
------	------	----------	--------	------

Атестаційна робота бакалавра

Арк.

10

### 3. Фундаменти неглибокого закладання.

Вихідні дані: Колона розміром в плані 35x40 см.

Товщина стін: - зовнішньої - 0,51 м.

- внутрішньої - 0,38 м.

Матеріал фундаменту - монолітний залізобетон.

Будинок без підвалу

Глибина вводу комунікації - 0,9 м.

Район будівництва - м. Рівне.

3.1.Визначення мінімальної глибини закладання підшви фундаментів.

Для безпідвальної частини будівлі.

- З геологічних умов:  $d_1 = h_1 + 0,4 = 0,8 + 0,4 = 1,2$  м.

- З кліматичних умов: нормативна глибина промерзання для міста Рівне  $d_{fn} = 1$  м. Враховуючи конструкцію підлоги і температуру в приміщенні  $t = <20$  °C визначимо, що  $K_h = 0,5$ .

Тоді розрахункова глибина промерзання  $d_f = K_h \times d_{fn} = 0,5 \times 1 = 0,5$  м.

Позначку підшви фундаменту назначимо не менше ніж на 20 см нижче розрахункової глибини промерзання:  $d_2 = d_f + 0,2 = 0,5 + 0,2 = 0,7$  м.

З умов воду комунікації:

$$d_k = 0,9 + 0,5 = 1,4 \text{ м.}$$

- З гідрогеологічних умов

$$d = h_w - 1 = 8,7 - 1 = 7,7 \text{ м}$$

Враховуючі отримані дані, вибираючи найбільшу з розрахованих величин, остаточно приймаємо глибину закладання підшви фундаменту на глибині  $d_1 = 1,2$  м від поверхні.

					Атестаційна робота бакалавра	Арк.
						11
Змн.	Арк№	№ докум.	Підпис	Дата		

### 3.2 Визначення розмірів підшви фундаменту.

#### 3.2.1. Розрахунок перерізу 1-1 під зовнішньою стіною.

Збір навантаження на фундаменти.

$$N'' = A_n \cdot g_{\text{розрах}} + N_{\text{стін}} = 3 \cdot 16,59 + 2 \cdot 3 \cdot 3,3 = 57,09 + 19,8 = 76,89 \text{ кН/м}$$

Визначення попередньої ширини фундаментів:

$$b_0 = \frac{N_{II}}{R_0 - \gamma_0 \cdot d} = \frac{76,89}{300 - 20 \cdot 1,2} = 0,28 \text{ м.}$$

$$\gamma'_{II} = \frac{\gamma_1 \cdot h_1 + \gamma_2 \cdot h_2}{h_1 + h_2} = \frac{15 \cdot 0,8 + 19,23 \cdot 0,4}{1,2} = 16,41 \text{ кН/м}^3$$

Визначення фактичного розрахунку опору ґрунту:

$$R_1 = \frac{1,2 \cdot 1,1}{1,1} \cdot (0,84 \cdot 1 \cdot 0,28 \cdot 19,23 + 4,37 \cdot 1,2 \cdot 16,41 + 6,9 \cdot 15) = 233,1 \text{ кПа}$$

де  $\gamma_{c1} = 1,2; \gamma_{c2} = 1,1;$

$k = 1,1$  коефіцієнт надійності при визначенні характеристик ґрунтів;

$M_\gamma = 0,84; M_q = 4,37; M_c = 6,90.$

$d_1 = 1,2 \text{ м}$  – глибина закладання підшви фундаментів;

$\gamma_{II} = 19,23 \text{ кН/м}^3$  – середнє значення питомої ваги ґрунтів вище підшви фундаменту

Визначення остаточної ширини підшви фундаментів та розрахункового опору:

$$b_1 = \frac{76,89}{233,1 - 20 \cdot 1,2} = 0,38 \text{ м}$$

Оскільки ширина підшви фундаменту виходить дуже мала, то приймаємо ширину підшви як товщину стіни.

Приймаємо  $b = 0,51 \text{ м}.$

Перевірка отриманих розмірів:

$$V_\phi = 1,2 \cdot 0,51 = 0,612 \text{ м}^3/\text{м}$$

$$G''_\phi = 0,612 \cdot 20 = 12,24$$

$$\sum N_{II} = N'' + G''_\phi = 76,89 + 12,24 = 89,13 \text{ кН}$$

					Атестаційна робота бакалавра	Арк.
						12
Змн.	Арк№	№ докум.	Підпис	Дата		

$$P = \frac{\sum N_{II}}{b \cdot 1} \leq R = 174,76 \text{ кПа} \leq R = 233,1 \text{ кПа}$$

Перевірка виконується.

3.2.2. Розрахунок перерізу 2-2 під внутрішньою стіною.

Збір навантаження на фундаменти.

$$N'' = A_n \cdot g_{\text{розрах}} + N_{\text{стіні}} = 4,5 \cdot 19,03 + 2 \cdot 3 \cdot 2,6 = 57,09 + 19,8 = 101,24 \text{ кН/мп}$$

Визначення попередньої ширини фундаментів:

$$b_0 = \frac{N_{II}}{R_0 - \gamma_0 \cdot d} = \frac{101,24}{300 - 20 \cdot 1,2} = 0,37 \text{ м.}$$

$$\gamma'_{II} = \frac{\gamma_1 \cdot h_1 + \gamma_2 \cdot h_2}{h_1 + h_2} = \frac{15 \cdot 0,8 + 19,23 \cdot 0,4}{1,2} = 16,41 \text{ кН/м}^3$$

Визначення фактичного розрахунку опору ґрунту:

$$R_1 = \frac{1,2 \cdot 1,1}{1,1} \cdot (0,84 \cdot 1 \cdot 0,37 \cdot 19,23 + 4,37 \cdot 1,2 \cdot 16,41 + 6,9 \cdot 15) = 234,6 \text{ кПа}$$

де  $\gamma_{c1} = 1,2; \gamma_{c2} = 1,1;$

$k = 1,1$  коефіцієнт надійності при визначенні характеристик ґрунтів;

$M_\gamma = 0,84; M_q = 4,37; M_c = 6,90.$

$d_i = 1,2 \text{ м}$  – глибина закладання підшви фундаментів;

$\gamma_{II} = 19,23 \text{ кН/м}^3$  – середнє значення питомої ваги ґрунтів вище підшви фундаменту

Визначення остаточної ширини підшви фундаментів та розрахункового опору:

$$b_1 = \frac{101,24}{234,6 - 20 \cdot 1,2} = 0,48 \text{ м}$$

Оскільки ширина підшви фундаменту виходить дуже мала, то приймаємо ширину підшви як товщину стіни.

Приймаємо  $b = 0,51 \text{ м}$ .

Перевірка отриманих розмірів:

$$V_\phi = 1,2 \cdot 0,51 = 0,612 \text{ м}^3/\text{м}$$

					Атестаційна робота бакалавра	Арк.
						13
Змн.	Арк№	№ докум.	Підпис	Дата		

$$G_{\phi}^{\text{II}} = 0,612 \cdot 20 = 12,24$$

$$\sum N_{\text{II}} = N^{\text{II}} + G_{\phi}^{\text{II}} = 76,89 + 12,24 = 89,13 \text{ кН}$$

$$P = \frac{\sum N_{\text{II}}}{b \cdot 1} \leq R = 174,76 \text{ кПа} \leq R = 234,6 \text{ кПа}$$

Перевірка виконується.

4. Розрахунок фундаментів за деформаціями (визначення осідання фундаменту).

Вихідні дані: Необхідно визначити осідання монолітного залізобетонного фундаменту неглибокого закладання, що має такі геометричні розміри: ширина підшови  $b = 0,51 \text{ м}$ ; глибина закладання  $d = 1,2 \text{ м}$ . Середній тиск під підшовою фундаменту  $P = 174,76 \text{ кПа}$ .

Складаємо розрахункову схему для визначення осадок і розбиваємо товщу ґрунтів починаючи від підшови фундаменту на 12...20 елементарних шарів товщиною:

$$h_i = 0,4b = 0,4 \times 0,51 = 0,20 \text{ м.}$$

Визначаємо напруження від власної ваги ґрунту в характерних точках:

- На підшві першого шару

$$\sigma_{zg.1} = \gamma_1 \cdot h_1 = 15,0 \cdot 0,8 = 12 \text{ кПа}$$

- На рівні підшови фундаменту

$$\sigma_{zg.0} = \sigma_{zg.1} + \gamma_{sb} \cdot h_2 = 12 + 19,23 \cdot 0,4 = 19,69 \text{ кПа}$$

- На підшві другого шару

$$\sigma'_{zg.2} = \sigma'_{zg.1} + \gamma_2 \cdot h_2 = 12 + 19,23 \cdot 6,2 = 131,226 \text{ кПа}$$

- На рівні ґрунтових вод

$$\sigma'_{zg.3} = \sigma_{zg.2} + \gamma_3 \cdot h'_3 = 131,226 + 18 \cdot 1,7 = 161,826 \text{ кПа}$$

- На покрівлі четвертого шару з врахуванням тиску води на покрівлю четвертого шару, так як він є водоупором

$$\sigma_{zg.3} = \sigma'_{zg.3} + \gamma_w \cdot h_w + \gamma_{sb3} \cdot h_w = 161,83 + 10 \cdot 4,7 + 9,92 \cdot 4,7 =$$

255,45 кПа

					Атестаційна робота бакалавра	Арк.
						14
Змн.	Арк№	№ докум.	Підпис	Дата		

- На підшві четвертого шару

$$\sigma_{zg,4} = \sigma_{zg,3} + \gamma_4 \cdot h_4 = 255,45 + 18,15 \cdot 4 = 328,05 \text{ кПа}$$

Визначаємо додатковий тиск на основу

$$\sigma_{zp,0} = p - \sigma_{zg,0} = 174,76 - 19,69 = 155,07 \text{ кПа}$$

					<i>Атестаційна робота бакалавра</i>	Арк.
						15
Змн.	Арк№	№ докум.	Підпис	Дата		

№ точки	Глибина точки, м	ZZ/b	$a_i$	$G_{zg,i}$ кПа	$G_{zp,i} = G_{zp,0}$ а	$G_{zp,сер,i} = (G_{zp,i} + G_{zp,i-1})/2$	$E_{ii}$ кПа	$h_{ii}$ см	Осідання шару, $S_{ii}$ см
0	0	0	1	19,69	155,07	153,52	24000	20	0,102
1	0,2	0,78	0,98		151,97	150,42	24000	20	0,100
2	0,4	1,57	0,96		148,87	142,66	24000	20	0,095
3	0,6	2,35	0,88		136,46	130,26	24000	20	0,087
4	0,8	3,14	0,8		124,06	116,54	24000	20	0,078
5	1,0	3,92	0,703		109,31	101,49	24000	20	0,068
6	1,2	4,71	0,606		93,97	87,85	24000	20	0,059
7	1,4	5,49	0,527		81,72	75,67	24000	20	0,050
8	1,6	6,27	0,449		69,63	65,28	24000	20	0,044
9	1,8	7,06	0,393		60,94	56,52	24000	20	0,038
10	2,0	7,84	0,336		52,10	49,00	24000	20	0,033
11	2,2	8,63	0,296		45,90	42,88	24000	20	0,029
12	2,4	9,41	0,257		39,85	37,68	24000	20	0,025
13	2,6	10,20	0,229		35,51	33,34	24000	20	0,022

Змн.	Арк№	№ докум.	Підпис	Дата
------	------	----------	--------	------

Атестаційна робота бакалавра

Арк.

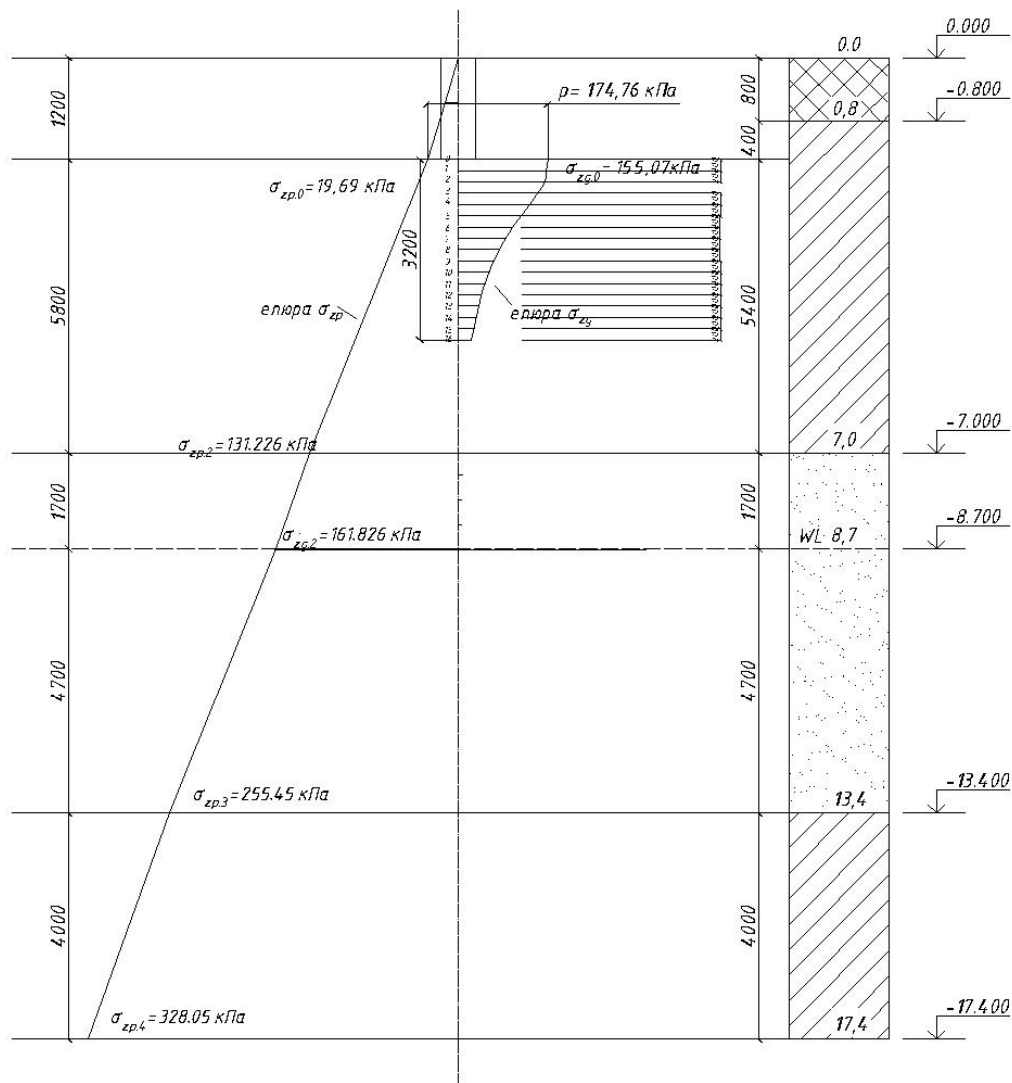
16

14	2,8	10,98	0,201		31,17				
						29,54	24000	20	0,020
15	3,0	11,76	0,18		27,91				
						25,20	24000	20	0,017
16	3.2	12,55	0,145		22,49				
<i>Загальне осідання S =</i>									<i>0,873</i>

*Порівнюємо розрахункове значення осідання з середнім граничним значенням для житлового будинку:*

$$S = 0,873 \text{ см} < S_u = 10 \text{ см.}$$

					<i>Атестаційна робота бакалавра</i>	<i>Арк.</i>
<i>Змн.</i>	<i>Арк№</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		<i>17</i>



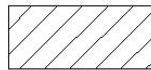
1 ІГЕ-1: Насыпний шар



3 ІГЕ-3: Пісок середньої крупності, неоднорідний, середньої щільності і середнього ступення водонасичення



2 ІГЕ-2: Супісок пластичний



4 ІГЕ-4: Суглинок напівтвердий

Змн.	Арк№	№ докум.	Підпис	Дата

Атестаційна робота бакалавра

Арк.

18

## *Розділ IV*

# *Технологія і організація будівельного виробництва*

*Консультант*

*Осипов С.О.*

*Розробив*

*Тофтул Р.В.*

<i>Змн.</i>	<i>Кіл</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ док.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>	<i>Атестаційна робота бакалавра</i>		
<i>Розробив</i>		<i>Тофтул Р.В.</i>				<i>Стадія</i>	<i>Лист</i>	<i>Листів</i>
<i>Керівник</i>		<i>Осипов С.О.</i>					<i>1</i>	<i>3</i>
<i>Консультант</i>		<i>Осипов С.О.</i>				<i>КНУБА каф. ТіОБВ</i>		
<i>Н.контр.</i>		<i>Осипов С.О.</i>						
<i>Зав. кафед</i>		<i>Тонкачев Г.М.</i>						
<i>Технологія і організація будівельного виробництва</i>								

*Визначення обсягів будівельно-монтажних робіт.*

*Обсяг будівельно-монтажних робіт обчислюємо на підставі розробленого в розділі 1 ескізного проекту. Одиниці вимірів обсягів робіт приймаємо згідно ДБН.*

<i>№</i>	<i>Найменування робіт</i>	<i>Од. вим.</i>	<i>Всього</i>
1	<i>Підготовчі роботи</i>	<i>%</i>	<i>5</i>
2	<i>Планування площ</i>	<i>м<sup>2</sup></i>	<i>142,1</i>
3	<i>Зрізка рослинного шару</i>	<i>м<sup>3</sup></i>	<i>32,9</i>
<i>1. Земляні роботи</i>			
4	<i>Механізована розробка ґрунту у автосамоскид</i>	<i>м<sup>3</sup></i>	<i>50,4</i>
5	<i>Механізована розробка ґрунту у відвал</i>	<i>м<sup>3</sup></i>	<i>237,8</i>
6	<i>Доробка ґрунту в ручну</i>	<i>м<sup>3</sup></i>	<i>27,5</i>
7	<i>Зворотня засипка ґрунту механізована</i>	<i>м<sup>3</sup></i>	<i>196,9</i>
8	<i>Ущільнення ґрунту пневматичними трамбівками</i>	<i>м<sup>3</sup></i>	<i>196,9</i>
9	<i>Улаштування піщаної підготовки під фундамент</i>	<i>м<sup>3</sup></i>	<i>8,92</i>
<i>2. Фундаменти</i>			
10	<i>Влаштування монолітних залізобетонних фундаментів</i>	<i>м<sup>3</sup></i>	<i>40,9</i>
11	<i>Гідроізоляція фундаментів</i>	<i>м<sup>2</sup></i>	<i>206</i>
<i>3. Каркас будівлі</i>			
12	<i>Влаштування монолітного перекриття</i>	<i>м<sup>3</sup></i>	<i>113,25</i>
13	<i>Влаштування монолітних сходів</i>	<i>м<sup>3</sup></i>	<i>2,1</i>
14	<i>Влаштування монолітних колон</i>	<i>м<sup>3</sup></i>	<i>1,2</i>
15	<i>Цегляна кладка несучих стін</i>	<i>м<sup>3</sup></i>	<i>129,6</i>
<i>4. Стіни і перегородки</i>			
16	<i>Цегляна кладка внутрішніх перегородок</i>	<i>м<sup>3</sup></i>	<i>14,1</i>
17	<i>Установка і розбірка підмостей</i>	<i>10 м<sup>3</sup></i>	<i>13</i>
18	<i>Подача газоблоків</i>	<i>1000 шт</i>	<i>4,320</i>
19	<i>Подача клею</i>	<i>100 м</i>	<i>0,45</i>
20	<i>Укладка перемичок</i>	<i>1 пр</i>	<i>11</i>
21	<i>Укладання перегородок</i>	<i>шт.</i>	<i>11</i>
<i>5. Влаштування покрівлі</i>			
22	<i>Влаштування пароізоляції</i>	<i>100 м<sup>2</sup></i>	<i>0,7</i>
23	<i>Влаштування утеплювача</i>	<i>100 м<sup>2</sup></i>	<i>0,7</i>
24	<i>Влаштування стяжки</i>	<i>100 м<sup>2</sup></i>	<i>1,09</i>
25	<i>Влаштування руберойду</i>	<i>100 м<sup>2</sup></i>	<i>0,7</i>

					<i>Атестаційна робота бакалавра</i>	<i>Арк.</i>
<i>Змн.</i>	<i>Арк№</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		2

26	Влаштування ухилоутворюючого шару	100 м <sup>2</sup>	0,34
27	Влаштування горизонтальної гідроізоляції	100 м <sup>2</sup>	0,7
28	Влаштування дренажної мембрани	100 м <sup>2</sup>	0,14
29	Влаштування геотекстилю	100 м <sup>2</sup>	0,14
30	Насипання родючого шару	100 м <sup>3</sup>	0,049
31	Влаштування керамогранітної плитки	100 м <sup>2</sup>	0,2
<i>6. Заповнення прорізів</i>			
32	Влаштування віконних метало-пластикових блоків	100 м <sup>2</sup>	0,32
33	Заповнення зовн. і внутрішніх дверних прорізів	100 м <sup>2</sup>	0,23
<i>7. Внутрішні роботи</i>			
34	Штукатурка стін та перегородок	100 м <sup>2</sup>	1,86
35	Підготовка стін під фарбування	100 м <sup>2</sup>	1,86
36	Фарбування стін і перегородок	100 м <sup>2</sup>	1,86
<i>8, Зовнішні роботи</i>			
37	Облицювання фасадною плиткою	100 м <sup>2</sup>	0,67
38	Штукатурка стін	100 м <sup>2</sup>	1,68
39	Підготовка стін під фарбування	100 м <sup>2</sup>	1,68
40	Влаштування вертикальної гідроізоляції	100 м <sup>2</sup>	2,98
41	Улаштування каркасу із металевих профілів	1 т	0,1
42	Влаштування модулів	100 м <sup>2</sup>	2,98
43	Улаштування відливу	1 м	16,06
<i>9, Спеціальні роботи</i>			
44	Сантехнічні роботи	%	3
45	Електромонтажні роботи	%	2
46	Невраховані роботи	%	10

					<i>Атестаційна робота бакалавра</i>	Арк.
						3
Змн.	Арк№	№ докум.	Підпис	Дата		

**Відомість підрахунку трудовитрат, машиновитрат та потреб у матеріалах**

Об'єктування за ДБН.2.2-99	Найменування робіт	Обсяг робіт		Трудоємність						Матеріали	Машина і механізми		Склад ланки, бригади		Кількість змін	Тривалість виконання робіт
		Одиниці виміру	Кількість	На одиницю виміру		На весь обсяг робіт		Прийнята			Найменування	Кількість	Професія	Кількість		
				люд-год	маш-год	люд-днів	маш-змін	люд-днів	маш-змін							
1	2	3	4	5	6	7	8			9	10	11	12	13	14	15
-	Підготовчі роботи	%	5	14,2	-	71	-	70	-	-	-	-	Різномодочий	7	1	10
1-30-1	Планування площ бульдозером	1000 м <sup>2</sup>	0,14	0,68	0,68	0,1	0,1	1	1	-	Бульдозер	1	Бульдозерист 4р	1	1	1
1-24-2	Зрізка рослинного шару	1000 м <sup>3</sup>	0,032	0,18	19,55	0,1	0,1	1	1	-	Бульдозер	1	Бульдозерист 5р	1	1	1
1-5-1	Механізована розробка ґрунту у відвал з доробкою ґрунту вручну	100 м <sup>3</sup>	2,378	2,94	2,94	0,9	0,9	1	1	-	Екскаватор	1	Екскаваторщик 5р, Землекоп 2р	1	1	1
1-12-2	Зворотня засипка ґрунту механізована	1000 м <sup>3</sup>	1,97	1,58	1,58	0,39	0,39	1	1	-	Бульдозер	1	Бульдозерист 5р, Землекоп 2р	2	1	0,5
1-134-1	Ущільнення ґрунту пневматичними трамбівками	100 м <sup>3</sup>	1,969	18,36	10,76	4,5	2,6	5	2	-	Трамбівки	5	Землекоп, 3р	5	1	1

Змн.	Арк№	№ докум.	Підпис	Дата

Атестаційна робота бакалавра

Арк.

1

	Улаштування піщаної підготовки під фундамент	м <sup>3</sup>	8,92	4,72	-	5,2	-	5	-	-	-	-	Різноробочий	1	1	5
7-1-6	Влаштування монолітних залізобетонних фундаментів	1000 м <sup>3</sup>	0,41	223,15	77,09	11,4	3,95	10	4	Бетон С25/30	Автобетонозмішувач	4	Бетонщик Зр. 4р.	2	1	5
8-4-1	Гідроізоляція фундаментів	100м <sup>2</sup>	2,06	25,98	2,38	6,7	-	6	-	Толь	-	-	Ізолювальник Зр. 4р.	3	1	2
6-22-1	Влаштування монолітного перекриття	100 м <sup>3</sup>	1,13	310	2	43	0,28	40	1	Бетон класу С25/30	Автобетонозмішувач	1	Бетонщик Зр. 4р.	4	1	10
9-15-1	Влаштування монолітних сходів	100 м <sup>3</sup>	0.021	604,37	68,65	1,6	0,18	2	1	Бетон	Автобетонозмішувач	1	Бетонщик Зр. 4р.	2	1	1
8-6-2	Кладка стін з газоблоку 1-го поверху	м <sup>3</sup>	64,8	0,51	-	4,13	-	4	-	Газоблок	-	-	Муляр Зр. 4р.	2	1	2
8-6-2	Кладка стін з газоблоку 2-го поверху	м <sup>3</sup>	64,8	0,51	-	4,13	-	4	-	Газоблок	-	-	Муляр Зр. 4р.	2	1	2
8-7-4	Цегляна кладка внутрішніх перегородок	100 м <sup>3</sup>	0,14	162,4	-	2,8	-	4	-	Газоблок	-	-	Муляр Зр. 4р.	2	1	2

					Атестаційна робота бакалавра	Арк.
						2
Змн.	Арк№	№ докум.	Підпис	Дата		

7-44-10	Укладання перемичок	100 шт.	0,14	21,46	9,27	1,4	0,1	2	1	перемички	Автокран	1	Монтажн ик Зр. 4р. Машиніс т, Зр	2	1	1
12-20-4	Влаштування пароізоляції	100 м <sup>2</sup>	0,7	14,69	-	1,3	-	2	-	Бітум	-	-	Ізоюваль ник Зр. 4р.	2	1	1
8-29-3	Влаштування утеплювача	100 м <sup>2</sup>	0,7	74,73	-	6,5	-	6	-	Мінерало ватні плити	-	-	Ізоюваль ник Зр. 4р.	2	1	3
12-22-1	Влаштування цементно пісочної стяжки	100 м <sup>2</sup>	1,09	40,49	10,63	3,5	0,93	4	1	Цементн опісчани й розчин M150	Автоб етоно змішу вач	1	Бетонци к Зр. 4р.	2	1	2
12-1-5	Влаштування руберойду	100 м <sup>2</sup>	0,7	6,54	1,72	0,6	-	1	-	-	-	-	Покрівел ьник Зр. 4р.	1	1	1
12-19-1	Влаштування ухилоутворюючого шару	100 м <sup>2</sup>	0,34	7,56	-	0,32	-	0,5	-	-	-	-	Покрівел ьник Зр. 4р.	1	1	1
11-4-3	Влаштування горизонтальної гідроізоляції	100 м <sup>2</sup>	0,7	38,7	-	3,39	-	4	-	-	-	-	Ізоюваль ник Зр. 4р.	2	1	2
12-7-1	Влаштування дренажної мембрани	100 м <sup>2</sup>	0,14	13,75	-	0,24	-	0,5	-	-	-	-	Покрівел ьник Зр. 4р.	1	1	0,5
12-9-2	Влаштування геотекстилю	100 м <sup>2</sup>	0,14	8,97	-	0,16	-	0,5	-	-	-	-	Покрівел ьник Зр. 4р.	1	1	0,5

Змн.	Арк№	№ докум.	Підпис	Дата

Атестаційна робота бакалавра

Арк.

3

12-1-5	Насипання родючого шару	100 м <sup>3</sup>	0,049	212,5	-	1,3	-	1,5	-	-	-	-	Різнороб очий	2	1	1
11-28-4	Укладання керамогранітної плитки	100 м <sup>2</sup>	0,2	116,47	-	2,9	-	3	-	-	-	-	Плиточник 4р	2	1	1,5
10-20-3	Влаштування віконних метало-пластикових блоків	100 м <sup>2</sup>	0,32	102,73	-	4,1	-	4	-	Віконні блоки	-	-	Столяр 4р.	4	1	1
10-26-2	Заповнення зовн. і внутрішніх дверних прорізів	100 м <sup>2</sup>	0,23	126,56	-	3,6	-	4	-	Дверні блоки	-	-	Столяр 4р.	4	1	1
11-25-10	Штукатурка стін та перегородок	100 м <sup>2</sup>	1,86	201,14	-	46,76	-	48	-	Розчин	-	-	Штукатур	8	1	6
15-69-2	Підготовка стін під фарбування	100 м <sup>2</sup>	1,86	9,9	-	2,3	1-	2	-	Оздоблювальний розчин	-	-	Різнороб очий	2	1	1
15-180-1	Фарбування стін і перегородок	100 м <sup>2</sup>	1,86	22,77	-	5,1	-	5	-	Фарба	-	-	Маляр Зр.	5	1	1
11-25-10	Штукатурка зовнішніх стін	100 м <sup>2</sup>	1,68	22,77	-	5,1	-	5	-	Фарба	-	-	Маляр Зр.	5	1	1
15-69-2	Підготовка зовн. стін під фарбування	100 м <sup>2</sup>	1,68	9,9	-	2,3	-	2	-	Оздоблювальний розчин	-	-	Різнороб очий	2	1	1

Змн.	Арк№	№ докум.	Підпис	Дата

Атестаційна робота бакалавра

Арк.

4

15-180-1	Фарбування зовн. стін	100 м <sup>2</sup>	1,68	22,77	-	5,1	-	5	-	Фарба	-	-	Маляр Зр.	5	1	1
11-4-3	Влаштування вертикальної гідроізоляції	100 м <sup>2</sup>	2,98	25,98	-	9,68	-	10	-	-	-	-	Ізоювальник Зр. 4р.	2	1	5
15-65-1	Улаштування каркасу із металевих профілів	1т	0,1	1126,14	-	14,07	-	14	-	Профіль	-	-	Монтажник 4р.	4	1	3,5
15-66-2	Влаштування модулів	100 м <sup>2</sup>	2,98	13,45	-	5	-	5	-	Модулі	-	-	Монтажник 4р.	4	1	1
6-10-3	Установка відливу	1 м	16,06	1,03	-	2,07	-	2	-	-	-	-	Монтажник 4р.	2	1	1
	Сантехнічні роботи	%	3	-	-	2,7	-	3	-	-	-	-	Сантехник	1	1	3
	Електромонт ажні роботи	%	2	-	-	4,1	-	4	-	-	-	-	Електрик	1	1	4
	Невраховані роботи	%	10	-	-	13,6	-	14	-	-	-	-	Різномоб	2	1	7

					Атестаційна робота бакалавра	Арк.
						5
Змн.	Арк№	№ докум.	Підпис	Дата		

*Технологічна карта на влаштування кладки з газоблоків*

*Область застосування*

*Технологічна карта розроблена на влаштування кладки з газоблоків , будівля будується у м. Рівне*

*Технологічною картою враховується увесь необхідний комплекс робіт для виконання в першому блоці будівлі у весняний–літній період. Всі процеси ведуться у технологічній послідовності.*

*Технологічна карта розроблена у відповідності до вимог державних будівельних норм і правил України.*

*Технологія і організація будівельного процесу*

*До початку виконання кладки поблоків повинні бути виконанні такі роботи:*

- роботи по організації будівельного майданчику;*
- роботи по зведенню нульового циклу;*
- геодезична розбивка осей будівлі*

*Роботи ведуться в такому порядку:*

*1. Установлення порядовок. Порядовки установлюють під нівелір на всіх кутах, примиканнях і перетинаннях стін, а також кожні 12м на їхніх прямих ділянках. На порядок за допомогою гнучкого водяного рівня виносять позначки низу віконних прорізів, перемичок, перекриттів та інших елементів які пов'язані з цегляною кладкою.*

*2. Натягування причалки. причалку натягують між повзунками і переміщують за ходом кладки вгору. Під час кладки зовнішніх верстових рядів*

					<i>Атестаційна робота бакалавра</i>	<i>Арк.</i>
<i>Змн.</i>	<i>Арк№</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		<i>1</i>

причалку натягують для кожного ряду , а внутрішніх – через кожні 2- ряди. Щоб причалка не провисала, під неї між рядковими через кожні 4..5 м укладають на розчині маякові цеглини, на кожному з них на ребро кладуть цеглини і затискують між ними причалку.

3. Подавання і розкладання блоків і клею. Для кладки зовнішнього верстового ряду піноблоку розкладають на внутрішній половинні конструктивного елемента, для внутрішнього – на зовнішній, а для забудки – на одному із верстових рядів. Розкладання ведуть купками по 2 піноблоки паралельно граням конструкції або під кутом до них для ложкових рядів і перпендикулярно до осі для поперечкових.

4. Кладка газоблоків на клейовий розчин. Ретельно відібрати газоблоки, вибираючи абсолютні рівні, допускається відхилення по геометрії на 1 мм; перший ряд газоблоків обов'язково укладається на цементний розчин; газоблоки укладати в один ряд, завдаючи зубчастим шпателем тонкий шар клею і прибираючи гумовим молотком, стежити, щоб клей заповнював всі шви; регулярно перевіряти кладку будівельним рівнем на наявність відхилень; укладання (виготовлення і укладання) віконних і дверних перемичок; бетонування моноліту під установку плит перекриття.

У спекотну погоду, при укладанні на цементний розчин, піноблоки постійно поливати водою, а після кладки частини стіни, на ніч, закрити поліетиленовою плівкою.

5. Рубання і обтісування блоків. Для перев'язування швів потрібна неповномірні блоки (чвертки, половинки і тричвертки). готують їх під час роботи:

					Атестаційна робота бакалавра	Арк.
						2
Змн.	Арк№	№ докум.	Підпис	Дата		

спочатку муляр вістряє молотка-кирочки або ребром комбінованою кельми робить насічки на двох протилежних гранях цеглини, потім за допомогою звичайної пилки або спеціального верстата.

6. Розташування швів обумовлюється проектом. Виконують ритмічно кожні 3-4 ряди кладки до зчеплення розчину. Починають її з вертикальних швів кладки після протирання лийвової поверхні.

7. Контрольно вимірвальні операції під час зведення конструкції систематично контролюють прямолінійність і вертикальність поверхонь, прорізів і кутів кладки, горизонтальність рядів, правильність перевязування і товщини швів, факт армування, щоб оперативно ліквідувати виявлені причини браку або відхилення від прийнятої технології чи проекту.

Вертикальність поверхонь, кутів і прорізів контролюють виском не рідше двох разів на кожен метр висоти кладки. Відхилення від вертикальних поверхонь і кутів не повинно перевищувати 10 мм на один поверх і на 30 мм усієї будівлі. Відхилення рядів кладки від горизонталі допускається не більше ніж 200 мм на 10 м довжини стіни.

Горизонтальність рядів кладки і відповідність їх позначок проектним контролюють нівеліром кілька разів по ходу кладки стін кожного поверх. Крім того, не рідше 2-х разів на 1 м висоти положення рядів кладки перевіряють рівнем – правилом.

Товщину швів контролюють, періодично заміряють висотою 5-6 рядів кладки і враховуючи середнє її значення.

8. Подача газоблоків і клею в мішках на 2 поверх здійснюється з застосуванням крану КС-7539-с-2

Вибір монтажного крана для технологічної карти.

					Атестаційна робота бакалавра	Арк.
						3
Змн.	Арк№	№ докум.	Підпис	Дата		

1. Потрібна вантажопідйомність крана.

$$Q = Q_{ел} + Q_{стр} = 1,2 + 0,08 = 1,28 \text{ тн};$$

Де  $Q_{ел}$  – маса піддона з газоблоком, т;

$Q_{стр}$  – маса стропа чотиригілковий, т.

2. Висота підйому гака.

$$H = h_{про} + h_{з} + h_{ел} + h_{стр} + h_{т} + h_{п} = 6 + 1,0 + 1,2 + 5,0 + 2,0 + 3,0 = 18,2 \text{ м}$$

де:  $h_{про}$  – 6 м – перевищення опори монтируемого елемента;

$h_{з}$  – запас – 1,0 м;

$h_{стр}$  – 5,0 м – висота стропування;

$h_{т}$  – 2,0-шлях гальмування;

$h_{п}$  – 3,0 м – висота поліспасти

Приймаємо кран КС-7539-с-2.

Допуски та відхилення на виконання робіт

1. Ряд кладки від горизонталі на 10 довжини 15 мм

2. Поверхні і кути кладки від вертикалі :

– на один поверх 10 мм

– на будівлю 30 мм.

3 По зміщенню осей віконних прорізів 20 мм.

4. По ширині прорізів 15 мм.

5. Допускається нерівності при накладанні на вертикальну поверхню 2-метрової рейки:

– не општукатурюваної 5 мм.

– општукатурваної 10 мм.

6. По відмітках обрізів кладки 15 мм.

7. По ширині простінок 15 мм.

8. По зміщенню осей конструкції 10 мм.

					Атестаційна робота бакалавра	Арк.
						4
Змн.	Арк№	№ докум.	Підпис	Дата		

9. Потовщинні кладки 10 мм.

10. Товщина горизонтальних швів не менше 10 і не більше 15 мм.

11. Товщина вертикальних швів 10 мм.

*Заходи з техніки безпеки*

*Інструменти і пристрої потрібно використовувати відповідно до їх призначення. Інструменти треба правильно і міцно насаджувати на ручки.*

*Робочі поверхні інструментів мають бути рівними, без дефектів. Пошкоджені, інструменти використовувати не можна.*

*Працювати каменяр повинен у рукавицях, які захищають шкіру від пошкодження.*

*Цегляну кладку каменяр виконує з перекриттів, і інвентарних помостів або настилу риштовання.*

*Риштовання і помости встановлюють на очищені вирівняні поверхні. Особливу увагу приділяють на ґрунт, який повинен бути щільно утрамбований.*

*Муляр повинен перебувати на робочому настилі нижче будується стіни на 15 – 30 см; викладати стіну, стоячи на самій стіні, забороняється.*

*На риштованні між стіною і складеним матеріалом повинен залишатися прохід шириною не менше 50 див.*

*Забороняється вести кладку стін на висоту більше двох поверхів без влаштування міжповерхових перекриттів або тимчасових настилів по балках.*

					Атестаційна робота бакалавра	Арк.
						5
Змн.	Арк№	№ докум.	Підпис	Дата		

# Розділ V

## Охорона праці

Консультант

Незрії Т.О.

Розробив

Тофтул Р.В.

Змн.	Аккл	№ док.	Підпис	Дата	Атестаційна робота бакалавра			
Розробив		Тофтул Р.В.			Охорона праці	Стадія	Лист	Листів
Керівник		Осипов С.О.					1	9
Консультант		Незрії Т.О.				КНУБА каф. ТіОБВ		
Н.контр.		Осипов С.О.						
Зав. кафед		Тонкачев Г.М.						

## Розділ 5. Охорона праці

### 5.1 Небезпечні та шкідливі виробничі фактори.

Охорона праці – це система мір і засобів, спрямованих на збереження здоров'я людини в процесі праці.

Завдання охорони праці – звести до мінімальної ймовірності поразки або захворювання працюючого з одночасним забезпечення комфорту при максимальній продуктивності праці.

**Аналіз потенційних небезпечних та шкідливих виробничих факторів, які можуть виникнути під час експлуатації об'єкта, що будується**

№ п/п	Найменування факторів	Види робіт	Кількісна оцінка	Посилання на пункт нормативного документу
1	2	3	4	5
1	Обвалення ґрунту в котловані	земляні	Ґрунт – пісок пилуватий h=-1,2 м РГВ=-2,4 м	ДБН А.3.2-2-2009 р.10 НПАОП 45.2-7.0212
2	Падіння предметів	Земляні Монтажні Бетонні Цегляні Ізоляційні Покрівельні Опоряджувальні: - зовнішні; - внутрішні	h=-2,9 м h=7 м h=7 м h=7 м h=7 м h=7 м h=7 м h=7 м h=3 м	ДБН А.3.2-2-2009 ДБН В.2.2-41:2019 п.12.1-2,12.10-12, п.12.20,12.22, п.11.3;11.8; п.16.2;16.3; п.16.9;16.10; 16.11
3	Падіння людини з висоти	Земляні Монтажні Бетонні Цегляні Ізоляційні Покрівельні Опоряджувальні: - зовнішні; - внутрішні	h=-1,2 м h=7 м h=7 м h=7 м h=7 м h=7 м h=7 м h=7 м h=3,38 м	ДБН А.3.2-2-2009 п.9.5;9-17 п.12.8;12.11;11-12; п.12.8;12.11;11-12; п.10.2;10.3;10.6 п.15.1;15.5 п.16.1
4	Шкідливі	Ацетилен	ГДК 0,1 мг/м³	НПАОП 0.00-5.23-16

					Атестаційна робота бакалавра	Арк.
Змн.	Арк№	№ докум.	Підпис	Дата		2

	фактори	Ацетон Сірчаний ангідрид Електрозварювальні роботи: пил	ГДК 200 мг/м <sup>3</sup> ГДК 10 мг/м <sup>3</sup> ГДК 0,15 мг/м <sup>3</sup>	ГОСТ 12.1.005-88
5	Підйомні обладнання та механізми	Монтажний кран КС-3579-с-02	$R_{неб.з.} = 20$ м $R_{мон.з.} = 12,8$ м	ДБН А.3.2-2-2009 р. 8 НПАОП 0.00-1.80-18 (крани)
1	2	3	4	5
6	Транспортні машини і механізми	Перевезення матеріалів та конструкцій	Радіус заокруглення $R=12$ м $v_{прям} = 10$ км/год $v_{пов} = 5$ км/год	ДБН А.3.2-2-2009 р. 8 ДБН А.3.1-5-2009
7	Електричний струм	Електромонтажні Зварювальні Електрообладнання Освітлення Механізми	$U=220/380$ В $U=600/380$ В $U=380$ В $U=220$ В/380 В $U=220$ В/380 В $U < 25$ В	ДСТУ Б.А.3.2-13:2011 ПУЕ -2017 НПАОП 40.1-1.21-98 ДБН А.3.2-2-2009 ДСТУ БА 3.2-15:2011 ДБН В 2.5-28-2018
8	Недостатнє освітлення	Автошляхи Земляні роботи Бетонні роботи Цегляні роботи Ізоляційні роботи Монтажні роботи Покрівельні роботи Опоряджувальні: - зовнішні; -внутрішні.	2 лк 20 лк 30 лк 30 лк 30 лк 30 лк 30 лк 30 лк 30 лк 250 лк	ДБН В.2.5-28-2018 ДСТУ Б.А. 3.2.-15:2011
9	Метеорологічні умови	Бетонні Монтажні Покрівельні	$t=16-28^{\circ}\text{C}$ $v < 15$ м/с вологість 40-60%	ГОСТ 12.1.005-88 ДСН 3.3.6.042-99
10	Виробничий шум	Експлуатація машин та механізмів	$< 80$ дБ	ГОСТ 12.1.003-83* ДСН 3.3.6.037-99
11	Вібрація	Бетонні Експлуатація машин і механізмів	$v > 0,02$ м/с $v > 0,04$ м/с	ДСТУ ГОСТ 12.1.012-2008 ДСН 3.3.6.039-99
12	Атмосферний струм	Захист від блискавки	II рівня	ДСТУ Б В.2.5-38:2008 ДСТУ EN 62305-

					Атестаційна робота бакалавра	Арк.
Змн.	Арк№	№ докум.	Підпис	Дата		3

				З:2012
13	Протипожежна безпека	Захист від пожежі	$K_{oz} = II$ $K_{п/в} = Д$	ДБН В.1.1-7-2016 ДБН В.1.2-7-2008 ДСТУ Б В.1.1.-36:2016 (Визначення категорій приміщень, будинків та зовнішніх установок за вибухопожежною та пожежною небезпечкою з 1.1 17р.)

### **Заходи профілактики виявлених шкідливих і небезпечних факторів**

#### **Організація будівельного майданчика**

Для запобігання доступу сторонніх осіб, будмайданчик огорожений забором висотою 2 м, згідно з вимогами ДСТУ Б В.2.8-43:2011.

Проектом передбачено рішення питань безпечної роботи крану відносно будівлі, що зводиться. До початку робіт на будівельному майданчику облаштовують під'їзні шляхи і тимчасові дороги. Ширина доріг 3,5 м та 6 м, радіус заокруглення 12 м. При просуванні доріг повинні виконуватися наступні вимоги по дотримання мінімальних відстаней між парканом буд майданчика і дорогою 1,5 м.

На будмайданчику позначається монтажна і небезпечна зона роботи крана.

На період будівництва для забезпечення пожежної безпеки передбачені пожежні гідранти.

Будівельний майданчик обладнаний санітарно побутовими приміщеннями, вбиральнями, що забезпечує виконання санітарно-гігієнічних умов, розташований за межами небезпечних зон та рози вітрів.

Заходи профілактики виявлених факторів:

#### **Обвалювання ґрунту (п. 1).**

Для проходу людей через траншею повинні бути встановлені перехідні містки шириною:

при односторонньому русі не менше 0,75 м;

при двосторонньому русі не менше 1,2 м.

В обох випадках містки повинні мати поручневу огорожу з обох боків висотою 1,1 м, бортову дошку шириною 0,15 м і додаткову огорожувальну планку на висоті 0,5 м від настилу. У разі розробки виїмки в безпосередній близькості або нижче фундаментів існуючих будівель або споруд, передбачають технічні заходи щодо попередження їх можливого руйнування і виникнення деформацій, наприклад,

					Атестаційна робота бакалавра	Арк.
						4
Змн.	Арк№	№ докум.	Підпис	Дата		

розробку виїмки виконують окремими захватками довжиною не більше 1,5 м (п. 7.4.12 НПАОП 45.2- 1.12-01).

### Падіння конструкцій та інших предметів з висоти (п. 2)

При виконанні покрівельних робіт подачі цементного розчину і бітуму виконувати механічним способом за допомогою крану.

В зоні монтажу у кожного робітника повинна бути обов'язкова наявність каски.

Для підйому використовувати вантажозахватні засоби, вибрані у відповідності з проектом.

При виробництві бетонних, кам'яних і монтажних робіт подавати бетонну суміш і цементний розчин баддях і лотках.

При підйомі вантажів використовувати комплект промаркованих пристроїв відповідно до виду кожного вантажу.

Не допускати знаходження людей під конструкціями, що монтується до встановлення та закріплення їх в проектне положення.

Забороняється підйом конструкцій, що не мають монтажних петель. Розташування на даху матеріалів допускаються тільки в місцях передбачених проектом виконання робіт з врахуванням дії вітру та заходів проти їх падіння.

Зона постійно діючих небезпечних факторів повинні бути огороженні захисним огородженням.

### Падіння людини з висоти (п. 3)

Проектом передбачено:

- при виконанні земляних робіт перевірити стійкість відкосів;
- при виконанні монтажних робіт, монтаж несучих конструкцій вести при наявності у кожного робітника монтажного пояса;
- перед влаштуванням покрівлі встановити огороження висотою 1 м.

На всіх підмостях і риштуваннях влаштовується огорожа висотою 1 м.

На ділянці де виконуються монтажні роботи не дозволяється виконання інших робіт та перебування сторонніх осіб. Роботи ведуться згідно інженерних рішень, передбачених технологічною картою на монтаж в складі виконання робіт.

При переміщенні елементів та конструкцій проектом передбачено таке розміщення монтажників, при якому вони знаходяться поза контуром вантажу чи конструкції що встановлюється в проектне положення. При монтажі конструкції монтажники розміщуються зі сторони протилежної напрямку подачі її краном. Елемент що монтується опускають над місцем установки для точного наведення, але не нижче ніж 0,3 метра від проектного положення. Після наведення елемент монтажу заводять на місце його установки. Розстроповку конструкції здійснюють лише після надійного тимчасового закріплення.

Перед початком роботи крану, на кожній зміні виконроб повинен роботу обмежувачів вантажопідйомності на крані та інших приладів безпечної роботи крану.

					Атестаційна робота бакалавра	Арк.
						5
Змн.	Арк№	№ докум.	Підпис	Дата		

Забороняється перебудування людей на елементах конструкції і обладнання під час їх підіймання і переміщення.

Навісні монтажні площадки, сходи та інші пристосування, що необхідні для виконання робіт на висоті потрібно встановлювати на конструкціях, які монтуються до їх піднімання.

Для переходу монтажників з однієї конструкції на іншу необхідно застосовувати інвентарні приставні драбини, обладнанні огороженням, висотою 1 м за ДСТУ Б В.2.8-43:2011. Робочих оснастити запобіжними поясами.

Проектом передбачено:

- Для підйому використовувати вантажозахватні засоби, вибрані у відповідності з проектом.

- При виконанні покрівельних робіт подачу матеріалів виконувати механічним способом за допомогою крану

- При виконанні кам'яних робіт кладку стін вести з інвентарних риштувань за ГОСТ 12.2.012-75 облаштованих сходицями з дошок  $\delta=40$  мм, шириною 0,8 м та огороженням 1 м.

Не дозволяється виконання робіт при ожеледиці, тумані, грозі і вітру зі швидкістю  $v = 15$  м/с.

#### **Підйомні обладнання та механізми (п.5)**

Для підйому використовувати вантажозахватні засоби, вибрані у відповідності з проектом;

При виробництві бетонних, кам'яних і монтажних робіт подавати бетонну суміш і цементний розчин в баддях і лотках;

При виконанні покрівельних робіт подачу цементного розчину і бітуму виконувати механічним способом за допомогою крану КС-3579-с-02

Розстроповку конструкції здійснюють лише після надійного тимчасового закріплення. Для тимчасово закріплення конструкції передбачено застосування інвентарних засобів.

Стропування будівельних конструкцій проводять за типовими розробленими схемами. Для стропування застосовують інвентарні стропи, захвати і спеціальні траверси.

#### **Транспортні машини та механізми (п.6)**

При розробці, транспортуванні, розвантаженні, плануванні й ущільненні ґрунту машинами, що йдуть одна за іншою, відстань між ними не менше 10 м. Не допускати роботи по підйому рам при силі вітру 15 м/с і більше.

Експлуатація будівельних машин включаючи технічне обслуговування здійснюється відповідно до вимог глави ДБН А.3.2.2-2009. При розташуванні машин поблизу траншеї механізми повинні знаходитись за межею призми обвалення. Під час перерви або закінчення роботи забороняється залишати вантаж на висоті.

Перед підйомом конструкції рами всі елементи повинні бути надійно закріплені. Перед підйомом конструкції, зібраної в горизонтальному положенні усї

					Атестаційна робота бакалавра	Арк.
						6
Змн.	Арк№	№ докум.	Підпис	Дата		

роботи припиняються в радіусі рівному довжині конструкції +5м. На рамі влаштована звукова сигналізація і обмежник висоти підйому рами.

Місце роботи машин повинно бути визначено так, щоб був забезпечений простір, достатній для огляду робочої зони і маневрування. Зона роботи машини повинна бути огорожена, або позначена заходами безпеки та попереджувальними написами.

Необхідно обмежити зону роботи вантажопідіймального крану так, щоб у місцях передубання і знаходження прилеглих об'єктів виключити виникнення небезпечних чинників шляхом:

- Використання серійних пристроїв примусового обмеження зони роботи кранів за допомогою кінцевих вимикачів.

- Використання кранів оснащених засобами примусового обмеження переміщення вантажів за спеціальними програмами.

- Винесення на місцевість і вказування кранівникові позначеної на буд генплані зони роботи крана у якій, засобами примусового обмеження роботи крана попереджається виникнення небезпечних ситуацій для людей і прилеглих об'єктів.

Обмежити швидкість повороту стріли крана у бік межі робочої зони до мінімальної при відстані від вантажу, який переміщується до межі зони менше 12 метрів.

Залишати без нагляду машини з включеним двигуном не допускається.

Швидкість руху автотранспорту по території будмайданчику не більше 10 км/год.

Забороняється залишати вантаж на висоті під час перерви та закінчення робіт.

#### Електричний струм (п. 7)

Для запобігання ураження людей електричним струмом, проектом передбачено заземлення машин і механізмів, що мають електропривод, а також передбачена ізоляція частин машин і механізмів, що знаходяться під струмом.

Електрозварювальні агрегати та апарати що встановлені на відкритій площадці захищаються від атмосферних опадів та механічних пошкоджень накриттями та брезентом, та знаходяться в стороні від проходів та проїздів.

Електропроводка розташовується на висоті 2,5 м – над робочим місцем; 3,5 м – над проходами і 6 м – над проїздом.

Безпека електроустановок в будівництві забезпечується шляхом застосування:

- Надійної ізоляції;
- Відповідних розривів до струмоведучих частин;
- Надійного та швидкодіючого авто відключення;
- Заземлення (занулення) корпусів електрообладнання корпус джерела живлення дуги зварювального допоміжного обладнання а також зварювальні конструкції повинні бути належним чином заземлені.

#### Недостатнє освітлення робочого місця (п. 8)

					Атестаційна робота бакалавра	Арк.
						7
Змн.	Арк№	№ докум.	Підпис	Дата		

Освітлення будмайданчику здійснюється повітряною електролінією: зовнішнє – прожектором освітлення потужністю 380 Вт, внутрішнє – підведене до існуючих будівель. Проїзди та площадки складування у нічний час освітлюється прожекторами ПЗС-35 на освітлювальних щоглах.

Охоронне освітлення використовується в темний час доби і приймається не менше 0,5 лк. Аварійне освітлення призначається для евакуації людей і забезпечує освітленість не менше 0,5 лк в середині будівлі, 0,3 лк – зовні будівлі. Аварійне освітлення використовують також для продовження робіт при бетонуванні конструкції, коли перерва в укладанні бетону не допустима.

#### **Метеорологічні умови (п. 9)**

Проектом передбачена недопустимість виконання робіт на висоті на відкритій місцевості при швидкості вітру 15 м/с і більше, при ожеледиці, грозі та тумані, включаючи видимість в межах фронту робіт забороняється виконання робіт при  $t^{\circ} < -30^{\circ}C$  в літній період та  $< -25^{\circ}$  в зимовий

#### **Виробничий шум (п. 10)**

Проектом передбачено:

Експлуатувати машини і механізми з рівнем шуму, що не перевищує рівня шуму 80 ДБ, в протилежному випадку заборонити їх використання. Всі механічні установки повинні періодично проходити контроль на шумові характеристики і не перевищувати встановлені за їх паспортом стандарти. Для індивідуального захисту робітників від шуму застосовують протишумові навушники.

#### **Вібрація (п. 11)**

Для захисту від вібрації використовують вібраційне взуття та рукавиці. Ручки вібраторів забезпечуються амортизаторами.

Вібраційні та інші шумові устаткування періодично необхідне віддавати на проходження контролю по шумовим та вібраційним характеристикам.

#### **Атмосферний струм (п. 13)**

Для відведення атмосферного струму, всі механізми, які працюють за допомогою електроенергії підлягають заземленню.

Для захисту від атмосферного струму між трубопроводами та іншими протяжними металоконструкціями в місцях їх зближення на відстані 0,1 м і менше, через кожні 20 м встановлюють металеві перемички для задання контурів.

#### **Пожежна безпека (п. 14)**

Електрозварювальні роботи проводити в спеціальних місцях, ізольованих від горючих матеріалів і відділених спеціальним огороженням. Для подачі води на верхні поверхи поставити допоміжний насос, на технічних поверхах влаштувати баки з водою.

Проектом передбачено заходи пожежної безпеки, встановлення необхідної кількості пожежних гідрантів і водозабірних кранів в мережі тимчасового водопроводу, та пожежних щитів.

					Атестаційна робота бакалавра	Арк.
						8
Змн.	Арк№	№ докум.	Підпис	Дата		

*Висновок: В даному проекті передбачені інженерні рішення і ряд заходів, які спрямовані на профілактику травматизму. При будівництві споруд потрібен жорсткий контроль за виконанням будівельних норм.*

					Атестаційна робота бакалавра	Арк.
						9
Змн.	Арк№	№ докум.	Підпис	Дата		

# Розділ VI

## Економіка будівництва

Консультант

Розробив

Шапошнікова І.О.

Тофтул Р.В.

Змн.	Кіл	Арк.	№ док.	Підпис	Дата	Дипломний проект			
Розробив				Тофтул Р.В.		Економіка будівництва	Стадія	Лист	Листів
Керівник				Осипов С.О.				1	10
Консультант				Шапошнікова І.О.			КНУБА каф. ТіОБВ		
Н.контр.				Осипов С.О.					
Зав. кафедрою				Тонкачев Г.М.					

### **7.1 КОШТОРИСНА ДОКУМЕНТАЦІЯ**

Визначення вартості будівництва об'єктів здійснюється відповідно до Кошторисних норм України. Настанова з визначення вартості будівництва з урахуванням змін № 1, № 2.

Ці нормативні документи представляють систему ціноутворення у будівництві. Ціноутворення у будівництві базується на нормативних та розрахункових показниках. Вартість трудових та матеріально - технічних ресурсів визначається у поточних цінах. Нормативними показниками є ресурсні елементні кошторисні норми (РЕКН), які згруповані у збірниках за видами робіт: на будівельні, ремонтно-будівельні, реставрацію та відновлення і пусконаладжувальні роботи.

На підставі ресурсних норм складається одинична вартість робіт для визначення прямих витрат під час визначення вартості будівництва. На підставі розрахункових показників визначаються: загальновиробничі витрати; витрати на зведення та розбирання титульних тимчасових будівель і споруд; на виконання будівельних робіт у зимовий та літній періоди; на утримання служби замовника; на підготовку експлуатаційних кадрів; на проектно-вишукувальні роботи та авторський нагляд; кошторисний прибуток; адміністративні витрати будівельних організацій тощо. Кошторисна вартість будівництва об'єктів – це прогнозна вартість будівництва об'єктів

(Вб), визначається за формулою:  $V_b = V_{b.p.} + V_u + Z_{i.v.}$ ,

де  $V_{b.p.}$  – вартість будівельних робіт, до яких відносяться роботи з монтажу технологічного устаткування,

$V_u$  – вартість устаткування меблів та інвентарю;

$Z_{i.v.}$  – інші витрати (утримання служби замовника, підготовка експлуатаційних кадрів, проектно-вишукувальні роботи тощо).

Первинними кошторисними документами є локальні кошториси на будівельні роботи; на придбання устаткування, меблів, інвентарю; на пусконаладжувальні роботи. Вартість будівництва визначена складанням локальних кошторисів, об'єктного кошторису і зведеного кошторисного розрахунку визначення вартості об'єкта будівництва.

						АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА БАКАЛАВРА	Лист
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		



Глава 9						
Кошти на інші роботи та витрати						
КНУ п.4.25, дод. 22	Кошти на виконання будівельних робіт у зимовий період	21,6				22
КНУ п.3.37 4.27-4.31	Інші витрати			50		50
	<b>Разом по главі 9</b>	<b>22</b>		<b>50</b>		<b>72</b>
	<b>Разом по главах 1-9</b>	<b>4339,8</b>	<b>566</b>	<b>160</b>		<b>5066</b>
Глава 10						
Утримання служби замовника та інжинірингові послуги						
КНУ п.4.32	Утримання служби замовника (включаючи технічний нагляд)			127		127
КНУ п.4.32				10		10
КНУ п.4.32	Формування страхового фонду документації			3		3
	<b>Разом по главі 10</b>			<b>139</b>		<b>139</b>
Глава 11						
Підготовка експлуатаційних кадрів						
КНУ п.3.38	Підготовка експлуатаційних кадрів			0		0
	<b>Разом по главі 11</b>			<b>0</b>		<b>0</b>
Глава 12						
Проектні, вишукувальні роботи, експертиза та авторський нагляд						
КНУ п.4.34	Вартість проектно-вишукувальних робіт			165		165
КНУ п.4.34	Вартість експертизи проектної документації			25		25
КНУ п.4.35	Кошти на здійснення авторського нагляду			5		5
	<b>Разом по главі 12</b>			<b>195</b>		<b>195</b>
	<b>Разом по главах 1-12</b>	<b>4340</b>	<b>566</b>	<b>494</b>		<b>5400</b>
		0,80	0,10	0,09		1,000
КНУ п.4.38, дод. 25	Кошторисний прибуток (П)	347				347
КНУ п.4.39, дод. 27	Кошти на покриття адміністративних витрат будівельних організацій (АВ)			87		87
КНУ п.4.40, дод. 28	Кошти на покриття ризиків всіх учасників будівництва (Р)	108	14	12		135
КНУ п.4.41	Кошти на покриття додаткових витрат, пов'язаних з інфляційними процесами (І)	1397	182			1580
	<b>РАЗОМ (гл.1–12 + П + АВ + Р + І)</b>	<b>6193</b>	<b>763</b>	<b>593</b>		<b>7549</b>
	Податок на додану вартість			1510		1510
	<b>Всього по зведеному кошторисному розрахунку</b>		будів. роботи	устаткування	інші витрати	
		<b>6193</b>	<b>763</b>	<b>2103</b>	<b>9059</b>	
КНУ п.3.39	Зворотні суми					6

						Лист
АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА БАКАЛАВРА						
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата	

**До будівництва малоповерхового житлового будинку у м. Рівне**

**РОЗРАХУНКИ до глав 1, 3, 4, 5, 6, 7 ЗВЕДЕНОГО КОШТОРИСНОГО РОЗРАХУНКУ**

Площа забудови об'єкта, кв.м	142,1		
Загальна площа об'єкта, кв.м	163		
Загальний обсяг об'єкта, куб.м	660		
Площа ділянки (території) об'єкта, кв.м	346,2536	20,44*16,94	
Периметр ділянки (території) об'єкта, м.п.	74,76	20,44*2+16,94*2	

Складений у поточних цінах станом на "10" червня 2023 р.

Найменування глав, об'єктів, робіт і витрат	Одиниця виміру	Кількість, обсяг робіт	Вартість одиниці, тис.грн.	Загальна вартість, тис.грн.
<b>Глава 1. Підготовка території будівництва</b>	100 м2 дільниці			
1.1. Відведення земельної ділянки, виготовлення землепорядної докум.	- " -	3,462536	31,56	109,292
1.2. Створення геодезичної мережі для будівництва	- " -	3,462536	0,25	0,870
1.3. Освоєння і інженерна підготовка території будівництва	- " -	3,462536	16,55	57,306
<b>Разом</b>				<b>167,468</b>
<b>Глава 3. Об'єкти підсобного і обслуговувального призначення</b>	100м2 загальної площі об'єкта			
3.1. Адміністративно-побутові приміщення	- " -	1,63	0,00	0,000
3.2. Ремонтно-технічні майстерні (допоміжні цехи, майстерні, склади, естакади, лабораторії)	- " -	1,63	0,000	0,000
3.3. Господарські будівлі і приміщення (охорона, прохідна, сміттєзбиральник тощо)	- " -	1,63	1,33	2,168
<b>Разом</b>				<b>2,168</b>
<b>Глава 4. Об'єкти енергетичного господарства</b>				
4.1. Трансформаторна підстанція	об'єкт	0	0,00	0,000
4.2. Лінії електропостачання	км	0,5	891,89	445,946
<b>Разом</b>				<b>445,946</b>
<b>Глава 5. Об'єкти транспортного господарства і зв'язку</b>				
5.1. Автомобільні під'їзні та внутрішні дороги	об'єкт	0,5	294,03	147,015
5.2. Будівлі по обслуговуванню транспорту: депо, гаражі, стоянки	об'єкт	0	49,01	0,000
5.3. Паркінги, автостоянки	об'єкт	0	68,61	0,000
5.4. Зовнішні роботи і будівлі для усіх видів зв'язку	об'єкт	1	24,83	24,829
<b>Разом</b>				<b>171,844</b>
<b>Глава 6. Зовнішні мережі та споруди водопостачання, каналізації, теплопостачання та газопостачання</b>				
6.1. Зовнішні мережі водопостачання, водозабірні, насосні споруди	км	0,4	282,66	113,064
6.2. Зовнішні мережі каналізації, очисні споруди	км	0,4	466,53	186,611
6.3. Зовнішні мережі теплопостачання, бойлерні, котельні	км	0,4	769,08	307,634
6.4. Зовнішні мережі газопостачання	км	0	0,00	0,000
<b>Разом</b>				<b>607,309</b>
<b>Глава 7. Благоустрій та озеленення території</b>				
7.1. Огорожа території	100 м.п. периметру	0,7476	37,73	28,210
7.2. Озеленення та малі архітектурні форми	100 м2 дільниці	3,462536	19,90	68,891
7.3. Зовнішнє освітлення	100 м2 дільниці	3,462536	3,88	13,446
7.4. Пішохідні доріжки, тротуари	об'єкт	1	178,38	178,378
7.5. Спортивні та ігрові майданчики	об'єкт	1	74,37	74,370
<b>Разом</b>				<b>363,294</b>
Склав: Тофтул Р.В.				
Перевірив: Шапошнікова І.О.				

						Лист
АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА БАКАЛАВРА						
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата	

## 7.3 ОБ'ЄКТНИЙ КОШТОРИС

Індивідуальний житловий будинок у м. Рівне  
(найменування об'єкта будівництва)

**Об'єктний кошторис № 02-01**  
**на будівництво малоповерхового житлового будинку**  
(найменування будівлі, споруди, лінійного об'єкта інженерно-транспортної інфраструктури)

Кошторисна вартість	3196	тис.грн.
Кошторисна трудомісткість	10	тис.п-год
Кошторисна заробітна плата	1216	тис.грн.
Загальний будівельний обсяг	660	куб.м
Вимірник одиничної вартості	1	кв.м
Загальна площа об'єкта	163	кв.м
Вартість 1 кв.м загальної площі об'єкта	19608	грн. /кв.м

Складений в поточних цінах станом на "10" червня 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	02-01-01	Загальнобудівельні роботи	2848		2848	9	1088	17475
2	02-01-02	Внутрішні санітарно-технічні роботи	110		110	0	29	675
3	02-01-03	Внутрішні електромонтажні роботи	148		148	1	71	906
4	02-01-04	Монтаж устаткування	14		14	0	7	84
5	02-01-05	Пусконаладжувальні роботи	28		28	0	22	169
6	02-01-06	Придбання устаткування, меблів та інвентарю		49	49			299
		<b>Всього по кошторису</b>	<b>3147</b>	<b>49</b>	<b>3196</b>	<b>10</b>	<b>1216</b>	<b>19608</b>

Склав: Тофтул Р.В.

Перевірив: Шапошнікова І.О.

						АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА БАКАЛАВРА	Лист
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		





## 7.6 ЛОКАЛЬНИЙ КОШТОРИС №03

Індивідуальний житловий будинок у м. Рівне  
(найменування об'єкта будівництва)

### Локальний кошторис на будівельні роботи № 02-01-03 на внутрішні електромонтажні роботи для малоповерхового житлового будинку (найменування робіт та витрат, найменування будівлі, споруди, лінійного об'єкта інженерно-транспортної інфраструктури)

Кошторисна вартість	148	тис.грн.
Кошторисна трудомісткість	1	тис.люд.год
Кошторисна заробітна плата	71	тис.грн.
Середній розряд робіт	5,5	розряд

Складений в поточних цінах станом на "10" червня 2023 р.

№ ч.ч.	Обґрунтування (шифр норми)	Найменування робіт і витрат	Одиниця виміру	Кількість	Вартість одиниці, грн.		Загальна вартість, грн.			Витрати труда робітників, люд.год. не зайнятих обслуговуванням машин	
					всього	експлуатації машин	всього	заробітної плати	експлуатації машин	тих, що обслуговують машини	
										заробітної плати	в тому числі заробітної плати
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	УПЕ 1-2	Прокладання внутрішніх мереж електропостачання і електроосвітлення	100м2 загальної площі об'єкта	1,63	42864	2143	69869	36681	3493	197	322
					22504	1500			2445	13	21
2	УПЕ 2-2	Встановлення електросвітлових приладів та електрофурнітури	100м2 загальної площі об'єкта	1,63	7999	160	13038	2282	261	12	20
					1400	112			183	1	2
3	УПЕ 3-2	Прокладання слабострумних мереж (зв'язок, телемережі)	100м2 загальної площі об'єкта	1,63	10513	526	17136	8996	857	48	79
					5519	368			600	3	5
4	УПЕ 4-2	Прокладання мереж пожежної сигналізації і відеоспостереження	100м2 загальної площі об'єкта	1,63	11351	568	18502	9714	925	52	85
					5959	397			648	3	5
		<b>Разом прямі витрати, грн.</b>					118545	57673	5536		506
		в тому числі							3875		33
		вартість матеріалів, виробів і комплектів, грн.					55336				
		всього заробітна плата					61548				
		<b>Загальновиробничі витрати разом, грн.</b>		Коэф.			29186				
		у тому числі:									
		трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд-год		0,097			52				
		заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.		172,04			8990				
		відрахування на соціальні заходи, грн.		0,2278			16069				
		решта статей у загальновиробничих витратах, грн.		7,66			4127				
		<b>Всього кошторисна вартість робіт, грн.</b>					147731				
		кошторисна трудомісткість, люд-год					591				
		кошторисна заробітна плата, грн.					70538				

## 7.7 ЛОКАЛЬНИЙ КОШТОРИС №04

Малоповерховий житловий будинок у м. Рівне  
(найменування об'єкта будівництва)

### Локальний кошторис на будівельні роботи № 02-01-04 на монтаж устаткування для малоповерхового житлового будинку (найменування робіт та витрат, найменування будівлі, споруди, лінійного об'єкта інженерно-транспортної інфраструктури)

Кошторисна вартість	14	тис.грн.
Кошторисна трудомісткість	0	тис.люд.год
Кошторисна заробітна плата	7	тис.грн.
Середній розряд робіт	4,5	розряд

Складений в поточних цінах станом на "10" червня 2023 р.

№ ч.ч.	Обґрунтування (шифр норми)	Найменування робіт і витрат	Одиниця виміру	Кількість	Вартість одиниці, грн.		Загальна вартість, грн.			Витрати труда робітників, люд.год. не зайнятих обслуговуванням машин	
					всього	експлуатації машин	всього	заробітної плати	експлуатації машин	тих, що обслуговують машини	
										заробітної плати	в тому числі заробітної плати
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	УПМП 1-3	Монтаж технологічного устаткування	100м2 загальної площі об'єкта	1,63	6718	2179	10950	4439	3551	24	40
					2723	1089			1776	9	15
2	УПМП 2-3	Монтаж виробничого устаткування	100м2 загальної площі об'єкта	0	0	0	0	0	0	0	0
					0	0			0	0	0
		<b>Разом прямі витрати, грн.</b>					10950	4439	3551		40
		в тому числі							1776		15
		вартість матеріалів, виробів і комплектів, грн.					2959				
		всього заробітна плата					6215				
		<b>Загальновиробничі витрати разом, грн.</b>		Коэф.			2672				
		у тому числі:									
		трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд-год		0,079			4				
		заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.		172,04			745				
		відрахування на соціальні заходи		0,2278			1585				
		решта статей у загальновиробничих витратах, грн.		6,23			341				
		<b>Всього кошторисна вартість робіт, грн.</b>					13622				
		кошторисна трудомісткість, люд-год					59				
		кошторисна заробітна плата, грн.					6960				

Лист

АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА БАКАЛАВРА

Зам. Кільк. Лист № док. Підпис Дата



## *Розділ VII*

### *Спеціальна частина проекту*

*Консультант*

*Осипов С.О.*

*Розробив*

*Тофтул Р.В.*

<i>Змн.</i>	<i>Кіл</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ док.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>	<i>Дипломний проект</i>			
<i>Розробив</i>		<i>Тофтул Р.В.</i>				<i>Спеціальна частина проекту</i>	<i>Стадія</i>	<i>Лист</i>	<i>Листів</i>
<i>Керівник</i>		<i>Осипов С.О.</i>						<i>1</i>	<i>6</i>
<i>Консультант</i>		<i>Осипов С.О.</i>					<i>КНУБА каф. ТіОБВ</i>		
<i>Н.контр.</i>		<i>Осипов С.О.</i>							
<i>Зав. кафедрою</i>		<i>Тонкачев Г.М.</i>							

*Технологічна карта на влаштування модульного еко-фасаду.*

*Область застосування*

*Технологічна карта розроблена на влаштування модульного еко-фасаду, будівля будується у м. Рівне.*

*Технологічною картою враховується увесь необхідний комплекс робіт для виконання у весняний-літній період. Всі процеси ведуться у технологічній послідовності.*

*Роботи по влаштуванню фіто-фасадів виконуються в кінці опорядження фасадів.*

*Роботи виконуються в такій послідовності:*

*1. Підготовка основи. Здійснюється згідно з СНиП 3.04.01-87. Основа має бути сухою та міцною, без видимих пошкоджень. Перед застосуванням клеючої гідроізоляції основу очищають від пилу, напливів та інших речовин.*

*2. Влаштування вертикальної гідроізоляції. Перед застосуванням клеючої гідроізоляції основу очищають від пилу, напливів та інших речовин. Полоски плівки нарізаються з рулону по місцю влаштування ізоляції. На стінах гідроізоляційна плівка клеється вертикально згори донизу. Валиком прокатується поверхня для більш кращого зчеплення гідроізоляції з основою.*

*3. Влаштування каркасу з профілю. Першочергово на основі (підлога та стіні) вимірюються та проставляються відмітки для встановлення напрямних профілів. Просвердлюємось за допомогою електричної дрилі та закріплюємо профіль дюбелями з шурупом. До напрямних профілів влаштовується вертикальний профіль, а до нього прикріпляється горизонтальний. Між собою горизонтальний та вертикальний профіль з'єднують хрестоподібним з'єднувачем типу «краб». Крок вертикальних та горизонтальних профілів – 600мм. Нарізку профілю виконують ножицями по металу.*

					Атестаційна робота бакалавра	Арк.
						1
Змн.	Арк№	№ докум.	Підпис	Дата		

4. Влаштування рослинного шару. Задля більш зручного монтажу та подальшої експлуатації, використовується модульна система. Модульна система забезпечує зручність в майбутньому при необхідності ремонту, чи заміни частини фасаду. Модулі розміром 1000x1000 мм прикріплюються впритул один до одного безпосередньо на зведений каркас.

5. Влаштування відливу. Задля запобігання потрапляння дощової води в середину конструкції, вздовж верхньої частини всієї конструкції влаштовується оцинкований відлив, товщиною 150 мм. Максимальна довжина однієї секції відливу – 3000 мм. Відлив кріпиться до стіни дюбель-цвяхами з кроком 200 мм. Накладка листів відливів при стикуванні повинна бути 30-40 мм.

#### *Заходи з техніки безпеки*

За проектом використовуються мобільні помости. Під час усього фронту робіт необхідно стежити за станом усіх конструкцій, їх кріпленням та з'єднанням. Заборонено давати на помости навантаження більше, ніж вказано у їх технічному паспорті. Не можна використовувати драбини підмостків для складування вантажу. Під час пересування підмостей, на них заборонено знаходження людей та матеріалів. Монтажникам необхідно використовувати засоби індивідуального захисту, відповідно до фронту їх робіт. При роботі на помостах, необхідно використовувати монтажний пояс, каску, рукавиці. Окрім того, при роботі з електроінструментом, робочі зобов'язані використовувати такі засоби індивідуального захисту, як окуляри та респіратор.

					Атестаційна робота бакалавра	Арк.
						2
Змн.	Арк№	№ докум.	Підпис	Дата		

*Технологічна карта на влаштування покрівлі.*

*Область застосування*

*Технологічна карта розроблена на влаштування покрівлі, будівля будується у м. Рівне.*

*Технологічною картою враховується увесь необхідний комплекс робіт для виконання у весняний-літній період. Всі процеси ведуться у технологічній послідовності. Виконання робіт по влаштуванні покрівлі слід виконувати після завершення монтажних та цегляних робіт.*

*Матеріали на будівельний майданчик доставляються за допомогою автомобіля. Усі елементи покрівлі повинні бути привезені до початку виконання покрівельних робіт. Елементи та матеріали на покрівлю подають за допомогою лебідки.*

*Роботи виконуються в одну зміну в світлий час.*

*Порядок укладання покрівлі на висоті +5.900:*

*1. Укладання шару пароізоляції на з/б плиту. Пароізоляція укладається насухо з нахлестом листів в 100 мм і проклеюванням стиків на холодній бітумній мастиці. Розкладку листів починають від знижених ділянок і водоприймальних воронок.*

*2. Укладання шару теплоізоляції товщиною 200мм. Укладання теплоізоляційних плит виконується в два шари з приклеюванням мастикою, гнізда для фартуха водоприймальних воронок вирізаються за допомогою ножа. Плити повинні щільно прилягати один до одної, в разі наявності невеликих відколів або пошкоджень, їх заповнюють крихтою. Плити до основи приклеюються бітумною мастикою. На поверхні мастику наносять пензлем.*

					Атестаційна робота бакалавра	Арк.
						3
Змн.	Арк№	№ докум.	Підпис	Дата		

*3. Укладання шару цементної стяжки товщиною 40 мм.*

*Цементний розчин замішується бетонозмішувачем поза ділянкою та подається на покрівлю у відрах за допомогою покрівельного крану.*

*4. Влаштування рулонної покрівлі. Рулонну покрівлю укладають починаючи від занижених ділянок до підвищених. Рулони розкочують і наклеюють в напрямку, протилежному стоку води. Робота виконується циклічно: розплавляється мастика на ділянці полотна, накладається покрівельне полотно, закатується валиком. Листи руберойду повинні наплавлятися один на одного з накладкою від 100–150 мм (згідно схеми розкладки рулонів). Навколо водоприймальної воронки необхідно наклеїти додатковий шар руберойду для посилення гідроізоляції. Руберойд укладається в 2 шари, перекриваючи зварні шви нижнього шару.*

*Порядок укладання покрівлі на висоті +3.000:*

*1. Укладання ухилоутворюючого шару з максимальною товщиною 40мм. Направлення нахилу вказане на технологічній схемі.*

*2. Укладання цементної стяжки товщиною 40 мм. Цементний розчин замішується бетонозмішувачем поза ділянкою та подається на покрівлю у відрах за допомогою покрівельного крану.*

*3. Укладання гідроізоляції. Гідроізоляція укладається листами на бітумну мастику. Листи гідроізоляційного килима накладаються один на одного на 100 мм. Для максимального притиснення до поверхні, використовується каток ручний.*

*Укладання експлуатованої покрівлі з родючим шаром:*

*1. Установка дренажного шару. Дренажний шар використовується для збирання та відведення води. Для влаштування дренажу, використовується мембрана дренажна профільована. Рулони профільованих мембран укладаються по напрямку руху води з накладкою*

					Атестаційна робота бакалавра	Арк.
						4
Змн.	Арк№	№ докум.	Підпис	Дата		

листів на 100 мм в повздовжньому та поперечному напрямку. Шви листів заклеюють клейкою стрічкою.

2. Установка фільтруючого шару. Фільтруючий шар влаштовується з геотекстилю. Фільтруючий шар використовується для запобігання потрапляння ґрунту в дренажний шар. Листи геотекстилю повинні накладатись на 100 мм в повздовжньому та поперечному напрямку. Шви геотекстилю заклеюють клейкою стрічкою.

3. Насипання родючого шару ґрунту. Ширина насипу ґрунтового шару становить 70мм. Для данного методу покриття, озеленення слід здійснювати тільки рослинами з горизонтальною кореневою системою.

Укладка керамогранітної плитки виконується стандартним методом з нанесенням клею зубчастим шпателем. На поверхню наноситься еластичний клей на цементній основі для зовнішнього використання, на нього кладеться плитка по рівню. Шви між плиткою заповнюються затиральною сумішшю. Товщина швів має становити 5мм.

#### *Заходи з техніки безпеки*

Покрівельні роботи виконуються у відповідності до вимог затвердженого проекту. До виконання покрівельних і гідроізоляційних робіт працівникам видається наряд-допуск на проведення робіт.

Покрівельні роботи заборонено проводити під час несприятливих погодних умов (таких, що виключають видимість у рамках фронту робіт, під час зливи, чи швидкості вітра більше, ніж 15 м\с).

На час проведення покрівельних робіт встановлюються огорожі або перила, виділяються ділянки робіт, навколо них встановлюють межі небезпечної зони та знаки безпеки, відповідно до вимог нормативних документів.

При виконанні покрівельних робіт без захисних огорожень, необхідно застосовувати запобіжний пояс.

					Атестаційна робота бакалавра	Арк.
						5
Змн.	Арк№	№ докум.	Підпис	Дата		

*Розміщення матеріалів на даху допускається тільки в передбачених за проектом місцях, із вживанням заходів проти їх падіння. Інструмент та матеріали повинні закріплюватися на даху чи прибиратись у час перерви, або закінченню фронту робіт.*

*Деталі покрівлі, в тому числі захисні фартухи, зливи, звіси і т.д., подаються на робочі ділянки в заготовленному вигляді. Заготівля деталей на покрівлі не допускається.*

*Всі робітники мають носити каски та засоби індивідуального захисту відповідно до фронту робіт, які вони виконують.*

*Після завершення робочого часу, ділянку необхідно очищати від сміття та залишкових матеріалів, спускаючи їх на землю за допомогою покрівельного крану або ледідки. Скидати сміття з покрівлі суворо забороняється.*

*Укладання покрівлі з руберойду повинно виконуватись в суху і теплу погоду.*

*Драбина має закріплюватись виключно до стійких конструкцій покрівлі.*

					<i>Атестаційна робота бакалавра</i>	Арк.
						6
<i>Змн.</i>	<i>Арк№</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

# *Висновок*

					<i>Атестаційна робота бакалавра</i>	Арк.
<i>Змн.</i>	<i>Арк№</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

В кваліфікаційній роботі на здобуття ступеня вищої освіти “бакалавр” мною був розроблений проект будівництва малоповерхового житлового будинку в м.Рівне. Робота відповідає завданню, що видане кафедрою технології та організації будівельного виробництва та складається з 7 розділів, відповідно до яких складена пояснювальна записка та 7 аркушів А1 графічної частини.

В першому розділі “Архітектурно-планувальні рішення” розроблено архітектурні та об’ємно-планувальні рішення котеджу. Будівля споруджується з газоблоку, без додаткового використання утеплювача.

В розділі “Конструктивні рішення” було розраховано 2 плити перекриття в програмному комплексі “Ліра-САПР” за допомогою якого була підібрана фоновна та підсилювальна арматура.

В третьому розділі “Основи і фундаменти” згідно геологічних умов були розраховані монолітні стрічкові фундаменти неглибокого закладання та пораховане осідання фундаментів.

В розділі “Технологія та організація будівельного виробництва” розроблена технологічна карта на кладку стін з газоблоку, розроблені заходи охорони праці при виконанні кладки, складений календарний графік будівництва та пораховані техніко-економічні показники об’єкту.

В п’ятому розділі “Охорона праці і навколишнього середовища” були проаналізовані потенційні, небезпечні та шкідливі виробничі фактори, які можуть виникати під час будівництва. На основі аналізу були розроблені заходи профілактики небезпечних виробничих факторів.

В розділі “Економіка будівництва” був виконаний кошторисний розрахунок відповідно до обчислених об’ємно-планувальних рішень. На основі зведеного кошторису були пораховані техніко-економічні показники.

В спеціальній частині були розроблені технологічні карти з улаштування покрівлі та фіто-фасадів, розроблені заходи з охорони праці, складені календарні графіки та пораховані тепло-економічні показники.

В цілому, проект був виконаний відповідно до діючих норм та сучасних методів розрахунку конструкцій та конструктивних рішень.

					<i>Атестаційна робота бакалавра</i>	Арк.
Змн.	Арк№	№ докум.	Підпис	Дата		

*Список використаної  
літератури*

					<i>Атестаційна робота бакалавра</i>	Арк.
<i>Змн.</i>	<i>Арк№</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

- 1.Теплова ізоляція будівель: ДБН В.2.6-31:2021. – [Чинні від 2007-04-01]/Мінбуд України – К. : Укрархбудінформ, 2022 – 65 с. – (Державні будівельні норми України).
- 2.ДБН В.1.1-7:2016 «Пожежна безпека об'єктів будівництва».
- 3.ДБН В.1.2-14:2018 «Загальні принципи забезпечення надійності та конструктивної безпеки будівель і споруд».
- 4.ДСТУ 8855:2019 «Будівлі та споруди. Визначення класу наслідків (відовідальності)».
- 5.ДБН В.2.2-28:2010 «Будинки адміністративного та побутового призначення»
- 6.ДБН А.2.2-3-2014 «Склад та зміст проектної документації на будівництво»
- 7.ДБН В.2.2-40:2018 «Інклюзивність будівель і споруд. Основні положення. Із зміною № 1».
- 8.ДБН В.1.2-2:2006 «Навантаження і впливи».
- 9.ДСТУ Б В.1.2-3:2006 «Прогини і переміщення».
- 10.Гетун Г.В. «Архітектура будівель і споруд. Основи проектування» Підручник. – К.: Кондор,-2011 р.
- 11.Природне і штучне освітлення: ДБН В.2.5-28-2008. [Чинні з 2006-10-01] / Держбуд України – К. : Укрархбудінформ, 2006. – 76 с. – (Державні будівельні норми України).
- 12.Громадські будинки та споруди. Основні положення: ДБН В.2.2.-9-99. –[Чинні від 2000-01-01]/ Мінбудархітектури України – К. : Укрархбудінформ, 1999. – 47 с. – (Державні будівельні норми України).
13. ДСН 3.3.6.037-99 Санітарні норми виробничого шуму, ультразвуку та інфразвуку
14. ДСН 3.3.6.039-99. Санітарні норми виробничої загальної та локальної вібрації.
15. ДСН 3.3.6.042-99. Санітарні норми мікроклімату приміщень.
16. НПАОП 40.1-1.21-98. Правила безпечної експлуатації електроустановок споживачів.
17. Вільсон О. Г. Методичні вказівки до виконання розділу «Охорона праці» в дипломних проектах (роботах) спеціалістів та магістрів інженерно-будівельних спеціальностей. К., - 2012.

					<i>Атестаційна робота бакалавра</i>	Арк.
Змн.	Арк№	№ докум.	Підпис	Дата		