

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ

Навчально-науковий інститут заочної  
та післядипломної освіти

Кафедра будівельних  
конструкцій



**ДИПЛОМНА МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА**  
ОПП «Будівництво та цивільна інженерія»

на тему: **«Готельно-офісний центр у м. Луцьк площею 1340 м<sup>2</sup>  
з варіантною розробкою фундаментів»**

Студент	_____	_____
	(підпис)	Шустров В. М.
		(прізвище та ініціали)
Керівник роботи	_____	_____
	(підпис)	д.т.н. проф. Лучко Й.Й.
		(прізвище та ініціали)
Консультанти:	_____	_____
	(підпис)	Фамуляк Я. Є.
		(прізвище та ініціали)
	_____	_____
	(підпис)	Лапчук М.А.
		(прізвище та ініціали)
	_____	_____
	(підпис)	Фамуляк Ю.Є.
		(прізвище та ініціали)
	_____	_____
	(підпис)	Городецький І.М.
		(прізвище та ініціали)
	_____	_____
	(підпис)	Лучко Й.Й.
		(прізвище та ініціали)

Дубляни – 2022

**ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ**  
**Навчально-науковий інститут заочної та післядипломної освіти**

Кафедра будівельних конструкцій	«Затверджую» Зав. кафедрою О. Т. Гнатюк_ <hr style="width: 50px; margin: 0 auto;"/> <small>(підпис)</small>
------------------------------------	--

**З А В Д А Н Н Я**  
на дипломну магістерську роботу  
спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія»  
ОПП «Будівництво та цивільна інженерія»

Студенту Шустрову Володимирі Миколайовичу  
Тема роботи “ **Готельно-офісний центр у м. Луцьк площею 1340 м<sup>2</sup>**  
**з варіантною розробкою фундаментів** ”

Керівник кваліфікаційної роботи \_\_\_\_\_  
(прізвище, ім'я, по-батькові, науковий ступінь, вчене звання)

Затверджена наказом ЛНУП від «30» 06 2022 року №137 к-с

1. Строк здачі студентом закінченої роботи: до « \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

2. Вихідні дані для роботи: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

3. Перелік питань, які необхідно розробити: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

4. Перелік графічного матеріалу: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

5. Консультанти розділів магістерської роботи:

Розділ	Прізвище, ініціали, вчена ступінь та наукове звання консультанта	Підпис
1		
2		
3		
4		
5		
6		

6. Дата видачі завдання: « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

Календарний план виконання кваліфікаційної роботи

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Термін виконання етапів роботи	Відмітка про виконання
1	Архітектурно-планувальний розділ		
2	Розрахунково-конструктивний розділ		
3	Технологічно-організаційний розділ		
4	Економіка будівництва		
5	Охорона праці та довкілля		
6	Наукова робота		

Студент

\_\_\_\_\_

(підпис)

Шустров В. М.

(прізвище та ініціали)

Керівник

кваліфікаційної роботи

\_\_\_\_\_

(підпис)

Лучко Й. Й.

(прізвище та ініціали)

## Анотація

Дипломна магістерська робота: 9 аркушів графічної частини; 71 сторінка текстової частини з малюнками, таблицями, 30 літературних джерел.

**“Готельно-офісний центр у м. Луцьк площею 1340 м<sup>2</sup> з варіантною розробкою фундаментів”.**

Шустров В. М. – Дипломна магістерська робота

Кафедра будівельних конструкцій,

Львівський національний університет природокористування, 2022 р.

Запроектовано готельно-офісний центр у м. Луцьк з усіма необхідними прийнятими архітектурними рішеннями, розрахунками, висновками, кресленнями. Згідно об'ємно-планувальних рішень будинок є каркасним 6-типоверховим та має складну форму в плані з розмірами в осях 11,6x17,0м. Просторова жорсткість забезпечується за рахунок жорсткості поперечних стін, наявності сходової клітки і горизонтальних діафрагм жорсткості, які створюються плитами перекриття, бункера бомбоукриття, та з/б шахти ліфтової шахти. Виконано комбіновану варіантну розробку плитно-пальових фундаментів: буроіскційних та буронабивних з поширеною п'ятою паль.

Після деталізації робота повністю або частково може бути застосований для реального будівництва.

## Вступ

У створенні національних багатств України чи не найважливіша роль припадає новому будівництву реконструкції, задача якого – відновлення інфраструктурних об'єктів, промислових, виробничих та цивільних будівель та споруд у післявоєнний час.

Вкладення у будівництво хоча і збільшуються, та водночас дуже зменшується відсоток споруджуваних об'єктів. Отож найоптимальніше довести об'єми робіт самого будівництва та відновлення будівництва до регламентованого рівня.

Знизити вартість будівництва в розрахунок введеної в дію одиниці техніки та репараційних коштів.

Передбачається також скорочення приблизно на 45 % об'ємів робіт, що виконуються вручну.

Збільшити структуру матеріалів, які використовуються, розширити приміщення ефективних видів матеріалів.

Високий рівень архітектури та інші характеристики будівель та споруд невід'ємно залежать від економічного зростання України, рівня культури, освіти людей тощо. У попередні роки (та сподіваємось і у післявоєнний час) всі учасники будівельної галузі отримували та будуть отримувати замовлення від держави, рівень котрих постійно зростає та буде зростати.

В даний час збільшується попит користувачів на якісні вітчизняні та закордонні будівельні матеріали, що зможуть прискорити швидкість як самого будівництва так і зменшити працездатність, а також на обов'язковий рівень виходить влаштування захисних укриттів, бомбосховищ та інших видів укриттів, що робить роботу проєктантів більш затребуваною та конкурентнішою.

## Зміст

Вступ.....	5
<b>1. Архітектурно-будівельний розділ.....</b>	<b>7</b>
1.1 Вихідні дані.....	7
1.2 Генплан .....	8
1.3 ТЕП до генплану .....	8
1.4 Архітектурно-планувальне рішення.....	8
1.5 ТЕП по будинку .....	9
1.6 Архітектурно-конструктивне рішення.....	10
1.7 Зовнішнє і внутрішнє оздоблення.....	14
1.8 Інженерне обладнання.....	14
1.9 Протипожежні заходи .....	15
1.10 Заходи про енергозбереженню.....	15
<b>2. Розрахунково-конструктивний розділ.....</b>	<b>16</b>
2.1 Розрахунок сходової площадки.....	16
2.2 Розрахунок лобової балки.....	19
2.3 Розрахунок основ та фундаментів.....	30
<b>3. Технологічно- організаційний розділ .....</b>	<b>37</b>
3.1 Вибір монтажного крану .....	37
3.2 Обґрунтування методів ведення робіт .....	38
3.3 Календарний графік будівництва.....	43
<b>4. Економіка будівництва.....</b>	<b>48</b>
4.1 Локальний кошторис.....	49
4.2 Зведений кошторис.....	55
<b>5. Охорона праці та довкілля.....</b>	<b>58</b>
5.1 Безпека праці по тех. карті.....	58
5.2 Загальномайданчикові заходи по охороні праці.....	58
5.3 Техніка безпеки на основні види робіт.....	61

<b>6. Наукова частина.....</b>	<b>66</b>
Бібліографічний список.....	69

# 1. Архітектурно-будівельний розділ

## 1.1 Вихідні дані для проектування

Магістерська кваліфікаційна робота на тему: «Готельно-офісний центр у м. Луцьк площею 1340 м<sup>2</sup> з варіантною розробкою фундаментів», розроблена на основі завдання, виданого кафедрою будівельних конструкцій ЛНУП.

Район будівництва м. Луцьк належить до II будівельно-кліматичного району.

### Характеристика району будівництва

Середня розрахункова зимова температура	-19°С
Глибина промерзання ґрунтів	1,2 м
Переважаючі напрями вітрів	
Снігове навантаження	136 кг/м <sup>2</sup>
Вітрове навантаження	52 кг/м <sup>2</sup>
Район сейсмічності	6-7 балів

На основі інженерно-геологічних даних основою під фундаменти служать суглинки.

Грунтові води на глибині	12 м
Клас будинку	II
Степінь довговічності	II
Степінь вогнестійкості	II

Проект розроблений на основі діючих норм.

### Характеристика будівлі

Будинок є каркасним 6-типоверховим, має складну форму в плані з розмірами в осях 11,6x17,0м.

Висота поверху	3,3-3,6 м
Фундаменти	пальові (буроін'єкційні), плитні, буронабивні
Стіни	газобетон, цегляні під вентканали
Перекриття, покриття	залізобетонний монолітні плити
Перегородки	цегляні

Сходи – монолітні з/б марші і площадки, частково із збірних уніфікованих залізобетонних елементів.



## 1.2 Генплан

Ділянка під будівництво готельно-офісного центру знаходиться в місті Луцьк. Будинок, що проектується, розташований у групі адміністративно – житлових будинків старого району.

Рельєф ділянки відносно спокійний. До будівлі передбачені під'їзди. Вздовж під'їздів передбачені тротуари. Ділянка частково озеленюється невеликою кількістю зелених насаджень: деревами, травами, кущами.

Рельєф місцевості максимально збережені, хоча передбачений досить великий об'єм земельних робіт, оскільки влаштовується підвальне приміщення, що може слугувати бомбосховищем. За відносну відмітку 0,000 прийнято рівень чистої підлоги першого поверху, що відповідає на генплані абсолютній відмітці 250,20м.

## 1.3 ТЕП по генплану

Площа забудови	$S_{\text{заб}} = 198,2\text{м}^2.$
Площа території	$S_{\text{тер}} = A \times B = 750 \text{ м}^2.$
Площа озеленення	$S_{\text{озел}} = 180,625\text{м}^2.$
Площа вимощення	$S_{\text{вим}} = 78,375\text{м}^2.$
Щільність забудови	$P_1 = S_{\text{заб}}/S_{\text{тер}} = 0,264$
Процент озеленення	$P_2 = S_{\text{озел}}/S_{\text{тер}} \cdot 100\% = 18\%$

## 1.4 Архітектурно-планувальне рішення

Готельно-офісний центр має в плані складну форму із загальними розмірами в осях 11,60м x 17,0 м. не беручи до уваги прибудовану господарську частину.

Будівля 6-поверхова. Висота поверху 3,1-3,2м. Вхід у будинок здійснюється через декілька входів (один головний, решта евакуаційні). Санвузли роздільні.

### 1.5 ТЕП по будинку

$$S_{\text{роб 1 пов.}} = 220,4 \text{ м}^2$$

$$S_{\text{роб 2 пов.}} = 184,2 \text{ м}^2$$

$$S_{\text{роб 3 пов.}} = 189,7 \text{ м}^2$$

$$S_{\text{роб 4 пов.}} = 149,1 \text{ м}^2$$

$$S_{\text{роб 5 пов.}} = 149,1 \text{ м}^2$$

$$S_{\text{роб 6 пов.}} = 149,1 \text{ м}^2$$

$$S_{\text{роб 7 пов.}} = 149,1 \text{ м}^2$$

$$S_{\text{роб}} = S_{\text{роб 1 пов.}} + S_{\text{роб 2 пов.}} + S_{\text{роб 3 пов.}} + S_{\text{роб 4 пов.}} + S_{\text{роб 5 пов.}} + S_{\text{роб 6 пов.}} + S_{\text{роб 7 пов.}} = 1190,0 \text{ м}^2$$

(без урахування додаткових господарських приміщень 150 м<sup>2</sup>)

$$S_{\text{заг.}} = 1190 + 150 = \underline{1340 \text{ м}^2}$$

## **1.6 Архітектурно-конструктивне рішення**

### **Конструктивна схема будинку**

За конструктивною схемою будинок запроектований каркасним.

Просторова жорсткість забезпечується за рахунок жорсткості поперечних стін, наявності сходової клітки і горизонтальних діафрагм жорсткості, які створюються плитами перекриття, бункера бомбоукриття, та з/б шахти ліфтової шахти.

### **Фундаменти**

Фундаменти запроектовані плитно-пальові, буроін'єкційні, з варіантною розробкою при техніко-економічному порівнянні їх з буронабивними з поширеними п'ятами.

### **Мощення**

Довкола будівлі, умістя, де технологічно можливо це виконати запроектоване вимощення шириною 1,0 м з ухилом 2%. По ущільненому ґрунті виконано піщану підготовку товщиною 25 мм і бетонне покриття товщиною 100 мм.

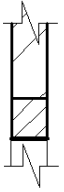
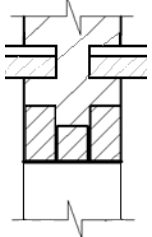
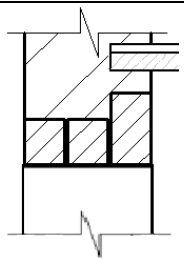
### **Стіни**

Стіни запроектовані самонесучі газобетонні. система кладки багаторядна – шестирядна ланцюгова.

Зовнішні стіни запроектовані товщиною кладки 300 мм з газобетонного заповнювача, з зовнішнього боку влаштовується утеплювач – пінопласт товщиною 50 мм що кріпиться прикріплюється дюбелями, а по утеплювачі йде штукатурка товщиною 20мм.

### **Перемички**

Над прорізами запроектовані уніфіковані збірні залізобетонні несучі та ненесучі перемички.

Перемички			Елементи перемичок		
Тип	Схема прорізу	К-сть місць	Позначення	Марка	К-сть
ПР-1		6	1.138-10	Б-13	6
ПР-2		6	1.138-10	Б-13	6
ПР-3		2	1.138-10	Б-13	2
				БУ-13	4
ПР-4		1	1.138-10	Б-13	1
				БУ-13	2
ПР-5		18	1.138-10	Б-13	18
	БУ-13			36	
ПР-6		4	1.138-10	Б-18	8
				БУ-18	4

### Перекриття

Перекриття запроектоване монолітне залізобетонне. Товщина перекриття становить 200 мм.

### Перегородки

Міжкімнатні перегородки запроектовані газобетонні, товщиною 100-120мм. Кріплення влаштовується за допомогою скоб і анкерів.

### Сходи

У будівлі запроектовані з/б сходи, маршів та площадки, довжина маршу – 2,7м, ширина -1,2м, довжина площадки -2,8м, ширина -1,9м. Огородження металеві, висотою 900 мм з дерев'яними поручнями.

## Покриття

Покрівля запроектована плоска монолітна залізобетонна. Передбачено внутрішнє водовідведення у вигляді прихованих ринв.

## Вікна. Двері

Вікна та двері запроектовані металопластикові. Номінальні розміри:

В1- 1200•1500      В3- 1800•1500

В2- 1470•1470      В4- 2000•1500

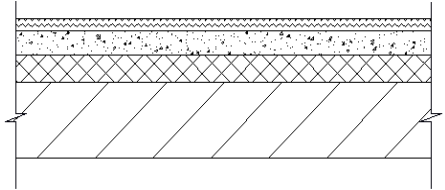
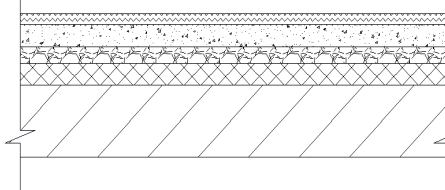
## Специфікація дверей та воріт

Марка монтажна	Найменування	Марка по серії	Кількість, шт..		Розмір, мм	Примітка
			На порох	На будівлю		
Д-1	Ворота підйомно-секційні	ВР-1	1	1	2980•2980	
Д-2	Двері мет.-пласт., засклені, подвійні, індивід.	ІДО-1	4,4,1 ,4	13	2070•1180	
Д-3	Двері мет.-пласт, глухі, індивід.	ІДГ-1	2	8	2080•980	
Д-4	Двері, мет.-пласт., глухі, індивід.	ІДГ-2	4,6	10	2080•880	
Д-4п	Двері, протипожежні, UA1.016.0045881-07	ДМП 21.09	1	1	2080•680	
Д-5	Двері мет.-пласт, глухі, індивід.	ІДГ-3	4,2	12	2080•680	
Д-6	Двері мет.-пласт,	ІДО-2	5,2	7	2080•1480	

	засклені, подвійні, індивід.					
Д-7	Двері мет.-пласт, засклені, подвійні, індивід.	ІДО-2	3	3	2080•1080	

### Підлоги

Підлоги запроектовані з керамічної плитки.

№	Конструкція підлоги	Матеріал шару	Товщина шару	Додаткові вказівки
1		Керамічна плитка на клею Цементно-піщана стяжка Пінополістерол Монолітне з/б перекриття	10 40 40 200	В коридорах, робочих приміщеннях
2		Керамічна плитка на клею Цементно-піщана стяжка Гідроізоляційна плівка Керамзит Пінополістирол Монолітне з/б перекриття	10 40 10 30 40 200	В санвузлах, в тех. приміщеннях

## **1.7 Зовнішнє і внутрішнє оздоблення**

Зовнішнє оздоблення стін вирішується таким чином: прикріплюються дюбелями полістирольні плити товщиною 50 мм, над утеплювачем йде зовнішнє тинькування товщиною 20мм.

Цоколь штукатуриться цементно-піщаним розчином з додаванням мармурової крихти.

Поверхні всередині будівлі ґрунтуються з подальшим шпаклюванням, у подальшому вирівнюються гіпсами з подальшим фарбуванням вододисперсними фарбами з барвниками. Приміщеннях санвузлів оздоблюються керамічною плиткою по всій висоті.

## **1.8 Інженерне обладнання**

Готельно-офісний центр оснащений складним інженерно-технічним устаткуванням, яке забезпечує високий рівень комфорту і максимальні зручності. Підтримання його в робочому стані забезпечується відповідними технологіями. Різні шуми, вібрації, недостатнє або надмірне освітлення, тепловиділення або виділення вологи, наявність у споруді шкідливих речовин завдають шкоди здоров'ю персоналу і відвідувачів.

Інженерно-технічне устаткування готельно-офісного центру складається з:

- санітарно-технічного (водогін, каналізація, гаряче водопостачання, опалення, вентиляція, кондиціонування повітря );
- спеціально-інженерного (ліфти пасажирські);
- енергетичного (вентилятори, насоси та ін., що працюють від силових мереж із напругою 380 вольт, освітлення приміщень, яке живиться від електричних мереж із напругою 220 або 127 вольт);
- слабкострумових пристроїв автоматики (телеантени і телевізори, установки радіофікації, телефонізації, часофікації, комп'ютеризації, пожежної та охоронної сигналізації, диспетчерської служби );
- додаткового технологічного устаткування.

## **1.9 Протипожежні заходи**

У сходових клітках передбачено природне освітлення, у яких передбачені зазори під площадками для пропусків пожежного інвентаря. Також запроектовані виходи на дах через горище. Окрім цього передбачені пожежні гідранти. Із підвалу влаштовуються вікна розміром 0.9x0.6 м. Вхідні двері до будівлі відчиняються на зовні в сторону евакуації. Обов'язковим є, щоб усі дерев'яні елементи і деталі оброблялись антипіренами. Евакуація відвідувачів та робочого персоналу відбувається 3-ма виходами ( головним та 2-ма евакуаційними ). Територія готельно-офісного центру добре освітлена ( ліхтарі, лампи тощо ). Улаштовані протипожежні перепони, системи вентиляції, опалювальних та кабельних комунікацій.

## **1.10 Заходи з енергозбереження**

Щоб забезпечити енергозбереження зроблено наступне:

- утеплення стін за системою «Dryvit»;
- застосування пінополістерольних плит «Rockwool»;
- встановлення облікових лічильників на електрику, газ та воду (день-ніч);
- застосування мансардних вікон з відповідним ущільненням з подальшою герметизацією усіх виробів;
- Влаштування та првильна експлуатація енергозберігаючого устаткування



## 2. Розрахунково-конструктивний розділ

### 2.1. Розрахунок сходової площадки ЛПР 25-12

Сходовою площадкою для розрахунку являє собою складну конструкцію, яка складається з плити щільно защемленої по всьому контуру в ребрах, в лобовій частині – з консольними виступами для спирання маршів, пристінному поздовжньому та пристінних поперечних. Розрахунок вказаних елементів проводиться окремо.

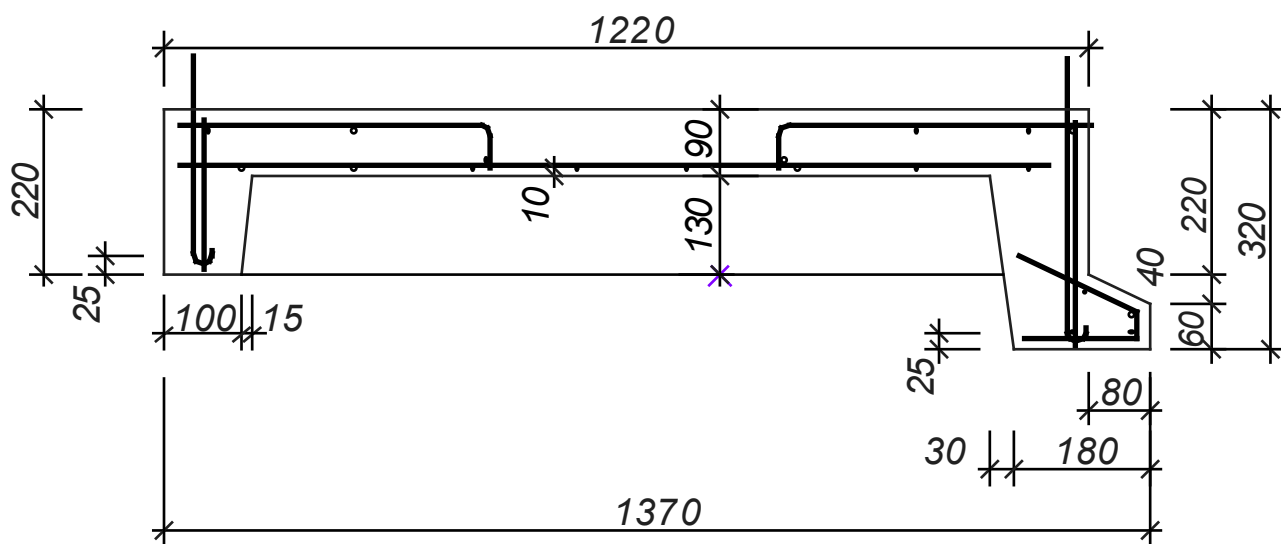
Вихідні дані.

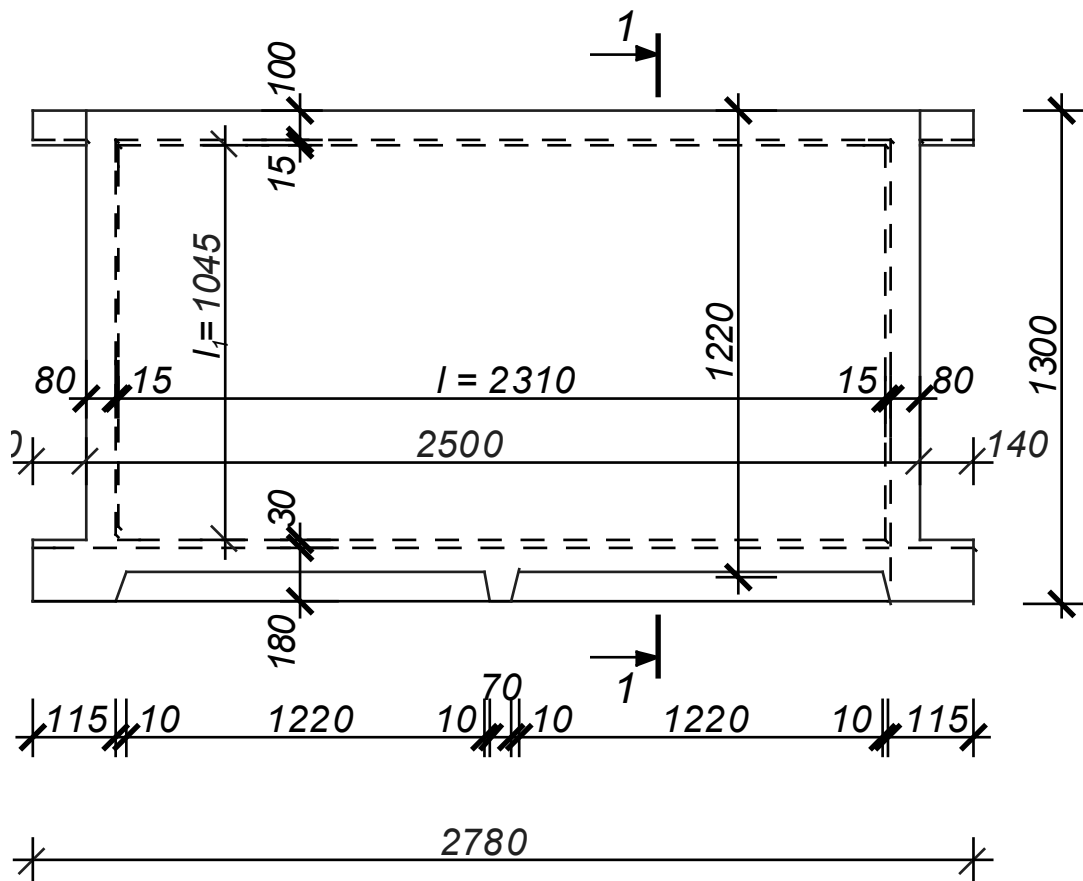
Загальний вигляд та розміри площадки

Маса площадки:  $G_{пл.} = 1140$  кг  
Маса маршу і перил:  $G_{м} = 1300$  кг  
Тимчасове навантаження:  $V = 3.0$  кН/м<sup>2</sup>;

Бетон важкий: клас С25/30  
Робоча арматура: клас А 400С  
- поперечна конструктивна: Вр – І  
- монтажна арматура: клас А 240С

1 - 1





### 2.1.2 Розрахунок полицки

Визначення відношення сторін плити (по розмірах в проясні, між гранями)

$$l_2/l_1 = 231 / 104,5 = 2,21 < 3$$

Отже плита вважається, як оперта по контуру.

Розраховуємо плиту з врахуванням перерозподілу зусиль в наслідок пластичних деформацій.

Визначаємо розрахункові навантаження, що передаються на 1 м<sup>2</sup>:

а) від маси плити  $g = 0,09 \times 2500 \times 0,01 \times 1,1 = 2,48 \text{ кН/м}^2$

б) тимчасове навантаження  $V = 3,0 \times 1,2 = 3,6 \text{ кН/м}^2$

в) повне навантаження  $q = g + V = 2,48 + 3,6 = 6,08 \text{ кН/м}^2$

Визначення розрах. зусиль:

$$M_1 = [Pl_1^2(3l_2 + l_1)] / [24(2l_2 + l_1)] = [6,08 \times 1,045^2(3 \times 2,31 + 0,975)] / [24(2 \times 2,31 + 1,045)] = 0,29 \text{ кНм} = 29 \text{ кНсм}$$

$$M_2 = 0,5 \times 0,29 = 0,145 \text{ кНм.}$$

Підбір потрібної площі перерізу арматури у напрямку коротшої сторони:

$$h_0 = h - a = h - (c+d / 2) = 9 - (1+0,3 / 2) = 7,85 \text{ см, задаємо } d = 3 \text{ мм Вр-I}$$

$$\alpha_m = M_1 / (R_b \times \gamma_{b2} \times b \times h_0^2) = 29 / (1,7 \times 0,9 \times 100 \times 7,85^2) = 0,003 < \alpha_R = 0,412$$

для важкого бетону С25/30:

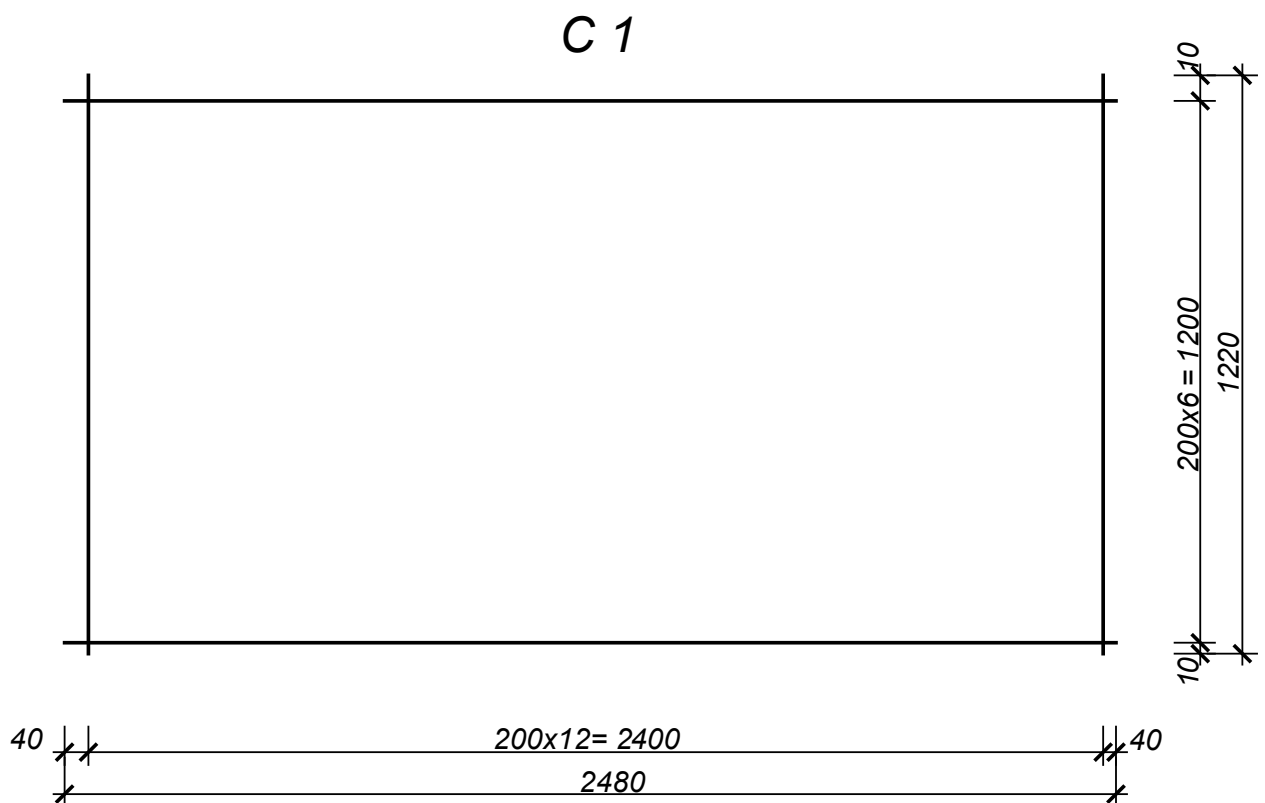
$$R_b = 17 \text{ МПа} = 1,7 \text{ кН/см}^2; \text{ } \emptyset 3 \text{ Вр - I, } R_c = 375 \text{ МПа} = 37,5 \text{ кН/см}^2$$

$$\gamma_{b2} = 0,9$$

$$\xi = 1 - \sqrt{1 - 2 \alpha_m} = 1 - \sqrt{1 - 2 \times 0,003} = 0,003 < \xi_R = 0,580$$

$$A_s = \xi b h_0 (R_b \times \gamma_{b2}) / R_s = 0,003 \times 100 \times 7,85 \times (1,7 \times 0,9) / 37,5 = 0,1 \text{ см}^2$$

Приймаємо сітку С1 (3Вр - I - 200) / (3Вр - I - 200), 1220×2140×40/10



## 2.2 Розрахунок лобової балки

Розрахункова схема та розрахунковий проліт.

Обпирання сходової площадки передбачено на консолях стін сходової клітки і розрахунок ведеться як однопролітної вільно лежачої балки на двох опорах.

На несуче лобове ребро діють навантаження:

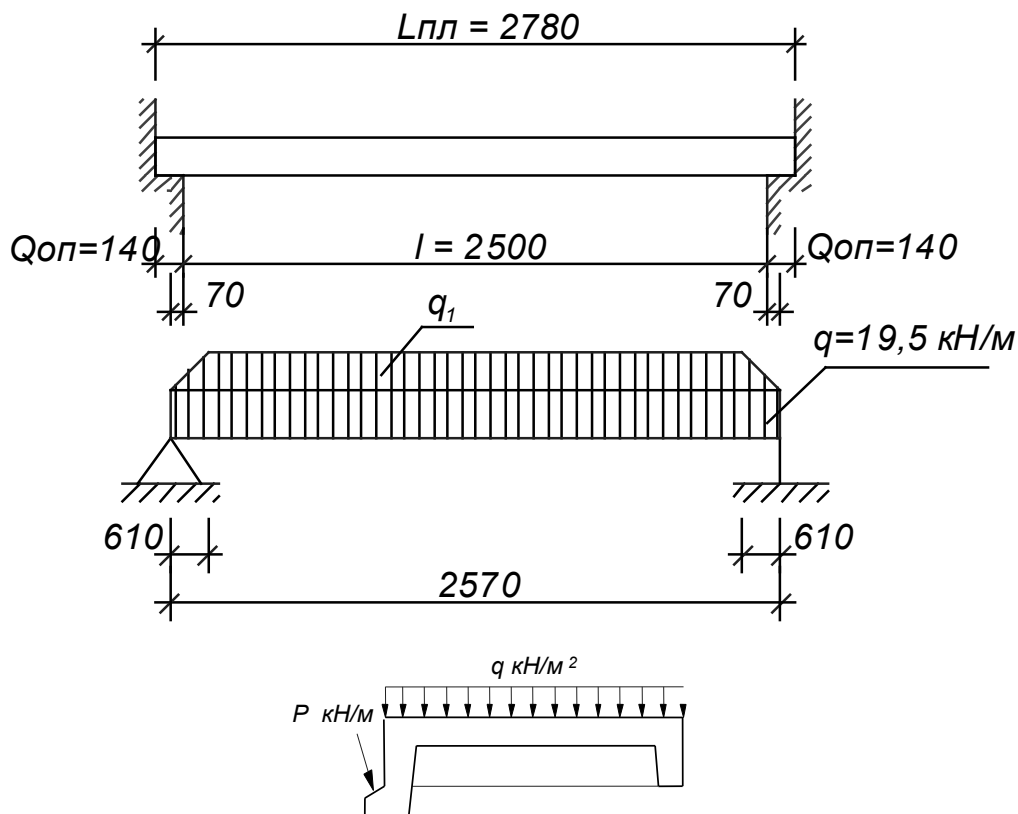
- рівномірно-розподілене по всьому проліту від плити площадки із площі навантаження у вигляді рівнобедреної трапеції;  
навантаження від маршів, діючі на консольних виступах по ширині маршів.

Розрахунковий проліт:

$$l = l_0 + 2(a_{\text{оп}}/2) = 2500 + 2 \times (140/2) = 2570 \text{ мм.}$$

Відстань між гранями консолей:

$$l_0 = l_{\text{пл}} - 2a_{\text{оп}} = 2780 - 2 \times 60 = 2080 \text{ мм.}$$



## Навантаження на лобове ребро, кН/м

Таблиця 2.1

Назва та визначення	Нормативне	Коеф. Надійн.	Розрахункове
1. Від маси маршу та перил: $13/2,57=5,06$	5,06	1,1	5,56
2. Від маси половини площадки: $11,4/2=5,7$	5,7	1,1	6,27
3. Тимчасове навантаження на марш: $2,94/2*3=4,41$	4,41	1,2	5,3
4. Тимчасове навантаження на площадку: $1,29/2*3=1,94$	1,94	1,2	2,32
Разом 2,9 4 м – горизонтальна довжина маршу 1,29 м – ширина площадки зверху	$q^H = 17,1$		$q = 19,5$

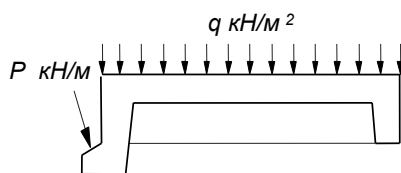
### Статичний розрахунок

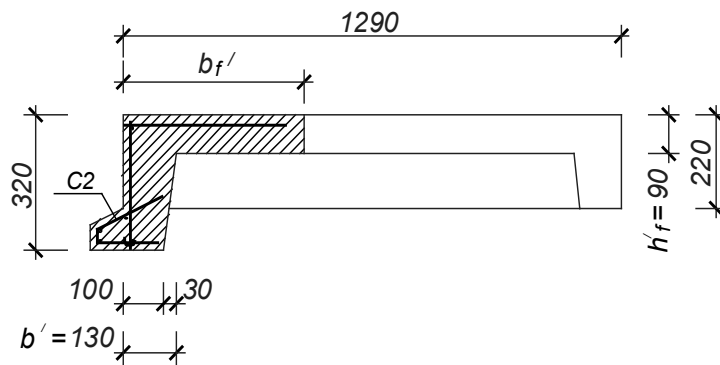
Максимальний згинаючий момент за спрощеною розрахунковою схемою ребра:

$$M = \frac{q l^2}{8} = \frac{19,5 * 2,57^2}{8} = 16,1 \text{кНм} = 1610 \text{кНсм}$$

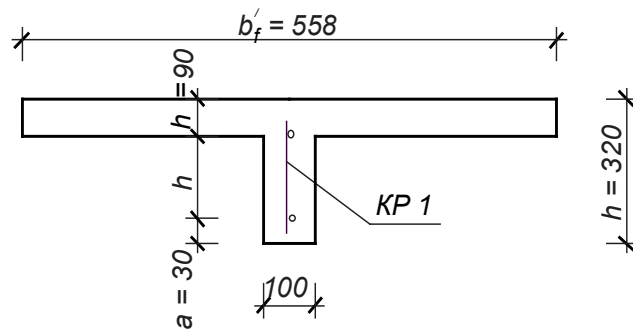
Поперечна сила  $Q=q*l/2=19,5*(2,7)/2=25,1$

Визначення необхідної кількості арматури для армування лобової балки.





### Умовний переріз ребра



$$b_f' = b' + (l/6) = 130 + 2570 / 6 = 558 \text{ мм}; h_0 = h - a = 32 - 3 = 29 \text{ см.}$$

Встановлюємо випадок розрахунку таврового перерізу:

$$M_f = R_b \times \gamma_{b2} \times b_f' \times h_f' \times (h_0 - 0,5 \times h_f') = 1,7 \times 0,9 \times 55,8 \times 9 \times (29 - 0,5 \times 9) =$$

$= 18825 \text{ кНсм} > M = 1610 \text{ кНсм}$ , нейтральна вісь знаходиться в полиці і переріз розраховується як прямокутний шириною  $b_f' = 55,8 \text{ см}$ .

Коефіцієнт:

$$\alpha_m = M / (R_b \times \gamma_{b2} \times b_f' \times h_0^2) = 1610 / (1,7 \times 0,9 \times 55,8 \times 29^2) = 0,022 < \alpha_R = 0,412$$

$$\xi = 1 - \sqrt{1 - 2 \alpha_m} = 1 - \sqrt{1 - 2 \times 0,022} = 0,022 < \xi_R = 0,580$$

$$A_s = \xi b_f' h_0 (R_b \times \gamma_{b2}) / R_s = 0,016 \times 48,7 \times 29 \times (1,7 \times 0,9) / 37,5 = 0,95 \text{ см}^2$$

Приймаємо:  $\emptyset 14 \text{ A400C}$ ,  $A_s^{\text{пр}} = 1,539 \text{ см}^2 > A_s^{\text{потр}} = 1,49 \text{ см}^2$

## 2.2.1 Розрахунок поперечної арматури каркасів ребра (розрахунок нахвистаних перерізів на дію поперечної сили)

$$R_{bt} = 1,2 \times 0,9 = 1,08 \text{ Мпа} = 0,108 \text{ кН/см}^2$$

Перевіряємо умову міцності:

$$Q_{u1} = \varphi_{вз} \times R_{bt} \times b_f \times h_0 \times (1 + \varphi_f + \varphi_n) = 0,6 \times 0,108 \times 10 \times 29 \times (1 + 0,5) = 28,19 \text{ кН} > Q = 25,1 \text{ кН}$$

Отже поперечну арматуру приймаємо конструктивно.

$$\varphi_f = 0,75 \times [(b_f' - b) \times h_f'] / b \times h_0 = 0,75 \times [(55,8 - 10) \times 9] / 10 \times 29 = 1,07 \leq 0,5 \text{ (має бути)}$$

Приймаємо  $\varphi_f = 0,5$ ;  $\varphi_n = 0$ .

Конструктивна відстань між поперечними стержнями арматури при  $h = 320 \text{ мм}$  становить  $< 450 \text{ мм}$ .

$$S = h/2 = 320 / 2 = 160 \text{ мм} < 150 \text{ мм, приймаємо } S = 150 \text{ мм} = 15 \text{ см.}$$

Згідно  $\varnothing 14 \text{ A400C}$  робочої арматури, а також згідно умов зварювання приймаємо поперечну арматуру  $d_w = 4 \text{ Вр-I}$ ,  $A_{sw} = 0,126 \text{ см}^2$ ,  $R_{sw} = 265 \text{ Мпа}$ .

Коефіцієнт який враховує зниження міцності бетону:

$$\varphi_b = 1 - \beta \times R_b = 1 - 0,01 \times 15,3 = 0,847$$

Відношення модулів пружності:

$$\alpha = E_s / E_b = 170000 / 29000 = 5,86$$

Коеф., який враховує вплив поперечної арматури:

$$\varphi_{w1} = 1 + 5 \times \alpha \times \mu_w = 1 + 5 \times 5,86 \times 0,0008 = 1,023 < 1,3$$

Коеф. поперечного армування:

$$\mu_w = A_{sw} / b \times S = 0,126 / 10 \times 15 = 0,0008$$

Поперечна сила, яка сприймається бетоном в нахвистній смузі між тріщинами:

$$Q_{u2} = 0,3 \times \varphi_{b1} \times \varphi_{w1} \times R_b \times b \times h_0 = 0,3 \times 0,847 \times 1,023 \times 1,23 \times 10 \times 29 = 115 \text{ кН} > Q = 25,1 \text{ кН}$$

Отже міцність забезпечена.

Зусилля, яке передається на поперечну арматуру для прийнятого її кроку:

$$q_{sw} = R_{sw} \times A_{sw} / S = 26,5 \times 0,126 / 15 = 0,223 \text{ кН/см}$$

Довжина проекції розрахункового навкісного перерізу:

$$C_o = \sqrt{\frac{\varphi_B(1+\varphi_f+\varphi_n) R_{bt} \times b \times h_0^2}{q_{sw}}} = \sqrt{\frac{2(1+0,5) \times 0,108 \times 10 \times 29^2}{0,223}} =$$

$$= 92,48 \text{ см} > 2h_0 = 2 \times 29 = 58 \text{ см}$$

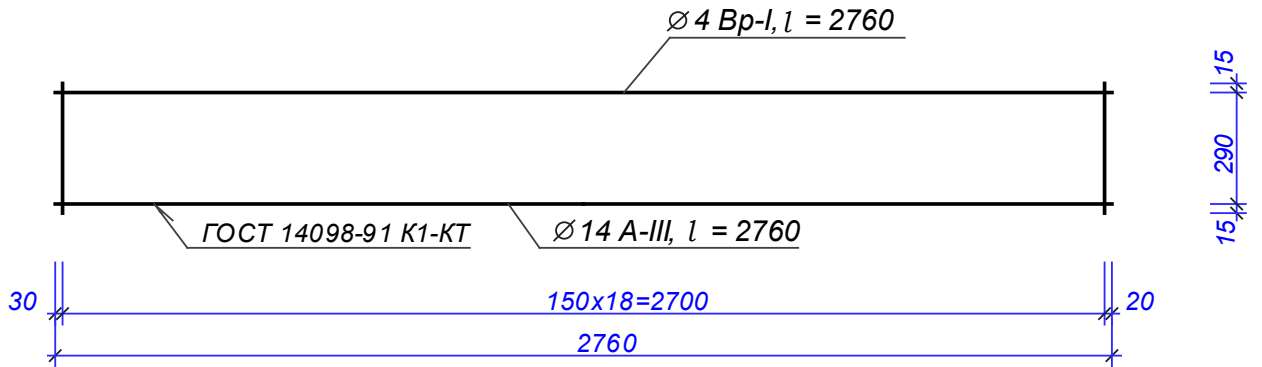
Поперечна сила, яка сприймається поперечною арматурою і бетоном стиснутої зони:

$$Q_{sw} + Q_B = 2 \times q_{sw} \times h_0 + [\varphi_{B2}(1+\varphi_f+\varphi_n) R_b \times b \times h_0] / 2 h_0 = 2 \times 0,223 \times 29 +$$

$$+ [2(1+0,5)0,108 \times 10 \times 29^2] / 2 \times 29 = 59,9 \text{ КН} > Q = 25,1 \text{ КН}$$

Отже міцність навкісного перерізу на дію поперечної сили забезпечена

### КР 1



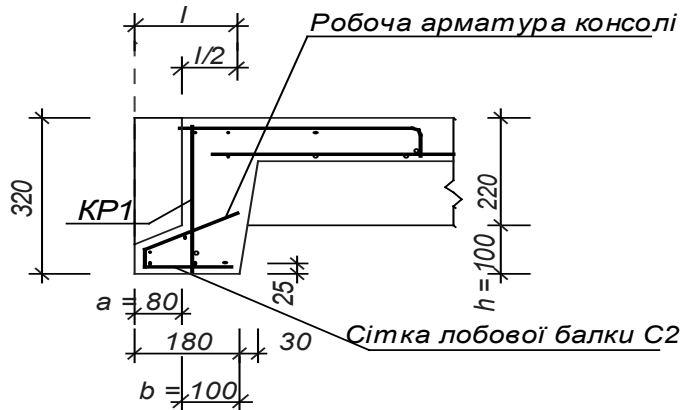


## 2.2.2 Розрахунок консолі лобової балки

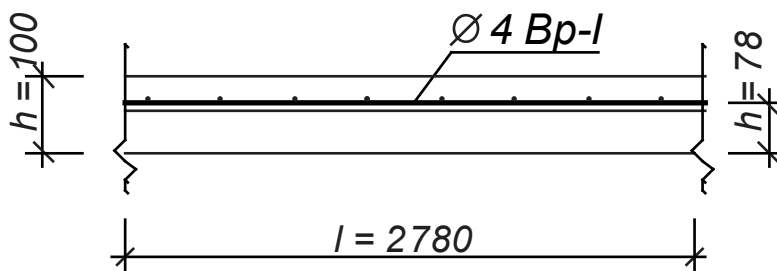
$$h = 10 \text{ см}$$

$$a = 8 \text{ см}$$

$$b = 10 \text{ см}$$



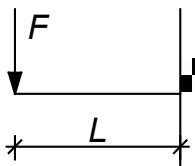
Робочий переріз консолі.



Робоча висота перерізу

$$h_0 = h - a = h - (c + d/2) = h - c - d/2 = 10 - (2 - 0,4 / 2) = 7,8 \text{ см.}$$

4.5.3. Розрахункова схема консолі.



Прийнято впирання маршу з краю на площадку.

Виліт консолі:

$$l = a + b/2 = 8 + 10/2 = 13 \text{ см} > 0,9h \times 10 = 9 \text{ см, отже має місце консольна балка.}$$

Визначаємо розрахункові навантаження:

$$F = 13,00 \times 1,1 + 2,94/2 \times 2,44 \times 3 \times 1,2 = 27,2 \text{ Кн}$$

де: 15,68 кН – маса маршу і перил;

2,84 м – горизонтальна проекція (довжина) маршу;

2,1 м – ширина маршів при обпиранні на ребро

Момент в заземленні консолі:

$$M = F \times l = 27,2 \times 0,13354 \text{ кНм} = 354 \text{ кН*см}$$

Поперечна сила:  $Q = F = 27,2 \text{ кН}$

Визначення необхідної площі поперечного перерізу арматури.

$$\alpha_m = M / (R_b \times \gamma_{b2} \times b \times h_0^2) = 354 / (1,7 \times 0,9 \times 278 \times 7,8^2) = 0,014 < \alpha_R = 0,413$$

$$\xi = 1 - \sqrt{1 - 2 \alpha_m} = 1 - \sqrt{1 - 2 \times 0,014} = 0,014 < \xi_R = 0,583$$

$$A_s^{\text{потр.}} = \xi b h_0 (R_b \times \gamma_{b2}) / R_s = 0,018 \times 220 \times 7,8 \times (1,7 \times 0,9) / 36,5 = 1,27 \text{ см}^2$$

$$\text{для } \emptyset 4 \text{ Вр-I, } R_s = 365 \text{ мПа} = 36,5 \text{ кН/см}^2$$

Мінімальна площа арматури:

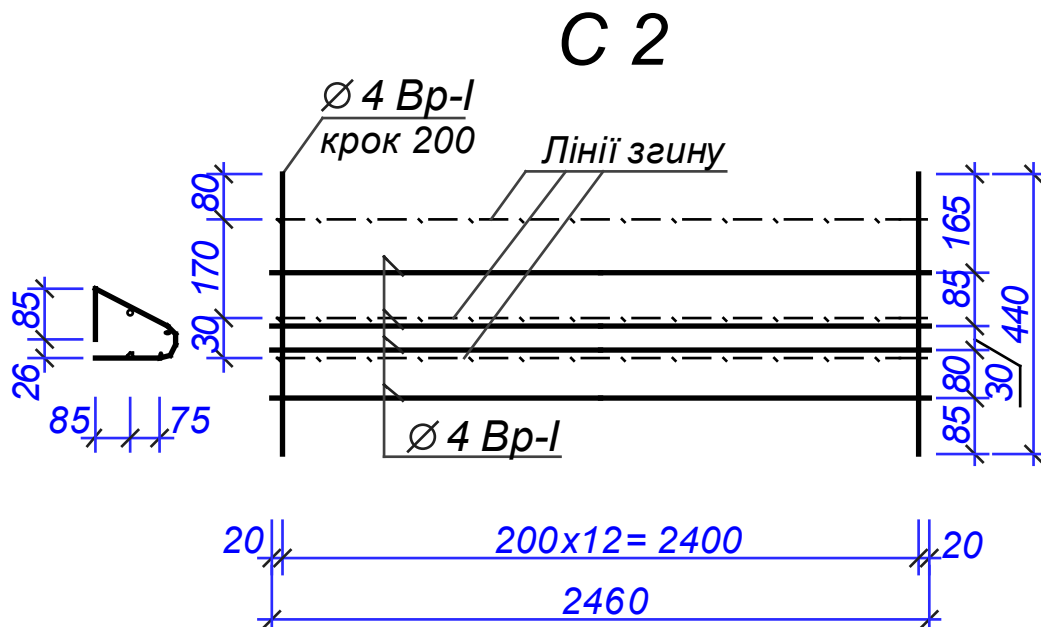
$$A_{s\text{min}} = \mu_{\text{min}} \times b \times h_0 = 0,0005 \times 220 \times 7,8 = 0,86 \text{ см}^2$$

Приймаємо  $\emptyset 4 \text{ Вр-I}$  з кроком 200 мм,  $A_s = 0,126 \text{ см}^2$ ,

Тобто:

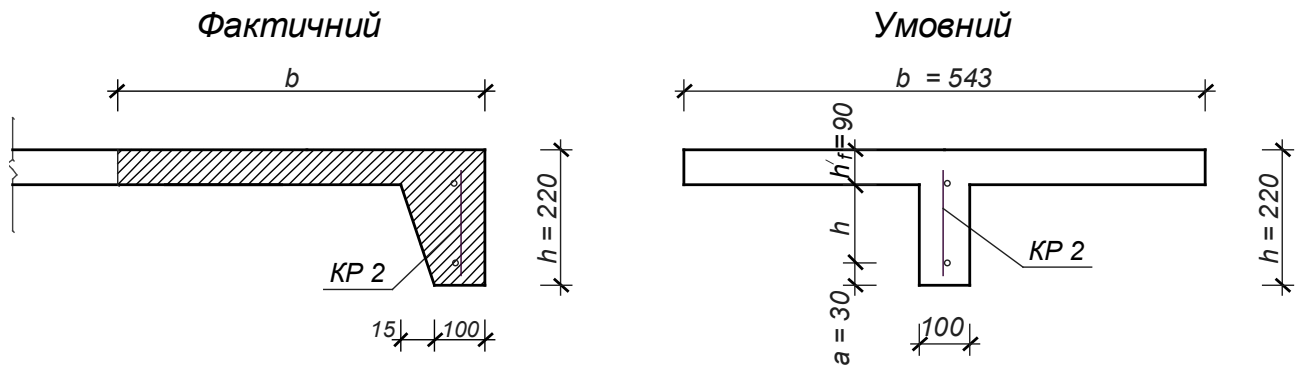
$$A_s = (278/20 + 1) \times 0,126 = 1,88 \text{ см}^2 > A_s^{\text{потр.}} = 1,27 \text{ см}^2$$

Поздовжні стержні сітки С-2 приймаємо  $\emptyset 4 \text{ Вр-I}$ .



## 2.2.3 Розрахунок пристінного ребра площадки

Переріз ребра



$$b_f' = (100 + 15) + 2570/6 = 543 \text{ мм}$$

Робоча висота перерізу

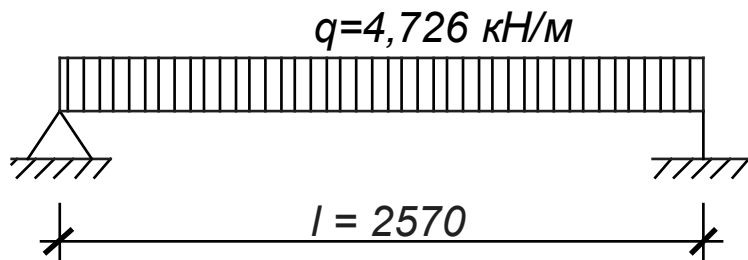
$$h_o = h - a = h - (c + d/2) = h - c - d/2 = 220 - (20 + 10/2) = 195 \text{ см.}$$

$$c = 20 \text{ мм}$$

Задаємось.

$$d = 10 \text{ мм}$$

Розрахункова схема ребра



Розрахункове навантаження на ребро:

$$q = 11,4 / (2 \times 2,57) \times 1,1 + 1,29/2 \times 3 \times 1,2 = 4,76 \text{ кН/м}$$

- маса площадки  $G_{пл.} = 1140 \text{ кг}$

- 1,29 м – ширина площадки (див. мал. 4.1; 4.2)

Загальний момент

$$M = q l^2/8 = 4,76 \times 2,57^2/8 = 3,93 \text{ кНм} = 393 \text{ кНсм}$$

Поперечна сила:  $Q = q l/2 = 4,76 \times 2,57/2 = 6,12 \text{ кН}$

Необхідний переріз робочої арматури

$$\alpha_m = M / (R_b \times \gamma_{b2} \times b_f' \times h_0^2) = 393 / (1,7 \times 0,9 \times 47,6 \times 19,5^2) = 0,014 < \alpha_R = 0,415$$

$$\xi = 1 - \sqrt{1 - 2 \alpha_m} = 1 - \sqrt{1 - 2 \times 0,01} = 0,014 < \xi_R = 0,587$$

$$A_s^{\text{потр.}} = \xi b_f' h_0 (R_b \times \gamma_{b2}) / R_s = 0,014 \times 47,6 \times 19,5 \times (1,7 \times 0,9) / 36,5 = 0,54 \text{ см}^2$$

Приймаємо  $\emptyset 10 \text{ A400C}$ ,  $A_s^{\text{пр}} = 0,785 \text{ см}^2 > A_s^{\text{потр.}} = 0,397 \text{ см}^2$

для  $\emptyset 10 \text{ A400C}$ ,  $R_s = 365 \text{ МПа} = 36,5 \text{ кН/см}^2$

Розрахунок поперечної арматури каркасів пристінного ребра

$$\text{Коефіцієнт: } \varphi_f = 0,75 \times [(b_f' - b) \times h_f'] / b \times h_0 = 0,75 \times [(47,6 - 10) \times 9] / 10 \times 19,5 =$$

$$1,3 > 0,5 \text{ (за вимогою)}$$

Приймаємо  $\varphi_f = 0,5$ ;  $\varphi_n = 0$

Перевіряємо умову міцності:

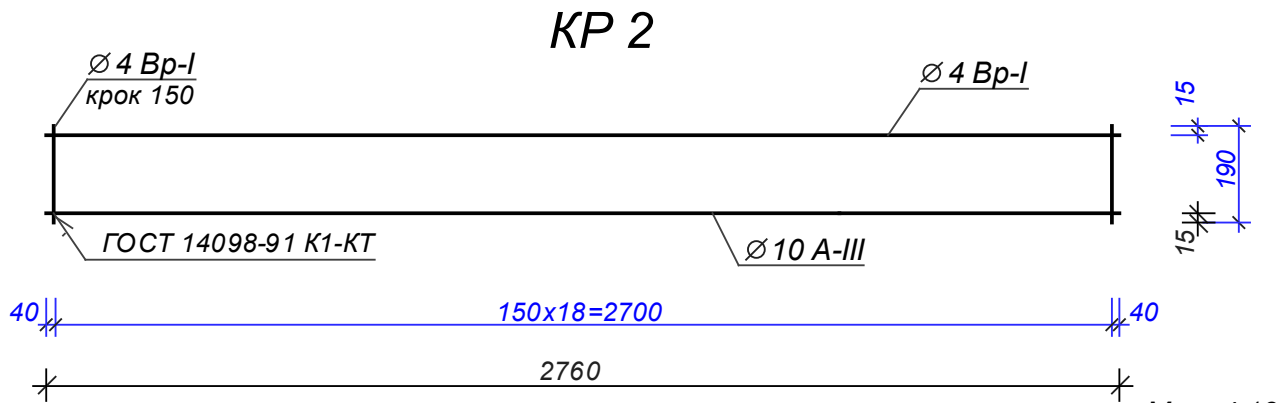
$$Q_{ul} = \varphi_{b3} \times R_{bt} \times b \times h_0 (1 + \varphi_f + \varphi_n) = 0,6 \times 0,108 \times 10 \times 19,5 \times (1 + 0,5) = 20,7 \text{ кН} > Q = 6,12$$

кН,

отже поперечну арматуру приймаємо конструктивно

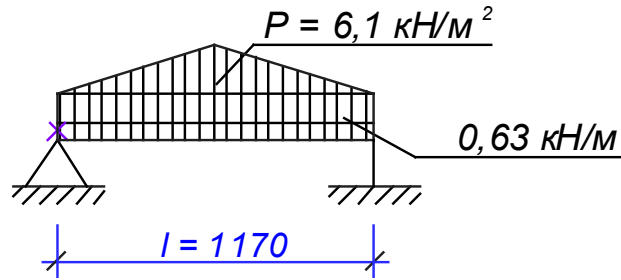
$$d_w = 4\text{Bp-I з умов зварювання з кроком } S = h/2 = 220/2 = 110 \text{ мм} < 150 \text{ мм.}$$

Приймаємо  $S = 150 \text{ мм.}$

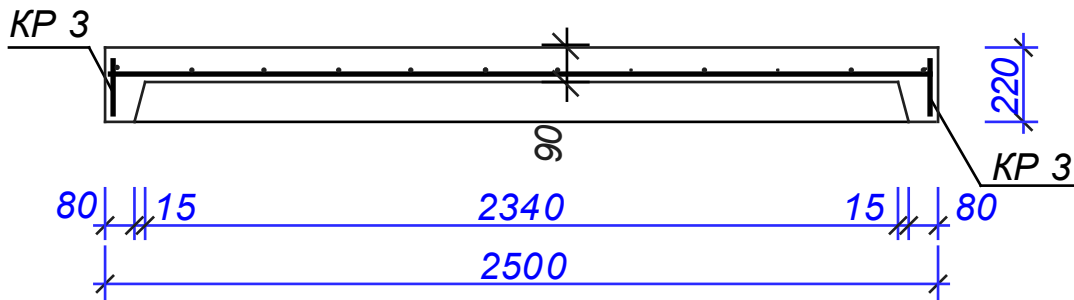


## 2.2.4 Розрахунок бокових ребер

Розрахункова схема ребра.



Розрахунковий переріз ребра



Розрахункова ширина полицки

$$b_f' = b + l/2 = 16 + 119/2 = 75,5 \text{ см}; \quad h_f'/h = 9,0/22 = 0,41 > 0,1$$

Робоча висота перерізу

$$h_0 = h - a = h - (c + d/2) = 22 - 2 - 0,8/2 = 19,6 \text{ см},$$

Задаємось.  $d = 8 \text{ мм}$ ,  $c = 20 \text{ мм}$

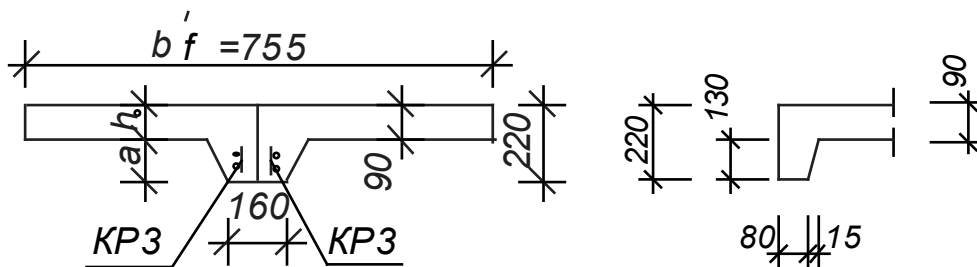
Розрахунковий проліт приймаємо рівним віддалі між осями поздовжніх ребер

$$l = 129 - (11,5 + 13,0)/2 = 116,75 \text{ см} \approx 117 \text{ см}$$

Визначаємо розрахункові навантаження

1. Розрахункове рівномірно розподілене навантаження від власної ваги двох ребер:

$$q = 2 \times (0,08 + 0,095) / 2 \times 0,13 \times 2500 \times 0,01 \times 1,1 = 0,63 \text{ кН/м}$$



2. Розрахункове навантаження що залежить від маси плити та нетривалого навантаження на плиті:

$$P = 0,09 \times 2500 \times 0,01 \times 1,1 + 3 \times 1,2 = 6,1 \text{ кН/м}^2$$

Згинаючий момент

$$M = q \times l^2 / 8 + P \times l^3 / 12 = (0,63 \times 1,17^2) / 8 + (6,1 \times 1,17^3) / 12 = 0,92 \text{ кНм} = 92 \text{ кНсм}$$

Поперечна сила

$$Q = q \times l / 2 + P \times l^2 / 4 = (0,63 \times 1,17) / 2 + (6,1 \times 1,17^2) / 4 = 2,46 \text{ кН}$$

Площа поперечного перерізу арматури для армування двох поперечних ребер

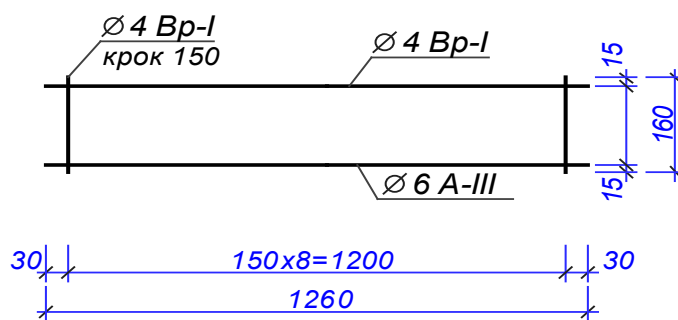
$$\alpha_m = M / (R_b \times \gamma_{b2} \times b_f' \times h_0^2) = 92 / (1,7 \times 0,9 \times 75,5 \times 19,6^2) = 0,002 < \alpha_R = 0,415$$

$$\xi = 1 - \sqrt{1 - 2 \alpha_m} = 1 - \sqrt{1 - 2 \times 0,002} = 0,002 < \xi_R = 0,587$$

$$A_s^{\text{потр.}} = \xi \times b_f' \times h_0 (R_b \times \gamma_{b2}) / R_s = 0,002 \times 75,5 \times 19,6 \times (1,7 \times 0,9) / 35,5 = 0,128 \text{ см}^2$$

Приймаємо по  $\emptyset 6 \text{ A400C}$ ,  $A_s^{\text{пр}} = 0,283 \text{ см}^2 > A_s^{\text{потр.}} = 0,12 \text{ см}^2$  поперечну арматуру приймаємо конструктивно  $d_w = 4\text{Bp-I}$  з умов зварювання з кроком  $S = h/2 = 220/2 = 110 \text{ мм} < 150 \text{ мм}$ . Приймаємо  $S = 150 \text{ мм}$ .

### КР 3



### 2.2.5 Розрахунок сходової площадки на монтажні зусилля

Розрахункове зусилля на одну петлю

$$N = 11,4 / 2 \times 1,4 \times 1,1 = 8,78 \text{ кН}$$

$$\text{де: } \gamma_g = 1,4$$

$$\gamma_f = 1,1$$

$$G_{\text{пл.}} = 1140 \text{ кг} = 11,4 \text{ кН}$$

Площа поперечного перерізу петлі

$$A_s^{\text{потр.}} = N / R_s = 8,78 / 22,5 = 0,39 \text{ см}^2$$

Приймаємо  $\varnothing 8 A240C, A_s^{пр} = 0,503 \text{ см}^2 > A_s^{потр.} = 0,39 \text{ см}^2$

## **2.3 Розрахунок основ та фундаментів**

### **2.3.1 Оцінка інженерно-геологічних умов будівництва**

Метою проведених інженерно-геологічних вишукувань на даній території було встановлення інженерно-геологічних умов ділянки. Було проведено такі види робіт: буріння свердловин, відбір взірців, виконання лабораторних досліджень для визначення ґрунтово-літологічного складу, гідрогеологічних умов і фізико-механічних властивостей ґрунтів. В процесі буріння свердловин проводилась їхня документація. Також за результатами робіт необхідно встановити категорії ґрунтів в залежності від трудності їх розробки механізмами (вручну) (відповідно до ДСТУ Б Д.2.4-1:2012).

ІГЕ-1 – рослинно-ґрунтовий шар товщиною 0,4 м;

ІГЕ-2 – суглинок тугопластичниці, гумусований, товщиною у свердловині.  
№1 – 1,8 м №2 – 2,0 м та №3 – 1,6 м. відповідно

ІГЕ-3 – суглинок тугопластичниці, низькопористий, сірий, озалізнений,  
товщиною у свердловині №1 – 4,5 м, №2 – 4,25 м та №3 – 4,5 м. відповідно

ІГЕ-4 – пісок від дрібного до середнього, однорідний.

Значення нормативних і розрахункових показників властивостей ґрунту зведені в таблицю 2.3.1.

### **2.3.2 Визначення навантажень на фундамент**

а) фундамент по осі Б.

Таблиця 2.3.1

Зведена інженерно-геологічна таблиця нормативних і розрахункових значень показників властивостей ґрунту

Номер інженерно-геологічного елемента	Назва ґрунтів	Нормативні значення								Розрахункові значення з врахуванням прогнозу змін						Додатко ві дані
		Природна вологість	Число пластичності	Межа розкошування	Показник текучості	Коефіцієнт пористості	Ступінь вологісті	Щільність	Модуль деформації	Питома вага		Питоме щеплення		Кут внутрішнь ого тертя		Коефіцієнт фльтрації
										W	I <sub>p</sub>	W <sub>p</sub>	I <sub>L</sub>	e	S <sub>r</sub>	
		Частки одиниць						г/см <sup>3</sup>	МПа	кг/м <sup>3</sup>		КПа		градус		$\frac{м}{добу}$
1	Рослинний шар						1,80									
2	Суглинок тугопластичний, гумусований, високопористий, темно-сірий	0,23	0,10	0,18	0,5	0,82	0,76	1,82	10	18,2	17,3	18	12	17	14,9	-
3	Суглинок тугопластичний, низькопористий, сірий, озалізнений	0,29	0,16	0,24	0,29	0,86	0,93	1,91	11	19,1	18,2	19	12	19	17	-



Збір навантаження виконуємо в табличній формі (таблиця 2.3.2).

Для визначення навантаження для перекриття у характерному (типовому) місці для даної стіни вибирається вантажна площа. Вантажна площа, на яку діє навантаження:

Таблиця 2.3.2

Навантаження на фундамент по осі Б

--

Порядковий №	Вид навантаження	Формула визначення навантаження	Нормативне на-ння і розрахункове навантаження за II групою граничних станів, $p_{II}$ , кН	$\gamma_f$	Розрах. навантаження за I групою граничних станів, $p_I$ , кН	Примітка
Постійні навантаження						
1.	Вага покрівлі: - покрівельні листи $\delta=0,005$ $\gamma= 15$ кН/м <sup>3</sup> ;	0,005·15	0,075	1,1	0,0825	
	- вага обрешітки 0,04x0,04 через 0,4 м $\gamma= 5$ кН/м <sup>3</sup> ;	0,04·0,04·5·0,2,5	0,02	1,1	0,022	
	- вага крокви 0,2x0,1 через 1,0м;	0,2·0,1·5,0	1,0	1,1	1,1	
	Σ		1,095		1,205	
	Разом:	7,19/cos25°	8,69		9,56	
2.	Вага перекриття: - настил (чисті дошки);	0,027·5	0,135	1,1	0,149	
	- головна балка;	0,25·0,2·5,0·1,25	0,313	1,1	0,344	
	- утеплювач;	0,25·0,4	0,1	1,2	0,12	
1	2	3	4	5	6	7
	- пароізоляція;	0,005·6	0,03	1,2 1,1	0,036	

Порядковий №	Вид навантаження	Формула визначення навантаження	Нормативне на-ння і розрахункове навантаження за II групою граничних станів, $p_m$ , кН	$\gamma_f$	Розрах. навантаження за I групою граничних станів, $p_1$ , кН	Примітка
	- чисті дошки;	0,016-5,0	0,08		0,088	
	$\Sigma$		0,658		0,737	
	Разом:	7,19-2	9,46		10,6	
3.	Вага стіни	$(3,6 \cdot 3,59 - 2,04 \cdot 1,75) \cdot 18 \cdot 0,51 \cdot 2$	171,74	1,1	188,91	
4.	Вага цоколя	$3,59 \cdot 0,5 \cdot 24 \cdot 0,4$	17,23	1,1	18,96	
5.	Вага перегородок	$2,0 \cdot 7,19 \cdot 2$	28,76	1,1	31,64	
	Разом постійних:		235,88		259,67	
<b>Тимчасові навантаження</b>						
1.	Снігове навантаження: - за деформацією; - за несучою здатністю	- 0,5-7,19-0,9	- -	- 1,4	- 4,53	
2.	Нормативне навантаження на горизонтальне перекриття: - за деформацією; - за несучою здатністю	- 0,7-7,19-0,9	- -	- 1,3	- 5,89	
3.	Нормативне навантаження на міжповерхове перекриття: - за деформацією; - за несучою здатністю	0,3-7,19-1,0 1,5-7,19-1,0-0,9	2,16 -	- 1,3	- 12,62	
	Разом тимчасових:		2,16		23,04	
	<b>ВСЬОГО:</b>		<b>238,04</b>		<b>282,71</b>	

б) фундамент по осі В:

Збір навантаження виконуємо в табличній формі (таблиця 2.3.3).

Таблиця 2.3.3

Навантаження на фундамент по осі В

Таблиця 2.3.3

Навантаження на фундамент по осі В

Порядковий №	Вид навантаження	Формула визначення навантаження	Нормативне навантаження і розрахункове навантаження за II групою граничних станів, $p_n$ , кН	$\gamma$	Розрахункове навантаження за I групою граничних станів, $p_1$ , кН	Примітка
<b>Постійні навантаження</b>						
1	Вага перекриття:					2
	- настил (чисті дошки);	0,027-5	0,135	1,1	0,149	
	- головна балка;	0,25-0,2-5,0-1,25	0,313	1,1	0,344	
	- утеплювач;	0,25-0,4	0,1	1,2	0,12	
	- пароізоляція;	0,005-6	0,03	1,2	0,036	
- чисті дошки;	0,016-5,0	0,08	1,1	0,088		
	$\Sigma$		2,93		3,20	
	Разом:	2,923-2	17,13		18,71	
2	Вага стіни	3,6-1,0-18-0,51-2	66,096	1,1	72,71	
3	Вага перегородок	2,0-2,923-2	11,69	1,1	12,86	
	Разом постійних:		94,92		104,28	
<b>Тимчасові навантаження</b>						
1	Снігове навантаження:					
	- за деформацією;		-	-	-	
	- за несучою здатністю	0,5-2,923-0,9	-	1,4	1,84	
2	Нормативне навантаження на горішце					

Порядковий №	Вид навантаження	Формула визначення навантаження	Нормативне навантаження і розрахункове навантаження за II групою граничних станів, пц, кН	$\gamma_f$	Розрахункове навантаження за I групою граничних станів, пц, кН	Примітка
	переkritтя: - за деформацією; - за несучою здатністю	- 0,7·2,923·0,9	- -	- 1,3	- 2,39	
3	Нормативне навантаження на міжповерхове переkritтя: - за деформацією; - за несучою здатністю	0,3·2,923·1,0 1,5·2,923·1·0,9	0,88 -	- 1,3	- 5,13	
	Разом тимчасових:		0,88		9,36	
	<b>ВСЬОГО:</b>		95,8		113,64	

Переконаємось витримують фундаменти навантаження, тим самим визначаємо, які фундаменти нам потрібно:

а). фундамент на осі "Б":

Перевіряємо виконання умови:

$$p \leq R;$$

$p$  – середній тиск під подошвою фундаменту.

$$p = \frac{n_{II}}{b} = \frac{97,9}{0,6} = 163,12 \text{ кПа.}$$

Визначаємо розрахунковий опір ґрунту при  $b=0,6\text{м}$ .

$$R = \frac{\gamma_{c1} \cdot \gamma_{c2}}{k} [M_{\gamma} \cdot k_z \cdot b \cdot \gamma_{II} + M_q \cdot d_1 \cdot \gamma'_{II} + (M_q - 1) \cdot d_b \cdot \gamma'_{II} + M_c \cdot c_{II}] =$$

$$= \frac{1,1 \cdot 1,0}{1,1} \cdot [0,472 \cdot 1 \cdot 0,6 \cdot 19,1 + 2,89 \cdot 1,25 \cdot 19,10 + (2,89 - 1) \cdot 0 \cdot 19,1 + 5,48 \cdot 10] = 129,1 \text{ кПа.}$$

Умова не виконується  $R=155,8 \text{ кПа} < p=129,1 \text{ кПа}$ , що говорить про те що фундамент по осі “Б” влаштувати іншого типу.

б) фундамент на осі “В”:

$$p = \frac{n_{II}}{b} = \frac{137,9}{0,8} = 172,39 \text{ кПа}.$$

Визначаємо розрахунковий опір ґрунту при  $b=0,8\text{м}$ .

$$\begin{aligned} R &= \frac{\gamma_{c1} \cdot \gamma_{c2}}{k} [M_{\gamma} \cdot k_z \cdot b \cdot \gamma_{II} + M_q \cdot d_1 \cdot \gamma'_{II} + (M_q - 1) \cdot d_b \cdot \gamma'_{II} + M_c \cdot c_{II}] = \\ &= \frac{1,1 \cdot 1,0}{1,1} \cdot [0,472 \cdot 1 \cdot 0,8 \cdot 19,1 + 2,89 \cdot 1,25 \cdot 19,10 + (2,89 - 1) \cdot 0 \cdot 19,1 + 5,48 \cdot 10] = 130,9 \text{ кПа}. \end{aligned}$$

Умова не виконується  $1,2 \cdot R=130,9 \text{ кПа} < p=172,39 \text{ кПа}$ , що теж говорить про те що фундамент по осі “Б” влаштувати іншого типу.

в). фундамент на осі “1”:

$$p = \frac{n_{II}}{b} = \frac{95,7}{0,6} = 159,5 \text{ кПа}.$$

Визначаємо розрахунковий опір ґрунту при  $b=0,6\text{м}$ .

$$\begin{aligned} R &= \frac{\gamma_{c1} \cdot \gamma_{c2}}{k} [M_{\gamma} \cdot k_z \cdot b \cdot \gamma_{II} + M_q \cdot d_1 \cdot \gamma'_{II} + (M_q - 1) \cdot d_b \cdot \gamma'_{II} + M_c \cdot c_{II}] = \\ &= \frac{1,1 \cdot 1,0}{1,1} \cdot [0,472 \cdot 1 \cdot 0,6 \cdot 19,1 + 2,89 \cdot 1,25 \cdot 19,10 + (2,89 - 1) \cdot 0 \cdot 19,1 + 5,48 \cdot 10] = 129,1 \text{ кПа}. \end{aligned}$$

Умова не виконується оскільки  $1,2 \cdot R=154,9 \text{ кПа} < p=159,5 \text{ кПа}$ , що теж говорить про те що фундамент по осі “Б” влаштувати іншого типу.

### 2.3.3 Глибина закладання фундаментів

Прийнято рішення по використанню буроін'єкційних паль та буронабивних паль з поширеною пятою з подальшим їх випробуванням, що буде описано у науковій частині.

### 3. Технологічно-організаційний розділ

#### 3.1 Вибір самохідного крану

Потрібна висота піднімання:

$$H_{\text{потр.}} = h_0 + h_3 + h_k + h_{\text{стр}} + h_{\Gamma} = 6,3 + 1,0 + 0,22 + 4,5 + 1,5 = 13,5 \text{ м}$$

Необхідна (максимальна) вантажопідйомність:

$$Q_{\text{потр}} = q_{\text{ел}} + q_{\text{стр}} = 2,9 + 0,044 = 2,94 \text{ т.}$$

Де:  $h_0$  – висота будинку від рівня землі;

$h_{\text{с.з.}}$  – безпечна відстань від низу елемента, що монтується до верхньої точки будинку і приймаємо в межах 0,5-1,8;

$h_k$  – висота конструкції в монтажному положенні;

$h_{\text{стр}}$  – розрахункова висота стропу;

$Q_{\text{ел}}$  – маса самого найважчого елемента;

$q_{\text{стр}}$  – вага вантажозачіпного пристосування.

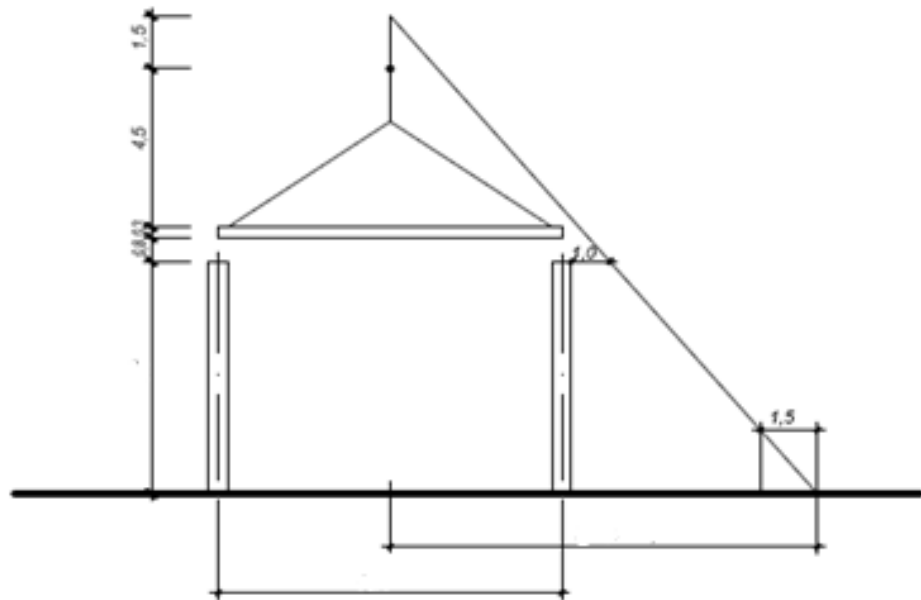


Рис. 3.1. Схема до визначення характеристик крана

Технічні характеристики монтажних кранів

№п/п	Назва	Од. виміру	Кран МКА-16	Кран КС- 457I
1	Виліт стріли	м	15	13,5
2	Вантажопідйомність	т	3	5
3	Висота підйому	м	13	8,45
4	Шв. піднімання та опускання min	м/с	2,7	0,2
5	max	м/с	12,7	8,4
6	Маса механізму	т	23,6	24,37
7	Потужність двигуна	кВт	177	177
8	Габаритні розміри	м		
	ширина			
	довжина		14,3	11,57

За техніко-економічним порівнянням приймаємо кран МКА – 16

### 3.2 Контроль якості будівельних робіт

Контроль якості будівельних робіт з до прикладу з влаштування елементів підлог здійснюється згідно з ДБН В.2.6-22-2001 « Улаштування покриті із застосуванням сухих будівельних сумішей»

Суміші для улаштування підлог повинні

- Швидко набирати міцність
- Мати високий опір стиранню
- Бути морозостійкими в неопалюваних приміщеннях
- Забезпечувати потрібну монолітність стяжок, прожарив, за рахунок високого зчеплення між шарами.

Під час виконання робіт з улаштування підлог контролюються

- Підготовка основи для підлоги
- Улаштування підстильних шарів і стяжок
- Улаштування покриттів підлоги

При цьому перевіряється

- Відхилення товщин елементів підлоги від проектної
- Міцність зчеплення між елементами підлоги
- Наявність дефектів елементів підлоги
- Відхилення швів між рядами поштучних матеріалів.

Відхилення поверхонь основи, підстильних шарів стяжок і покриттів від горизонтальної площини, або від заданого ухилу, допускається не більше як 0,2% від відповідного розміру приміщення. При ширині, або довжині 25м і більше, ці відхилення не повинні перевищувати 50мм.

Відхилення товщини елементів підлоги від проектної допускається лише в окремих місцях і не більше 10% від проектної. Товщину елементів підлоги слід перевіряти в процесі їх улаштування. Потрібна за проектом товщина задається за допомогою спеціальних пристроїв (реперів)

Рівність поверхні елементів підлоги перевіряють контрольною рейкою, завдовжки 2 м, а за наявності ухилу – шаблоном з рівнем.

### **Спеціальні будівельні роботи**

До прикладу на даному будівництві у частині будівлі будуть використані буронабивні палі влаштовують із використанням механізмів, які широко застосовуються у будівництві. Фундаменти на буронабивних палях потребують мінімального об'єму земляних робіт і дають змогу мати значну економію матеріальних та трудових ресурсів.

У результаті буріння можливе влаштування свердловин діаметром 200-1200 мм на глибину до 30 м. Короткі свердловини пробурюють ручними бурами за допомогою портативного обладнання. Якщо потрібне створення розширення в нижній частині свердловини або по її довжині, застосовують механічні розширювачі. З цією ж метою іноді спец. конструкції (камфлетні палі).



Після ретельного очищення забою від розпушеної породи у свердловину вміщують циліндричний арматурний каркас на всю довжину палі або на її частину. Далі за допомогою бетонолітної труби, довжина якої повинна бути на 20-50 см коротшою за довжину свердловини, безпосередньо з автобетонозмішувача або через приймальний бункер проводять бетонування. Використовують бетон класу В 15 і вище з осіданням конуса 14-16 см. У міру бетонування трубу витягають із свердловини одночасно з ущільненням бетону вібраторами, які закріплюють на приймальній воронці бетонолітної труби. Бетонування бажано виконувати без перерви. Після закінчення бетонування стовбура палі влаштовують верхню частину фундаменту залежно від конструкції стику несучих надземних конструкцій із ростверком (рис. 1.7).

Опорядження території виконується після покрівельних робіт, влаштування відмостки і пофарбування фасаду. Для виконання робіт прийнято кран МКА-16, бульдозер ДЗ-19, каток ЗУР-25, асфальтоукладальна машина.

Сантехнічні роботи виконуються після готовності коробки будівлі, (не менше трьох перекриттів) в три етапи:

- влаштування водо-комунікацій,
- чорнові роботи,
- сантехприлади.

Для зварювання трубопроводів передбачений зварювальний апарат і нормо комплект інструментів. Роботи виконуються в одну зміну.

Електромонтажні роботи виконуються бригадою електромонтажників кількість в одну зміну. Бригада забезпечується вагончиком, нормокомплектом інструментів та інвентарем.

### **3.3 Календарний план будівництва**

#### **3.3.1 Визначення обсягів робіт**

#### **Розрахунок об'ємів земляних робіт**

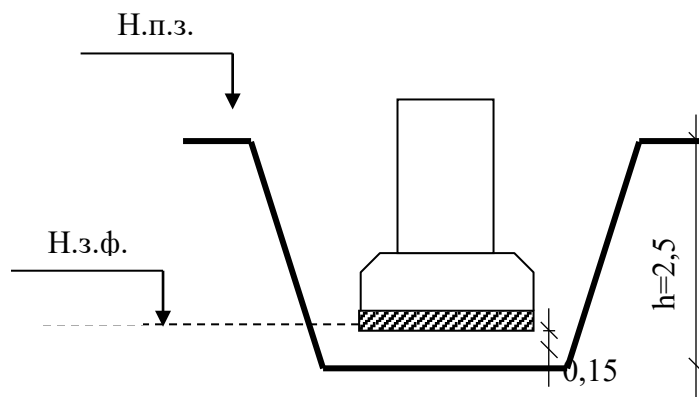
Спочатку обчислюємо рослинного шару ґрунту з ділянки на якій будується споруда

Вихідні дані:

1. Вид ґрунту - суглинок
2. Вид земляної споруди-котлован
3. Товщина рослинного шару -1,5 м
4. Модуль сипучості  $m=0,5$

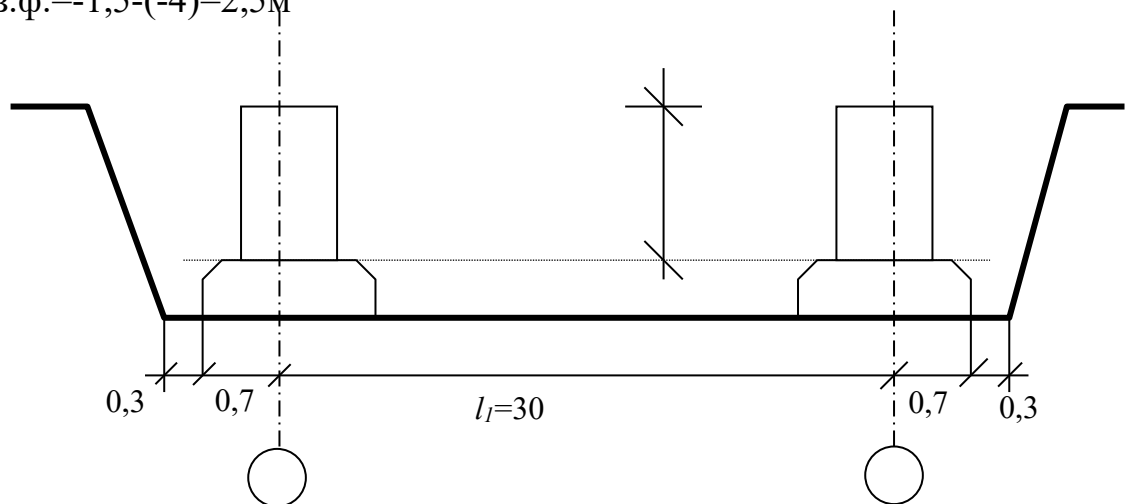
Об'єм рослинного шару:  $V_{\text{рш}} = L_1 \cdot B_1 \cdot h_{\text{рш}} = 70 \times 77 \times 1,5 = 8085 \text{ м}^3$

### Визначення розмірів котловану



Глибина залягання фундаменту

$$h = \text{Н.п.з.} - \text{Н.з.ф.} = -1,5 - (-4) = 2,5 \text{ м}$$



Довжина котловану по низу

$$l = l_1 + 0,3 \cdot 2 = 30 + 0,6 = 30,6 \text{ м}$$

Довжина котловану вгорі

$$L = l + 2 \cdot m \cdot h = 30,6 + 2 \times 0,5 \times 2,5 = 32,6 \text{ м}$$

Ширина котловану по низу

$$b=b_1+0,3\cdot 2+0,5\cdot 2=27+2=29\text{м}$$

Ширина котловану вгорі

$$B=b+2\cdot m\cdot h=29+2,5=31,5\text{м}$$

Знаходимо об'єм котловану:

$$V_{\text{к}}=\frac{h}{6}\cdot(1\cdot b+L\cdot B+(1+L)\cdot(b+B))=2,5/6(32\cdot 29+34,5\cdot 31,5+(32+34,5)(29+31,5))=$$

$$0,42(928+1086+4023)=2535\text{м}^3$$

Об'єм призми в'їзду в котлован

$$V_{\text{ю}}=\frac{h^2}{6}(3\cdot b+2\cdot m\cdot h\cdot\frac{m'-m}{m'})\cdot(m'-m)=2,5^2/6(3\cdot 29+2\cdot 0,5\cdot 2,5\cdot 0,95)\cdot 0,95=112,5\text{м}^3$$

Загальний об'єм

$$V_{\text{заг}}=V_{\text{к}}+V_{\text{пр}}=2535+112,5=2647,5\text{м}^3$$

Підрахунок балансу ґрунту:

Об'єм недобору ґрунту

$$V_{\text{нед}}=0,05\cdot V=0,05\cdot 2647,5=132\text{м}^3$$

Об'єм ґрунту, що розробляє екскаватор

$$V_{\text{екс}}=V-V_{\text{нед}}=2647,5-132=2515\text{м}^3$$

Підрахунок об'єму підземної частини будинку:

Довжина підземної частини будинку

$$l_{\text{п.ч.б.}}=l+b_{\text{бл.}}=1+b_{\text{бл.}}=30+1,2=31,2\text{м}$$

Ширина підземної частини будинку:

$$b_{\text{п.ч.б.}}=b+b_{\text{бл.}}=27+1,2=28,2\text{м}$$

Об'єм підземної частини будинку з підвалом:

$$V_{\text{п.ч.б.}}=l_{\text{п.ч.б.}}\cdot b_{\text{п.ч.б.}}\cdot h=31,2\cdot 28,2\cdot 2,5=2200\text{м}^3$$

Об'єм ґрунту для підсипки під підлогу

$$V_{\text{під.}}=(l_1-b_{\text{ф.п.}})(b-b_{\text{ф.п.}})\cdot h=(30-1,2)(27-1,2)\cdot 0,3=223\text{м}^3$$

$$\text{Об'єм ґрунту в автотранспорт : } V_{\text{екс. авт.}}=V_{\text{п.ч.б.}}-V_{\text{під.}}=2200-223=1977\text{м}^3$$

$$\text{Об'єм ґрунту, що розробляється у відсип: } V_{\text{від.}}=V_{\text{екс.}}-V_{\text{авт.}}=2515-1977=538\text{м}^3$$

$$\text{Об'єм зворотної засипки: } V_{\text{зв.зас.}}=V_{\text{від.}}+V_{\text{нед.}}=538+132=670\text{м}^3$$

### Розробка ґрунту

Назва робіт	Од. вим.	К-ть	Відсип	Вивіз
Зняття рослинного шару	м <sup>3</sup>	8085	8085	-
Розробка ґрунту екскаватором у відсип	м <sup>3</sup>	538	538	-
в автотранспорт	м <sup>3</sup>	1977	-	1977
Зняття недобору ґрунту	м <sup>3</sup>	132	132	-
Зворотна засипка ґрунту	м <sup>3</sup>	670	-	-

### 3.3.2 Зведена відомість обсягів робіт

Таблиця 3.2

Назва робіт	Формула підрахунку або посилання на відомість	Одиниці вимірювання	
Зрізання рослинного шару бульдозером	Земляні роботи див.п.5.2.1.1.	1000 м <sup>3</sup>	8,085
Розробка ґрунту у відвал екскаватором	див.п.5.2.1.1.	1000 м <sup>3</sup>	0,538
Розробка ґрунту в автотранспорт екскаватором	див.п.5.2.1.1.	1000 м <sup>3</sup>	1,977
Ручна доробка ґрунту	див.п.5.2.1.1.	100 м <sup>3</sup>	0,132
Зворотна засипка ґрунту бульдозером	див.п.5.2.1.1.	1000 м <sup>3</sup>	0,603
Зворотна засипка ґрунту вручну	див.п.5.2.1.1.	100 м <sup>3</sup>	0,67
Ущільнення ґрунту пневмотрамбовками	див.п.5.2.1.1.	100 м <sup>3</sup>	6,7
Влаштування основи під фундаменти	$V=S_{\text{низ}} \cdot \text{фунд.підосви}$ $0,12=190,4 \times 0,12=22,8$	1 м <sup>3</sup>	22,8
Монтаж фундаментних блоків	див.п.5.2.1.2.	шт.	373

Монтаж фундаментних подушок	див.п.5.2.1.2.	шт.	78
Влаштування горизонтальної гідроізоляції	$S=1\cdot 0,55=190,4\cdot 0,55=104,7$	100 м <sup>2</sup>	1,04
Гідроізоляція вертикальна	$S=H\cdot P=2,5\cdot (30+27)\cdot 2=285$	100 м <sup>2</sup>	2,85
Мурування стін із теплоізоляційних плит товщ. 510 мм	див.п.5.2.1.3.	м <sup>3</sup>	517
Мурування внутрішніх стін	див.п.5.2.1.3.	м <sup>3</sup>	95,6
Мурування перегородок	див.п.5.2.1.3.	100 м <sup>2</sup>	1,4
Влаштування монолітного перекриття цоколя	$V=S\cdot 0,2=114\cdot 0,2=22,8$	1 м <sup>3</sup>	22,8
Ущільнення ґрунту щебенем під підлоги	$S_{\text{ущіл.}}=L\cdot B-S_{\text{гор.гідр.}}=30\cdot 27-104=706$	100 м <sup>2</sup>	7,06
Влаштування бетонної підготовки під підлоги	$S=S_{\text{ущіл.}}$	м <sup>2</sup>	706
Влаштування монолітного перекриття	$V=S\cdot 0,2=114\cdot 0,2\cdot 2=45,6$	1 м <sup>3</sup>	46
Встановлення сходових площадок	див.п.5.2.1.2.	шт.	10
Монтаж сходових маршів	див.п.5.2.1.2.	шт.	9

Влаштування дверних блоків у несучих стінах	$S=S_{\text{дверей}} \cdot n$	м <sup>2</sup>	63,66
Влаштування дверних блоків у перегородках	$S=S_{\text{дверей}} \cdot n$	м <sup>2</sup>	59,3
Влаштування віконних блоків	$S=S_{\text{вікон}} \cdot n.$	м <sup>2</sup>	101
Влаштування пароізоляції покрівлі	$S=S_{\text{покрівлі}}=27 \times 30 \times 1,014=821$	100 м <sup>2</sup>	8,21
Влаштування теплоізоляції	$S=S_{\text{покрівлі}}=27 \times 30 \times 1,014=821$	100 м <sup>2</sup>	8,21
Влаштування цементної стяжки	$S=S_{\text{покрівлі}}=27 \times 30 \times 1,014=821$	100 м <sup>2</sup>	8,21
Влаштування покрівлі	$S=S_{\text{покрівлі}}=27 \times 30 \times 1,014=821$	100 м <sup>2</sup>	8,21
Пофарбування фасаду	$S=(L+B) \times 2 \times H_{\text{будинку}}$	100 м <sup>2</sup>	12,3
Водне пофарбування поверхонь стін	$S=S_{\text{стін}}$	100 м <sup>2</sup>	20,65
стель	$S=S_{\text{стель}}$	100 м <sup>2</sup>	6,58
Покращена штукатурка внутр.	$S=S_{\text{стін}}$	100 м <sup>2</sup>	18,04
Теплозвукоізоляція під підлоги	$S=S_{\text{підлог}}$	100 м <sup>2</sup>	9,92
Влаштування гідроізоляції	$S=S_{\text{керам}}$	100 м <sup>2</sup>	9,92
Влаштування стяжки товщ. 40 мм	$S=S_{\text{підлог}}$	100 м <sup>2</sup>	9,92
Влаштування підлог із плиток керамічних на цем. розчині	$S=S_{\text{керам}}$	100 м <sup>2</sup>	9,92
Облицювання стін	$S=P_{\text{кухонь}} \cdot n \cdot 1,2$	100 м <sup>2</sup>	0,9

плиткою			
Влаштування лотків на відмоствку	$V=(L+B)x2x1x0,15$	100 м <sup>3</sup>	0,17
Підстилаючий шар під відмоствку	$V=(L+B)x2x1x0,1$	м <sup>3</sup>	11,4
Влаштування асфальтового покриття вимощення	$S=(L+B)x2x1$	100 м <sup>2</sup>	1,14
Водопровід і каналізація	$V=LxBxh$	100 м <sup>3</sup>	101,6
Опалення і вентиляція	$V=LxBxh$	100 м <sup>3</sup>	101,6
Газопостачання і вентиляція	$V=LxBxh$	100 м <sup>3</sup>	101,6
Електромонтажні роботи	$V=LxBxh$	100 м <sup>3</sup>	101,6
Низькострумні роботи	$V=LxBxh$	100 м <sup>3</sup>	101,6
Опорядження території	$V=LxBxh$	100 м <sup>3</sup>	101,6

### 3.3.3 Вибір землерийних машин

Техніко-економічне порівняння екскаваторів

Назва показників	Один иця вимір.	Екскават ор Е-1 Е-302	Екскават ор Е-2 Е-505	Примітка
Ємність і тип ковша ( з ріжучою кромкою)	м <sup>3</sup>	0,4	0,5	ЕниР 2-1-12 табл.2
Максимальна глибина копання	м	2,6	4	ЕниР 2-1-12 табл.2

Максимальний радіус різання	м	7,8	9,2	ЕниР 2-1-12 табл.2
Максимальний радіус вивантаження	м	2,25	1,7	ЕниР 2-1-12 табл.2
Потужність двигуна	к. с.	38	80	ЕниР 2-1-12 табл.2
Норма часу на 1000 м <sup>3</sup> ґрунту	м - год.	4,8	3,4	ЕниР 2-1-10 табл.3
Вартість однієї машинозміни	грн.	16	21,36	СниП ІУ-3-82
Продуктивність екскаватора	$\frac{м^3}{м-зм}$	20,8	29,41	$H_{вир} = \frac{100}{нч}$
Собівартість розробки 1 м <sup>3</sup> ґрунту	грн.	0-77	0-73	$C_{од} = \frac{C_{м-зм}}{H_{вир}}$
Вартість розробки всього об'єму ґрунту	грн.	765	725	$C = C_{од} \cdot V$

Визначення продуктивності екскаватора

$$H_{вир}^{E-1} = \frac{100}{нч^{E-1}} = \frac{100}{4,8} = 20,8 \text{ м}^3/\text{год}$$

$нч^{E-1} = 4,8$  м-зм – з навантаженням в транспортні засоби ґрунту II групи

$$H_{вир}^{E-2} = \frac{100}{нч^{E-2}} = \frac{100}{3,4} = 29,41 \text{ м}^3/\text{год}$$

Визначення вартості розробки 1 м<sup>3</sup> ґрунту кожним екскаватором

$$C_{од}^{E-1} = \frac{C_{м-год}}{H_{вир}} = \frac{16}{20,8} = 0,77 \text{ грн.-коп.} \quad C_{м-год} = 4 \cdot 4 = 16 \text{ грн.}$$

$$C_{од}^{E-2} = \frac{C_{м-год}}{H_{вир}} = \frac{21,36}{29,41} = 0,73 \text{ грн.-коп.} \quad C_{м-год} = 5,34 \cdot 4 = 21-36 \text{ грн.-коп.}$$

Обчислення вартості розроблення всього об'єму ґрунту окремими механізмами

$$C = C_{од}^{E-1} \cdot V = 0,77 \cdot 908 = 765 \text{ грн.-коп.}$$

$$C = C_{од}^{E-2} \cdot V = 0,73 \cdot 908 = 725 \text{ грн.-коп.}$$

Приймаємо екскаватор Е-2 як більш економічний.



## **4. ЕКОНОМІКА БУДІВНИЦТВА**

Будова - Готельно-офісний центр  
Шифр проекту - 111

**Локальний кошторис № 2-1-1**  
Готельно-офісний центр у м. Луцьк площею 1340 м<sup>2</sup>  
з варіантною розробкою фундаментів

Основа:  
креслення (специфікації) №

Кошторисна вартість  
Кошторисна трудомісткість  
Кошторисна заробітна плата  
Середній розряд робіт

21220,506 тис. грн.  
84,544 тис.люд.-год.  
1198,563 тис. грн.  
3,1 розряд

Складений в поточних цінах станом на "15 червня" 2022 р.

№ п/п	Шифр і номер позиції нормативу	Найменування робіт і витрат, одиниця виміру	Кількість	Вартість одиниці, грн.		Загальна вартість, грн.			Витрати труда робітників, люд.-год.	
				всього	експлуатації машин	всього	заробітної плати	експлуатації машин	не зайнятих обслуговуванням машин	
									тих, що обслуговують машини	
				заробітної плати	в тому числі заробітної плати			в тому числі заробітної плати	на одиницю	всього
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<b>Розділ 1. Земляні роботи та влаштування фундаментів</b>										
1	E1-25-6	Розроблення ґрунту бульдозерами потужністю 121 кВт [165 к.с.] з переміщенням ґрунту до 10 м, група ґрунтів 2 1000м3	1,07	<u>1273,70</u> --	<u>1273,70</u> 186,10	1363	-	<u>1363</u> 199	- 10,39	- 11
2	E1-30-1	Планування площ бульдозерами потужністю 59 кВт [80 к.с.] за 1 прохід 1000м2	7,139	<u>59,17</u> --	<u>59,17</u> 12,11	422	-	<u>422</u> 86	- 0,77	- 6
3	E1-13-2	Розроблення ґрунту у відвал екскаваторами "драглайн" або "зворотна лопата" з ковшем місткістю 0,4 [0,3-0,45] м3, група ґрунтів 2 1000м3	4,86	<u>4857,26</u> 140,58	<u>4716,68</u> 1223,62	23606	683	<u>22923</u> 5947	<u>12,31</u> 76,04	<u>60</u> 370
4	E1-162-2	Розробка ґрунту вручну з кріпленням у траншеях шириною до 2 м, глибиною до 2 м, група ґрунтів 2 100м3	2,1	<u>3955,20</u> 3955,20	- -	8306	8306	- -	<u>321,30</u> -	<u>675</u> -
5	E8-3-2	Улаштування основи під фундаменти щебеневі м3	205	<u>274,58</u> 15,89	<u>19,46</u> 4,80	56289	3257	<u>3989</u> 984	<u>1,34</u> 0,35	<u>275</u> 71

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
6	E6-1-1	Улаштування бетонної підготовки 100м3	3,02	<u>60675,10</u> 2235,47	<u>1704,83</u> 427,67	183239	6751	<u>5149</u> 1292	<u>195,75</u> 24,86	<u>591</u> 75
7	E6-1-8	Улаштування залізобетонних фундаментів загального призначення під колони об'ємом до 25 м3 100м3	7,34	<u>74009,24</u> 4273,01	<u>6376,49</u> 1604,63	543228	31364	<u>46803</u> 11778	<u>340,75</u> 93,96	<u>2501</u> 690
8	E7-1-15	Укладання фундаментних балок довжиною до 6 м 100шт	0,2	<u>155420,10</u> 7520,06	<u>5801,15</u> 1676,02	31084	1504	<u>1160</u> 335	<u>543,75</u> 105,88	<u>109</u> 21
9	E1-28-2	Засипка траншей і котлованів бульдозерами потужністю 96 кВт [130 к.с.] з переміщенням ґрунту до 5 м, група ґрунтів 2	4,34	<u>996,46</u> --	<u>996,46</u> 159,82	4325	-	<u>4325</u> 694	<u>-</u> 8,79	<u>-</u> 38
10	E11-2-3	Улаштування ущільнених трамбівками підстиляючих гравійних шарів 1000м3 м3	4340	<u>300,02</u> 59,78	<u>69,19</u> 11,92	1302087	259445	<u>300285</u> 51733	<u>4,90</u> 0,86	<u>21266</u> 3743
Разом прямі витрати по розділу 1, грн.						2153949	311310	<u>386419</u> 73048		<u>25477</u> 5025
в тому числі:										
вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.						1456220				
всього заробітна плата, грн.						384358				
Загальновиробничі витрати, грн.						348082				
трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.-год.						3636				
заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.						79687				
<b>Всього по розділу 1, грн.</b>						<b>2502031</b>				
<b>Розділ 2. Каркас будівлі</b>										
11	E9-17-5	Монтаж колон одноповерхових і багатопверхових будівель і кранових естакад висотою до 25 м складеного перерізу масою до 5 т т	190	<u>4488,78</u> 220,48	<u>497,53</u> 122,57	852868	41891	<u>94531</u> 23288	<u>16,32</u> 7,45	<u>3101</u> 1415
12	E9-25-1	Монтаж металевих ригелів т	537,3	<u>13535,58</u> 290,12	<u>374,92</u> 92,73	7272667	155881	<u>201445</u> 49824	<u>22,56</u> 5,56	<u>12121</u> 2990
13	E9-25-1	Монтаж металевих прогонів т	354,5	<u>12725,04</u> 290,12	<u>374,92</u> 92,73	4511027	102848	<u>132909</u> 32873	<u>22,56</u> 5,56	<u>7998</u> 1973
14	E9-25-1	Монтаж металевих прогонів (стінових) т	317,3	<u>13296,68</u> 290,12	<u>374,92</u> 92,73	4219037	92055	<u>118962</u> 29423	<u>22,56</u> 5,56	<u>7158</u> 1766
15	E9-43-1	Монтаж фахверка т	33	<u>13727,41</u> 599,10	<u>818,13</u> 165,16	453005	19770	<u>26998</u> 5450	<u>40,48</u> 9,71	<u>1336</u> 320

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
16	E9-41-2	Монтаж стінового огороження із профнастилу т	0,583	<u>17726,15</u> 195,84	<u>314,00</u> 72,00	10334	114	<u>183</u> 42	<u>13,84</u> 4,36	<u>8</u> 3
17	E9-42-1	Монтаж покрівельного покриття з профільованого листа при висоті будівлі до 25 м 100м2	0,62	<u>16536,06</u> 652,26	<u>625,34</u> 154,03	10252	404	<u>388</u> 95	<u>50,72</u> 9,16	<u>31</u> 6
Разом прямі витрати по розділу 2, грн.						17329190	412963	<u>575416</u> 140995		<u>31753</u> 8473
в тому числі:										
вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.						16340811				
всього заробітна плата, грн.						553958				
Загальновиробничі витрати, грн.						419324				
трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.-год.						3539				
заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.						77633				
<b>Всього по розділу 2, грн.</b>						<b>17748514</b>				
<b>Розділ 3. Підлога</b>										
18	E12-20-3	Улаштування пароізоляції прокладної в один шар 100м2	0,62	<u>1195,93</u> 146,45	<u>22,46</u> 5,95	741	91	<u>14</u> 4	<u>10,97</u> 0,40	<u>7</u> -
19	E11-4-1	Улаштування гідроізоляції обклеювальної ізолом на мастиці бітуміноль, перший шар 100м2	0,62	<u>4416,15</u> 1089,15	<u>319,89</u> 88,74	2738	675	<u>198</u> 55	<u>65,73</u> 7,08	<u>41</u> 4
20	E11-9-1	Улаштування тепло- і звукоізоляції суцільної з плит або мат мінераловатних або скловолокнистих 100м2	0,62	<u>6878,81</u> 537,22	<u>158,50</u> 78,14	4265	333	<u>98</u> 48	<u>40,76</u> 6,55	<u>25</u> 4
21	E8-4-2	Гідроізоляція стін, фундаментів горизонтальна обклеювальна в 1 шар 100м2	1,92	<u>3380,22</u> 301,58	<u>124,47</u> 34,53	6490	579	<u>239</u> 66	<u>22,59</u> 2,75	<u>43</u> 5
22	E11-2-9	Улаштування підстилаючих бетонних шарів м3	16,2	<u>664,32</u> 71,15	- -	10762	1153	- -	<u>5,78</u> -	<u>94</u> -
Разом прямі витрати по розділу 3, грн.						24996	2831	<u>549</u> 173		<u>210</u> 13
в тому числі:										
вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.						21616				
всього заробітна плата, грн.						3004				
Загальновиробничі витрати, грн.						2638				
трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.-год.						27				
заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.						589				

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
		<b>Всього по розділу 3, грн.</b>				<b>27634</b>				
		<b>Розділ 4. Вікна, двері</b>								
23	E10-19-2	Установлення віконних блоків з одинарними і спареними рамами в кам'яних стінах промислових будівель при площі прорізу до 10 м2 100м2	5,96	<u>69470,92</u> 1825,49	<u>1106,06</u> 315,36	414047	10880	<u>6592</u> 1880	<u>149,63</u> 21,43	<u>892</u> 128
24	E10-28-3	Заповнення дверних прорізів готовими імпортованими дверними блоками площею більше 3 м2 з металопластику "RENAU" [виробництво Германия] або "CONCORDE INTERNATIONAL" [виробництво США] у кам'яних стінах 100м2	2,15	<u>108129,93</u> 828,14	<u>1369,79</u> 338,06	232479	1781	<u>2945</u> 727	<u>59,88</u> 22,31	<u>129</u> 48
		Разом прямі витрати по розділу 4, грн.				646526	12661	<u>9537</u> 2607		<u>1021</u> 176
		в тому числі:								
		вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.				624328				
		всього заробітна плата, грн.				15268				
		Загальновиробничі витрати, грн.				13783				
		трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.-год.				143				
		заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.				3148				
		<b>Всього по розділу 4, грн.</b>				<b>660309</b>				
		<b>Розділ 5. Опоряджувальні роботи</b>								
25	E15-63-1	Поліпшене штукатурення цементно-вапняковим розчином по каменю і бетону внутрішніх поверхонь зовнішніх стін 100м2	10,93	<u>2771,29</u> 1759,33	<u>160,07</u> 128,53	30290	19229	<u>1750</u> 1405	<u>128,70</u> 11,04	<u>1407</u> 121
26	E11-11-1	Улаштування стяжок цементних товщиною 20 мм 100м2	20,93	<u>1762,85</u> 654,75	<u>104,59</u> 68,29	36896	13704	<u>2189</u> 1429	<u>56,25</u> 5,81	<u>1177</u> 122
27	E11-15-1	Улаштування бетонного покриття товщиною 30 мм 100м2	20,93	<u>2700,34</u> 657,67	<u>135,07</u> 76,53	56518	13765	<u>2827</u> 1602	<u>57,04</u> 6,47	<u>1194</u> 135
28	E15-155-1	Вапняне фарбування фасадів із рихтувань з підготовленням поверхні 100м2	20,03	<u>173,67</u> 120,01	<u>9,78</u> 3,80	3479	2404	<u>196</u> 76	<u>9,57</u> 0,31	<u>192</u> 6

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
29	E11-37-2	Улаштування покриття з реліну на клеї КН-2 100м2	1,55	<u>6053,29</u> 832,02	<u>30,07</u> 8,34	9383	1290	<u>47</u> 13	<u>66,99</u> 0,67	<u>104</u> 1
30	E11-2-4	Улаштування ущільнених трамбівками підстилаючих щелевених шарів м3	20,56	<u>481,20</u> 66,66	<u>119,32</u> 20,56	9893	1371	<u>2453</u> 423	<u>5,12</u> 1,49	<u>105</u> 31
31	E11-19-3	Улаштування асфальтобетонного жорсткого покриття товщиною 25 мм 100м2	20,32	<u>3794,82</u> 433,09	<u>270,45</u> 70,08	77111	8800	<u>5496</u> 1424	<u>32,86</u> 4,47	<u>668</u> 91
Разом прямі витрати по розділу 5, грн.						223570	60563	<u>14958</u> 6372		<u>4847</u> 507
в тому числі:										
вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.						148049				
всього заробітна плата, грн.						66935				
Загальновиробничі витрати, грн.						58448				
трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.-год.						587				
заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.						12875				
<b>Всього по розділу 5, грн.</b>						<b>282018</b>				
Разом прямі витрати по кошторису, грн.						20378231	800328	<u>986879</u> 223195		<u>63308</u> 14194
в тому числі:										
вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.						18591024				
всього заробітна плата, грн.						1023523				
Загальновиробничі витрати, грн.						842275				
трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.-год.						7932				
заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.						173932				
Прямі витрати будівельних робіт , грн.						20378231				
в тому числі:										
вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.						18591024				
заробітна плата робітників, не зайнятих обслуговуванням машин, грн.						800328				
заробітна плата в експлуатації машин, грн.						223195				
Загальновиробничі витрати, грн.						842275				
трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.-год.						7932				
заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.						173932				
<b>Всього кошторисна вартість будівельних робіт , грн.</b>						<b>21220506</b>				
<b>кошторисна трудомісткість, люд.-год.</b>						<b>85434</b>				
<b>кошторисна заробітна плата, грн.</b>						<b>1197455</b>				

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
		-----								
		<b>Всього по кошторису, грн.</b>				<b>21220506</b>				
		<b>Кошторисна трудомісткість, люд.-год.</b>				<b>85434</b>				
		<b>Кошторисна заробітна плата, грн.</b>				<b>1197455</b>				

Склав \_\_\_\_\_ Шустров В.М. \_\_\_\_\_

Перевірив \_\_\_\_\_

Зведений кошторисний розрахунок у сумі 29863,787 тис.грн.  
У тому числі зворотних сум 98,675 тис.грн.

### ЗВЕДЕНИЙ КОШТОРИСНИЙ РОЗРАХУНОК ВАРТОСТІ БУДІВНИЦТВА

На готельно-офісний центр у м. Луцьк площею 1340 м<sup>2</sup>

Складений в поточних цінах станом на 15 червня 2022 р.

№ п/п	Номери кошторисів і кошторисних розрахунків	Найменування глав, об'єктів, робіт і витрат	Кошторисна вартість, тис.грн.			Інші витрати, тис.грн.	Загальна кошторисна вартість, тис.грн.
			будівельних робіт	монтажних робіт	устаткування, меблів та інвентарю		
1	2	3	4	5	6	7	8
1	2-1	<b>Глава 2. Основні об'єкти будівництва</b> Багатоповерховий житловий будинок	21220,506	-	-	-	21220,506
		-					
		<b>Разом по главі 2:</b>	21220,506	-	-	-	21220,506
		<b>Разом по главах 1-7:</b>	21220,506	-	-	-	21220,506
2	ДБН Д.1.1-1-2000 п.3.1.14	<b>Глава 8. Тимчасові будівлі і споруди</b> Кошти на зведення та розбирання тимчасових будівель і споруд виробничого та допоміжного призначення, передбачених даним проектом (робочим проектом)	657,836	-	-	-	657,836



1	2	3	4	5	6	7	8
		-					
		<b>Разом по главі 8:</b>	657,836	-	-	-	657,836
		<b>Разом по главах 1-8:</b>	21878,342	-	-	-	21878,342
3	ДБН Д.1.1-1-2000 п.3.2.10	<b>Глава 9. Інші роботи та витрати</b> Додаткові витрати при виконанні будівельно-монтажних робіт у зимовий період (1,3X0,9)%	255,977	-	-	-	255,977
		-					
		<b>Разом по главі 9:</b>	255,977	-	-	-	255,977
		<b>Разом по главах 1-9:</b>	22134,319	-	-	-	22134,319
4	ДБН Д.1.1-1-2000 Додаток Б п.49	<b>Глава 10. Утримання служби замовника і авторський нагляд</b> Утримання служби замовника (включаючи витрати на технічний нагляд) (2,5 %)	-	-	-	553,358	553,358
		-					
		<b>Разом по главі 10:</b>	-	-	-	553,358	553,358
5	ДБН Д.1.1-1-2000 Додаток Б п.55	<b>Глава 12. Проектні та вишукувальні роботи</b> Кошторисна вартість проектних робіт	-	-	-	453,754	453,754
6	Зміна №7 до ДБН Д.1.1-7-2000, Наказ Мінрегіонбуду №62 від 1.06.2011.	Кошторисна вартість комплексної державної експертизи проектно-кошторисної документації (К=1,1)	-	-	-	32,598	32,598
		-					
		<b>Разом по главі 12:</b>	-	-	-	486,352	486,352
		<b>Разом по главах 1-12:</b>	22134,319	-	-	1039,710	23174,029
		<b>Кошторисний прибуток</b>	713,591	-	-	-	713,591
	ДБН Д.1.1.1-2000 п.3.1.18	<b>Кошти на покриття адміністративних витрат будівельно-монтажних організацій</b>	-	-	-	164,604	164,604
	ДБН Д.1.1.1-2000 п.3.1.18.4						

1	2	3	4	5	6	7	8
	ДБН Д.1.1-1-2000 п.3.1.19	<b>Кошти на покриття ризику всіх учасників будівництва</b>	796,835	-	-	37,430	834,265
	ДБН Д.1.1-1-2000 п.3.1.20	<b>Кошти на покриття додаткових витрат, пов'язаних з інфляційними процесами</b>	-	-	-	-	-
		<b>Разом</b>	23644,745	-	-	1241,744	24886,489
		<b>Разом крім ПДВ</b>	23644,745	-	-	1241,744	24886,489
	ДБН Д.1.1-1-2000 п.3.1.22	<b>Податок на додану вартість (ПДВ) (20 %)</b>	-	-	-	4977,298	4977,298
		<b>Всього по зведеному кошторисному розрахунку</b>	23644,745	-	-	6219,042	29863,787
		<b>Зворотні суми</b>	-	-	-	-	98,675
		<b>у тому числі:</b>					
	ДБН Д.1.1-1-2000 п.2.8.18.1	- від тимчасових будівель і споруд (15 %)	-	-	-	-	98,675

Директор (або головний інженер) проектної організації \_\_\_\_\_

Головний інженер проекту \_\_\_\_\_

## **5 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ДОВКІЛЛЯ**

### **5.1 Безпека праці на технологічній карті**

1. Окрім запланованих випробувань, стропи тежпідлягають зовнішньому огляду перед початком кожної роботи.
2. Категорично забороняється змінювати місце розташування конструкцій після влаштування захватних пристосувань.
3. Зони, небезпечні під час монтажу для переходу людей повинні бути огороженні так, щоб можна було побачити попереджувачі сигнали.
4. Забороняється залишати підняті на підвісні елементи конструкцій.
5. Робочі місця монтажників повинні бути обладнані монтажними драбинами, перехідними містками та трапами. Перебування їх на стіні або елементі, що монтуються, не допускається.
6. Під час монтажу необхідно:
  - огороження монтажної зони;
  - виключення можливості перебування людей в межах монтажної зони.

### **5.2. Загальномайданчикові заходи по охороні праці**

#### **Заходи з охорони праці на об'єкті**

##### **5.2.1 Правові і організаційні**

Перед початком будівництва головний інженер повинен забезпечити ввідний інструктаж для всіх прийнятих на будівництво робітників.

При навчанні робітників потрібно ознайомити їх з технологією виробництва, вимогами техніки безпеки по влаштуванню і роботі з будівельними інструментами, машинами і механізмами, основними принципами організації робочих місць «небезпечними зонами» на будівельному майданчику, правилами прибирання робочих місць, використання індивідуальних засобів захисту і надання першої допомоги при нещасних випадках. Після пройдешня інструктажу робітник повинен розписатися в журналі з техніки безпеки.

### 5.2.2 Санітарно-гігієнічні

Адміністративно-побутові приміщення розміщені на території будівельного майданчику поза виробничою зоною. До їх складу входять: гардеробна, душова, умивальники, сушка, туалет, їдальня, приміщення для відпочинку, про рабська, диспетчерська і прохідна.

Площі адміністративно-побутових приміщень розраховані за існуючими будівельними нормами відповідно до кількості працюючих.

### 5.2.3 Технічні

При виконанні земляних робіт в зоні діючих комунікацій необхідно ці місця позначити і роботи проводити під керівництвом інженера. Навантаження ґрунту на автосамоскиди проводити збоку або ззаду. При розробці, транспортуванні, розвантаженні і плануванні, ущільненні ґрунту відстань між машинами, які йдуть одна за одною, не менше 10м.. Риття котлованів і траншей проводимо з відкосами, щоб запобігти обвалюванню ґрунту.

При виконанні монтажних робіт повинні виконуватись наступні вимоги, націлені на охорону праці:

- дотримання технологічної послідовності монтажу конструкцій, використання справних вантажопідійомних пристроїв і технологічного обладнання;
- забезпечення стійкості і працездатності монтажних кранів;
- огороження небезпечних зон при роботі крану

Монтаж збірних конструкцій забороняється при швидкості вітру 15 м/с , і більше, при сильних снігопадах, дощі, грозах, ожеледиці. Монтаж суцільних конструкцій з великими поверхнями забороняється при швидкості вітру 10 м/с і більше. Підняті на висоту елементи в проектне положення звільнюється від стропів і відтяжок тільки після остаточного їх закріплення.

Обладнання конструкцій навісними майданчикам, драбинами і іншими пристроями, для роботи монтажників. На висоті необхідно виконувати їх піднімання. Навісні пристрої знімають після кінцевого вивірення і закріплення

конструкцій. Велику увагу при монтажі приділяють електрозварювальним роботам, так як при їх виконанні крім небезпеки ураження струмом існує і пожежна небезпека. Зварювальник повинен працювати у спецодезії з монтажним ременем.

Роботи по влаштування покрівель дозволяється починати після перевірки несучих і огорожуючи конструкцій даху, перевірки ходових мостиків. Робітники повинні бути забезпеченні спецодегдою, спецвзуття і поясами безпеки.

При розігріванні бітумної мастики необхідно використовувати респіратори. Для захисту шкіри використовують біопасту, яку втирають у шкіру перед початком робіт і після обіду.

При складанні на даху матеріалів необхідно приймати заходи проти їхнього з'їжджання і здування вітром. Після закінчення зміни всі матеріали надійно закріплюються або забираються з даху. Зона можливого падіння матеріалів повинна бути загороджена. Виконання покрівельних робіт під час ожеледиці, туману, грози і вітру з швидкістю 15 м/с і більше не допускається.

Експлуатація будівельних машин і механізмів здійснюється у відповідності з вимогами СНіП по організації будівельного виробництва. ДО початку робіт із застосуванням машин визначаємо схему руху і місце встановлення машин, місце і способи заземлення машин, що мають електропривід. В зоні встановлення роботи машин встановлюємо знаки безпеки, зона монтажу обгороджуємо.

#### 5.2.4 Пожежно-профілактичні

При проектуванні будгенплану питання пожежної безпеки вирішуємо відповідно до «правил пожежної безпеки при виробництві будівельно-монтажних робіт» і СНіП 2.01.02-85 «протипожежні норми». Дислокація складів палаючих матеріалів і майданчиків для приготування ізоляційних і покрівельних мастик у місця, звідки дим і гази недотягнуть побутових приміщень. Встановлення на будівельному майданчику пожежних гідрантів.

## **5.3 Техніка безпеки на основні види робіт**

### **5.3.1 Техніка безпеки при виконанні земляних робіт**

1. Земляні роботи слід виконувати тільки по затвердженому проекту виконання робіт.
2. Виймки слід розробляти з відкосами, що передбачені БНіП.
3. Транспортні і землерийні машини, які рухаються по відсипаному насипу не повинні наближатися до бруківки ближче ніж 0,5м.
4. При розробці ґрунту екскаватором робітникам заборонено знаходитися під ковшем або стрілою та працювати зі сторони забою.
5. при роботі в нічний час робочі місця повинні бути освітлені.
6. Виконання земляних робіт в зоні розміщення підземних комунікацій дозволяється тільки з письмового рішення організації відповідальної за ці комунікації.
7. Для спускання робітників в котлован або траншею потрібно влаштувати драбини шириною не менше 0,6м.
8. За станом відкосів вести систематичне спостереження.

### **5.3.2 Техніка безпеки при проведенні монтажних робіт**

- Траверси та інші пристосування для перенесення конструкцій мають включати можливість вільного роз'єднання.
- Окрім періодичних випробувань, стропи підлягають періодичному огляду перед кожною роботою.
- Не дозволяється подавати вантаж баштовим краном у віконні прорізи та на балконні плити.
- Забороняється переправляти конструкції після встановлення зачіпних пристосувань.
- При підніманні деталей з машин забороняється переносити їх над кабіною водія.

- Зони, небезпечні під час монтажу для переходу людей мають бути огорожені так, щоб можна було побачити попереджувальні сигнали.
- Забороняється залишати підняті висячі елементи конструкцій.
- Звільнення підкутих встановлених елементів.
- Робочі місця будівельників мають бути обладнані драбинами, перехідними містками та трапами. Перебування монтажників на конструкції, що монтується не дозволяється.
- За час монтажу необхідно:
  - щоб монтажники застосовували запобіжні ремені, які кріпляться до монтажних петель перекриття.
  - огородити монтажну зону.
  - виключити можливість перебування людей в межах монтажної зони.

### **5.3.3 Техніка безпеки при виконанні мулярських робіт**

1. Муляр має працювати в комбінезоні і рукавицях.
2. Виконувати цегляну кладку необхідно виконувати з перекриття або стійкого настилу риштувань.
3. Матеріали слід складувати так, щоб вони не заважали проходу та не перевантажували риштувань.
4. Зазори між стіною і риштуванням не мають перевищувати 5см.
5. Всі настили риштувань висотою більше 1,5м огорожуються перилами висотою не менше 1м.
6. Рівень кладки після кожного переміщення риштувань має бути не менш ніж на 0,7м вище рівня настилу або перекриття.
7. Починаючи кладку на рівні перекриття муляр зобов'язаний працювати із запобіжним ременем, що прикріплений за монтажні петлі плит перекриття або за спеціально натягнутий трос.
8. Не можна залишати на стіні матеріали, інструменти, будівельне сміття.

9. Одночасно з кладкою стін потрібно встановлювати віконні блоки або закривати прорізи інвентарними огороженнями.

Під час кладки стін з внутрішніх риштувань будинку влаштовують захисні накриття, що навішуються на сталеві крюки, які заробляють в стіну по ходу кладки. Перший ряд до 6м, наступні через 5...8м. Над дверями влаштовують постійні навіси розміром не менше 2×2м.

### **5.3.4 Техніка безпеки при виконанні покрівельних робіт**

1. Оскільки роботи виконуються на схилах та значній висоті, робітники повинні бути взуті у мисливське взуття, а при похилі покрівлі більше 20° і при роботі на краю покрівлі - запобіжні пояси.

2. При похилі покрівлі більше 20° для роботи застосовують переносні стрем'янки шириною не менше 300мм.

3. Під час ожеледиці, туману, в темний час покрівельні роботи виконувати заборонено.

4. Вздовж зовнішніх стін виконується огорожуючи зона шириною 3м. Забороняється скидати з покрівлі матеріали та інструменти.

### **5.3.5 Техніка безпеки при виконанні оздоблювальних робіт**

1. Малярні роботи виконуються тільки в спецодязі та справним інструментом.

2. В приміщеннях, що пофарбовані водними розчинами, на час виконання малярних робіт, не має бути електричного струму.

3. Працювати на справних риштуваннях, стрем'янках, столиках, дотримуватись правил техніки безпеки при роботі на висоті.

4. При фарбуванні в середині поверхні не водяними складниками забезпечують штучну або натуральну вентиляцію приміщень, але без протягів.

5. Малярні розчини виготовляють в спеціально відведеному приміщенні, що вентильовується, в якому дотримуються протипожежні вимоги.



6. Пневматичне фарбування поверхні виконують в респіраторі та захисних окулярах, протигазі.

7. Електрифікований інструмент до початку роботи заземлюють; перевіряють ізоляцію проводів і справність інструменту.

8. Пневматичні фарбувальні апарати та гумові шланги до початку робіт перевіряють, випробують на тиск в 5 раз більший за робочий, про що складають акт і роблять запис в журналі робіт.

9. Роботи з фарбопультом виконують в гумових чоботах та рукавицях.

При застосуванні нітрофарб та інших фарбуючи розчинників, що утворюють небезпечні пари, забороняється курити і розводити вогонь.

10. В приміщеннях де щойно помалювали масляними або нітрофарбами забороняється знаходитися більше 4 год.

11. Необхідно дотримуватися всіх необхідних заходів при роботі з вогнебезпечними матеріалами.

### **5.3.6 Техніка безпеки при виконанні бетонних робіт**

Розбирання опалубки виконувати тільки з дозволу виконроба або майстра. При розбиранні опалубки прийняти міри проти випадкового падіння елементів опалубки, зрушення підтримуючих риштувань та конструкцій. Для влаштування арматури, стін перегородок та окремих ригелів і балок влаштовують робочий настил шириною не менше 0,8м, огорожений перилами і обладнаний драбинами.

При подачі бетону в бункерах або контейнерами кранами необхідно дотримуватись таких правил:

– перед початком роботи перевірити справність бункерів, не допускаючи випадкового вивантаження бетонної суміші;

– вивантажувати бетон з бункера слід на висоті не більше 1м до поверхні, на яку припадає навантаження;

– пристосування для опускання бетонної суміші в конструкцію необхідно міцно прикріпити до надійних опор;

- при ущільненні бетонної суміші вібраторами не можна переносити електровібратори за шланговий провід;
- при перервах в роботі та при переході бетонувальників з одного місця на інше вібратори необхідно обов'язково відключати, не можна опирати вібратор на арматуру.

## 6 НАУКОВА РОБОТА

### 6.1 Порівняльний розрахунок пальових фундаментів

Для порівняння пальових фундаментів спочатку збір навантаження на фундамент по осі "Б" виконуємо в табличній формі

Порядковий №	Вид навантаження	Формула визначення навантаження	Нормативне навантаження і розрахункове навантаження за II групою граничних станів, $p_{II}$ , кН	$\gamma_f$	Розрахункове навантаження за I групою граничних станів, $p_I$ , кН	Примітка
<b>Постійні навантаження</b>						
1	Вага перекриття:					2
	- настил (чисті дошки);	0,027·5	0,135	1,1	0,149	
	- головна балка;	0,25·0,2·5,0·1,25	0,313	1,1	0,344	
	- утеплювач;	0,25·0,4	0,1	1,2	0,12	
	- пароізоляція;	0,005·6	0,03	1,2	0,036	
	- чисті дошки;	0,016·5,0	0,08	1,1	0,088	
	Σ		2,93		3,20	
	Разом:	2,923·2	17,13		18,71	
2	Вага стіни	3,6·1,0·18·0,51·2	66,096	1,1	72,71	
3	Вага перегородок	2,0·2,923·2	11,69	1,1	12,86	
	Разом постійних:		94,92		104,28	
<b>Тимчасові навантаження</b>						
1	Снігове навантаження:					
	- за деформацією;		-	-	-	
	- за несучою здатністю	0,5·2,923·0,9	-	1,4	1,84	
2	Нормативне навантаження на горище					

Порядковий №	Вид навантаження	Формула визначення навантаження	Нормативне навантаження і розрахункове навантаження за II групою граничних станів, пц, кН	$\gamma_f$	Розрахункове навантаження за I групою граничних станів, пц, кН	Примітка
	переkritтя: - за деформацією; - за несучою здатністю	- 0,7·2,923·0,9	- -	- 1,3	- 2,39	
3	Нормативне навантаження на міжповерхове переkritтя: - за деформацією; - за несучою здатністю	0,3·2,923·1,0 1,5·2,923·1·0,9	0,88 -	- 1,3	- 5,13	
	Разом тимчасових:		0,88		9,36	
	<b>ВСЬОГО:</b>		95,8		113,64	

Оскільки інженерно-геологічні умови ділянки проєктованого будівництва є досить складними, у зв'язку з присутністю техногенних та торф'яних ґрунтів, проведемо порівняльний аналіз оптимального підбору пальових фундаментів, а саме буроін'єкційних та буронабивних з поширеною п'ятою.



## БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК

1. Гринь И.М. Проектирование и расчет деревянных конструкций. К.: Будівельник, 1988, 258с.
2. Веселов В.Я. Проектирование оснований и фундаментов. М.: Стройиздат, 1990, 304с.
3. Зоценко Н.А., Яковлев А.В. Примеры расчета оснований и фундаментов сельских зданий и сооружений. К.: Будівельник, 1986, 104с.
4. Лапчук М. А. Механічний поширювач буронабивної мікропалі / І. М. Добрянський, О. Т. Гнатюк, // Вчені Львівського національного аграрного університету виробництву: каталог інноваційних розробок. – 2013. – С. 66. – м. Львів, ЛНАУ.
5. Снежко А.Б., Батура Г.М. „, Технология строительного производства. Курсовое и дипломное проектирование. К.: Выща школа, 1991, 198с.
6. Строительные краны. Справочник под. ред. В.П.Станевского. К.: Будівельник, 1985, 238с.
7. Пчелинцев В.А. Охрана труда в строительстве. К.: Вища школа, 1991.
8. Топчий Д.Н. Сельскохозяйственные здания и сооружения. М.: Агропромиздат, 1985, 480с.
9. Рускевич М.А., Ткач Д.И., Ткач М.Н. Справочник по инженерно-строительному черчению. К.: Будівельник, 1987, 262с.
10. Уваров Е.П. Проектирование организации промышленного строительства. К.: Будивельник, 1984, 127с.
11. Масловский А.В. Таблицы нагрузок для расчета фундаментов . К.: Будівельник, 1980, 37с.
12. Швецов Р.И. Инженерная геология, механика грунтов, основания и фундаменты. М.: Высшая школа, 1987, 296с.
13. Ярмоленко М.Г. Технологія будівельного виробництва. К.: Вища школа, 1993, 301с.
14. Байков В.Н. Железобетонные конструкции. М.: Стройиздат, 1985.
15. Бондаренко В.М. Расчет железобетонных и каменных конструкций. М.: Высшая школа, 1988.

16. Байков В.Н. Железобетонные конструкции. М.: Стройиздат, 1985.
17. Вахненко П.Ф. Железобетонные конструкции с/х зданий. Расчет и проектирование. К.: Будівельник, 1982.
18. Русскевич М.А., Ткач Д.И., Ткач М.Н. Справочник по инженерно-строительному черчению. К.: Будівельник, 1987, 262с.
19. Уваров Е.П. Проектирование организации промышленного строительства. К.: Будивельник, 1984, 127с.
20. Кончуков Н.П. Планировка сельских населенных мест М.: Высшая школа, 1979, 247с.
21. Орловский Б.Я., Орловский Я.Б. Архитектура гражданских и промышленных зданий М.: Высшая школа, 1981, 304с.
22. Швецов Р.И. Инженерная геология, механика грунтов, основания и фундаменты. М.: Высшая школа, 1987, 296с.
23. Ярмоленко М.Г. Технологія будівельного виробництва. К.: Вища школа, 1993, 301с.
24. Зоценко Н.А., Яковлев А.В. Примеры расчета оснований и фундаментов сельских зданий и сооружений. К.: Будівельник, 1986, 104с.
25. СНиП 2.01.07 – 85 „Нагрузки и воздействия”. М.: Стройиздат, 1985, 35с.
26. СНиП 2.02.07 – 85 „Основания зданий и сооружений”. М.: Стройиздат, 1985, 40с.
27. Державні будівельні норми України . Збірник єдиних середніх кошторисних цін на матеріали , вироби і конструкції ( ЗЕКЦ-97) ДБН IV-4-97 . Частина IV. Місцеві матеріали . -Вид. офіц. –К.: Держкоммістобудування України , 1997. –360с.
28. ДБН А.3.1-5-2009. “Організація будівельного виробництва”
29. М. А. Лапчук, О. Т Гнатюк, П. Ф Холод. Результати експериментально-теоретичних досліджень куців буронабивних мікропаль при дії горизонтальних навантажень. Вісник Львівського національного аграрного університету: Архітектура і сільськогосподарське будівництво. Львів, 2013. №14. С.173-178.

30. Паля: Патент на корисну модель № 151365. Україна. опубл. 13.07.2022, Бюл. № 28. 2с.