

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
Факультет будівництва та транспорту  
Кафедра архітектури та інженерних вишукувань

До захисту  
допускається  
Завідувач кафедри архітектури та  
інженерних вишукувань

\_\_\_\_\_ Д.С. Бородай  
(підпис)  
« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2025 р

## КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

за першим рівнем вищої освіти  
на тему: «Корпус початкових класів загальноосвітньої школи в  
м. Вінниця»

Виконав

Сердюк В.М.

Група

БУД 2201-2 ст

Керівник

Редько А.С.

Суми – 2025 р.

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

**Кафедра:** Архітектури та інженерних вишукувань  
**Спеціальність:** 192 "Будівництво та цивільна інженерія"  
ОПП Будівництво та цивільна інженерія

## **ЗАВДАННЯ**

### **НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ**

Сердюк Володимир Миколайович

**1. Тема роботи** Корпус початкових класів загальноосвітньої школи в м. Вінниця

*Затверджено наказом по університету № 37/ОС від "07" січня 2025 р.*

**2. Строк здачі студентом закінченої роботи:** "09" червня 2025 р

**3. Вихідні дані до роботи:** \_\_\_\_\_

*Ситуаційний план. Інженерно-геологічні умови*

*будівництва. Завдання на проектування.*

**4. Зміст розрахунково - пояснювальної записки** *(перелік розділів, що підлягають розробці)*

*Архітектурно-конструктивний розділ: генеральний*

*план, об'ємно-планувальне рішення, конструктивне*

*рішення, оздоблення, інженерно-технічне обладнання.*

*Розрахунково-конструктивний розділ: розрахунок*

*Сходового маршу і площадки, розрахунок стрічкового*

*фундаменту. Технологія та організація будівництва:*

*визначення об'ємів будівельних робіт, розробка техно-*

*логічної карти, календарний, бюджетплан. Економіч-*

*ний розділ: визначення кошторисної вартості.*

## 5. Перелік графічного матеріалу за листами креслення

*Ситуаційний план, генеральний план. Фасади. Плани*

*План перекриття. План покрівлі. Сходовий марш.*

*Сходова площадка. Стрічковий фундамент.*

*Технологічна карта на виконання цегляної кладки.*

*Календарний план. Будгенплан.*

## 6. Консультанти за розділами кваліфікаційної роботи

Найменування розділу	Консультанти
Архітектурно-конструктивний	
Розрахунково-конструктивний	
Технологія та організація будівництва	
Економічний	
Нормоконтроль	
Перевірка на аутентичність: унікальність	

## 7. Графік виконання кваліфікаційної роботи

Найменування розділу	Контрольні дати готовності
Архітектурно-конструктивний	07.04.2025
Розрахунково-конструктивний	28.04.2025
Технологія та організація будівництва	20.05.2025
Економічний	19.05.2025-25.05.2025
Перевірка робіт на аутентичність: унікальність	19.05.2025-05.06.2025
Попередній захист	02.06.2025-08.06.2025
Кінцевий термін здачі роботи до деканату	09.06.2025
Захист кваліфікаційної роботи	

**Завдання видав до виконання:**

**Керівник :**

\_\_\_\_\_ (підпис)

Редько А.С.

\_\_\_\_\_ (Прізвище, ініціали)

**Завдання прийняв до виконання:**

**Здобувач**

\_\_\_\_\_ (підпис)

Сердюк В.М.

\_\_\_\_\_ (Прізвище, ініціали)

## **АНОТАЦІЯ**

### **на кваліфікаційну роботу за освітнім ступенем бакалавр**

за темою: „25-поверховий житловий будинок в м. Дніпро ”

Кваліфікаційна робота виконана студентом *Сердюком В.М.* групи *БУД 2201-2 ст* під керівництвом професора кафедри *архітектури та інженерних вишукувань Редька А.С.*

Робота складається з наступних розділів:

#### **1. Архітектурно-конструктивний розділ містить у собі:**

- *генеральний план, де відповідно ДСТУ приведено розташування придомових майданчиків і стоянок, інших існуючих споруд, топографічна підоснова у вигляді горизонталей, приведено посадка зелених насаджень, розташування місць відпочинку ;*
- *об'ємно-планувальне та конструктивне рішення будівлі, у якому описується вибір конструкцій та матеріалів для будування, а також перелік та розміри приміщень будівлі;*

**2. Розрахунково-конструктивний розділ містить у собі розрахунки основних несучих конструкцій: розрахунок сходового маршу і сходової площадки, розрахунок стрічкового фундаменту.**

**3. Розділ технології та організації будівництва,** де розроблена технологічна карта на виконання цегляної кладки, визначені об'єми робіт, складено календарний план, розроблено будгенплан.

**4. У економічному розділі** приведено кошторисні розрахунки, визначена економічна ефективність будівництва.



					КР.54.25.АтаІВ БУД 2201-2 ст	Лист
Зм.	Арк.	№ докум	Підпис	Дата		5

## ВСТУП

Початкова освіта є найважливішим та основним правом кожної дитини. Воно підвищує обізнаність дітей та відкриває двері численним можливостям навчання. Початкова освіта є першим кроком до формальної освіти. Загальна мета початкової освіти полягає у формуванні та розвитку грамотності, емоційних та соціальних навичок дитини.

Початкова освіта закладає основу успішної майбутньої дитини. У початковій школі діти навчаються не лише читати та писати.

Особистість відточується, коли діти взаємодіють з іншими учнями зі своєї молодшої шкільної вікової групи, і вони починають адаптуватися до нового середовища та можливих змін. Початкова освіта необхідна не тільки для окремої людини, але й для країни, оскільки вона є основою подальшої освіти.

Початкова освіта зазвичай є першим етапом формальної освіти. Вона дає учням базові знання та розуміння різних предметів, а також навички, які їм знадобляться протягом усього життя. Рівні початкової школи варіюються від 1-го класу до 4-го.

Початкова освіта в Україні триває 4 роки. Вона спрямована на гармонійний та повний розвиток дітей. Крім того, основною метою початкової освіти в Україні є сприяння моральному, культурному, духовному, фізичному та розумовому розвитку учнів у школах та суспільстві.

У вік технологічного прогресу та глобалізації ми маємо готувати наших дітей до процвітання в майбутньому. Школи в Україні повинні формувати компетенції для 21 століття, зберігаючи при цьому цінності української культури. Необхідність і важливість початкової освіти є метою початкової освіти.

Основними цілями початкової освіти є:

### 1. Грамотність

Дитині слід вивчити рідну мову, до рівня, якою він зможе ясно і легко викладати свої думки.

### 2. Математична грамотність

						КР.54.25.АтаІВ БУД 2201-2 ст	Лист
Зм.	Арк.	№ докум	Підпис	Дата			6

Дитина повинна розвинути в собі здатність виконувати чотири основні числові операції та вміти застосовувати ці числові операції для вирішення завдань у повсякденному житті.

### 3. Націоналізм

Дитина з наймолодшого шкільного віку має розвивати повагу до національних символів, таких як державний гімн та прапор.

### 4. Людська гідність

Дитина має навчитися виявляти здорове ставлення до гідності та людської праці.

### 5. Санітарні звички

Дитина має засвоїти важливість чистоти та виробити у себе звички до чистоти, а також розуміння правил гігієни та санітарії у своєму районі.

### 6. Естетичне почуття

Дитина має набути смак до прекрасного і хорошого і повинна бути готова дбати про навколишній світ.

### 7. Дух співробітництва

Дитина повинна навчитися поводитися відповідним чином та співпрацювати з іншими. Він має цінувати користь спільної роботи заради спільної мети.

Крім цих цілей початкової освіти, слід розвивати й інші бажані якості: характер та розвиток особистості, чесність, доброту, лідерство тощо. Ці якості слід розвивати на етапі навчання у початковій школі.

Початкова освіта прокладає шлях до загального розвитку дитини та її майбутнього успіху. Саме в початковій школі діти освоюють основні навички, які готують їх до роботи, життя та активної громадянської позиції.

Основна відповідь на запитання: що таке початкова освіта: це освіта, яка дає можливість молодому поколінню захищати своє здоров'я, добробут та розірвати хибне коло бідності. Початкова освіта не обмежується лише книгами та навчанням, але також наголошує на важливості гігієни та чистоти.

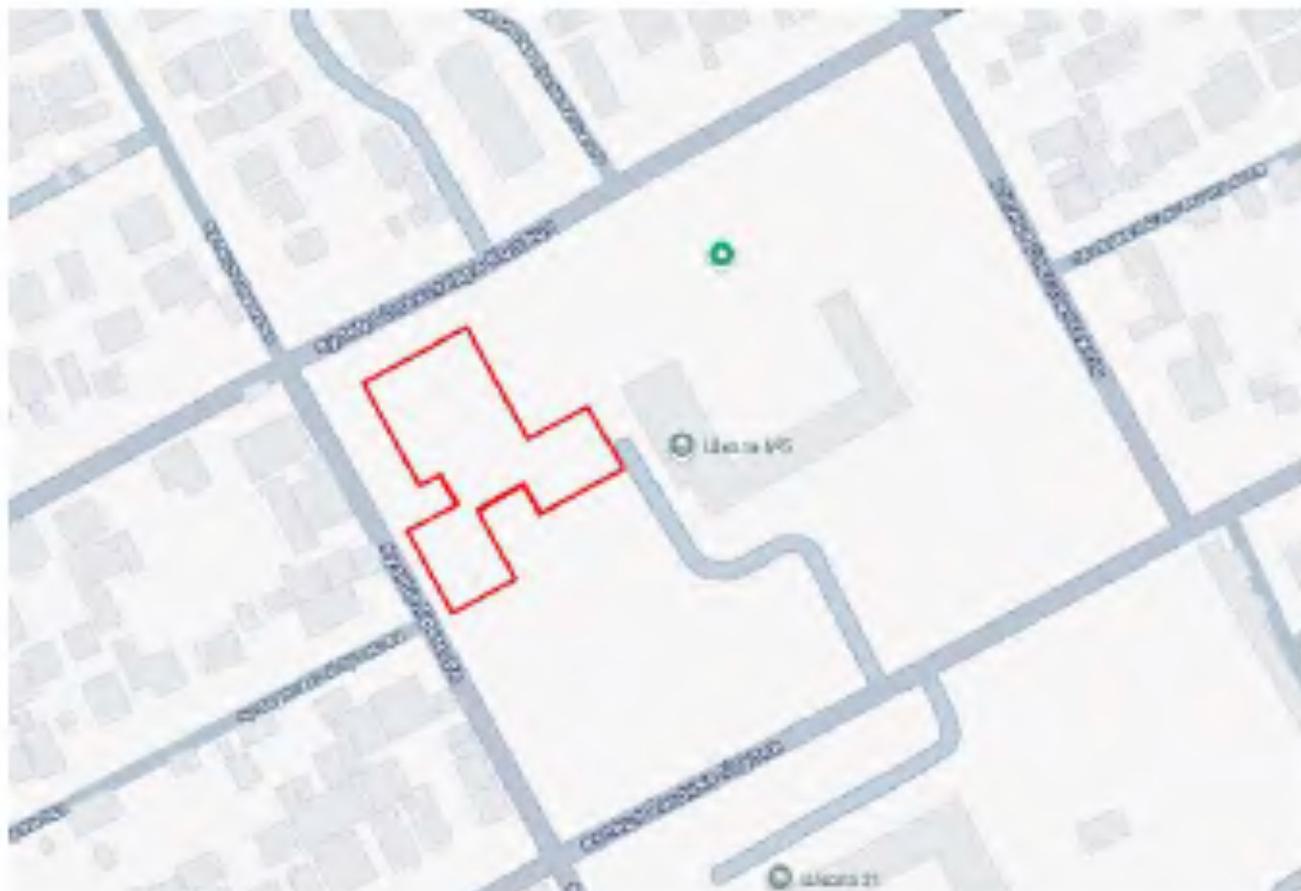
Можна сказати, що початкова освіта є інкубатором для наступного покоління мислителів, новаторів та лідерів. Майбутнє нашої нації України залежить від дітей сьогоднішнього дня. Кожна дитина заслуговує на отримання якісної освіти.

					КР.54.25.АтаІВ БУД 2201-2 ст	Лист
Зм.	Арк.	№ докум	Підпис	Дата		8

# РОЗДІЛ 1. АРХІТЕКТУРНО-БУДІВЕЛЬНИЙ

## 1.1. Генеральний план

Будівля початкових класів призначена для прибудови до загальноосвітньої школи №5 м. Вінниця, що розташована по вул. Богдана Ступки з виходом на вул. Громова (Рисунок 1.1)



*Рисунок 1.1 - Ситуаційний план*

На ділянці навчального закладу разом зі зведенням корпусу початкових класів передбачено і покращення шкільної території. На території школи передбачено такі функціональні зони: навчальна, фізкультурно-спортивна, зона відпочинку. Навчальна зона включає в себе навчальний корпус, фізкультурно-спортивна – стадіон та спортивні майданчики, зона відпочинку містить майданчик рухливих ігор. Фізкультурно-спортивна зона розміщується суміжно з навчальною зоною, але не з боку вікон приміщень початкових класів. Розміщення фізкультурно-спортивної зони прийняте із умови забезпечення її

Зм.	Арк.	№ докум	Підпис	Дата

сонячним опроміненням в період з березня по вересень протягом 3-х годин на день.

Розриви між зонами запроектовані з урахуванням санітарних та протипожежних норм. Передбачені під'їзди для пожежних машин, також передбачена можливість об'їзду навколо школи, та відкриті ділянки для стоянки автомобілів та іншого транспорту. Під'їзди до школи мають тверде асфальтобетонне покриття, а доріжки та майданчики на території забудови прийняті із спеціальних дорожніх сумішей та з тротуарної плитки. Ділянка школи має огорожу заввишки 1,2 м. Ширина пішохідних доріжок 2,25 м, а проїздів 7,0 м. Також передбачені відкриті ділянки для стоянки автомобілів та іншого транспорту, враховуючи стоянки спеціалізованого транспорту для учнів-інвалідів згідно з діючим нормами

Зовнішнє пожежогасіння будівлі передбачається від 2-х існуючих пожежогасіння, які розташовані на існуючій кільцевій внутрішньоквартальній мережі водогіну. Витрата води на зовнішнє пожежогасіння 15 л/с.

Будівля має сприятливу орієнтацію по сторонам горизонту, вікна фасаду орієнтовані на південно-східну сторону. Це відповідає вимогам до теплозахисту, інсоляції, та природному провітрюванню будівлі, що проектується.

Планування зелених насаджень пов'язане з розміщенням інженерних комунікацій і є складовою частиною об'ємно-планувального рішення забудови ділянки. Для озеленення прийнято стандартний посадковий матеріал у відповідності з асортиментом місцевих плодородсадників. По периметру ділянки школи передбачено захисну зелену смугу з листяних дерев завширшки 1,5 м, а з боку вулиць – не менше 3,0 м. Будівля обсаджена кущами рядової посадки. Також передбачено улаштування трав'яних газонів.

Високорослі дерева висаджують на відстані 10 м від стін з вікнами навчальних приміщень, а чагарники – 5 м.



пристроями механічного відчинення фрауг на доступній для відчинення висоті. Навчальні приміщення ізольовані від приміщень трудового навчання, фізкультурно-спортивної зали, та їдальні. Входи в навчальні приміщення передбачені з боку передніх столів чи парт.

Організація світлових отворів, розташування обладнання та меблів в навчальних приміщеннях забезпечує лівостороннє природне освітлення робочих місць учнів або змішане (верхнє з бічним лівостороннім)

Ширина коридорів на поверхах, де знаходяться навчальні приміщення, не менше 2,2 м.

Поручні та огорожі на шляхах евакуації у школі відповідають таким додатковим вимогам:

- висота огорожі сходів, якими користуються діти, 1,5м з поручнем на висоті 0,8 м;
- в огорожі сходів вертикальні елементи мають просвіт не більше ніж 0,1 м (горизонтальне членування в огорожі, крім поручня, не допускається);
- висота огорожі ганків, що розміщені на рівні 0,45 м і більше від землі, не менше 0,8 м та обладнуються поручнем.

Евакуація людей з будівлі при пожежі буде відбуватися через зовнішні виходи.

Із актового залу та спортивної зали передбачено по 2 виходи. Навчальні секції 1-х класів розташувати на першому поверсі. Ширина дверей виходів з приміщень, в яких одночасно може знаходитись більше 15 учнів, запроектована 0,9 м.

*Таблиця 1.2 - Експлікація приміщень*

№ приміщення	Найменування	Площа, м <sup>2</sup>	Кат.* приміщення
1	Тамбур	14,40	
2	Кабінет обробітку тканини	53,23	

Зм.	Арк.	№ докум	Підпис	Дата

№ приміщення	Найменування	Площа, м <sup>2</sup>	Кат.* приміщення
3	Кабінет кулінарії	17,88	
4	Кабінет професійної орієнтації	52,59	
5	Майстерня по обробці металу	72,94	
6	Комора	7,76	
7	Вбиральня персоналу їдальні	7,76	
8	Рекреація	83,70	
9	Майстерня по обробці дерева	71,12	
10	Комора овочів	14,60	
11	Овочевий цех	8,43	
12	М'ясо-рибний цех	12,34	
13	Гардероб персоналу їдальні	6,43	
14	Миюча	42,77	
15	Комора сухих продуктів	19,25	
16	Комора	12,77	
17	Інструментальна-кімната майстера	16,22	
18	Їдальня з умивальною	190,26	
19	Кабінет лікаря	16,53	
20	Кабінет зубного лікаря	21,54	
21	Рекреація	230,64	
22	Гардероб	33,04	
23	Рекреація	33,78	
24	Рекреація	69,30	
25	Початковий клас	54,72	
26	Універсальне приміщення (для молодших класів) з коморою	61,16	
27	Підготовчий клас	54,75	
28	Спальня-рекреація	53,98	
29	Вбиральня підготовчих класів	11,79	
30	Вбиральня молодших класів	15,15	
31	Комора	7,56	

№ приміщення	Найменування	Площа, м <sup>2</sup>	Кат.* приміщення
32	Підготовчий клас	59,46	
33	Кабінет організатора позашкільної роботи	10,74	
34	Універсальне приміщення (ручної праці)	60,46	
35	Рекреація	149,01	
36	Початковий клас	52,93	
37	Початковий клас	54,75	
38	Тренажерна	27,60	
39	Кабінет музики	43,51	
40	Рекреація	56,76	
41	Роздягальня	16,17	
42	Спортивний зал	162,67	
43	Комора спортивного інвентаря	23,81	
44	Актовий зал	127,93	
45	Вестибуль	7,75	
46	Комора спортивного інвентаря	15,83	
47	Кімната спортивного інструктора	15,44	
48	Спортивний зал	288,07	
49	Роздягальня	16,18	
50	Приміщення прибирального інвентаря	5,08	
51	Рекреація	130,75	
52	Кабінет математики	54,72	
53	Кабінет військової підготовки	52,93	
54	Музей пам'яті воїнів ВВВ	54,75	
55	Лаборантська	36,78	
56	Вбиральня старших класів	11,79	
57	Комора	15,80	
58	Вбиральня старших класів	7,17	
59	Рекреація	139,81	
60	Учительська	34,88	

Зм.	Арк.	№ докум	Підпис	Дата

КР.54.25.АтаІВ БУД 2201-2 ст

Лист

14

№ приміщення	Найменування	Площа, м <sup>2</sup>	Кат.* приміщення
61	Кабінет директора	18,65	
62	Приймальня	15,30	
63	Лаборантська	16,64	
64	Комора	7,56	
65	Кабінет іноземної мови	41,74	
66	Рекреація	151,11	
67	Кабінет рідної мови	54,72	
68	Кабінет літератури	52,93	
69	Кабінет іноземної мови	54,75	
70	Кабінет креслення	72,58	
71	Радіовузол	12,09	
72	Фотостудія	20,49	
73	Рекреація	64,95	
74	Венткамера	15,62	
75	Кінопроекційна	10,28	
76	Зал кінопроекційної	21,44	
77	Кімната техперсоналу	13,76	
78	Бібліотека	66,25	
79	Рекреація	138,19	
80	Кабінет історії	54,72	
81	Кабіет географії	54,72	
82	Лаборантська	16,67	
83	Кабінет завуча	16,67	
84	Кабінет фізики	72,94	
85	Лабораторія фізики	33,86	
86	Вбиральня старших класів	14,89	
87	Вбиральня старших класів	14,91	
88	Рекреація	106,80	
89	Лабораторія астрономії	70,81	

Зм.	Арк.	№ докум	Підпис	Дата

КР.54.25.АтаІВ БУД 2201-2 ст

Лист

15





Прийняті збірними із залізобетонних сходових маршів та площадок по серіям 1.241 та 1.242.

*Дах.*

Для покрівлі прийнята рулонна структура покрівлі. Вона виконується рулонна з руберойду на бітумній мастиці з бронюванням шаром гравію.

1 шар Ізопласту марки "К" – 5 мм

3 шари Ізопласту марки "П" – 15 мм

Стяжка із цементно-піщаного розчину марки 100 підвищеної жорсткості – 20 мм

Жорстка мінераловатна плита "Rockwool" – 180 мм

Розуклонка із керамзиту – 10-100 мм

Пароізоляція – 1 шар поліетіленової плівки

Монолітна залізобетонна плита – 200 мм

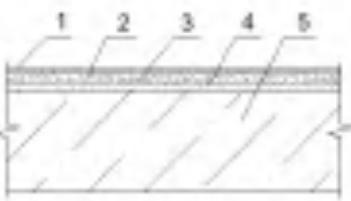
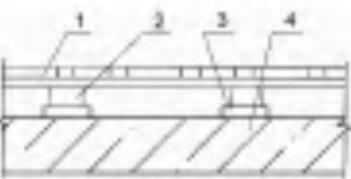
*Підлога.*

Передбачена в даній будівлі, мозаїчна, з керамічної плитки а також лінолеум, ламінований паркет.

*Таблиця 1.4 - Експлікація підлог*

Найменування приміщення	Схема підлоги	Тип підлоги	Елементи підлоги і її товщина
1	2	3	4
Санвузли.	Керамічні плитки 	1	1 - покриття з плиток – 10мм; 2 - прошарок із клеючої суміші CeresitST-17 – 15мм; 3 - звукоізоляція – 30мм; 4 - плита перекриття – 220мм.
Приміщення коридорів,	Мозаїчно-бетонні (терраццо): по плиті перекриття 	2	1 - верхній шар покриття із мозаїчного бетону (терраццо) – 25мм; 2 - бетон класу С12/15 – 20мм; 3 - плита перекриття – 220мм.

Зм.	Арк.	№ докум	Підпис	Дата
-----	------	---------	--------	------

Найменування приміщення	Схема підлоги	Тип підлоги	Елементи підлоги і її товщина
Кабінети персоналу, холи, класи	Лінолеум 	3	1 - покриття із лінолеуму на мастиці – 5мм; 2 - стяжка з легкого бетону С8/10 – 50мм; 3 - пергамін 4 - звукоізоляція сіпорбетон – 40мм; 5 - плита переkritтя – 220мм.
Кімната для музичних занять	Ламінований паркет 	4	- паркетна дошка – 15мм; - лага – 30 мм; 3 - прокладка з м'яких деревоволокнистих плит – 15мм; 4 - плита переkritтя – 220мм.

### Віконне та дверне заповнення

Приведене на листах графічної частини. Для підвищення теплозахисних характеристик будівлі віконне застосування прийняте тришаровим – одна рами зі спареними переплатами і друга з одинарним.

Таблиця 1.5 - Специфікація заповнення дверних отворів

Поз.	Позначення	Найменування	Кіл-ть на поверх			Всього од. шт.	Примітка
			ц.п.	1	2		
Двері зовнішні							
1		ДН 24-19в	-	1	-	1	
2		ДН 21-15а	-	2	-	2	
3		ДН 21-13б	4	-	-	4	
4		ДН 21-13	6	2	-	8	
25		ДН 24-15а	-	2	-	2	
Двері внутрішні							
5		ДГ 24-15	-	1	-	1	
6		ДГ 21-10	5	11	13	29	
7		ДГ 21-10л	1	5	7	13	
8		ДГ 21-10 (з вікон)	-	1	-	1	
9		ДГ 21-9	14	3	4	21	
10		ДГ 21-9л	13	12	2	27	
11		ДГ 21-9т	1	-	3	4	
12		Дг 21-8	-	1	-	1	
13		ДГ 21-7	-	5	2	7	
14		ДГ 21-7л	-	5	4	9	
15		ДО 24-15	-	3	2	5	
16		ДО 21-13	2	2	-	4	

Зм.	Арк.	№ докум	Підпис	Дата
-----	------	---------	--------	------

Поз.	Позначення	Найменування	Кіл-ть на поверх			Всього од. шт.	Примітка
			ц.п.	1	2		
17		ДО 21-10	2	-	1	3	
18		ДО 21-10л	-	-	1	1	
19		ДО 21-8	-	-	2	2	
20		ДО 21-8л	-	-	2	2	
21		МД-1	1	-	-	1	
22		ДС 19-9 гт	1	-	-	1	

#### 1.4. Внутрішнє та зовнішнє опорядження

##### *Оздоблення.*

Внутрішня поверхня стін оштукатурена простою штукатуркою з подальшим оклеюванням шпалерами а також під покрасу., в санвузлах прийняте виконання лицювальних робіт керамічною плиткою, передбачене поліпшене штукатурення стін з подальшим вапняним пофарбуванням та олійним пофарбуванням окремих ділянок стін.

*Таблиця 1.6 - Відомості внутрішнього опорядження*

Найменування	Стеля		Стіни та перегородки	
	Площа, м <sup>2</sup>	Вид опорядження	Площа, м <sup>2</sup>	Вид опорядження
I-II поверх				
1-4,6-8,10,13,19-22,28-30,32-40, 46, 48,50-53,55,57,59	6665	Високоякісне клейове фарбування	4235	Високоякісне масляне фарбування
Входи, коридор, 47, 56, 60, сходинова клітка	1107	Поліпшене клейове фарбування	1328	Поліпшене клейове фарбування
5,9,11,12,14-18,23-27,31,41-45,49,54	544,1	Вододисперсійне фарбування	653	Вододисперсійне фарбування, керамічна плитка

#### 1.5. Інженерно-технічне обладнання

Джерелом водопостачання будівлі, що проектується є існуюча мережа водопроводу Ø100мм (внутрішньо квартальна мережа району, що забудовується). Водогінна мережа передбачена з поліетиленових труб Ø90мм по ГОСТ 18599-83. На мережі влаштовується колодязь 1500мм із збірних залізобетонних елементів по сер. 901-11.84\*. Зовнішнє пожежогасіння будівлі

передбачається від 2-х існуючих пожегидрантів, які розташовані на існуючий кільцевий внутріквартальній мережі водогінну. Витрата води на зовнішнє пожежогасіння 15л/с.

Аналогічно запроєктовано і забезпечення гарячою водою

Внутрішня мережа каналізації передбачається з труб ПВХ Ø50-110мм фірми «Wavin».

Каналізаційний стік від будівлі, що проектується спрямовується в існуючу мережу каналізації Ø300мм. Каналізаційні мережі передбаченні з ПВХ труб Ø110-160мм фірми «Wavin». На мережі встановлюються колодці із збірних залізобетонних елементів. Існуюча мережа каналізації Ø300мм пропускає додатковий розрахунковий видаток стоків.

					КР.54.25.АтаІВ БУД 2201-2 ст	Лист
Зм.	Арк.	№ докум	Підпис	Дата		21

## РОЗДІЛ 2. РОЗРАХУНКОВО-КОНСТРУКТИВНИЙ

### 2.1. Розрахунок фундаменту

*Збір навантажень*

*Таблиця 2.1 - Визначення навантажень на фундамент під зовнішню стіну*

№ п/п	Найменування	Визначення	Норм. навант кН/м	Коеф. надійн	Розрах. навантаж. кН/м
	I. Покрівля				
1.1	2 шари наплавного руберойду	0,12·2.7	0.32	1.3	0.42
1.2	Ц.п.стяжка $\delta=20$ мм	0,02·18·2.7	0.97	1.3	1.26
1.3	Утеплювач (екструдований пінополістирол $\delta=140$ мм)	0,14·0,31·2.7	0.08	1.3	0.10
1.4	Розуклонка $\delta_{cp}=7$ мм	0,07·14·2.7	1.89	1.3	2.46
1.5	Пароізоляція 1 шар руберойду	0,04·2.7	0.11	1.3	0.14
1.6	Багатопустотна плита перекриття	3·2.7	8.1	1.1	8.91
1.7	Парапет	0,38·0,5·1,8	0.34	1.1	0.37
1.8	Снігове навантаження	1,47·2.7	4.56	1.14	5.20
	Всього:		16.37		18.86
	II. Типовий поверх				
2.1	Покриття підлоги з лінолеуму	0,08·2.7	0.22	1.3	0.29
2.2	Ц.п.стяжка $\delta=20$ мм	0,02·18·2.7	0.97	1.3	1.26
2.3	Звукоізоляція (екструдований пінополістирол $\delta=50$ мм)	0,05·0,31·2.7	0.04	1.3	0.05
2.4	Багатопустотна плита перекриття	3·2.7	8.1	1.3	10.53
2.5	Перегородки	3·0,12·1,8	0.65	1.1	0.72
2.6	Стіна	0,64·18·2.8	31.1	1.1	34.21
2.7	Корисне тимчасове навантаження	1.5·2.7	4.05	1.3	5.27
	Всього:		45.13		52.32
	Навантаження від поверхів		225.65		261.60
	IV. Підвал				
4.1	Стіна	0,6·25·2,8	42	1.1	46.2
	Всього:		42		46.20
	Всього навантаження на 1м фундаменту:		284.02		326.66

Таблиця 2.2 Визначення навантажень на фундамент під внутрішню стіну

№ п/п	Найменування	Визначення	Норм. наванткН/м	Коеф. надійн	Розрах. навантаж. кН/м
	I. Покрівля				
1.1	3 шари руберойду	0,12·5.4	0.65	1.3	0.85
1.2	Ц.п.стяжка $\delta=20$ мм	0,02·18·5.4	1.94	1.3	2.52
1.3	Утеплювач (екструдований пінополістирол $\delta=100$ мм)	0,10·0,31·5.4	0.17	1.3	0.22
1.4	Розуклонка піщана $\delta_{ср}=5$ мм	0,05·14·5.4	3.78	1.3	4.91
1.5	Пароізоляція 1 шар руберойду	0,04·5.4	0.22	1.3	0.29
1.6	Багатопустотна плита перекриття	3·5.4	16.2	1.1	17.82
1.8	Снігове навантаження	1,47·5.4	9.13	1.14	10.41
	Всього:		32.09		37.02
	II. Типовий поверх				
2.1	Покриття підлоги з лінолеуму	0,08·5.4	0.43	1.3	0.56
2.2	Ц.п.стяжка $\delta=20$ мм	0,02·18·5.4	1.94	1.3	2.52
2.3	Звукоізоляція (екструдований пінополістирол $\delta=50$ мм)	0,05·0,31·5.4	0.08	1.3	0.10
2.4	Багатопустотна плита перекриття	3·5.4	16.2	1.3	21.06
2.5	Перегородки	3·0,12·1,8	0.65	1.1	0.72
2.6	Стіна	0,38·18·2.8	18.47	1.1	20.32
2.7	Корисне тимчасове навантаження	1.5·5.4	8.1	1.3	10.53
	Всього:		45.87		55.81
	Навантаження від поверхів		229.35		279.05
	IV. Підвал				
4.1	Стіна	0,4·25·2,8	28	1.1	30.8
	Всього:		28		30.8
	Всього навантаження на 1 м фундаменту:		289.44		346.87

*Геологічні умови будівництва*

Глибина промерзання ґрунту у відповідності до кліматичного району складає 1,2 м.

Зм.	Арк.	№ докум	Підпис	Дата
-----	------	---------	--------	------

В даному проекті передбачені збірні залізобетонні стрічкові фундаменти під несучи цегляні стіни.

Із конструктивних умов, в зв'язку із наявністю в будівлі підвалу з висотою підвальної частини 2,05 м, то з урахуванням товщини плитної частини монолітного залізобетонного стрічкового фундаменту відмітку підосви фундаменту приймаємо -3.310, в такому випадку відмітка від рівня землі до підосви фундаменту складатиме -2.460. Для фундаменту без наявності підвалу глибину закладання приймаємо -1,260.

Для розрахунку приймаємо збірний залізобетонний фундамент під зовнішню і внутрішню цегляні стіни

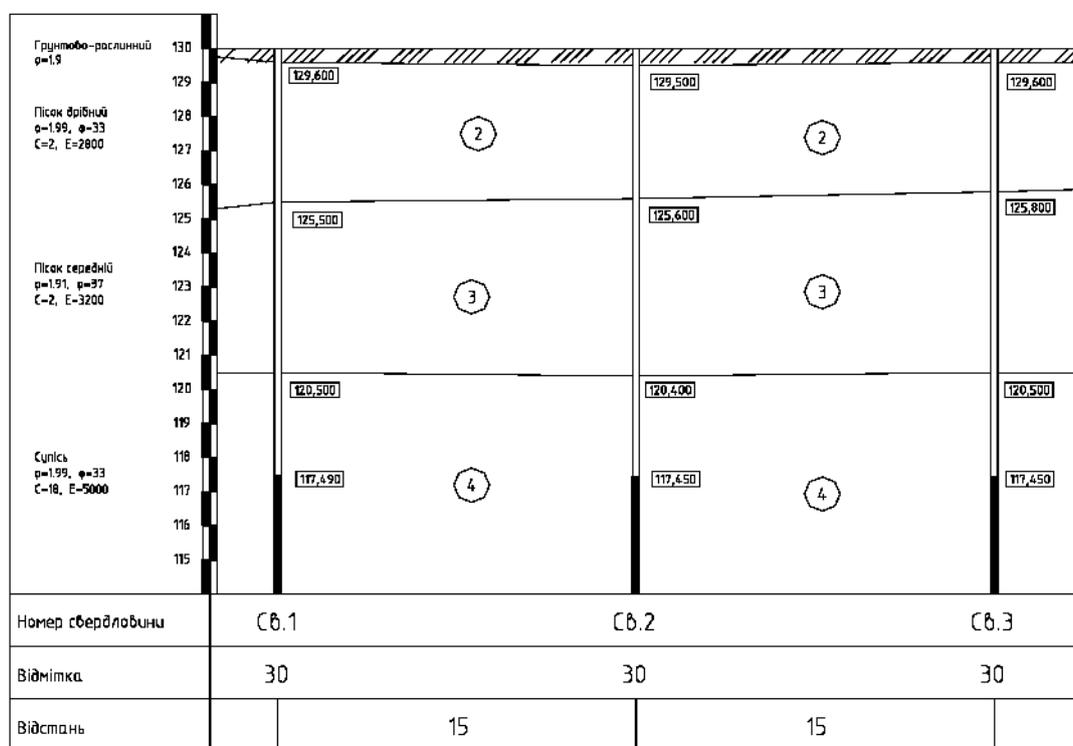


Рисунок 2.1 - Геологічний розріз

Фундамент стрічковий збірний із залізобетонних блоків і плит серія 1.116-1, 1.112-5.

Основою під збірні залізобетонні фундаменти є пісок дрібний.

*Визначення ширини підосви фундаменту під зовнішню стіну*

Визначаємо попередній розрахунковий опір основи для умови, коли  $b = 0$ .

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

де  $\gamma_{c1} = 1,2$ ,  $\gamma_{c2} = 1,0$ - коефіцієнти умов роботи, що приймають за таблицею Е.7 ДБН В.2.1-10-2009 [Error! Reference source not found.]

$\gamma'_{II} = 18$  кН/м<sup>3</sup> – питома вага ґрунту, розташованого вище підшови фундаменту

$\gamma_{II} = 19,9$  кН/м<sup>3</sup> – питома вага ґрунту, розташованого вище підшови фундаменту

$M_\gamma = 1,44$ ;  $M_q = 6,76$ ;  $M_c = 8,88$  -коефіцієнти за табл. Е.8 [Error! Reference source not found.] залежно від величини кута внутрішнього тертя основи  $\varphi_{II}$

$$d_b = 1,13 \text{ (глибина підвалу)}$$

$d = 1,3$  м – найменша глибина закладання фундаменту з урахуванням існуючого або проектового рельєфу.

$c_{II} = 2$  кПа – питоме зчеплення ґрунту основи фундаменту

$$R_{pr} = \frac{1,25 \cdot 1,0}{1,0} [6,76 \cdot 1,38 \cdot 19,9 + (6,76 - 1) \cdot 1,13 \cdot 19,9 + 8,88 \cdot 2] \\ = 332,9 \text{ кПа}$$

Приведена глибина закладання фундаменту під зовнішню стіну від підлоги підвалу

$$d_1 = h_s + h_{cf} \frac{\gamma_{cf}}{\gamma'_{II}} = 1,3 + 0,08 \cdot \frac{20,0}{19,9} = 1,38 \text{ м}$$

Попередня ширина підшови фундаменту

$$b_{pr} = \frac{F_v}{R_{pr} - (\gamma d_\phi + q)} = \frac{346,87}{332,9 - (20 \cdot 1,3 + 2 \cdot 30)} = 1,309 \text{ м}$$

Уточнений розрахунковий опір суглинку при  $b = 0,9$  м

$$R_{sp} = \frac{\gamma_{c1} \gamma_{c2}}{k} M_\gamma k_z b \gamma_{II} + R_{pr} = \frac{1,2 \cdot 1,0}{1,0} 1,44 \cdot 1,31 \cdot 19,9 + 332,9 = 377,9 \text{ кПа}$$

Уточнена ширина підшови монолітного фундаменту

$$b_{sp} = \frac{346,87}{377,9 - (20 \cdot 1,3 + 2 \cdot 30)} = 1,1 \text{ м}$$

Приймаємо ширину фундаменту  $b = 1,2$  м у відповідності із сортаментом фундаментних плит.

При прийнятій ширині підшви фундаменту розрахунковий опір ґрунту основи складатиме

$$R_{sp} = \frac{\gamma_{c1}\gamma_{c2}}{k} M_y k_z b \gamma_{II} + R_{pr} = \frac{1,2 \cdot 1,0}{1,0} 1,44 \cdot 1,2 \cdot 19,9 + 332,9 = 374,2 \text{ кПа}$$

Особиста вага фундаменту з урахуванням ваги стовпа ґрунту на його уступі:

$$G = bad_{\phi} \gamma = 1,2 \cdot 0,6 \cdot 1,0 \cdot 24 + 0,6 \cdot 1,8 \cdot 20 + 0,3 \cdot 1,8 \cdot 24 = 51,84 \text{ кН}$$

Середній тиск під підшовою фундаменту з урахуванням підсипки

$$p = \frac{F_v + G}{A} + q = \frac{346,87 + 51,84}{1 \cdot 1,2} + 2 \cdot 30 = 368,2 \text{ кПа}$$

$$\text{Недовантаження} \frac{374,2 - 368,2}{374,2} \cdot 100\% = 1,6\% < 10\%$$

*Визначення ширини підшви фундаменту під внутрішню стіну*

Розрахунок ведемо для стіни по осі Е.

Визначаємо попередній розрахунковий опір основи для умови, коли  $b = 0$ .

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

де  $\gamma_{c1} = 1,2$ ,  $\gamma_{c2} = 1,0$  - коефіцієнти умов роботи, що приймають за таблицею Е.7 ДБН В.2.1-10-2009 [**Error! Reference source not found.**]

$\gamma'_{II} = 18 \text{ кН/м}^3$  - питома вага ґрунту, розташованого вище підшви фундаменту

$\gamma_{II} = 19,9 \text{ кН/м}^3$  - питома вага ґрунту, розташованого вище підшви фундаменту

$M_y = 1,44$ ;  $M_q = 6,76$ ;  $M_c = 8,88$  - коефіцієнти за табл. Е.8 [**Error! Reference source not found.**] залежно від величини кута внутрішнього тертя основи  $\varphi_{II}$

$$d_b = 1,13 \text{ (глибина підвалу)}$$

$d = 1,3 \text{ м}$  - найменша глибина закладання фундаменту з урахуванням існуючого або проектного рельєфу.

$$c_{II} = 2 \text{ кПа} - \text{питоме зчеплення ґрунту основи фундаменту}$$



пружно заміщений, оскільки відношення ширини стіни підвалу і фундаментної плити  $\frac{b'}{b} = \frac{0,6}{1,2} = 0,5$ , що менше 0,7.

## 2.2. Конструктивний розрахунок маршових сходів

Маршові сходи ребристої конструкції з фризовими ступенями та накладними проступами з важкого бетону класу по міцності на стиск С12/15 ( $f_{cd} = 8,5 \cdot 0,9 = 7,65$  МПа). Початковий модуль пружності бетону, який підданий тепловій обробці  $E_{cm} = 23000$  МПа. Для армування сталь класу А400 ( $f_{yd} = 365$  МПа,  $E_s = 210000$  МПа) та класу А240  $\varnothing 5,5$  и  $\varnothing 6$  мм ( $f_{yd} = 225$  МПа,  $f_{ywd} = 170$  МПа,  $E_s = 210000$  МПа).

До тріщиностійкості маршу вимоги 3 категорії.

Таблиця 2.3 - Збір навантажень на маршовий сходи

Вид навантаження	Навантаження		Коефіцієнт
	Характеристичне	Розрахункове	
Постійне:			
Власна вага маршового сходу	3505	3855	1,1
Вага проступів	930	1023	1,1
Вага цементного розчину для влаштування проступів	180	198	1,1
Огородження та поручні	200	220	1,1
Всього	4815	5295	-
Тимчасове			
Короткочасне	2000	2400	1,2
Всього	6815	7695	-

Ухил маршового сходу характеризується величинами:

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{16,5}{30} = 0,55$$

$$\cos \alpha = 0,876$$

Навантаження на 1 м довжини маршового сходу:

Розрахункове повне  $q = 7695 \cdot 1,2 \cdot 0,876 = 8089 \text{ Н/м} = 8,089 \text{ кН/м}$

Характеристичне повне  $q_n = 6815 \cdot 1,2 \cdot 0,876 = 7164 \text{ Н/м} = 7,164 \text{ кН/м}$

Нормативне експлуатаційне  $q_{nl} = 4815 \cdot 1,2 \cdot 0,876 = 5061 \text{ Н/м} = 5,061 \text{ кН/м}$

Характеристичне короткочасне  $q_{nsh} = 2000 \cdot 1,2 \cdot 0,876 = 2102 \text{ Н/м} = 2,102 \text{ кН/м}$

Розрахунковий прольот при довжині площадки спирання  $c = 9 \text{ см}$

$$l_0 = l - \frac{2}{3}c = 391,3 - \frac{2}{3} \cdot 9 = 385,3 \text{ см}$$

Зусилля від розрахункового навантаження:

Момент згину

$$M = \frac{q \cdot l_0^2}{8} = \frac{8,089 \cdot 3,853^2}{8} = 15,01 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

Поперечна сила

$$V = \frac{q \cdot l_0}{2} = \frac{8,089 \cdot 3,853}{2} = 15,58 \text{ кН}$$

Зусилля від повного характеристичного навантаження:

Момент згину

$$M_n = \frac{q_n \cdot l_0^2}{8} = \frac{7,164 \cdot 3,853^2}{8} = 13,29 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

Поперечна сила

$$V_n = \frac{q_n \cdot l_0}{2} = \frac{7,164 \cdot 3,853}{2} = 13,80 \text{ кН}$$

Зусилля від експлуатаційного характеристичного навантаження:

Момент згину

$$M_{nl} = \frac{q_{nl} \cdot l_0^2}{8} = \frac{5,061 \cdot 3,853^2}{8} = 9,39 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

Поперечна сила

$$V_{nl} = \frac{q_{nl} \cdot l_0}{2} = \frac{5,061 \cdot 3,853}{2} = 9,75 \text{ кН}$$

Зусилля від короткочасного характеристичного навантаження:

Момент згину

$$M_{nsh} = \frac{q_{nsh} \cdot l_0^2}{8} = \frac{2,102 \cdot 3,853^2}{8} = 3,90 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

Поперечна сила

$$V_{nsh} = \frac{q_{nsh} \cdot l_0}{2} = \frac{2,102 \cdot 3,853}{2} = 4,05 \text{ кН}$$

Розрахунок міцності перерізів нормальних до повздовжньої осі елемента.

За розрахунковий переріз маршу приймають тавровий переріз висотою  $h = 18,7$  см, шириною ребра  $b_w = 20$  см, шириною полки  $b_{eff} = 120$  см, товщиною полки  $h_f = 3$  см.

Площа перерізу поздовжньої арматури визначаємо за методикою ДБН В.2.6-98:2009 [**Error! Reference source not found.**]:

При товщині захисного шару бетону  $a = 2$  см, робоча висота перерізу  $d = 18,7 - 2 = 16,7$  см

Визначаємо величину можливого згинального моменту для випадку повністю стиснутої полиці:

$$\begin{aligned} M_f &= f_{cd} \cdot b_{eff} \cdot h_f \cdot (d - 0,5 \cdot h_f) = 0,765 \cdot 120 \cdot 3 \cdot (16,7 - 0,5 \cdot 3) \\ &= 4186 \text{ кН} \cdot \text{см} > M = 1501 \text{ кН} \cdot \text{см} \end{aligned}$$

Нейтральна вісь знаходиться в межах полиці ( $x \leq h_f$ ), а переріз розглядається як прямокутний розмірами  $b_{eff} \times h$

Граничне значення відносної висоти стиснутої зони відповідає пружній деформації арматури  $\varepsilon_{so}$ :

$$\xi_R = \frac{\varepsilon_{cu,3}}{\varepsilon_{cu,3} + \varepsilon_{so}} = \frac{3,33}{3,33 + 2,29} = 0,59$$

По таблиці приймаємо  $\alpha_R = 0,361$

$$\alpha_m = \frac{M}{f_{cd} \cdot b_{eff} \cdot d^2} = \frac{1501}{0,765 \cdot 120 \cdot 16,7^2} = 0,058 < \alpha_R = 0,361$$

Достатньо одинарного армування.

За таблицею визначаємо  $\zeta = 0,97$

Необхідна кількість арматури:

$$A_s = \frac{M}{\zeta \cdot f_{yd} \cdot d} = \frac{1501}{0,97 \cdot 41,5 \cdot 16,7} = 2,23 \text{ см}^2$$

Приймаємо  $2\varnothing 12$  А400 з  $A_s = 2,26 \text{ см}^2$

Розрахунок міцності перерізів похилих до повздовжньої осі елемента.

Максимальна поперечна сила  $V = 15,58$  кН

Розрахункова поперечна сила на відстані від грані опори  $0,5h = 9,35$  см,

$$V_{Ed} = 14,82 \text{ кН}$$

З конструктивних вимог, а саме з умови мінімального поперечного

армування  $\rho_{w \min} = \frac{0,08\sqrt{f_{ck}}}{f_{yk}} = \frac{0,08 \cdot \sqrt{15}}{240} = 0,0013$  приймаємо поперечну арматуру

$2\emptyset 6$  A240 ( $A_{sw} = 0,57 \text{ см}^2$ ), крок хомутів  $s \leq 0,75d = 0,75 \cdot 16,7 = 12,52$  см.

Приймаємо  $s = 10$  см

Несуча здатність бетону

$$V_{Rd,c} = [C_{Rd,c} K^3 \sqrt{100 \cdot \rho_1 \cdot f_{ck}}] b_w \cdot d$$

$$\text{Де } C_{Rd,c} = 0,18 / \gamma_c = 0,18 / 1,3 = 0,1385;$$

$$\rho_1 = \frac{A_s}{b_w \cdot d} = \frac{2,26}{20 \cdot 16,7} = 0,0068$$

$$K = 1 + \sqrt{\frac{200}{d}} = 1 + \sqrt{\frac{200}{16,7}} = 4,46 > 2 \text{ Приймаємо } K = 2$$

$$V_{Rd,c} = [0,1385 \cdot 2 \cdot \sqrt{100 \cdot 0,0068 \cdot 15}] \cdot 200 \cdot 167 = 20031 \text{ Н} = 20,03 \text{ кН}$$

$$V_{Rd,c} = V_{\min} \cdot b_w \cdot d = 0,035 \sqrt{f_{ck} \cdot K^3} \cdot b_w d = (0,035 \cdot \sqrt{15 \cdot 2^3} \cdot 200 \cdot 167) \\ = 12806 \text{ Н} = 12,81 \text{ кН}$$

Приймаємо більше значення  $V_{Rd,c} = 20,03$  кН

Несуча здатність поперечної арматури

$$V_{Rd,s} = \frac{A_{sw}}{s} z \cdot f_{ywd} \cdot \text{ctg } \theta$$

$$\text{де } z = 0,9d = 0,9 \cdot 16,7 = 15,03 \text{ см}$$

$$f_{ywd} = 170 \text{ МПа}$$

$$\frac{V_{Ed}}{b_w \cdot d} = \frac{14820}{200 \cdot 167} = 0,44$$

За графіком визначаємо  $\text{ctg } \theta = 3,36$   $\text{tg } \theta = 0,30$

$$V_{Rd,s} = \frac{0,57}{10} \cdot 15,03 \cdot 17 \cdot 3,36 = 48,94 \text{ кН}$$

$$V_{Rd,max} = \frac{a_{cw} \cdot b_w \cdot z \cdot v_1 \cdot f_{cd}}{\operatorname{ctg} \theta + \operatorname{tg} \theta} = \frac{1 \cdot 20 \cdot 15,03 \cdot 0,6 \cdot 0,765}{3,36 + 0,30} = 37,72 \text{ кН}$$

Приймаємо  $V_{Rd,s} = 37,72 \text{ кН}$

Сумарна несуча здатність:

$$V_{Rd} = V_{Rd,c} + V_{Rd,s} = 20,03 + 37,72 = 57,75 \text{ кН} > V_{Ed} = 14,82 \text{ кН}$$

Коефіцієнт поперечного армування

$$\rho = \frac{A_{sw}}{b_w \cdot d} = \frac{0,57}{20 \cdot 16,7} = 0,0017 > \rho_{min} = \frac{0,08 \sqrt{f_{ck}}}{f_{yk}} = \frac{0,08 \sqrt{15}}{240} = 0,0013$$

Розрахунок по деформаціям.

Фактичне напруження в арматурі:

$$\sigma_s = \frac{f_{yd} \cdot [A_s]}{A_s} = \frac{225 \cdot 2,23}{2,26} = 222,3 \text{ МПа}$$

Деформації арматури:

$$\varepsilon_s = \frac{\sigma_s}{E_s} = \frac{222,3}{210000} = 0,00106$$

Деформації бетону:

$$\text{при } x = d\xi = 16,7 \cdot 0,075 = 1,25 \text{ см}$$

$$\varepsilon_{c(1)} = \frac{\varepsilon_s \cdot x}{d - x} = \frac{0,00106 \cdot 1,25}{16,7 - 1,25} = 0,0000858$$

$$\varepsilon_{c(2)} = \frac{\varepsilon_{c(1)} \cdot (h - x)}{x} = \frac{0,0000858 \cdot (18,7 - 1,25)}{1,25} = 0,001196$$

Кривизна

$$1/r = \frac{(\varepsilon_{c(1)} + \varepsilon_{c(2)})}{h} = \frac{0,0000858 + 0,001196}{18,7} = 6,85 \cdot 10^{-5} \text{ см}^{-1}$$

Прогин елемента

$$f = k_m l_0^2 \cdot 1/r = \frac{5}{48} \cdot 385,3^2 \cdot 6,85 \cdot 10^{-5} = 1,06 \text{ см}$$

Відносний прогин:

$$\frac{f}{l} = \frac{1,06}{385,3} = \frac{1}{363} < \left[ \frac{f}{l} \right] = \frac{1}{200}$$

### 2.3. Конструктивний розрахунок сходової площадки

Сходовою площадкою прийнята ребристої конструкції відповідно серії 1.252.1-4. Площадка виготовлена з важкого бетону класу по міцності на стиск С12/15 ( $f_{cd} = 8,5 \cdot 0,9 = 7,65$  МПа). Початковий модуль пружності бетону, який підданий тепловій обробці  $E_{cm} = 23000$  МПа. Для армування сталь класу А400 ( $f_{yd} = 365$  МПа,  $E_s = 210000$  МПа) та класу А240  $\varnothing 5,5$  и  $\varnothing 6$  мм ( $f_{yd} = 225$  МПа,  $f_{ywd} = 170$  МПа,  $E_s = 210000$  МПа).

Таблиця 2.4 - Збір навантаження на сходову площадку (Па)

Вид навантаження	Навантаження		Коефіцієнт
	Характеристичне	Розрахункове	
Постійне:			
Власна вага плити	2250	2475	1,1
Короткочасне	2000	2400	1,2
<b>Всього</b>	<b>4250</b>	<b>4875</b>	-

Сполучення плити з ребрами жорстке. Але враховуючі можливість повернення ребер (поздовжніх), зацемлення плити незначне, тому її можливо розглядати як вільно оперту.

Тоді момент згину

$$M = \frac{q \cdot l^2}{8} = \frac{4875 \cdot 1,25^2}{8} = 952 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

При товщині захисного шару  $a = 1,5$  см, робоча висота перерізу

$$d = 7 - 1,5 = 5,5 \text{ см}$$

При відсутності попередньо напруженої арматури в стиснутій зоні площу арматури визначаємо наступним чином.

Визначається значення

Для прольотної частини вздовж цифрової осі

$$\alpha_m = \frac{M}{f_{cd} b d^2} = \frac{95200}{7,65 \cdot 100 \cdot 5,5^2 \cdot 100} = 0,4114$$

По таблиці визначаємо  $\zeta = 0,7102$

Визначаємо необхідну площу арматури

$$A_s = \frac{M}{\zeta f_{yd} d} = \frac{95200}{0,7102 \cdot 36,5 \cdot 22} = 6,67 \text{ см}^2$$

Приймаємо зварну сітку 2С  $\frac{12 \text{ A400-150}}{12 \text{ A400-150}}$

*Розрахунок лобового ребра.*

Розрахунковий проліт ребра, вільно опертого на стіну

$$l_0 = 2,72 \text{ м}$$

В роботі ребра плита враховується як полка, яка розташована в стиснутій зоні.

Тоді розрахунковий переріз ребра має такі розміри: переріз висотою  $h = 33$  см, шириною  $b = 9,5$  см, ширина полки  $b_{eff} = 15$  см товщина полки  $b_w = 7$  см, за розрахункову ширину верхньої стиснутої полки приймають менше з двох значень:

$$b_{eff} = 0,5 \cdot 88,5 + 11 = 55,25 \text{ см або } b_{eff} = \frac{1}{6} \cdot 272 + 11 = 60 \text{ см, таким}$$

чином приймаємо  $b_{eff} = 55,25$  см

*Таблиця 2.5 – Навантаження (Па)*

Вид навантаження	Навантаження		Коефіцієнт
	Характеристичне	Розрахункове	
Постійне:			
Власна вага ребра	898	988	,11
- маршу	9028	9931	1,1
Тимчасова на маршах	7500	9000	1,2
Всього	17426	19919	-
Вага плити	996	1095	1,1
Тимчасове навантаження на площадці	2200	2640	1,2
<b>Всього</b>	<b>3196</b>	<b>3735</b>	-

Довготривала частина характеристичного навантаження  $g_{nl} = 898 + 9028 + 996 = 10922 \text{ Н/м} = 10,9222 \text{ кН/м}$

Зусилля від повного розрахункового навантаження:

Момент згину

$$M = \frac{(q_1 + q_2) \cdot l^2}{2} - \frac{q_2 \cdot a^2}{6} = \frac{(19,916 + 3,735) \cdot 2,95^2}{2} - \frac{3,735 \cdot 0,55^2}{6} = 25,37 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

Поперечна сила від розрахункового навантаження

$$Q = \frac{q_1 \cdot l}{2} + \frac{q_2 \cdot (a + b)}{2} = \frac{19,916 \cdot 2,95}{2} + \frac{3,735 \cdot (0,55 + 1,85)}{2} = 33,74 \text{ кН}$$

Зусилля від характеристичного навантаження:

Повного: момент згину

$$M_n = \frac{(q_{n1} + q_{n2}) \cdot l^2}{2} - \frac{q_{n2} \cdot a^2}{6} = \frac{(19,426 + 3,196) \cdot 2,95^2}{2} - \frac{3,196 \cdot 0,55^2}{6} = 22,12 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

Поперечна сила

$$Q_n = \frac{q_{n1} \cdot l}{2} + \frac{q_{n2} \cdot (a + b)}{2} = \frac{19,426 \cdot 2,95}{2} + \frac{3,196 \cdot (0,55 + 1,85)}{2} = 29,44 \text{ кН}$$

Довготривалого момент згину

$$M_{nl} = \frac{(q_{nl1} + q_{nl2}) \cdot l^2}{2} - \frac{q_{nl2} \cdot a^2}{6} = \frac{(9,926 + 0,996) \cdot 2,95^2}{2} - \frac{0,996 \cdot 0,55^2}{6} = 11,75 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

Поперечна сила

$$Q_{nl} = \frac{q_{nl1} \cdot l}{2} + \frac{q_{nl2} \cdot (a + b)}{2} = \frac{9,926 \cdot 2,95}{2} + \frac{0,996 \cdot (0,55 + 1,85)}{2} = 15,78 \text{ кН}$$

Короткочасного момент згину

$$M_{nsh} = \frac{(7,5 + 2,2) \cdot 2,95^2}{2} - \frac{2,2 \cdot 0,55^2}{6} = 10,37 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

Поперечна сила

$$Q_{nsh} = \frac{7,5 \cdot 2,95}{2} + \frac{2,2 \cdot (0,55 + 1,85)}{2} = 13,65 \text{ кН}$$

*Розрахунок міцності перерізів нормальних до поздовжньої осі елементу.*

При захисному шарі  $a = 3$  см, робоча висота перерізу  $d = 33 - 3 = 30$  см.

$$M_f = f_{cd} b_{eff} h_f (d - 0,5h_f) = 0,765 \cdot 55 \cdot 7 \cdot (30 - 0,5 \cdot 7) = 7805 \text{ кН} \cdot \text{см} = 78,05 \text{ кН} \cdot \text{м} > M = 25,37 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

Тобто нейтральна вісь проходить в полиці

$$\alpha_m = \frac{M}{f_{cd} \cdot b_{eff} \cdot d^2} = \frac{2537}{0,765 \cdot 55 \cdot 30^2} = 0,0670$$

Із додатку 1  $\zeta = 0,9651$

Необхідна кількість арматури:

$$A_p = \frac{M}{\zeta \cdot f_{yd} \cdot d} = \frac{2537}{0,9651 \cdot 36,5 \cdot 30} = 2,4 \text{ см}^2$$

за сортаментом приймаємо 2Ø14 А600С ДСТУ 3760 [**Error! Reference source not found.**] з  $A_s = 3,08 \text{ см}^2$

*Розрахунок міцності перерізів похилих до повздовжньої осі елемента.*

Максимальна поперечна сила  $V = 33,74 \text{ кН}$

Розрахункова поперечна сила на відстані від грані опори  $0,5h = 16,5 \text{ см}$ ,  
 $V_{Ed} = 29,97 \text{ кН}$

З конструктивних вимог, а саме з умови мінімального поперечного армування  $\rho_{w \min} = \frac{0,08 \sqrt{f_{ck}}}{f_{yk}} = \frac{0,08 \cdot \sqrt{15}}{240} = 0,0013$  приймаємо поперечну арматуру 2Ø6 А240 ( $A_{sw} = 0,57 \text{ см}^2$ ), крок хомутів  $s \leq 0,75d = 0,75 \cdot 30 = 22,5 \text{ см}$ .  
Приймаємо  $s = 20 \text{ см}$

Несуча здатність бетону

$$V_{Rd,c} = [C_{Rd,c} K^3 \sqrt{100 \cdot \rho_1 \cdot f_{ck}}] b_w \cdot d$$

$$\text{де } C_{Rd,c} = 0,18 / \gamma_c = 0,18 / 1,3 = 0,1385;$$

$$\rho_1 = \frac{A_s}{b_w \cdot d} = \frac{3,08}{9,5 \cdot 30} = 0,0108$$

$$K = 1 + \sqrt{\frac{200}{d}} = 1 + \sqrt{\frac{200}{30}} = 2,58 > 2 \text{ Приймаємо } K = 2$$

$$V_{Rd,c} = [0,1385 \cdot 2 \cdot \sqrt{100 \cdot 0,0108 \cdot 15}] \cdot 95 \cdot 300 = 19975 \text{ Н} = 19,98 \text{ кН}$$

$$V_{Rd,c} = V_{\min} \cdot b_w \cdot d = 0,035 \sqrt{f_{ck}} \cdot K^3 \cdot b_w d = (0,035 \cdot \sqrt{15} \cdot 2^3 \cdot 95 \cdot 300) \\ = 10927 \text{ Н} = 10,93 \text{ кН}$$

Приймаємо більше значення  $V_{Rd,c} = 19,98 \text{ кН}$

Несуча здатність поперечної арматури

$$V_{Rd,s} = \frac{A_{sw}}{s} z \cdot f_{ywd} \cdot \operatorname{ctg} \theta$$

де  $z = 0,9d = 0,9 \cdot 30 = 27$  см

$$f_{ywd} = 170 \text{ МПа}$$

$$\frac{V_{Ed}}{b_w \cdot d} = \frac{29970}{95 \cdot 300} = 1,05$$

За графіком визначаємо  $\operatorname{ctg} \theta = 3,0$   $\operatorname{tg} \theta = 0,33$

$$V_{Rd,s} = \frac{0,57}{20} \cdot 27 \cdot 17 \cdot 3,0 = 39,24 \text{ кН}$$

$$V_{Rd,max} = \frac{a_{cw} \cdot b_w \cdot z \cdot v_1 \cdot f_{cd}}{\operatorname{ctg} \theta + \operatorname{tg} \theta} = \frac{1 \cdot 9,5 \cdot 27 \cdot 0,6 \cdot 0,765}{3,0 + 0,33} = 35,36 \text{ кН}$$

Приймаємо  $V_{Rd,s} = 35,36$  кН

Сумарна несуча здатність:

$$V_{Rd} = V_{Rd,c} + V_{Rd,s} = 19,98 + 35,36 = 55,34 \text{ кН} > V_{Ed} = 29,97 \text{ кН}$$

Коефіцієнт поперечного армування

$$\rho = \frac{A_{sw}}{b_w \cdot d} = \frac{0,57}{9,5 \cdot 30} = 0,002 > \rho_{min} = \frac{0,08 \sqrt{f_{ck}}}{f_{yk}} = \frac{0,08 \sqrt{15}}{240} = 0,0013$$

Розрахунок за деформаціями.

Фактичне напруження в арматурі:

$$\sigma_s = \frac{f_{yd} \cdot [A_s]}{A_s} = \frac{225 \cdot 2,4}{3,08} = 175,3 \text{ МПа}$$

Деформації арматури:

$$\varepsilon_s = \frac{\sigma_s}{E_s} = \frac{175,3}{210000} = 0,00084$$

Деформації бетону:

при  $x = d\xi = 30 \cdot 0,0871 = 2,61$  см

$$\varepsilon_{c(1)} = \frac{\varepsilon_s \cdot x}{d - x} = \frac{0,00084 \cdot 2,61}{30 - 2,61} = 0,00008$$

$$\varepsilon_{c(2)} = \frac{\varepsilon_{c(1)} \cdot (h - x)}{x} = \frac{0,00008 \cdot (33 - 2,61)}{2,61} = 0,00093$$

Кривизна

$$1/r = \frac{(\varepsilon_{c(1)} + \varepsilon_{c(2)})}{h} = \frac{0,00008 + 0,00093}{33} = 2,82 \cdot 10^{-5} \text{ см}^{-1}$$

Прогин елемента

$$f = k_m l_0^2 \cdot 1/r = \frac{5}{48} \cdot 282^2 \cdot 2,82 \cdot 10^{-5} = 0,23 \text{ см}$$

Відносний прогин:

$$\frac{f}{l} = \frac{0,23}{282} = \frac{1}{1226} < \left[ \frac{f}{l} \right] = \frac{1}{200}$$

					КР.54.25.АтаІВ БУД 2201-2 ст	Лист
Зм.	Арк.	№ докум	Підпис	Дата		38



$$T_6 = \frac{T_c \cdot K_1 \cdot K_2}{K_3}$$

$$K_1 = K_{11} \cdot K_{12} \cdot K_{13}$$

$$K_{11} = 1,0; K_{12} = 1,0$$

$$K_{13} = 1 + (\Pi_1 + \Pi_2 + \Pi_3)$$

$\Pi_1$  – коефіцієнт, що враховує наявність поблизу будівельного майданчика існуючих будівель, наявність зелених насаджень, які не можуть бути видалені, стиснені умови складування матеріалів  $\Pi_1 = 0,48$

$\Pi_2$  – коефіцієнт, що враховує наявність на території будівельного майданчика інженерних мереж  $\Pi_2 = 0$

$\Pi_3$  – коефіцієнт, що враховує інтенсивність руху транспорту та пішоходів  $\Pi_3 = 0$

$$K_{13} = 1 + (0,48 + 0 + 0) = 1,48$$

$$K_1 = 1,0 \cdot 1,0 \cdot 1,48 = 1,48$$

$K_2$  – коефіцієнт, який враховує сукупність конструктивних особливостей будівлі (приймаємо  $K_2 = 1,0$ )

$K_3$  – коефіцієнт, який враховує прийняті організаційно-технологічні заходи (приймаємо  $K_3 = 1,0$ )

$$T_6 = \frac{8,0 \cdot 1,48 \cdot 1,0}{1,0} = 11,8 \text{ міс}$$

### 3.3. Вибір методу виконання робіт та рішень по організації поточного зведення об'єкта. Визначення і комплектація будівельної техніки

Таблиця 3.2 - Вибір методів виконання основних робіт, машин і механізмів на будівництві корпусу навчальних класів

№ п/п	Найменування спеціалізованих потоків та видів робіт, що входять до них	Посилання на норми і нормативи	тип, марка, потужність основної машини	Спеціальні заходи до виконання робіт
1	2	3	4	5
1	I. Підготовчі роботи 1.1.Зрізування рослинного шару ґрунту бульдозером	ДСТУ-Н Б В.2.1-28:2013	1.Бульдозер ДЗ-18 2.Бортові автомобілі ЗПІ-130	

	<p>ДЗ-18</p> <p>1.2.Вертикальне планування бульдозером ДЗ-18.</p> <p>1.3.Проведення інженерних комунікацій, улаштування тимчасових доріг.</p> <p>1.4.Розміщення тимчасових адміністративно-побутових і складських приміщень.</p>			
2	<p>II. Підземна частина</p> <p>2.1.Розробка котловану здійснюється одноківшевим екскаватором ЕО-3322, як на транспорт, так і у відвал.</p> <p>2.2.Влаштування монолітних залізобетонних конструкцій підземної частини.</p> <p>2.3.Засипання ґрунту в траншеї виконується бульдозером ДЗ-18, а також вручну.</p> <p>Ущільнення ґрунту виконується пневмотрамбівками</p>	<p>ДСТУ-Н Б В.2.1-28:2013</p>	<p>1.Екскаватор ЕО-3322</p> <p>2.Бульдозер ДЗ-18</p> <p>3.Автомобільний бетононасос</p> <p>4.Пневмотрамбівки.</p> <p>5.Компресор</p>	
2.1	<p>Надземна частина.</p> <p>3.1.Влаштування монолітних несучих конструкцій надземної частини.</p> <p>3.2.Ущільнення бетонної суміші виконується за допомогою голкового вібратора.</p> <p>3.3.Кладка стін і перегородок із газобетонних блоків і цегли. Подавання матеріалів, монтаж супутніх цегляній кладці збірних елементів виконується гусеничним краном Liebherr LR 1280.</p> <p>3.5.При виконанні покрівельних робіт</p>	<p>ДСТУ-Н Б А.3.1-23:2013</p>	<p>1. Гусеничний кран Liebherr LR 1280</p> <p>2.Гілкови глибинний вібратор</p>	

Зм.	Арк.	№ докум	Підпис	Дата

	застосовується гусеничний кран Liebherr LR 1280. 3.6. При влаштуванні підлог застосовуються такі агрегати: віброрейка СО131А та затирочна машина СО-89А.			
	Опоряджувальні роботи. При штукатурних роботах застосовується станція СО-85. Малярні роботи виконуються за допомогою малярної станції СО-115А	ДСТУ-Н Б А.3.1-23:2013	Штукатурна станція СО-85, малярна станція СО-115А	

### 3.4. Визначення складу та об'ємів будівельних робіт

#### Відомість підрахунку об'ємів робіт і ресурсів на будівництво

#### Навчальних класів в м. Вінниця

Основа:	Показники:
1. Креслення архітектурно-будівельної частини проекту	1. Площа забудови 2184,4 м <sup>2</sup>
2. Норми РЕКН-2000	2. Загальна приведена площа 3515,32 м <sup>2</sup>
3. Типові технологічні карти	3. Будівельний об'єм 25229,7 м <sup>3</sup>

№ п/п	Шифр РЕКН -2000	Назва спеціалізованих потоків і видів робіт	Вимірник	Об'єм робіт	Потрібні ресурси				
					Трудомістк.		Машиноміс.		
					на один.	на об'єм	на один.	на об'єм	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	
		<b>Розділ 1. Земляні роботи</b>							
1	ПР1-4001	Зрізання рослинного шару бульдозером; група ґрунту І	1000 м2	4,2318	-	-	1,6368	6,93	
2	Е1-30-1	Планування площ бульдозерами потужністю 59 кВт [80 к.с.] за 1 прохід	1000м2	4,2318	-	-	0,774	3,28	
3	Е1-24-9	Додавати на кожні наступні 10 м переміщення ґрунту [понад 10 м] бульдозерами потужністю 59 кВт [80 к.с.], група ґрунтів І	1000м3	0,423	-	-	19,9821	8,45	
4	Е1-17-2	Розроблення ґрунту з навантаженням на автомобілі-самоскиди	1000м3	3,2766	11,73	38,43	83,13	272,38	

Зм.	Арк.	№ докум	Підпис	Дата

1	2	3	4	5	6	7	8	9
		екскаваторами одноковшовими дизельними на гусеничному ході з ковшом місткістю 1 [1-1,2] м3, група ґрунтів 2						
5	E1-12-2	Розроблення ґрунту у відвал екскаваторами "драглайн" або "зворотна лопата" з ковшом місткістю 1 [1-1,2] м3, група ґрунтів 2	1000м3	0,2075	9,93	2,06	60,8838	12,63
6	E1-20-1	Робота на відвалі, група ґрунтів 1	1000м3	0,2075	4,62	0,96	6,8331	1,42
7	E1-38-1	Зрізування недобору ґрунту у виїмках, група ґрунтів 1	1000м3	0,302	630,7	190,47	116,2369	35,1
8	E1-27-6	Засипка траншей і котлованів бульдозерами потужністю 79 кВт [108 к.с.] з переміщенням ґрунту до 5 м, група ґрунтів 3	1000м3	0,2075	-	-	15,0612	3,13
9	E1-134-1	Ущільнення ґрунту пневматичними трамбівками, група ґрунтів 1, 2	100м3	2,075	18,36	38,1	5,1175	10,62
		<b>Розділ 2. Фундаменти</b>						
10	E8-3-1	Улаштування основи під фундаменти піщаної	м3	90,76	1,23	111,63	0,322	29,22
11	E7-1-1	Укладання блоків і плит стрічкових фундаментів при глибині котлована до 4 м, маса конструкцій до 0,5 т	100шт	2,57	94,54	242,97	61,6842	158,53
12	E7-42-1	Установлення блоків стін підвалів масою до 0,5 т	100шт	6,22	56	348,32	55,3704	344,4
13	E8-4-1	Гідроізоляція стін, фундаментів горизонтальна цементна з рідким склом	100м2	5,24	60,36	316,29	1,596	8,36
14	E8-5-1	Бічна ізоляція стін і фундаментів глиною	м3	62,47	10,95	684,05	0,5876	36,71
		<b>Розділ 3. Каркас</b>						
15	E7-10-1	Укладання в багатопверхових будівлях прямокутних ригелів перекриття і покриття довжиною до 6 м з жорсткими вузлами при найбільшій масі монтажних елементів у будівлі до 5 т	100шт	0,04	1566	62,64	257,5273	10,3
		<b>Розділ 4. Стіни</b>						

1	2	3	4	5	6	7	8	9
16	E8-6-3	Мурування зовнішніх середньої складності стін з цегли керамічної при висоті поверху до 4 м	м3	623,01	7,52	4685,04	1,3175	820,82
17	E8-6-7	Мурування внутрішніх стін з цегли керамічної при висоті поверху до 4 м	м3	481,92	6,92	3334,89	1,3181	635,22
18	E7-11-9	Укладання перемичок масою від 0,3 до 0,7 т при найбільшій масі монтажних елементів у будівлі більше 8 т	100шт	25,49	117,89	3005,02	88,5599	2257,39
19	E8-7-5	Мурування перегородок неармованих з цегли керамічної товщиною в 1/2 цегли при висоті поверху до 4 м	100м2	0,62	191,18	118,53	13,3468	8,28
20	E8-7-1	Мурування перегородок армованих з цегли керамічної товщиною в 1/4 цегли при висоті поверху до 4 м	100м2	0,2	195,92	39,18	7,3433	1,47
21	E8-24-1	Установлення перегородок із гіпсових плит товщиною 100 мм в 1 шар при висоті поверху до 4 м	100м2	0,1	133,04	13,3	10,0602	1,01
		<b>Розділ 5. Переkritтя</b>						
22	E7-45-5	Укладання панелей переkritтя з обпиранням на дві сторони площею до 5 м2 [для будівництва в районах із сейсмічністю до 6 балів]	100шт	4,85	239,25	1160,36	59,8922	290,48
		<b>Розділ 6. Вікна</b>						
23	ЕН10-18-1	Установлення віконних блоків зі спареними рамами у кам'яних стінах житлових і громадських будівель при площі прорізу до 2 м2	100м2	3,18	255,96	813,95	12,9015	41,03
24	ЕН10-25-3	Установлення пластикових підвіконних дошок	100м	2,84	31,52	89,52	0,968	2,75
		<b>Розділ 7. Двері</b>						
25	ЕН10-26-1	Установлення дверних блоків у зовнішніх і внутрішніх прорізах кам'яних стін, площа прорізу до 3 м2	100м2	2,13	139,67	297,5	23,5338	50,13
26	ЕН10-26-3	Установлення дверних блоків у перегородках і дерев'яних нерублених	100м2	1,19	181,7	216,22	-	-

1	2	3	4	5	6	7	8	9
		стінах, площа прорізу до 3 м2						
27	ЕН10-33-1	Конопачення дверних коробок ключчям у зовнішніх кам'яних стінах, площа прорізу до 3 м2	100м2	2,13	56,56	120,47	-	-
		<b>Розділ 8. Сходи</b>						
28	Е7-47-1	Установлення сходових площадок масою до 1 т	100шт	0,2	227,65	45,53	96,1662	19,23
29	Е7-47-3	Установлення сходових маршів без зварювання масою до 1 т [для цокольних поверхів]	100шт	0,06	272,6	16,36	158,6925	9,52
		<b>Розділ 9. Покрівля</b>						
30	Е12-1-2	Улаштування покрівель скатних із трьох шарів покрівельних рулонних матеріалів на бітумній мастиці із захисним шаром гравію або щебеню на бітумній мастиці	100м2	14,85	37,13	551,38	3,0602	45,44
31	Е12-18-3	Утеплення покриттів плитами з мінеральної вати або перліту на бітумній мастиці в один шар	100м2	14,85	63,67	945,5	1,8756	27,85
32	Е12-20-1	Улаштування пароізоляції обклеювальної в один шар	100м2	14,85	24,49	363,68	0,4915	7,3
33	Е12-22-1	Улаштування вирівнюючих стяжок цементно-піщаних товщиною 15 мм	100м2	14,85	38,39	570,09	6,4686	96,06
		<b>Розділ 10. Поли</b>						
34	ЕН11-2-3	Улаштування ущільнених трамбівками підстилаючих гравійних шарів	м3	10,27	4,06	41,7	0,8699	8,93
35	ЕН11-8-1	Улаштування тепло- і звукоізоляції засипної піщаної	м3	279,3	5,54	1547,32	0,6801	189,95
36	ЕН11-17-3	Улаштування покриттів мозаїчних [террацо] товщиною 20 мм без малюнка	100м2	5,71	229,5	1310,45	2,5974	14,83
37	ЕН11-11-5	Улаштування стяжок бетонних товщиною 20 мм	100м2	8,7	57,83	503,12	1,0323	8,98
38	ЕН11-28-2	Улаштування покриттів із плиток керамічних багатокольорових на цементному розчині	100м2	2,16	160,39	346,44	1,2489	2,7

1	2	3	4	5	6	7	8	9
39	ЕН11-35-1	Улаштування покриттів дощатих товщиною 28 мм	100м2	11,73	83,02	973,82	0,6369	7,47
40	ЕН11-39-1	Улаштування покриттів з лінолеуму полівінілхлоридного на клеї "Бустилат"	100м2	2,6	55,79	145,05	0,0666	0,17
		<b>Розділ 11. Оздоблювальні роботи</b>						
41	ЕН15-23-3	Гладке облицювання плитками керамічними глазуrowаними стін, стовпів, пілястрів і укосів [без карнизних, плінтусних і кутових плиток] з установленням плиток туалетної гарнітури по цеглі і бетону	100м2	4,32	338,95	1464,26	0,3997	1,73
42	ЕН15-20-1	Зовнішнє облицювання по бетонній поверхні стін плитками фасадними керамічними кольоровими [типу "кабанчик"] на цементному розчині	100м2	2,5	414,52	1036,3	0,5135	1,28
43	ЕН15-46-2	Просте штукатурення цементно-вапняним розчином по каменю і бетону стін	100м2	52,52	78,26	4110,22	2,1293	111,83
44	ЕН15-55-4	Підготовлення поверхонь зі збірних елементів і плит під фарбування або обклеювання шпалерами стелі зі збірних плит	100м2	32,94	49,17	1619,66	0,111	3,66
45	ЕН15-55-1	Підготовлення поверхонь зі збірних елементів і плит під фарбування або обклеювання шпалерами стін і перегородок панельних	100м2	42,5	16	680	0,0444	1,89
46	ЕН15-151-1	Просте фарбування стін по штукатурці і бетону клейовим розчином з підготуванням поверхонь всередині приміщень	100м2	28,36	9,43	267,43	0,0111	0,31
47	ЕН15-163-1	Просте фарбування стін колером олійним по дереву	100м2	5,26	41,38	217,66	0,0111	0,06
48	ЕН15-167-4	Високоякісне фарбування колером олійним по дереву заповнень дверних прорізів	100м2	2,13	221,8	472,43	0,0111	0,02
49	ЕН15-167-5	Високоякісне фарбування колером	100м2	3,82	315,73	1206,09	0,0222	0,08



Розчин готується централізоване і доставляється на будмайданчику авторозчиновозом. На робоче місце подається роздаточним бункером з розвантаженням у розчинні шухляди.

Роботи ведуться комплексною бригадою, у яку включені ланки мулярів, монтажників, тесль, різноробів. Автомобільний кран обслуговує машиніст 5 розряду.

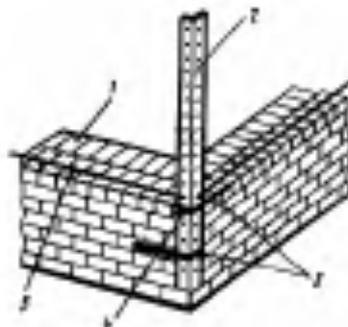
Кам'яна кладка полегшена колодязева виконується з 2-х паралельних стінок. Зв'язок між стінками виконується поперечними стяжками в 1/2 цегли, що викладається через 2.5-4 цегли. Поперечні стінки перев'язуються по висоті з подовжніми через 1 ряд кладки і викладають з цілої цегли. Колодязі в кладці стін заповнюються утеплювачем – мінераловатними плитами.

Роботи з розвантаження і подачі матеріалів виконуються в 2 зміни, коли з'являється фронт робіт 2 такелажниками 2 розряду і машиністом крану.

Кам'яна кладка виконується ланкою «трійка»: муляр 5 розряду – 1 чоловік; муляр 3 розряди – 2 чоловік. Муляр виконує кладку зовнішньої стінки і штрабу поперечних стінок. Один муляр 3 розряди виконує кладку внутрішньої стінки і поперечну стінку, II – виконує укладання арматури, утеплювача і подачу цегли і розчину муляру 5 розряду. Роботи зі зведення внутрішніх стін виконують у такий спосіб: муляр 5 розряду виконує кладку версти, I муляр виконує кладку внутрішньої версти, II виконує подачу матеріалу. Після того, як кінчені роботи зі зведення 16-18 рядів на I захватці, ланка тесль 4 установлюють лісу. По закінченню кладки на I захватці укладанню перемичок, муляри переходять на II захватку.

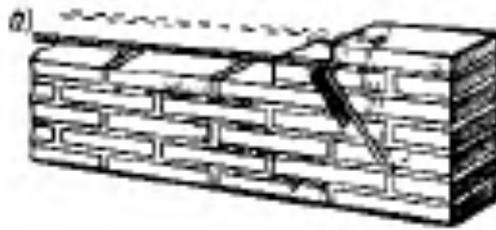
Процес цегельної кладки складається з наступних операцій:

- установка порядовок;



Зм.	Арк.	№ докум	Підпис	Дата

- установка й перестановка причалки;



- подача цегли й розкладка його по стіні;

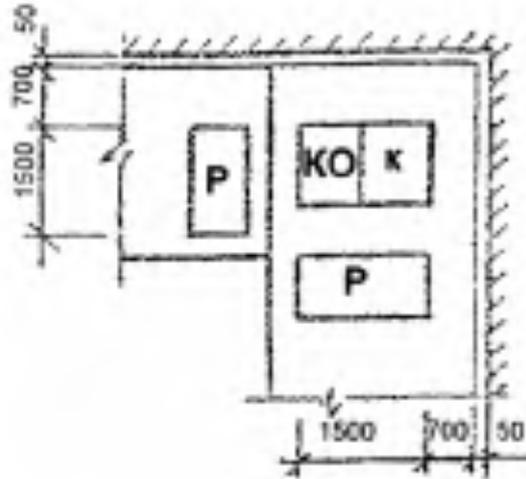
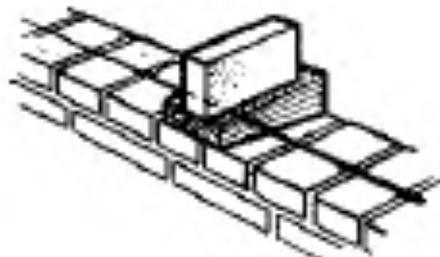
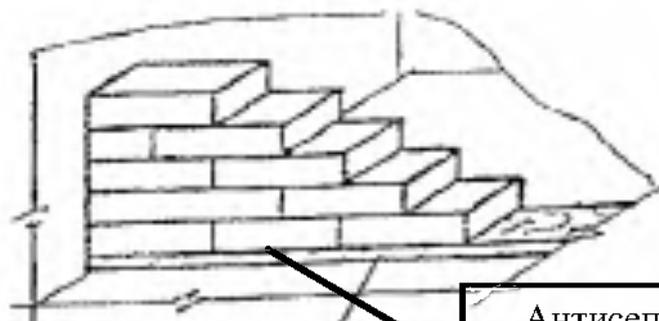


Схема розкладки матеріалів при кладці кута

- установка маяків;



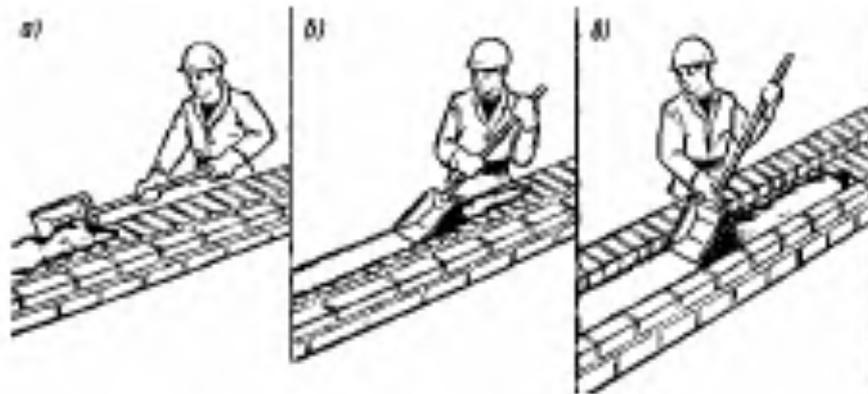
Установка маякової цегли



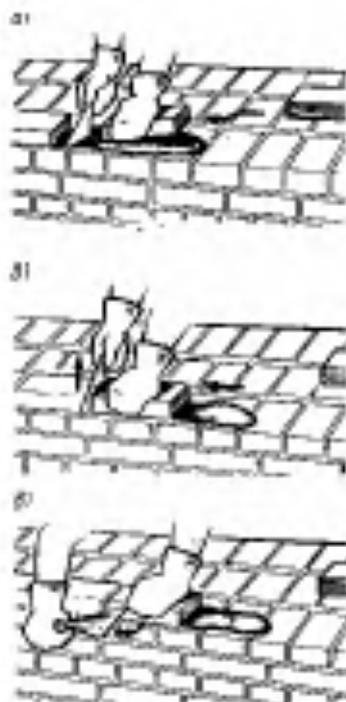
Влаштування маяків при кладці перегородок

- перелопачування, подача, розстеляння й розрівнювання розчину на стіні;

Зм.	Арк.	№ докум	Підпис	Дата

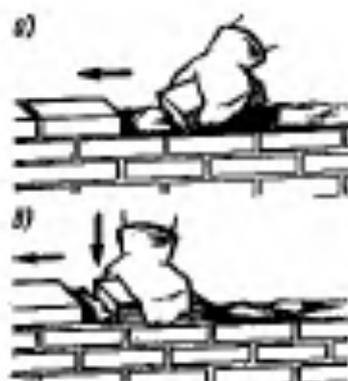


- укладання цегли у конструкцію (у верстові ряди, у забудку);



Укладання цегли способом:

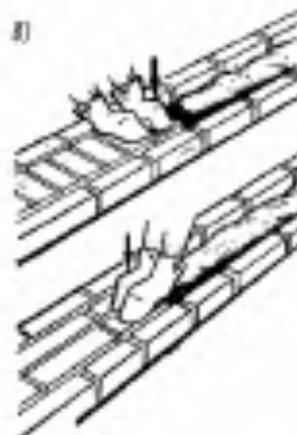
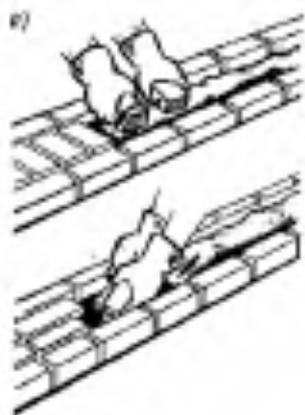
а - початок роботи; б - посадка цегли на місце; в - підрізування розчину



Кладка цегли способом вприсик:

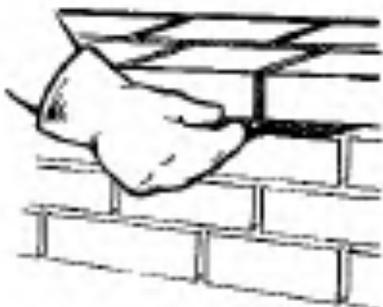
а - початок роботи; б - посадка цегли на місце

Зм.	Арк.	№ докум	Підпис	Дата

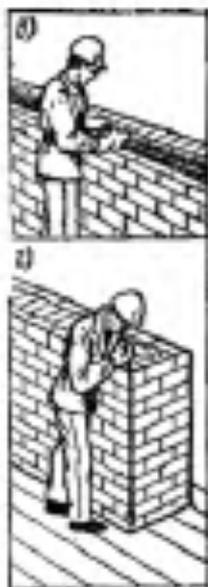
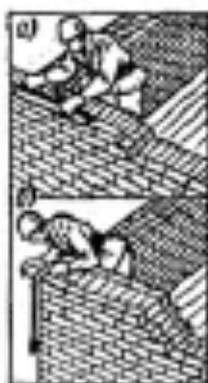


Кладка забутовки:

а - початок роботи; б - посадка цегли на місце  
 - розшивка швів ( при кладці під розшивку);



- перевірка правильності кладки;



Приймання перевірка правильності кладки:

а-кута косинцем; б-вертикальності кута виском; в- горизонтальності стіни  
 правилом з рівнем); г-вертикальності прогину виском; д- вертикальності стіни  
 правилом з рівнем);

Зм.	Арк.	№ докум	Підпис	Дата

- рубання цегли (у міру потреби)

### Матеріально-технічні ресурси

Ефективне і якісне виконання робіт зі зведення кам'яної кладки передбачає використання спеціального інструмента, пристосувань і реманенту.

*Інструмент* включає виробничий інструмент муляра й контрольно-вимірювальний інструмент.

До *основного виробничого інструменту* відносяться кельма, молоток-кірочка, розчинна лопата, розшивка.

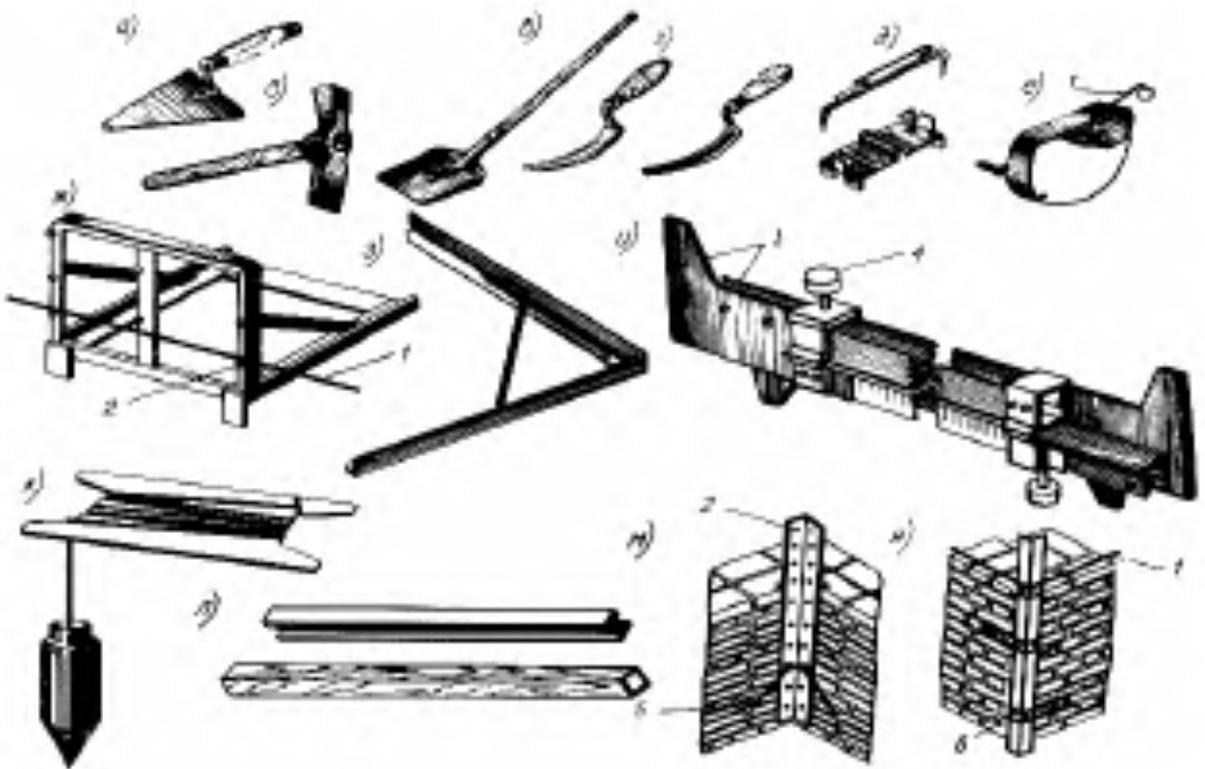


Рисунок 3.1 - Виробничий інструмент і пристосування

а-кельма; б-молоток-кірочка; в-в-розчинна лопата; г-г-розшивка ввігнута й опукла; д - причальні скоби; е-причальний шнур у корпусі; ж - проміжний маяк; з-кутовий шаблон; і-шаблон із двох лінійок; к- висок; л - правило; м-порядовка для внутрішніх кутів; н-порядовка для зовнішніх кутів; 1 - причальний шнур; 2-фіксатор; 3-розсувні лінійки; 4-притискний гвинт; 5-гаки-тримачі; 6-скоба із гвинтовим

Для перевірки якості кладки використовують *контрольно-вимірювальний інструмент* – складаний метр, рулетка, рівень і шаблон.

Зм.	Арк.	№ докум	Підпис	Дата

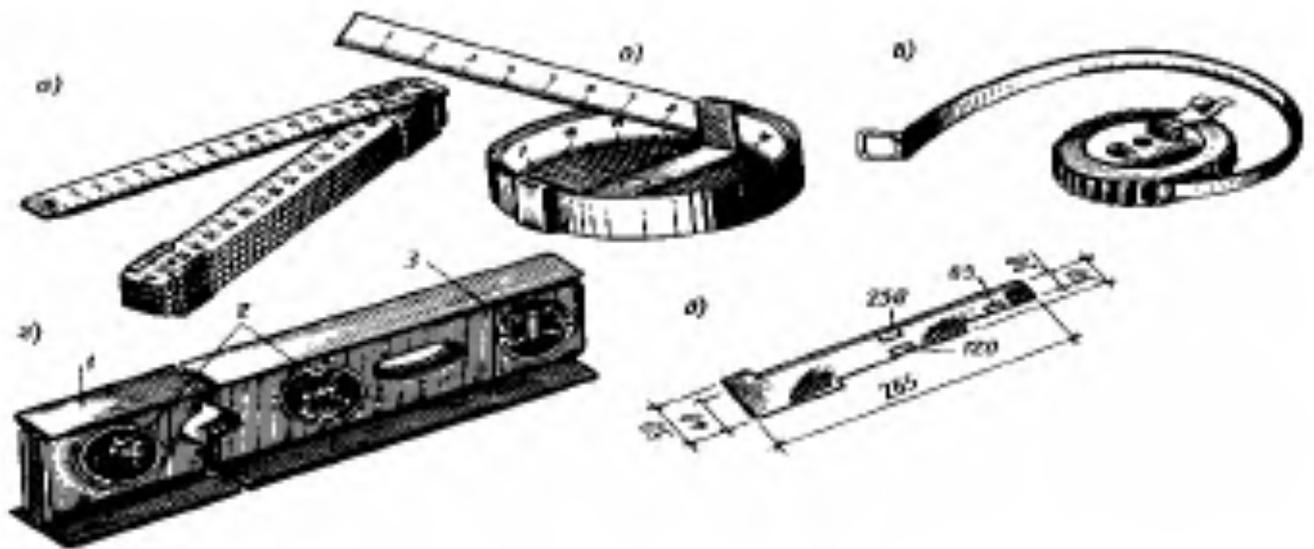


Рисунок 3.2 - Контрольно-вимірювальний інструмент:

а- складаний метр; б- рулетка довжиною 2м; в- рулетка довжиною 20м; г- рівень; д- шаблон для сортування цегли й каменів; 1 - корпус; 2- ампули; 3- кришка

Зм.	Арк.	№ докум	Підпис	Дата

Таблиця 3.3 - Калькуляція витрат влаштування кам'яної кладки

№ п/п	Найменування операцій	Обрушування	Склад ланки	Од. Випр.	Об'єм робіт	Норма витрат на од. випр.		Витрати гродами усього	
						Людогод	Маш-год	Людогод	Маш-год
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Випалювання цегли краном	ЕННР 1-6	Машин 1 Різноробочий 2	тис шт.	426,47	0,44	0,22	187,65	93,82
2	Подача цегли на робоче місце	ЕННР 1-6	Машин 1 Різноробочий 2	тис шт.	426,47	0,28	0,14	119,41	59,71
3	Приблизно розуму	ЕННР 1-12	Машин 1 Різноробочий 2	м³	273,3	0,28	0	76,52	0
4	Подати розуму на робоче місце	ЕННР 1-6	Машин 1 Різноробочий 2	м³	273,3	0,84	0,42	229,57	114,79
5	Розвантаження площадок, маршів і перебілок	ЕННР 1-6	Машин 1 Різноробочий 2	т	12	0,11	0,054	1,32	0,65
6	Подати площадок, маршів і перебілок	ЕННР 1-6	Машин 1 Різноробочий 2	т	12	0,11	0,054	1,32	0,65
7	Устрій і перестановка внутрішніх ринтоваль	ЕННР 3-16	Тесля 2 чоловік	100 м²	1,2	110,92	0,44	133,1	0,53
8	Кладка цегляної стіни товщиною 640 мм середньої складності	ЕННР 3-4	Муляр 12 чоловік	м²	623,01	3,3	0	2055,93	0
9	Кладка внутрішніх стін	ЕННР 3-3	Муляр 12 чоловік	м²	481,92	3,2	0	1542,14	0
10	Кладка перегородок 120 мм	ЕННР 3-12	Муляр 12 чоловік	100 м²	0,82	66	0	54,12	0
11	Монтаж перегородок	ЕННР 3-13	Муляр 12 чоловік	100 шт.	25,49	15	5	382,35	127,45
12	Монтаж стелевих площадок	ЕННР 4-1-8	Монтажники 4 чоловік	шт.	2	1,4	0,35	2,8	0,7
13	Монтаж стелевих маршів	ЕННР 4-1-9	Монтажники 4 чоловік	шт.	6	1,4	0,35	8,4	2,1
Разом								4794,63	400,4

### *Вимога до якості і приймання робіт*

Виконання і приймання робіт із пристрою кам'яної кладки виконують згідно [Error! Reference source not found.]. Матеріали, що застосовуються при кам'яній кладці, повинні задовольняти вимогам проекту і діючих стандартів. Контроль якості матеріалів виконуються будівельними лабораторіями незалежно від будівельних заводських паспортів. Дані паспортів і результати контрольних вимірів вносяться в спецжурнал.

Проміжному прийманню з оформленням актів на сховані роботи підлягають: укладена в кам'яні конструкції арматура, сталеві закладні деталі і їхній антикорозійний захист.

Акти на сховані роботи складають представники будівельних організацій і технічного нагляду.

При прийманні кінчених робіт зі зведення кам'яних конструкцій перевіряються:

- Правильність перев'язки, товщина і заповнення швів, горизонтальність рядів і вертикальність вузлів.
- Правильність пристрою вентиляційних каналів у стінах.
- Установка закладних деталей.
- Якість поверхонь фасадних неоштукатурених кам'яних стін, відповідність квітів.

Кладка стін повинна виконуватися з дотриманням горизонтальності рядів і вертикальності граней кутів, які потрібно перевіряти не рідше двох разів на кожному ярусі кладки зі знищення виявлених відхилень. По закінченню кладки кожного поверху обов'язкова перевірка нівеліром горизонтальності й оцінок верха кладки незалежно від проміжних перевірок горизонтальності кладки. Відхилення в оцінках по висоті поверху повинні знищуватися при зведенні наступних поверхів.

### *Техніка безпеки при виконанні кам'яних робіт.*

При зведенні стін необхідно щоденно перевіряти стан риштувань, не допускаючи їх завантаження більш, ніж передбачено проектом. Пакети з цеглою





- Зведення надземної частини будівлі - це цегляна кладка зовнішніх та внутрішніх стін і перегородок, розшивка швів цегляної кладки, влаштування перемичок, збірних залізобетонних плит перекриття та покриття, влаштування покрівлі.

- Комплекс оздоблювальних робіт - заповнення дверних та віконних прорізів, скління, штукатурні та малярні роботи, влаштування підлог.

- Санітарно-технічні роботи - виконання опалення, вентиляції, водопроводу, газозабезпечення, електрообладнання та інш. непередбачених робіт.

Для кожного етапу будівництва визначені ведучі роботи, які мають значні об'єми, виконання яких дозволяє отримати закінчену конструктивну частину будівлі та приступити до виконання послідуєчих робіт. Основними ведучими роботами являються:

- влаштування фундаментів,
- зведення стін,
- монтаж плит перекриття та покриття,
- покрівельні роботи,
- оздоблювальні роботи.

Послідовність інших робіт визначена по кожному етапу в чіткій ув'язці з ведучими роботами. Ряд робіт по забезпеченню безпечних умов праці робітників включено до календарного плану під загальною назвою "Невраховані роботи".

На основі вибору виробництва робіт та засобів механізації, а також з допомогою відповідних формул підраховується тривалість виконання окремих видів робіт.

#### *Комплектація бригад.*

Чисельний та кваліфікаційний склад робочих-виконавців, а також робота їх по змінах та процесах в календарному плані будівництва прийнята на основі трьох основних даних:

- трудоемності
- термінів виконання робіт



плані розрахункової тривалості будівництва нормативному строку згідно ДСТУ Б А.3.1-22:2013 [17].

$$T_{cp} = T_{прійн} / T_{норм} = 9 / 9,9 = 0,91 < 1.$$

Графіки дозволяють визначити необхідну кількість робітників в часі. Тому, враховуючи дуже важливе значення використання робочих бригад та рівномірне їх переміщення по окремих роботах, побудований графік переміщення робочих, в якому відсутні різкі перепади та піки, т.д.. різка кількість числа робочих. Графік зміни численності робочих оцінюється з допомогою коефіцієнта нерівномірності.

Складені графіки потреби в робочих ресурсах по основних професіях та графіки зміни робочих в часі.

Потреби в будівельних конструкціях, деталях, напівфабрикатах, матеріалах та обладнанні складені на основі календарного плану будівництва, робочих креслень та прийнятих рішень по технологічному виконанню робіт.

Основні будівельні машини також планують із розрахунку середньодобової потреби в них. Дані по потребі об'єкту в основних машинах визначається по потрібній кількості машинозмін, прийнятій в календарному плані об'єкту. При складенні графіку потреби в основних будівельних машинах запроектоване найбільш повне їх використання та максимальне завантаження, виключаючи можливе виникнення невиробничих простоїв. Графіки тісно ув'язані з календарним планом виконання робіт.

### 3.7. Будівельний генеральний план

*Короткий опис прийнятих рішень.*

Будгенплан – це план майданчика, виділений для будівництва окремого об'єкту, на якому крім існуючих та проектуємих постійних будівель, споруд і комунікацій показані необхідні для виконання будівництва тимчасові будівлі та споруди, склади, тимчасовій водопровід і т.п.

Основними необхідними даними для проектування будгенпланів являються:

					КР.54.25.АтаІВ БУД 2201-2 ст	Лист
Зм.	Арк.	№ докум	Підпис	Дата		60

- план ділянки забудови;
- календарний план;
- пояснювальна записка;
- перелік будівельних машин та механізмів;
- відомість потреб в будівельних машинах та матеріалах;
- дані про тимчасові будівлі та споруди їх перелік, кількість, розміри.

Основними нормативними документами потрібними для розробки будівельного генплану є:

ДБН А.3.1-5-2009 «Організація будівельного виробництва»

ДБН А.3.2-2-2009 «Охорона праці і промислова безпека у будівництві»

ДБН В.1.1.7–2002 «Пожежна безпека об'єктів будівництва»

ДБН В.2.5-28-2006 «Природне і штучне освітлення»»

При проектуванні будгенплану необхідно дотримуватися слідуючих основних принципів:

- - тимчасові будівлі та споруди, комунікації необхідно розташовувати на територіях, які не використовуються під забудівлю постійними будівлями та спорудами, при цьому повинні витримуватися протипожежні норми і вимоги техніки безпеки, а також забезпечуватися належними санітарно-гігієнічними умовами;

- - вартість тимчасових будівель, споруд, устроїв і комунікацій повинна бути найменшою. Для скорочення витрат на влаштування тимчасових будівель та споруд необхідно в першу чергу планувати будівництво та подальше використання постійних будівель та споруд, передбачених будгенпланом;

- відстані, на які транспортуються будівельні грузи та кількість їх перевантажень в межах будмайданчика повинні бути найменшими. Для зменшення вартості внутрішньомайданчикowego транспорту та складських операцій необхідно передбачувати розміщення складів матеріалів в зоні дії монтажних кранів. Розташування закритих складів, навісів та механізованих

установок на території будмайданчика не повинно збільшувати обсяг внутрішньомайданчикового транспорту і складських приміщень.

При проектуванні будгенплану треба виходити з умов забезпечення найбільш раціонального побутового обслуговування робітників будівництва, а також враховувати необхідність дотримання вимог охорони праці та пожежної безпеки.

#### ***Розрахунок складських приміщень.***

Складське господарство організують для своєчасного обслуговування будівництва будматеріалами в необхідній кількості і повній номенклатурі. Складське господарство розробляється з метою забезпечення прийому та зберігання матеріалів.

Рекомендується використовувати :

- відкриті майданчики;
- навіси;
- закриті склади.

Враховуючи способи зберігання різноманітних матеріалів по нормі та їх технічні характеристики, площа складів визначається:

$$S = Q_{ск} / q K_{ск}$$

де:  $q$  - кількість матеріалу, який укладається на 1 м<sup>2</sup> корисної площі складу;

$K_{ск}$  – коефіцієнт використання складської площі;

$Q_{ск}$  – запас матеріалів, які підлягають зберіганню на складі і визначається:

$$Q_{ск} = Q_{заг} \cdot n \cdot K_1 \cdot K_2 / T$$

де:  $Q_{заг}$  – загальна кількість матеріалів, деталей та конструкцій, потрібних для виконання будівництва;

$n$  – норма запаса матеріалів на складі (дн);

$T$  – тривалість виконання будівельно-монтажних робіт (дн);

$K_1$  – коефіцієнт нерівномірності подачі матеріалів на склад ( $K_1 = 1.1$ );

$K_2$  – коефіцієнт нерівномірності використання матеріалів ( $K_2 = 1.3$ )

Розрахунок складських приміщень виконують в табличній формі див.таблицю.

*Таблиця 3.4. Відомість потреби в основних будівельних матеріалах*

№	Найменування	Один. виміру	Кількість
1	2	3	4
1	Цегла	тис. шт	845
2	Розчин	м <sup>3</sup>	459
3	Бетон	м <sup>3</sup>	404
4	Електрооди	т	0.02
5	Пісок	м <sup>3</sup>	535
6	Гравій, щебінь, керамзит	м <sup>3</sup>	656
7	Вапно	т	15
8	Дошки, бруси	м <sup>3</sup>	33
9	Цвяхи	т	2
10	Толь, руберойд, рулонні матеріали	м <sup>2</sup>	7320
11	Бітум, мастики	т	9
12	Скло листове	м <sup>2</sup>	1100
13	Клей, лак, фарба, оліфа, шпаклівка, замазка, ґрунтівка	т	3
14	Віконні блоки	м <sup>2</sup>	318
15	Дверні блоки та ворота	м <sup>2</sup>	332

***Розрахунок тимчасового водопостачання будівельного майданчика.***

Проектування тимчасового водопостачання рекомендується виконувати в такій послідовності:

- визначення споживачів води;
- визначення потреб води;
- визначення розрахункових витрат води на будівництво;
- встановлення вимог до якості води;
- вибір джерел водопостачання;
- проектування систем водопостачання;
- розрахунок діаметра труб.

Вихідними даними проектування водопостачання є:

- номенклатура і обсяги робіт;
- термін виконання робіт;

- кількість робітників, які зайняті на будівельному майданчику;
- дані про джерела водопостачання.

Розрахункові секундні витрати води визначаються за формулами для кожного споживача окремо.

На виробничі цілі секундні витрати води знаходять за формулою:

$$Q_b = \frac{V \cdot q_1 \cdot K_1}{3600n};$$

де  $Q_b$  – максимальна витрата води (л.);

$V$  – обсяг будівельних робіт, або кількість продукції, яка випускається у зміну на будівельному майданчику;

$q$  – норма витрати води;

$K_1$  – коефіцієнт нерівномірності споживання води;

$n$  – кількість годин.

$$Q_b = 1.2 \cdot \frac{25868 \cdot 1.1}{8.2 \cdot 3600} = 1.16 \text{ л / сек.}$$

На господарські потреби витрати води знаходять по формулі:

$$Q_r = \frac{N_{роб.}}{3600} \left( \frac{q_3 \cdot K_3}{n} + q_4 \cdot K_4 \right);$$

де  $Q_r$  – максимальні витрати води на господарсько-питні потреби на будівельному майданчику, л.;

$N_{роб.}$  – максимальна кількість працюючих у зміну;

$q$  – норма витрати води на одного чоловіка у зміну, л.;

$q$  – норма витрати води на приймання одним робітником душа, л.;

$K_3$  – коефіцієнт нерівномірності споживання води на санітарно-побутові потреби;

$K_4$  – коефіцієнт, який враховує відношення робітників, які користуються душем, до найбільшої чисельності робітників у зміну і приймається рівним 0,3...0,4;

$n$  – кількість годин у зміні.

$$Q_r = \frac{53}{3600} \left( \frac{15 \cdot 1,1}{8} + 30 \cdot 0,4 \right) = 0,2 \text{ л / сек.}$$

Для гасіння пожежі на будівельному майданчику секундні витрати води беруться за нормами, які приймаються залежно від площі будівельного майданчика,  $Q_n$ ;

$$Q_{пож.} = 10 \text{ л/с.}$$

Дані розрахунку зводимо в таблицю потреб у воді на будівельному майданчику.

Таблиця 3.5. Розрахунок потреб води

№ з/п	Споживачі води	Обсяг робіт у змін		Витрати води, л/сек..	
		Одиниці виміру	Кількісний показник	Норма на одиницю виміру	Загальні витрати л/сек
1	2	3	4	5	6
I. Виробничі потреби					
1	Приготування: а) бетонної суміші; б) цементного розчину	м <sup>3</sup>	400	200	80000
		м <sup>3</sup>	68,0	250	17000
продовження табл.3.6.					
2	Штукатурні роботи	м <sup>2</sup>	124	7	868
Всього				97868	
II. Господарсько питні потреби					
1	Питні потреби	люд.	53	15	795
2	Користування душем	люд.	53	30	16590
Всього 17385					
III. Протипожежні потреби					
1	Тушіння пожежі, площею	до 30 га			10 л/сек
Разом					99153

Розрахункові секундні витрати води приймаємо за найбільшою величиною:

$$Q_{1роз.} = Q_{вр} + Q_z = 1,36 \text{ л/сек.}$$

$$Q_{2роз.} = Q_n + 0,5(Q_{в} + Q_z) = 10 + 0,5(1,16 + 0,2) = 10,18 \text{ л/сек.}$$

$$\text{Отже, } Q_p = 10,18 \text{ л/сек.}$$

Розрахунок діаметра труб.

Розрахунок діаметра труб водопровідної мережі необхідно виконувати на періоди її найбільш напруженої роботи, тобто вона повинна забезпечити

Зм.	Арк.	№ докум	Підпис	Дата
-----	------	---------	--------	------

споживачів водою в частині максимального водозабору і на термін гасіння пожежі.

Розрахунок діаметра труб виконуємо за формулою:

$$d = \sqrt{\frac{4Q_{роз.} \cdot 1000}{n \cdot V}}$$

де  $d$  - діаметр труби, мм;

$Q_{роз.}$  - максимальні розрахункові витрати води, л/сек.;

$V$  - швидкість руху води в трубах,  $V=1,0$ м/сек.

$$d = \sqrt{\frac{4 \cdot 10,18 \cdot 1000}{3,14 \cdot 1,0}} = 0,11\text{м}$$

Приймаємо діаметр тимчасового водопроводу  $d=150$ мм.

### **Розрахунок тимчасового електрозабезпечення будівельного майданчика**

Необхідна кількість електроенергії визначається за потужністю силових пристроїв, зовнішнього та внутрішнього освітлення і потреб виробництва.

Знаючи необхідну потужність силових пристроїв, потреби електроенергії на технологічні цілі, освітлення можна визначити сумарну потужність за формулою:

$$P = 1,1 \left( \sum \frac{P_c \cdot K_1}{\cos f} + \sum \frac{P_T}{\cos f} + \sum P_{o.s.} \cdot K_3 + \sum P_{o.z.} \cdot K_4 \right),$$

де  $P$  - необхідна потужність джерела електроенергії і трансформаторів, кВт;

$1,1$  - коефіцієнт, який враховує втрати потужності в мережі;

$P_c$  - потужність будівельних машин і пристроїв;

$P_m$  - потужність, яка необхідна для виконання окремих видів БМР, кВт;

$K_1, K_2, K_3, K_4$  - коефіцієнти потоку, які приймаються із довідника;

Зм.	Арк.	№ докум	Підпис	Дата

$Cos\phi$  - коефіцієнт потужності, який залежить від числа споживачів силової електроенергії та завантажень (приймається для тимчасового електроосвітлення 0,75).

Таблиця 3.6. Витрати електроенергії

№ п/п	Найменування споживачів	Одиниці виміру	Кількісний показник	Норма на одиницю виміру або потужність, кВт	Загальні витрати електроенергії, кВт
1	2	3	4	5	6
I. Внутрішнє електроосвітлення					
1	Контора	м <sup>2</sup>	12	15	180
2	Склад матеріалів	м <sup>2</sup>	80	16	432
3	Приміщення для прийому їжі	м <sup>2</sup>	19	21	399
4	Гардеробна	м <sup>2</sup>	48	15	720
5	Приміщення для обігріву	м <sup>2</sup>	19	11	209
Всього 1011					
II. Зовнішнє освітлення					
1	Дороги	м	170	5	850
2	Відкриті склади	м <sup>2</sup>	80	0,8	64
3	Охоронне освітлення	м <sup>2</sup>	5000	1,0	5000
Всього 5914					

Загальна потреба потужності :

$$P = 1,1(48 + 0,8 \cdot 1,73 + 1,0 \cdot 5,91) = 61 \text{ кВт.}$$

Приймаємо комплексну трансформаторну підстанцію КПТ-120-10 потужністю 120кВт.

## РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНИЙ

### 4.1. Визначення кошторисної вартості будівництва

Будівництво розташоване на території Вінницької області.

Кошторисна документація складена із застосуванням:

- Ресурсних елементних кошторисних норм на будівельні роботи (ДСТУ Б Д.2.2-2012);
- Ресурсних елементних кошторисних норм на спеціальні та ремонтно-будівельні роботи (КНіРрс-97);
- Ресурсних елементних кошторисних норм на будівельні роботи (ДСТУ Б Д.2.2 - 2012);
- Індивідуальні ресурсні елементні кошторисні норми;

Вартість матеріальних ресурсів і машино-годин прийнято за регіональними поточними цінами станом на дату складання документації та за усередненими даними Держбуду України.

Загальновиробничі витрати розраховані відповідно до усереднених показників Додатка Б до ДСТУ-Н Б Д.1.1-3-2013.

При складанні розрахунків інших витрат прийняті такі нарахування:

1. Усереднений показник ліміту коштів на зведення та розбирання титульних тимчасових будівель і споруд ( $C_{15} = 1$ ), ДСТУ Б Д.1.1-1:2013 п.5.8.11  
1,50000 %
2. Усереднений показник ліміту коштів на додаткові витрати при виконанні будівельних робіт у зимовий період ( $K = 0,9$ ), ДСТУ Б Д.1.1-1:2013 Дод. К п. 26  
0,72000 %
3. Кошти на утримання служби замовника (включаючи витрати на технічний нагляд), ДСТУ Б Д.1.1-1:2013 Дод. К п. 44  
2,50 %
4. Вартість проектних робіт, ДСТУ Б Д.1.1-1:2013 Дод. К п. 49  
- %
5. Показник витрат на покриття ризику, пов'язаного з проектною документацією, ДСТУ Б Д.1.1-1:2013 п.5.8.16  
3,00 %

6 Кошти на покриття витрат, пов'язаних з інфляційними процесами, визначені з розрахунку закінчення будівництва у ..

7. Прогнозний рівень інфляції в будівництві першого року будівництва, коефіцієнт, ДСТУ Б Д.1.1-1:2013 п.5.8.16 1,043

8. Усереднений показник для визначення розміру кошторисного прибутку, ДСТУ Б Д.1.1-1:2013 п.5.8.16 3,82 грн./люд.-г

9. Усереднений показник для визначення розміру адміністративних витрат, ДСТУ Б Д.1.1-1:2013 п.5.8.16 1,52 грн./люд.-г

Загальна кошторисна трудомісткість 59,85401 тис.люд.-г

Нормативна трудомісткість робіт, яка передбачається у прямих витратах 50,943 тис.люд.-г

Загальна кошторисна заробітна плата 6617,010 тис.грн.

Середньомісячна заробітна плата на 1 робітника в режимі повної зайнятості (при середньомісячній нормі тривалості робочого часу 166,83 люд.-г та розряді робіт 3,8) 18570,02 грн.

Всього за зведеним кошторисним розрахунком:

у тому числі: 43302,793 тис.грн.

будівельні роботи - 35081,531 тис.грн.

вартість устаткування - тис.грн.

інші витрати - 1004,130 тис.грн.

податок на додану вартість - 7217,132 тис.грн.

Зм.	Арк.	№ докум	Підпис	Дата

#### 4.2. Техніко-економічні показники проекту

№ п/п	Найменування показників	Одиниці вимірюв.	Показники
1	2	3	4
1	Виробнича потужність	місьць	360
2	Об'ємно-планувальні показники		
	- площа забудови	м <sup>2</sup>	2184,4
	- будівельний об'єм	м <sup>3</sup>	25229,7
	- загальна корисна площа	м <sup>2</sup>	3515,32
	- житлова (робоча, виробнича) площа	м <sup>2</sup>	2146,14
	- K <sub>1</sub> – відношення виробничої площі до загальної корисної		0,61
	- K <sub>2</sub> – відношення будівельного об'єму до загальної площі		7,18
3	Показники кошторисної вартості		
	- загальна кошторисна вартість	тис. грн	43302,793
	- кошторисна вартість об'єкту	тис. грн	33099,375
	- в т. числі будівельно-монтажних робіт	тис. грн	33099,375
4	Трудові витрати на зведення об'єкту	тис. люди-год	56,46
5	Вартість 1 м <sup>2</sup> загальної корисної площі	грн/м <sup>2</sup>	12318
5	Показники витрат основних матеріалів на 1м <sup>2</sup> загальної площі		
	бетон і збірний залізобетон	м <sup>3</sup> /м <sup>2</sup>	0,273
	цегла	шт/м <sup>2</sup>	121,198
	розчин	м <sup>3</sup> /м <sup>2</sup>	0,134
6	Показники технологічності		
	- рівень збірності K <sub>зб</sub>		0,42
	- число типорозмірів збірних елементів		36
	- маса монтажних елементів	тн	
	найменша		0,15
	найбільша		7
7	Тривалість будівництва об'єкту		
	- за проектом	міс	9,3
	- за нормами	міс	11,6

Зм.	Арк.	№ докум	Підпис	Дата
-----	------	---------	--------	------

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Конструкції будинків і споруд. Бетонні та залізобетонні конструкції з важкого бетону. Правила проектування. ДСТУ Б В.2.6-156:2010. – [Чинний від 2011-06-01]. – К.:Мінрегіонбуд України, 2011. – 118 с
2. ДБН В.2.1-10-2009 Основи та фундаменти споруд. Київ- Мінрегіонбуд України 2009 – 75с.
3. ДБН В.2.2-9-99 Громадські будинки та споруди: Київ Держбуд України 1999.
4. ДБН 360-92\*\* Планування та забудова міських і сільських поселень Київ Держкоммістобудування України 1992 .
5. ДБН В.2.3-5-2001 Вулиці та дороги населених пунктів. Київ Держбуд України 2001.
6. ДБН В.2.5-28-2006 Природне та штучне освітлення: Київ Мінбуд України 2006.
7. ДБН А.3.1-5-96 Організація будівельного виробництва. Київ 1996.
8. ДБН А.3.2-2-2009 ССБП. Охорона праці і промислова безпека в будівництві. Основні положення. КиївЗНДІЕП, 2012.
9. ДБН В.1.2-2-2006 Навантаження та впливи: Київ Мінбуд України 2006
- 10.ДБН В.2.6-98:2009 Бетонні та залізобетонні конструкції: Київ Міністерство регіонального розвитку та будівництва України 2011.
- 11.ДБН В.2.6-33:2008 Конструкції зовнішніх стін із фасадною теплоізоляцією. Вимоги до проектування, улаштування та експлуатації. Київ Мінрегіонбуд України 2009.
- 12.ДБН В.1.1.7–2002 Пожежна безпека об'єктів будівництва. Захист від пожежі.
- 13.ДСТУ Б В.2.6-55:2008 Конструкції будинків і споруд. Перемички залізобетонні для будівель з цегляними стінами. Технічні умови
- 14.ДСанПиН 5.5.2.008-01 Государственные санитарные правила и нормы устройства, содержания общеобразовательных учебных заведений и организации учебно-воспитательного процесса

- 15.ДБН В.2.2-3:2018. Будинки і споруди. Заклади освіти. На заміну ДБН В.2.2-3-97 ; чинний від 2022-09-01. Вид. офіц. Київ : Мінрегіон України, 2022. 60 с.
- 16.ДСТУ Б В.2.6-108:2010. Конструкції будинків і споруд. Блоки бетонні для стін підвалів. Технічні умови (ГОСТ 13579-78, MOD). На заміну Введено вперше (зі скасуванням в Україні ГОСТ 13579-78) ; чинний від 2011-07-01. Вид. офіц. Київ : Мінрегіонбуд України, 2011. 27 с.
- 17.ДСТУ Б А.3.1-22:2013. Визначення тривалості будівництва об'єктів. На заміну СНиП 1.04.03-85\* ; чинний від 2014-01-01. Вид. офіц. Київ : Мінрегіон України, 2014. 30 с.

					КР.54.25.АтаІВ БУД 2201-2 ст	Лист
Зм.	Арк.	№ докум	Підпис	Дата		95

## ДОДАТОК А

### ТЕПЛОТЕХНІЧНИЙ РОЗРАХУНОК

Район будівництва м. Вінниця, у відповідності до ДБН В.2.6-31:2006 відноситься до I температурної зони.

Клімат району міста Вінниця помірно-континентальний, характеризується теплим літом і помірно холодною зимою з частими відлигами.

Середньорічна температура повітря: 6°C

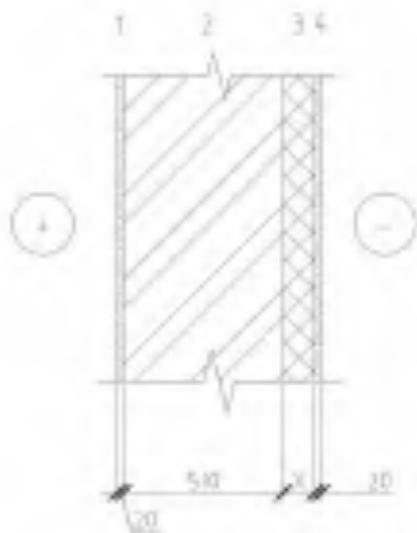
Абсолютний мінімум: -36°C

Абсолютний максимум: +38°C

Середня температура: найбільш холодної п'ятиденки: -24°C

Середня температура опалювального періоду: -2,5°C, його середня тривалість – 195 днів.

*Теплотехнічний розрахунок зовнішньої стіни.*



У відповідності до ДБН В.2.6-31:2006 мінімально допустиме значення опору теплопередачі зовнішньої стіни для I температурної зони складає

$$R_{q,min} = 4,0 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}$$

Вихідні дані: матеріал стін – шар кладки з керамічної цегли; шар утеплювача – мінеральна вата на основі базальтового волокна FASROCK-L фірми ROCKWOOL; по внутрішній і зовнішній поверхні стіни – шар цементно-піщаного розчину.

Вихідні дані приведемо в таблиці.

*Таблиця А.1 – Теплотехнічні характеристики шарів стіни*

№ п/п	Найменування матеріалу	$\gamma_0$ , кг/м <sup>3</sup>	$\delta$ , м	$\lambda$ , Вт/(м · °C)
1	Шар цементно-піщаного розчину	1800	0,02	0,93
2	Шар кладки із керамічної цегли.	1800	0,51	0,81

