

Міністерство освіти і науки України
Центральноукраїнський національний технічний університет
Центр заочної та дистанційної освіти
Кафедра будівельних, дорожніх машин і будівництва

“Допустити до захисту”

Зав. кафедри БДМБ канд. техн. наук, проф.

_____ Владислав НАСТОЯЩИЙ

" ____ " _____ 2026 р.

Кваліфікаційна бакалаврська робота
на тему:
" Проект трьохповерхового житлового будинку в Одеській
області"

Виконав: здобувач групи БІ-23мбз
спеціальності
192 “Будівництво та цивільна інженерія”

_____ Антон МАРТИНЕНКО

" ____ " _____ 2026 р.

Керівник кваліфікаційної
бакалаврської роботи,

к.т.н., професор

_____ Владислав НАСТОЯЩИЙ

" ____ " _____ 2026 р.

Кропивницький
2026

Центральноукраїнський національний технічний університет
(повне найменування вищого навчального закладу)

Факультет Центр заочної та дистанційної освіти
Кафедра будівельних, дорожніх машин і будівництва
Освітньо-кваліфікаційний рівень «бакалавр»
Спеціальність 192 " Будівництво та цивільна інженерія",
Освітня програма “ Будівництво та цивільна інженерія”

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри
Проф. Настоящий В.А.

“ _____ ” _____ 2026 року

З А В Д А Н Н Я
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧУ

Мартиненко Антону Станіславовичу
(*прізвище, ім'я, по батькові*)

1. Тема роботи: Проект трьохповерхового житлового будинку в Одеській області

Керівник роботи к.т.н. проф. Настоящий В.А.

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

затверджені наказом вищого навчального закладу від “ _____ ” _____ 2026 року № _____

2. Строк подання студентом проекту _____ року.

3. Вихідні дані до проекту

1. Клас відповідальності будівлі – 2
2. Район будівництва – м. Доброслав Одеської області
3. Генеральний план—додаток до завдання 1;
5. Плани поверхів—додаток до завдання 2;
4. Розріз будівлі—додаток до завдання 3;
5. Інженерно-геологічні умови – додаток до завдання 4.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити).

1. Об'ємно-планувальне та конструктивне рішення будівлі.
2. Вибір конструктивних елементів будівлі.
3. Розрахунок і конструювання будівельних конструкцій, фундаментів.
4. Організація і технологія будівельного процесу.
5. Розробка заходів з охорони праці

5. Перелік графічного матеріалу

1. Генеральний план. 2. Фасад і розрізи будівлі
3. Плани поверхів 4. План фундаментів.
5. Будівельні конструкції(покрівля, монолітне перекриття)
6. Технологічні карти будівельних процесів.
7. Календарний графік виконання робіт. 8. Будгенплан.

6. Консультанти розділів проекту

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Архітектурно-будівельний	к.т.н. проф. Настоящий В.А.		
Розрахунково-конструктивний	к.т.н. проф. Настоящий В.А.		
Охорона праці	к.т.н. доц. Лізунков О.В.		

7. Дата видачі завдання

11 04 2026

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів дипломного проекту	Строк виконання етапів проекту	Примітка
1.	Складання генерального плану	10 03.-17 03.	
2.	Розробка архітектурно будівельного розлілу	18 03.-30-03.	
3.	Виконання розрахунків будівельних конструкцій та фундаментів.	01 04.-13 04.	
4.	Розробка архітектурно-будівельних креслень	15 04.-25 04.	
5.	Розробка креслень будівельних конструкцій	26 04.-4 05.	
6.	Розробка організації та технології будівельного виробництва.	06 05.-22. 05.	
8	Розробка заходів з охорони праці.	23 05.-26 05.	
9.	Оформлення альбому документів.	30 05.-01 06.	

Здобувач

(підпис)

Мартиненко А.С.

(прізвище та ініціали)

Керівник роботи

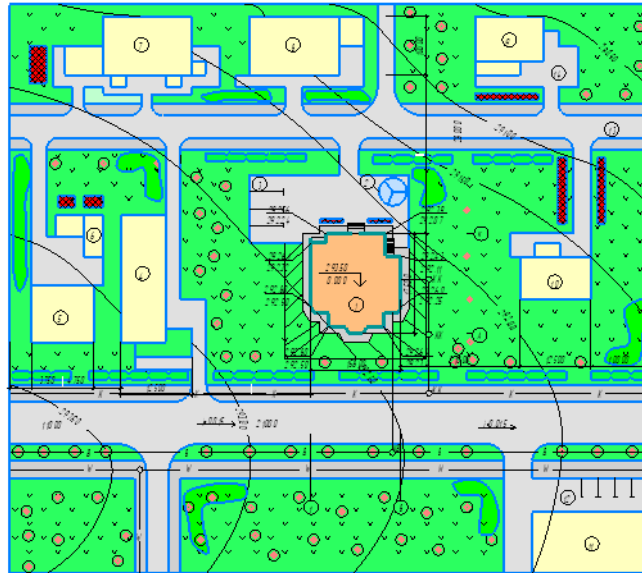
(підпис)

проф.Настоящий В.А.

(прізвище та ініціали)

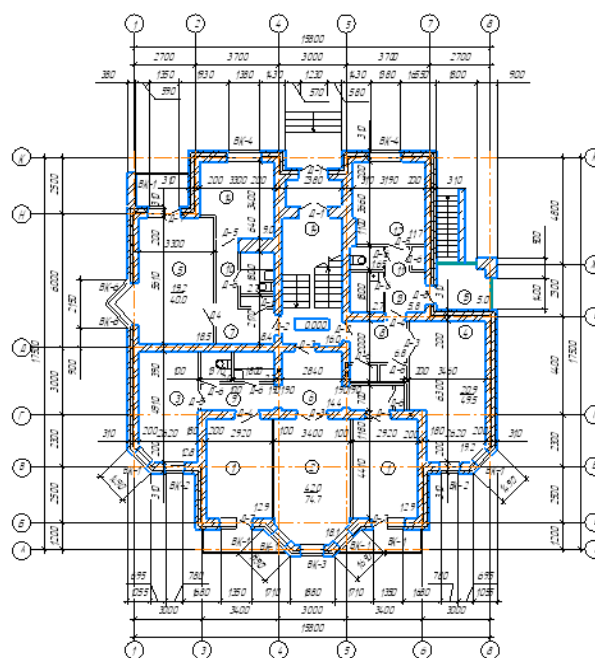
Додаток до завдання 1;

ГЕНЕРАЛЬНИЙ ПЛАН



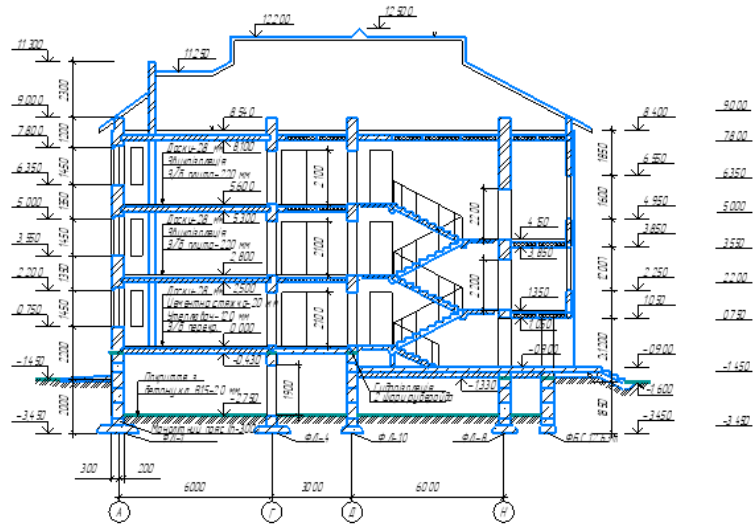
Додаток до завдання 2

ПЛАН ПЕРШОГО ПОВЕРХУ



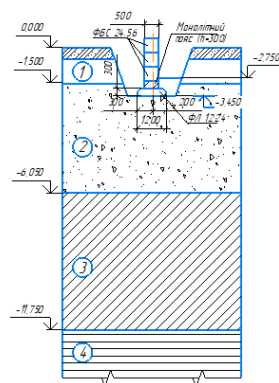
Додаток до завдання 3

РОЗРІЗ 1-1



Додаток до завдання 4

Інженерно-геологічні умови



УМОВНІ ПОЗНАЧЕННЯ



Вступ

Одним з основних напрямків відбудови України передбачається значне збільшення обсягів будівництва соціальних об'єктів, в тому числі житлових будинків, суспільних закладів, шкіл, підприємств суспільного харчування і побутового обслуговування. Зменшення витрат на устрій основ і фундаментів від загальної вартості будинків і споруд, може дати значну економію матеріальних засобів.

Велике значення для розвитку міст та селищ має будівництво житла, що дає можливість родинам, в тому числі тимчасово переміщеним, отримувати нові квартири та будинки .

В даній кваліфікаційній бакалаврській роботі на базі типового проекту житлового будинку передбачено:

- розробка об'ємно-планувальних та конструктивних рішень ;
- розрахунок конкретних конструкцій;
- проектування фундаментів з урахуванням місцевих геологічних умов
- розробка технології будівельних робіт;
- розробка організації будівництва на весь будівельний об'єкт;
- розробка заходів по охороні праці та техніці безпеки.

					ТПЖБ 2614 ПЗ						
Зм.	Лист	№ докум.	Підп.	Дата	Проект трьохповерхового житлового будинку в Одеській області Пояснювальна записка	Літ.		Лист		Листів	
Розроб.	Мартиненко					Н		1			
Перев.	Настоящий					ЦНТУ					
Н. контр.	Дарієнко					гр. БІ-23мбз					
Затв.	Настоящий										

1. Архітектурно-будівельний розділ

1.1.Кліматичні показники

В кваліфікаційній бакалаврській роботі (КБР) запроектовано житловий будинок для селища міського типу Доброслав Одеської області, який належить до II кліматичної зони.

Основні кліматичні показники:

Температурний режим:

Середня температура найбільш холодної доби: $-28\text{ }^{\circ}\text{C}$;

Середня температура найбільш холодної п'ятиденки: $-23\text{ }^{\circ}\text{C}$;

Абсолютна мінімальна температура: $-35\text{ }^{\circ}\text{C}$;

Середня температура найбільш жаркого місяця: $+20,0\text{ }^{\circ}\text{C}$;

Абсолютна максимальна температура: $+40\text{ }^{\circ}\text{C}$;

Середньорічна температура: $+7,5\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Вітровий режим:

Домінуючий напрямок вітру влітку — північний,
взимку — північно-східний.

Район належить до III зони за швидкісним напором вітру ($w_0 = 450\text{ Па}$).

Снігове навантаження

Місто розташоване в 2-й зоні за вагою снігового покриву ($S_0 = 890\text{ Па}$).

Опади та вологість:

Річна кількість опадів: 561 мм.

Вологість: найбільш холодного місяця — 85 %, найбільш жаркого
місяця — 46 %

Інші показники:

Глибина промерзання ґрунту: 0,9 м.

					ТПЖБ 2614 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1.2. Рішення генплану

Ділянка розміщена в сслиці міського типу Доброслав по вул. Захисників Маріуполя.

Конфігурація ділянки — неправильної форми. Із західного та східного боків вона прилягає до існуючої житлової забудови, з північного і південного напрямків передбачено виїзд на вулицю.

Територія будівництва має спокійний рельєф із незначним пониженням у східному напрямку. Генеральним планом передбачено гармонійне включення об'єкта в об'ємно-просторову структуру навколишньої забудови. Будівлю запроєктовано з вільним розміщенням на ділянці, головний фасад орієнтовано на вулицю. Протипожежні та санітарні розриви між будівлями прийнято відповідно до чинних нормативних вимог.

Вертикальне планування виконано з урахуванням максимального збереження природного рельєфу. Відведення поверхневих вод організовано відкритим способом — через систему спланованих майданчиків і лотків, сформованих проїзною частиною та бортовим каменем.

Для забезпечення належного санітарного стану території та безпечного пересування транспорту й пішоходів передбачено асфальтобетонне покриття проїздів і тротуарів. По периметру будівлі запроєктовано вимощення з асфальтобетону шириною 1,5 м.

При проектуванні благоустрою передбачено комплексне озеленення території. Асортимент зелених насаджень сформовано з урахуванням природно-кліматичних умов регіону. Передбачено висадку дерев і кущів у ландшафтних групах, плодових дерев, багаторічних трав та облаштування квітників.

					ТПЖБ 2614 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Ділянка обладнується малими архітектурними формами, зокрема лавками для відпочинку, урнами для сміття, клумбами із зеленими насадженнями та затишними бесідками для комфортного проведення часу на свіжому повітрі

Таблиця 1.1 – Показники до генплану

N п/п	Назва показника	Одиниця виміру	Кількість
1	Площа ділянки	га	6,1
2	Площа забудови	м ²	2125
3	Щільність забудови	%	35
4	Площа доріг, проїздів	м ²	1920
5	Площа тротуарів	м ²	269
6	Площа озеленення	м ²	3640
7	Процент озеленення	%	59

Таблиця 1.2 – Відомість елементів озеленення

N п/п	Найменування породи і виду насаджень	Вік, років	Кількість	Примітка
1	Береза бородавчата	5	25 шт.	Саджанці
2	Плачуча верба	5	19 шт.	Саджанці
3	Клен гостролистий	5	35 шт.	Саджанці
4	Горбина звичайна	5	12 шт.	Саджанці
5	Горіх грецький	3	8 шт.	Саджанці
6	Бірючина (105 м)	3	2 шт.	2-х рядне живе загородження
7	Квітник	-	38 м ²	Багаторічні квіти
8	Посів багаторічних трав	-	172 м ²	М'ятник луговий, райгрес пасівний

1.3 Організація рельєфу

Організацію рельєфу території при виконанні КБР запроєктовано методом проектних горизонталей з урахуванням існуючих природних умов, забезпечення відведення поверхневих вод та раціонального розміщення під'їзних шляхів.

					ТПЖБ 2614 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Вертикальне планування виконано на генеральному плані в масштабі 1:500. Проектом КБР передбачено створення входів до будівлі з урахуванням забезпечення безбар'єрного простору а також організацію під'їздів і пішохідних підходів до неї..

Схему організації рельєфу значних за площею територій розробляють методом проектних відміток.

Чорні (існуючі) відмітки визначають за топографічним планом шляхом інтерполяції між горизонталями за формулою:

$$H_x = H_A + (H_A + H_B) \cdot (l / L) ; \text{ де}$$

H_B — відмітка нижчої горизонталі;

H_A — відмітка вищої горизонталі;

L — відстань між горизонталями;

l — відстань від шуканої точки до відповідної горизонталі.

У даному випадку чорні відмітки визначено графічним методом.

Червоні (проектні) позначки встановлюють з урахуванням прийнятих проектних ухилів, необхідності забезпечення поверхневого водовідведення та планувальних рішень території.

Розрахунок червоних позначок :

$$H_{\text{черв.}} = H_{\text{чорн.мах}} + (0,15 \div 0,30);$$

$$H_{\text{черв.1}} = 292,5 + 0,3 = 292,8 \text{ м.}$$

Наступні червоні :

$$H_{\text{черв.}} = H_{\text{черв.попер.}} \pm i \cdot d ; \text{ де}$$

i, d — відповідно уклон і довжина , ширина будинку ;

$$H_{\text{черв2}} = 292,8 - 0,016 \cdot 9,8 = 292,64 \text{ м ;}$$

$$H_{\text{черв3}} = 292,64 - 0,016 \cdot 2,5 = 292,60 \text{ м ;}$$

$$H_{\text{черв4}} = 292,60 - 0,016 \cdot 9 = 292,43 \text{ м .}$$

$$H_{\text{черв5}} = 292,60 - 0,016 \cdot 11,3 = 292,39 \text{ м ;}$$

					ТПЖБ 2614 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$H_{\text{черв}6} = 292,39 + 0,016 \cdot 10,4 = 292,56 \text{ м};$$

$$H_{\text{черв}7} = 292,56 + 0,016 \cdot 2,5 = 292,61 \text{ м}.$$

$$H_{\text{черв}8} = 292,61 + 0,016 \cdot 11,3 = 292,80 \text{ м};$$

Визначення позначки чистої підлоги першого поверху на місцевості

$$H_{\pm 0,000} = \Sigma H_{\text{черв.}} / n + 0,9;$$

$$H_{\pm 0,000} = (292,80 + 292,64 + 292,60 + 292,43 + 292,39 + 292,56 + \\ + 292,61 + 292,80) / 8 + 1 = 293,50 \text{ м}.$$

Висота цоколя будинку визначається наступним чином:

$$H_{\text{цок.}n} = H_{\pm 0,000} + H_{\text{черв.}n};$$

$$H_{\text{цок.}1} = 293,5 - 292,8 = 0,7 \text{ м};$$

$$H_{\text{цок.}2} = 293,5 - 292,64 = 1,16 \text{ м};$$

$$H_{\text{цок.}3} = 293,5 - 292,6 = 0,9 \text{ м};$$

$$H_{\text{цок.}4} = 293,5 - 292,43 = 1,07 \text{ м};$$

$$H_{\text{цок.}5} = 293,5 - 292,39 = 1,11 \text{ м};$$

$$H_{\text{цок.}6} = 293,5 - 292,56 = 0,94 \text{ м};$$

$$H_{\text{цок}7} = 293,5 - 292,61 = 0,89 \text{ м};$$

$$H_{\text{цок.}8} = 293,5 - 292,8 = 0,7 \text{ м};$$

1.4. Об'ємно-планувальні рішення

Основні принципи об'ємно-планувальних рішень прийняті з урахуванням умов будівельного майданчика, функціонального призначення споруди та нормативних вимог до житлових будинків.

Об'єкт проектування КБР (житловий будинок) має такі об'ємно-планувальні характеристики:

габаритні розміри в план довжина — 15,8 м, ширина — 17,5 м;

кількість поверхів — 3;

висота поверху — 2,8 м;

загальна висота будівлі — 12,2 м.

					ТПЖБ 2614 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Другий і третій поверхи є типовими за планувальним рішенням, що забезпечує раціональність конструктивної схеми, економічність будівництва та зручність експлуатації.

Організація руху мешканців здійснюється через коридорну систему з двома сходовими клітками, що підвищує рівень безпеки та забезпечує зручну евакуацію. На третьому поверсі передбачена додаткова сходові клітка з виходом на горище, що забезпечує доступ до покрівельного простору для технічного обслуговування.

Прийняте об'ємно-планувальне рішення забезпечує функціональну доцільність, компактність забудови, зручність експлуатації та відповідність вимогам пожежної безпеки.

Дах будівлі шатровий, покрівля з черепиці.

Таблиця 1.3 – Експлікація приміщень

Номер приміщення	Найменування	Площа, м ²	Категорія приміщень
1	2	3	4
1	Житлова кімната	12,9	
2	Житлова кімната	42,0	
3	Кухня	12,8	
4	Житлова кімната	19,2	
5	Житлова кімната	19,2	
6	Коридор	14,4	
7	Коридор	8,4	
8	Коридор	6,8	
9	Санвузол	4,7	
10	Санвузол	2,7	
11	Санвузол	4,35	
12	Кухня	11,7	
13	Коридор	5,8	
14	Сходові клітка	16,0	
15	Балкон	5,0	
16	Сходові клітка	5,2	

Таблиця 1.4 – ТЕП

Показник	Одиниця виміру	Кількість
Будівельний об'єм	м ³	2322
Загальна площа	м ²	827,7
Розрахункова площа	м ²	587,6
Площа забудови	м ²	328,1

1.5. Архітектурно-конструктивні рішення

Будівля, що проектується в КБР прийнята за схемою з несучими поздовжніми та поперечними стінами. Просторова жорсткість і стійкість споруди забезпечуються сумісною роботою несучих стін і плит перекриття.

Фундаменти передбачені з бетонних блоків, що влаштовуються по залізобетонних плитах.

Зовнішні та внутрішні стіни муруються з глиняної цегли марки М75 на цементному розчині марки М50 відповідно до вимог ДСТУ Б В.2.7-36:2008.

Внутрішні перегородки виконуються з мілкорозмірних гіпсобетонних плит, а в санітарних вузлах — з керамзитобетонних плит.

Товщина зовнішніх стін становить 510 мм із передбаченим шаром теплоізоляції.

Міжповерхові перекриття прийняті зі збірних залізобетонних плит.

Перемички над прорізами — збірні залізобетонні.

Сходові марші та площадки виконуються зі збірних залізобетонних елементів.

Для утеплення застосовуються мінераловатні плити або пінополістирол.

Дах шатровий, покрівля черепична.

					ТПЖБ 2614 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 1.5 – Специфікація залізобетонних елементів

Марка позиції	Позначення	Найменування	Кількість, шт	Вага одиниці, кг	Примітка
Плити перекриття					
П-1	1.141-1 6.63	ПК 63.15-8 АтV _T	6	2950	
П-2	1.141-1 6.63	ПК 63.12-8 АтV _T	3	2200	
П-3	1.141-1 6.63	ПК 60.12-8 АтV _T	1	2100	
П-4	1.141-1 6.63	ПК 48.15-8 АтV _T	2	2250	
П-5	1.141-1 6.63	ПК 48.12-8 АтV _T	2	1700	
П-6	1.141-1 6.60	ПК 30.15-8 Т	2	1425	
П-7	1.141-1 6.60	ПК 36.12-8 Т _{УК}	2	1280	L=3060
П-8	1.141-1 6.60	ПК 36.12-8 Т	5	1280	
П-9	1.141-1 6.60	ПК 36.15-8 Т _{УК}	1	1700	L=3370
П-10	1.141-1 6.60	ПК 36.15-8 Т	1	1700	
П-11	1.141-1 6.63	ПК 63.10-8 АтV _T	1	1830	
П-12	1.141-1 6.60	ПК 27.15-8 Т	1	1290	
П-13	1.141-1 6.60	ПК 36.18-8 Т _{УК}	1	1440	L=2440
П-14	1.141-1 6.63	ПК 60.12-6 АтV _T	2	2100	
П-15	1.141-1 6.63	ПК 48.15-6 АтV _T	4	2250	
П-16	1.141-1 6.63	ПК 48.12-6 АтV _T	4	1700	
П-17	1.141-1 6.60	ПК 30.15-6 Т	2	1425	
П-18	1.141-1 6.60	ПК 36.12-6 Т _{УК}	4	1280	L=3080
П-19	1.141-1 6.63	ПК 63.15-6 АтV _T	10	2950	
П-20	1.141-1 6.63	ПК 63.12-6 АтV _T	6	2200	
П-20	1.141-1 6.63	ПК 63.10-6 АтV _T	2	1830	
П-22	1.141-1 6.60	ПК 36.12-6 Т	8	1280	
П-23	1.141-1 6.60	ПК 30.10-6 Т	2	795	
П-24	1.141-1 6.60	ПК 36.12-6 Т _{УК}	2	1280	L=3320
П-25	1.141-1 6.60	ПК 36.15-6 Т	4	1700	
П-26	1.141-1 6.60	ПК 30.12-6 Т	4	1080	
П-27	1.141-1 6.60	ПК 27.15-6 Т	2	1290	
П-28	1.141-1 6.63	ПК 60.12-4 АтV _T	1	2100	
П-29	1.141-1 6.63	ПК 48.15-4 АтV _T	2	2250	

					ТПЖБ 2614 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Продовження таблиці 1.5

1	2	3	4	5	6
П-30	1.141-1 6.63	ПК 48.12-4 АтVТ	2	1700	
П-31	1.141-1 6.63	ПК 63.15-4 АтVТ	4	2950	
П-32	1.141-1 6.63	ПК 63.12-4 АтVТ	5	2200	
П-33	1.141-1 6.63	ПК 63.10-4 АтVТ	1	1830	
П-34	1.141-1 6.60	ПК 36.12-4 Т	4	1280	
П-35	1.141-1 6.60	ПК 36.12-4 Т _{УК}	1	1280	L=3080
П-36	1.141-1 6.60	ПК 36.12-4 Т _{УК}	3	1280	L=3080
П-37	1.141-1 6.60	ПК 36.15-4 Т _{УК}	2	1700	L=3080
П-38	1.141-1 6.60	ПК 27.10-4 Т	1	1290	
П-39	1.141-1 6.60	ПК 30.10-4 Т	1	795	
П-40	1.141-1 6.60	ПК 30.15-4 Т	1	1425	
П-41	1.141-1 6.60	ПК 30.12-8 Т	1	1080	
П-42	1.141-1 6.60	ПК 30.12-4 Т	1	1080	
Залізо бетонні перемички					
3ПБ 16-37	1.0,38.1-1, В.1	3ПБ 16-37	15	102	
2ПБ 16-2	1.0,38.1-1, В.1	2ПБ 16-2	22	65	
3ПБ 13-37	1.0,38.1-1, В.1	3ПБ 13-37	31	86	
2ПБ 13-1	1.0,38.1-1, В.1	2ПБ 13-1	60	54	
2ПБ 10-1	1.0,38.1-1, В.1	2ПБ 10-1	32	43	
2ПБ 19-3	1.0,38.1-1, В.1	2ПБ 19-3	54	81	
2ПБ 17-2	1.0,38.1-1, В.1	2ПБ 17-2	8	71	
3ПБ 18-37	1.0,38.1-1, В.1	3ПБ 18-37	12	120	
5ПБ 25-37	1.0,38.1-1, В.1	5ПБ 25-37	2	338	
1ПБ 10-1	1.0,38.1-1, В.1	1ПБ 10-1	20	20	
5ПБ 25-37а	1.0,38.1-1, В.1	5ПБ 25-37а	6	338	

					ТПЖБ 2614 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Продовження таблиці 1.5

1	2	3	4	5	6
3ПБ 13-37	1.38.1-1	3ПБ 13-37	2	86	
3ПБ 16-37	1.38.1-1	3ПБ 16-37	4	102	
5ПБ 34-20	1.38.1-1	5ПБ 34-20	5	463	
5ПБ 25-37	1.38.1-1	5ПБ 25-37	2	338	
5ПБ 27-37	1.38.1-1	5ПБ 27-37	1	375	
Плити балконні					
	1.137.1-9 6.1	ПБК 27.12-5А	8	980	
Сходові марші і площадки					
	1.020-1	ЛМ-28,12	4	1400	
	1.020-1	ЛМ-9,12	1	450	
	1.020-1	ЛМ-28,10	2	1300	
	1.020-1	ЛПР-24.16	5	1000	
	1.020-1	ЛПР-20.12	1	700	
Бетонні блоки стін підвала					
	ДСТУ Б В.2.6-108:2010	ФБС 24.5.6-т	88	1630	
	ДСТУ Б В.2.6-108:2010	ФБС 12.5.6-т	16	790	
	ДСТУ Б В.2.6-108:2010	ФБС 9.5.6-т	21	590	
	ДСТУ Б В.2.6-108:2010	ФБС 24.6.6-т	4	1960	
	ДСТУ Б В.2.6-108:2010	ФБС 12.6.6-т	2	960	

					ТПЖБ 2614 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Продовження таблиці 1.5

1	2	3	4	5	6
	ДСТУ Б В.2.6-108:2010	ФБС 12.6.3-Т	3	460	
	ДСТУ Б В.2.6-108:2010	ФБС 12.5.3-Т	70	380	
	ДСТУ Б В.2.6-108:2010	ФБС 12.4.3-Т	40	310	
	ДСТУ Б В.2.6-108:2010	ФБС 24.4.3-Т	49	1300	
	ДСТУ Б В.2.6-108:2010	ФБС 12.4.6-Т	8	640	
	ДСТУ Б В.2.6-108:2010	ФБС 9.4.6-Т	12	470	
Плити стрічкові фундаментні					
ФЛ-1	ДСТУ Б В.2.6109:2010	ФЛ 16.24-2	13	2150	
ФЛ-2	ДСТУ Б В.2.6109:2010	ФЛ 16.12-2	4	1030	
ФЛ-3	ДСТУ Б В.2.6109:2010	ФЛ 14.24-2	7	1900	
ФЛ-4	ДСТУ Б В.2.6109:2010	ФЛ 14.12-2	2	910	
ФЛ-5	ДСТУ Б В.2.6109:2010	ФЛ 12.14-2	4	1630	
ФЛ-6	ДСТУ Б В.2.6109:2010	ФЛ 12.12-2	6	780	
ФЛ-7	ДСТУ Б В.2.6109:2010	ФЛ 10.24-2	4	1360	

Продовження таблиці 1.5

1	2	3	4	5	6
ФЛ-8	ДСТУ Б В.2.6109:2010	ФЛ 10.12-2	7	650	
ФЛ-9	ДСТУ Б В.2.6109:2010	ФЛ 8.24-2 ДСТУ Б В.2.6-109:2010	2	1150	
ФЛ-10	ДСТУ Б В.2.6109:2010	ФЛ 8.12-2	2	550	

Таблиця 1.6 – Специфікація столярних виробів

Назва	Марка	Розміри, мм	Площа, м ²	Кількість, шт	Загальна площа, м ²
Віконні блоки					
ВК-1	ОС 7,5-15	760x1470	1,117	20	22,34
ВК-2	ОС 9-15	910x1470	1,338	6	8,028
ВК-3	ОС 12-15	1210x1470	1,779	3	5,337
ВК-4	ОС 15-15	1510x1470	2,219	6	13,314
ВК-5	ОС 9-12	910x1170	1,065	2	2,13
ВК-6	ОБ 6	1800x2500	4,5	6	27
ВК-7	ОБ 7	1100x2500	2,75	4	11
Дверні блоки					
Д-1	ДН 21-13	2070x1360	2,185	2	4,37
Д-2	БДМГ 21-9	2080x930	1,934	8	15,472
Д-3	ДО 21-13	2070x1310	2,712	5	13,56
Д-4	ДО 21-10	2070x1010	2,091	11	23,001
Д-5	ДО 21-8	2070x810	1,677	8	13,336
Д-6	ДО 21-7	2070x710	1,469	27	39,663
Д-9	ДП 21-10	2070x1010	2,091	2	4,182
Д-10	ДС 19-9	1870x910	1,702	9	15,318
Двері балконні					
Д-7	БР 22-7,5	2210x760	1,679	12	20,148
Д-8	БР 22-9	2210x910	2,011	1	2,011

					ТПЖБ 2614 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 1.7 - Специфікація елементів горищного перекриття

№ п/п	Найменування	Категорія деревини	Переріз, мм	Довжин а, м	Одиниця вимірюванн я	Кільк ість	Об'єм, м ³
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Діагональна нога	II	80x200	8,8	шт.	3	0,42
2	Діагональна нога	II	80x200	7,6	шт.	5	0,61
3	Діагональна нога	II	130x200	9,3	шт.	3	0,73
4	Діагональна нога	II	80x200	8,1	шт.	2	0,26
5	Кобилка	II	50x130	1500	шт.	50	0,5
6	Наріжник	II	80x180	Σ208,0	шт.	-	3,0
7	Діагональна нога	II	80x200	4,5	шт.	2	0,15
8	Діагональна нога	II	80x200	2,5	шт.	2	0,08
9	Підкіс	II	100x100	1,6	шт.	6	0,1
10	Стійка	II	100x100	2,4	шт.	10	0,24
11	Стійка	II	100x100	1,3	шт.	4	0,05
12	Стійка	II	100x100	3,1	шт.	1	0,03
13	Стійка	II	100x100	0,75	шт.	4	0,03
14	Стійка	II	100x100	3,5	шт.	1	0,035
15	Стійка	II	100x100	1,2	шт.	2	0,024
16	Стійка	II	100x100	3,2	шт.	1	0,032
17	Балка	II	150x200	3,8	шт.	4	0,46
18	Балка	II	150x200	3,2	шт.	3	0,29
19	Мауерлат	II	130x130	Σ81,0	шт.	-	1,4
20	Верхній прогин	II	100x150	Σ31,0	шт.	-	0,47
21	Нижній прогин	II	100x130	Σ25,4	шт.	-	0,33
22	Розшивки	II	70x70	Σ38,0	шт.	-	0,19
23	Підкіс	II	100x100	2,4	шт.	2	0,05
24	Стійка	II	100x100	0,8	шт.	1	0,003
25	Підкіс	II	100x100	3,5	шт.	2	0,07
26	Підкіс	II	100x100	3,1	шт.	2	0,06
27	Підкіс	II	100x100	1,4	шт.	1	0,02

					ТПЖБ 2614 ПЗ		Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			

Продовження таблиці 1.7

1	2	3	4	5	6	7	8
28	Затяжка	II	50x150	2,5	шт.	1	0,019
29	Підкіс	II	100x100	2,5	шт.	2	0,05
30	Балка	II	150x200	1,8	шт..	1	0,054
31	Кобилка	II	50x130	2100	шт.	22	0,3
32	Діагональна нога	II	130x200	8,8	шт.	1	0,23
	Слухове вікно				шт.	2	
	Всього						10,3
	Неврахована деревина 5 0/0						0,5
	Всього						10,8
	Металеve огородження				57.0 м.п.		795,0 кг

Таблиця 1.8 – Специфікація металевих виробів

Поз.	Позначення	Найменування	Кількість, шт	Маса од., кг	Прим ітка
A1	772Н-О-1-АБ 1.4	Анкер Ø10 А240, l = 1200	114	0,74	
A2	772Н-О-1-АБ 1.4	Анкер Ø14 А240, l = 1000	85	0,62	

1.6.Зовнішнє і внутрішнє опорядження

1.6.1. Зовнішнє опорядження

					ТПЖБ 2614 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 1.9 - Відомість оздоблення фасадів

Індекс оздоблен.	Елементи	Вид оздоблення	Колір
1	Цоколь, ганки	Гранітна брекція	Сірий
2	Пояс цоколя	Облицьовка полірованим гранітом	Білий
3	Стіни	Теразитова штукатурка частини по об'єму Портландцемент М200-300 – 0,75 Вапно-пушонка – 3,00 Мраморна мука – 2,00 Мраморна крошка – 8,00 Слюда – 0,50	Жовта
4	Ділянки стін	Охра (% від маси всієї сухої суміші) – 0,50	Білий
5	Пілястри, екрани сходів	Фарбування кремнійорганічною емаллю КО-174	Білий
6	Коробки, рами вікон, дверей	Фарбування олійною фарбою за 2 рази	Білий
7	Штапики вікон, полотна дверей		Білий
8	Металеві елементи		Сірий
9	Дерев'яні (дуб) вітражі, двері	Покриття водостійким лаком за 2 рази	Золотистий
10	Шатрова покрівля	Черепиця	Зелений колір
11	Козирки, зливи вікон, водовідвідні труби	Оцинкована покрівельна сталь	Натуральний колір сталі

1.6.2. Внутрішнє опорядження

В табл. 1.10. наведено відомості про виконання внутрішнього оздоблення приміщень, а в табл. 1.11. відомість оздоблення підлог.

Таблиця 1.10- Відомість оздоблення приміщень

N пр.	Стеля		Стіни перегородки		Низ стін і перегородок		
	Площа, м²	Вид оздоблення	Площа, м²	Вид оздоблення	Площа, м²	Вид оздоблення	Висота оздоблення
1	12,9	Шпарування, вапняна побілка	97,95	Поліпшена штукатурка, вапняна побілка			
2	42,0		93,15				
4	19,2		115,8				
5	19,2		103,65				
6	14,4		72,6				
7	8,4		45				
8	6,8		43,5				
3	12,8	Покращена штукатурка, вапняна побілка	94,95	Поліпшена штукатурка, вапняна побілка	56,79	Облицювання глазурованою керамічною плиткою	1500
9	4,7		58,05		33,03		1500
10	2,7		43,5		25,2		1500
11	4,35		54		30,6		1500
12	11,7		96,75		57,15		1500
14	16,0	Шпарування, вапняна побілка	96	Поліпшена штукатурка, вапняна побілка			
16	5,2		124,8				

					ТПЖБ 2614 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 1.11 – Експлікація підлог

Назва або номер приміщень	Тип підлоги по проекту	Схема підлоги	Елементи підлоги і їх товщина	Площа підлоги, м ²
3,6,7,8,12, 13,1,2,4,5,	1		1. Лінолеум полівінілхлоридний на теплозвукоізоляційній підоснові ДСТУ Б В.2.7-20-95 – 3 мм. 2. Прошарок із швидкотвердіючої мастики на водостійких в'язучих. 3. Вирівнюючий шар цементно-піщаного розчину М150 – 20 мм. 4. Підстилаючий шар з бетону класу В7,5 – 80 мм. 5. Щебінь, втрамбований в ґрунт, крупністю 40-60 мм.	428,8
9,10,11,14, 16,15	2		1. Плитка керамічна гладка ДСТУ Б В.2.7-282:2011. 2. Прошарок і заповнення швів з цементно-піщаного розчину марки М150 – 25 мм. 3. П'ять шарів ізоли І-БД ДСТУ Б В.2.7-279:2011 на гарячій бітумній мастиці МБК-Г-55 ДСТУ Б В.2.7-236:2010. 4. Підстилаючий шар з бетону класу В7,5 – 80 мм. 5. Щебінь крупністю 40-70 мм, втрамбований в ґрунт.	37,951

1.7. Протипожежні заходи

Ступінь вогнестійкості будівлі відповідно до вимог **ДБН В.1.1-7:2016** —

II.

Розташування будівлі відносно існуючої забудови відповідає чинним протипожежним нормам. Відстань між будівлями становить 21 м.

Передбачено можливість під'їзду пожежної техніки до житлового будинку.

Евакуація людей із надземної частини будівлі здійснюється через один евакуаційний вихід.

Для внутрішнього пожежогасіння передбачено використання вогнегасників ОХП-10, які розміщені у протипожежному комплексі.

					ТПЖБ 2614 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Зовнішнє пожежогасіння забезпечується двома протипожежними резервуарами з водою об'ємом по 50 м³ кожен, розташованими на відстані 1 м від будівлі.

У будівлі запроєктовано систему пожежної сигналізації з установленням приладу ППС-3. У разі спрацювання сигналізації автоматично вимикається припливно-витяжна вентиляція.

Електромережі виконуються проводами, прокладеними в сталевих трубах, а також кабелями марок АВВГ і ВВГ, закріпленими на скобах.

Проєктом передбачено встановлення системи оповіщення про пожежу та керування евакуацією людей. Система забезпечує:

подачу звукових сигналів;

трансляцію голосових повідомлень про виникнення пожежі;

інформування окремих зон будівлі про місце загоряння, шляхи евакуації та необхідні дії для гарантування безпеки.

До складу технічних засобів входять підсилювачі звуку, гучномовці, дзвінки та пристрої керування ними.

1.8. Санітарні умови і вимоги

Показники температури повітря, відносної вологості та швидкості його руху в приміщеннях житлового будинку повинні відповідати встановленим оптимальним нормам. Для забезпечення нормативного температурного режиму в холодний період року передбачено систему водяного опалення. У якості теплоносія використовується гаряча вода з температурними параметрами: подача – 95°C, зворотна лінія – 70°C.

Приміщення забезпечуються природним боковим освітленням через віконні прорізи, а також штучним освітленням від електричних ламп. Рівень природного освітлення визначається коефіцієнтом природної освітленості, величина якого встановлюється окремо для кожного типу кімнат.

Основним джерелом шумового навантаження є транспортні засоби. З метою зменшення рівня шуму до допустимих нормативних показників проєктом передбачено такі заходи:

					ТПЖБ 2614 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- створення зелених насаджень, які виконують функцію шумозахисного бар'єра;
- застосування віконних конструкцій зі зниженим рівнем проникнення шуму та пилу в приміщення.

1.9. Інженерне обладнання будинку

1.9.1 Опалення

У будівлі прийнята однотрубна система опалення з прокладанням магістральних трубопроводів по горищному поверху.

Як опалювальні прилади використовуються радіатори типу МС-140 та реєстри зі сталевих труб.

Розведення трубопроводів — верхнє, відкрите. Для зменшення теплових втрат окремі ділянки труб ізолюються.

Монтаж трубопроводів передбачено зі сталевих водогазопровідних труб відповідно до вимог ДСТУ 8936:2019.

1.9.2 Водопостачання

Водопостачання житлового будинку здійснюється від існуючої водопровідної мережі зі сталевих труб діаметром 50 мм. Напір у точці підключення становить 18 м водяного стовпа.

Розрахункова добова витрата холодної води складає 2,4 м³. У будівлі передбачена тупикова схема системи холодного водопостачання. На вводі встановлюється водомірний вузол для обліку споживання води.

Система гарячого водопостачання — автономна, з нагрівом води у водопідігрівачах, розташованих у котельні. Мережі гарячої води виконуються зі сталевих оцинкованих водогазопровідних труб згідно з ДСТУ 8936:2019.

Добова витрата гарячої води становить 1,04 м³. Система гарячого водопостачання запроектована за тупиковою схемою.

					ТПЖБ 2614 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1.9.3 Вентиляція

Організація повітрообміну та принципові рішення вентиляційних систем розроблені в межах індивідуального проєкту.

Надходження повітря до приміщень здійснюється природним, неорганізованим способом — через прорізи вікон, вентиляційні канали в стінах та за рахунок інфільтрації через огорожувальні конструкції.

Видалення повітря передбачено природним шляхом через стінові вентиляційні канали. Додатково встановлюються вентилятори для періодичного провітрювання приміщень.

Розміри вентиляційних каналів — 120×270 мм.

1.9.4 Каналізація

Господарсько-побутова каналізація запроектована як самотісна система з відведенням стічних вод на очисні споруди.

Трубопроводи каналізації передбачені з керамічних труб відповідно до ДСТУ Б EN 295-5:2012.

Каналізаційні колодязі виконуються зі збірних залізобетонних конструкцій.

Для транспортування стоків до очисних споруд передбачено каналізаційну насосну станцію продуктивністю 5 м³/год із напором 10 м, укомплектовану насосним обладнанням.

1.9.5 Електропостачання

Житловий будинок отримуватиме електропостачання від трансформаторної підстанції потужністю 100 кВт. Облік електроенергії здійснюватиметься на вводі в будинок.

Освітлення передбачено двох видів: природне та комбіноване. Для освітлення приміщень використовуються світильники з галогенними лампами я, типи та висота встановлення яких визначаються світлотехнічними розрахунками відповідно до вимог ДСТУ EN 60598-1-2017

					ТПЖБ 2614 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Будинок оснащено слабкострумовими мережами, системами Інтернет та антеною для прийому телевізійного сигналу для загального користування .

1.10. Забезпечення інклюзивного простору

1.10.1. Доступна вхідна група.

Доступність у будинок забезпечується виконанням пандусу з ухилом не більше 8%, поручень з двох сторін, нековзкого покриття, легкими для відкривання дверима, порогів з мінімальною висотою до 2 см, кнопки виклику допомоги на зручній висоті.

1.10.2. Коридори та загальні зони виконуються з шириною проходів не менше 1,5 м, добрим освітленням без різких тіней, контрастним маркуванням сходів, антиковзким покриттям.

					ТПЖБ 2614 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2. Розрахунково-конструктивний розділ

2.1. Розрахунок ребристого монолітного перекриття

2.1.1. Вихідні дані: розміри приміщення в плані 15,8*17,5 м. Стіни цегляні несучі.

Бетон важкий В15, $Y_{b2}=0.9$, $R_b=0.9 \cdot 8.5=7.65$ МПа, $R_{bt}=0.9 \cdot 0.75=0.68$ МПа, (табл.2.2) [10]. $E_b=23000$ МПа, (табл.2.7) [10]. армування плит-арматурою з сталі класу А 240С (при $R_s=225$ МПа), армування балок арматурою з сталі з А 240 С ($R_s=225$ МПа), (табл.2.13) [10], поперечна арматура з сталі класу А 240 С ($R_s=225$ МПа) (табл.2.14) [10], $E_s=2,1 \cdot 10^5$ МПа (табл.2.19) [2].

Таблиця 2.1 – Збір навантажень на 1 м² перекриття

Навантаження	Нормативне навантаження, <u>кН/м²</u>	Коефіцієнт надійності по навантаженню	Розрахункове навантаження, <u>кН/м²</u>
Постійне:			
власна вага підлоги дощатої $\delta=28$ мм ($\rho=700$ кг/м ³);	0,196	1,1	0,216
теж шару цементної стяжки $\delta=20$ мм ($\rho=2500$ кг/м ³);	0,44	1,3	0,572
теж утеплювача (<u>гіпсокартонні плити</u>) $\delta=120$ мм ($\rho=1000$ кг/м ³);	1,2	1,1	1,32
теж залізобетонної плити $\delta=80$ мм ($\rho=2500$ кг/м ³).	2	1,1	2,2
<u>Всього</u>	$g^H=3,836$		4,308
Тимчасове	$p^H=1,5$	1,2	1,8
Повне навантаження	$q^H=5,336$		$q=5,748$

2.1.2. Розрахунок плити

Плита багатопролітна:

момент в крайньому прольоті

$$M_1 = \frac{q \cdot l^2}{11} = \frac{5.748 \cdot 1.945^2}{11} = 1.936 \text{ (кН/м}^2\text{)} \quad (2.1)$$

момент на другій від кінця опори – біля грані балки

$$M_2 = -\frac{q \cdot l^2}{14} = -\frac{5.748 \cdot 2.05^2}{14} = -1.725 \text{ (кН/м}^2\text{)} \quad (2.2)$$

момент на всіх середніх опорах

$$M_3 = \frac{q \cdot l^2}{16} = \frac{5.748 \cdot 2.05^2}{16} = 1.509 \text{ (кН/м}^2\text{)} \quad (2.3)$$

момент на всіх середніх опорах – біля грані балки

$$M_3 = -\frac{q \cdot l^2}{14} = -\frac{5.748 \cdot 2.05^2}{14} = -1.509 \text{ (кН/м}^2\text{)} \quad (2.4)$$

Повна товщина плити попередньо прийнята $h=8$ см; корисна товщина плити $h_0=h-1,5=6,5$ см. Переріз арматури по формулі:

$$A_{s1} = \frac{M_1}{R_s \cdot 0.9 \cdot h_0} = \frac{1936}{225 \cdot 0.9 \cdot 6.5} = 1.47 \text{ (см}^2\text{)}, \text{ або } 8 \varnothing 6 \quad (2.5)$$

$$A_{s2} = \frac{M_2}{R_s \cdot 0.9 \cdot h_0} = \frac{11725}{225 \cdot 0.9 \cdot 6.5} = 1.31 \text{ (см}^2\text{)}, \text{ або } 8 \varnothing 6 \quad (2.6)$$

$$A_{s3} = \frac{M_3}{R_s \cdot 0.9 \cdot h_0} = \frac{1509}{225 \cdot 0.9 \cdot 6.5} = 1.15 \text{ (см}^2\text{)}, \text{ або } 8 \varnothing 6 \quad (2.7)$$

Армування плити показано в графічній частині.

					ТПЖБ 2614 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2.1.3 Розрахунок другорядної балки

Розрахункове навантаження на 1 м другорядної балки складає (в кН/м)

Навантаження від плити..... $q \cdot l = 5,748 \cdot 2,3 = 13,22$ (кН/м)

Вага ребра $1,1 \cdot 0,025 \cdot 0,42 \cdot 25 = 2,89$ (кН/м)

Всього $q = 16,11$ (кН/м)

Попередньо для визначення розрахункових прольотів другорядних балок ширина головної балки прийнята 35 см. Розрахункова схема балки показана на рисунку 2.1. Величини розрахункових моментів визначаємо по формулах:

момент в прольоті:

$$M_1 = \frac{q \cdot l^2}{11} = \frac{16,11 \cdot 5,55^2}{11} = 45,11 \text{ (кН/м}^2\text{)} \quad (2.8)$$

момент на другій від кінця опорі – біля грані головної балки

$$M_2 = -\frac{q \cdot l^2}{11} = -\frac{16,11 \cdot 6,4^2}{11} = -59,99 \text{ (кН/м}^2\text{)} \quad (2.9)$$

момент в середньому прольоті

$$M_3 = \frac{q \cdot l^2}{16} = \frac{16,11 \cdot 6,4^2}{16} = 41,24 \text{ (кН/м}^2\text{)} \quad (2.10)$$

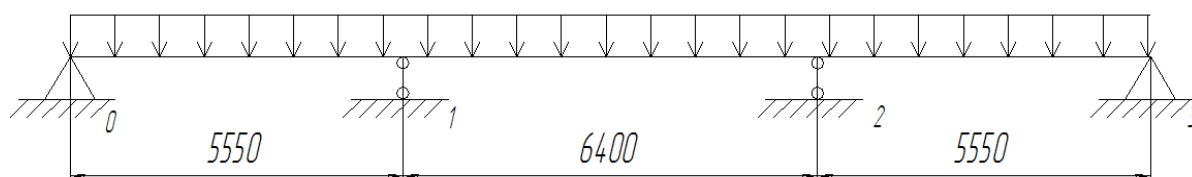


Рисунок 2.1 – Розрахункова схема другорядної балки

Переріз балки прийнято $b \cdot h = 25 \cdot 50$ см [10]; корисна висота балки $h_0 = 46$ см. При підборі площі арматури в прольоті переріз розглянуто як тавровий, на опорі як прямокутний.

Площа арматури в першому і другому прольотах при прийнятій корисній висоті таврового перерізу $h_0 = 46$ см визначаємо по формулі:

$$A_{s1} = \frac{M_1}{R_s \cdot (h_0 - 0.5 \cdot h_{nm})} = \frac{45110}{225 \cdot (46 - 0.5 \cdot 8)} = 4.77 \text{ (см}^2\text{)}, \text{ або } 5 \text{ } \varnothing 12 \quad (2.11)$$

$$A_{s3} = \frac{41240}{225 \cdot (46 - 0.5 \cdot 8)} = 4.36 \text{ (см}^2\text{)}, \text{ або } 4 \text{ } \varnothing 12 \quad (2.12)$$

Для визначення площі арматури на опорі при розмірі прямокутної поперечного перерізу $b \cdot h_0 = 25 \cdot 44$ см знаходимо коефіцієнт α_m по формулі:

$$\alpha_m = \frac{M_2}{b \cdot h_0^2 \cdot R_b} = \frac{59990}{25 \cdot 44^2 \cdot 8.5 \cdot 0.9} = 0.162 \quad (2.13)$$

Потім по таблиці 1.16 [10] відповідно $\alpha_m = 0.162$ (інтерполюючи) знаходимо коефіцієнт $\eta = 0.91$ і по формулі (2.14) площу поперечного перерізу поздовжньої розтягнутої арматури

$$A_s = \frac{M_2}{\eta \cdot h_0 \cdot R_s} = \frac{59990}{0.91 \cdot 44 \cdot 225} = 6.65 \text{ (см}^2\text{)} \quad (2.14)$$

Розраховуємо поперечну арматуру.

Поперечні сили знаходимо по формулам:

в перерізі біля першої опори

$$Q = 0.4 \cdot q \cdot l = 0.4 \cdot 16.11 \cdot 5.55 = 35.76 \text{ (кН)} \quad (2.15)$$

в перерізі біля другої опори зліва

$$Q = 0.6 \cdot 16.11 \cdot 5.55 = 53.65 \text{ (кН)} \quad (2.16)$$

в перерізі біля другої опори зправа

$$Q = 0.5 \cdot 16.11 \cdot 6.4 = 51.55 \text{ (кН)} \quad (2.17)$$

					ТПЖБ 2614 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

По максимальному значенню поперечної сили $Q=53,65$ кН, використовуючи формулу (2.18), перевіряємо, чи потрібно розраховувати елемент на поперечну силу

$$b \cdot h_0 \cdot R_{bt} = 0,25 \cdot 0,45 \cdot 750 = 84,37 \text{ кН} > Q = 53,65 \text{ кН} \quad (2.18)$$

Розрахунок на поперечну силу непотрібний.

2.1.4 Розрахунок головної балки

Розрахункова схема балки показана на рисунку 2.2. Балка навантажена зосередженими симетричними силами; для спрощення розрахунку власна вага балки включена в ці зосередженні сили.

Кожна зосереджена сила складається з розрахункового постійного навантаження G тимчасового P .

Постійне навантаження (нормативне) складається з слідуєчих навантажень:

вага плити і підлоги (полоса шириною 2,3 м – відстань між другорядними балками)

$$3.836 \cdot 2.3 \cdot \frac{6.4 + 5.55}{2} = 52.72 \text{ (кН)}$$

вага другорядної балки

$$0.25 \cdot 0.42 \cdot 5.9 \cdot 25 = 15.48 \text{ (кН)}$$

вага головної балки (відрізка 2,3 м) переріз якої попередньо прийнятий 35*75 см,

$$0.35 \cdot 0.62 \cdot 2.3 \cdot 2.5 = 12 \text{ кН}$$

Всього $G^H = 80,2$ кН.

					ТПЖБ 2614 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Розрахункове постійне навантаження

$$G = G^H \cdot \gamma_f = 80,2 \cdot 1,1 = 88,22 \text{ кН.} \quad (2.19)$$

Тимчасове навантаження (нормативне)

$$P_n = 1,5 \cdot 2,3 \cdot \frac{6,4 + 5,55}{2} = 20,61 \text{ (кН)} \quad (2.20)$$

Розрахункове тимчасове навантаження

$$P = P^H \cdot \gamma_f = 20,61 \cdot 1,4 = 28,85 \text{ (кН)} \quad (2.21)$$

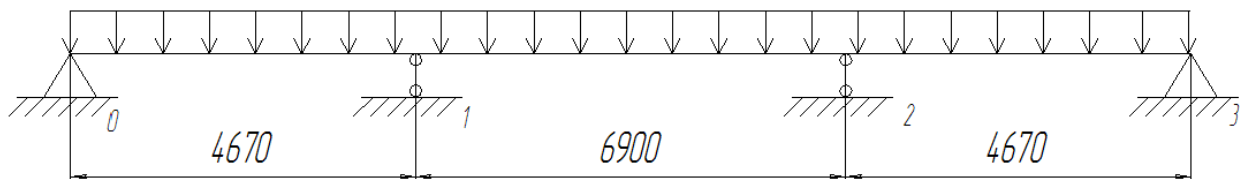


Рисунок 2.2 – Розрахункова схема головної балки

Величини розрахункових згинаючих моментів в перерізах, необхідних для побудови епюри моментів, визначаємо по формулам (2.22) і (2.23) і по таблиці 1.14 [10] і зводимо в таблицю 2.2

$$M_{\max} = (\alpha \cdot G + \beta \cdot P) \cdot l \quad (2.22)$$

$$M_{\min} = (\alpha \cdot G - \beta \cdot P) \cdot l \quad (2.23)$$

де G – постійне зосереджене навантаження;

P – тимчасове зосереджене навантаження;

l – розрахунковий проліт балки.

					ТПЖБ 2614 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 2.2 – Визначення моментів М в головній балці в кН·м

X/L	M _{макс}	M _{мін}
0,33	$(0,2444 \cdot 88,22 + 0,2889 \cdot 28,85) \cdot 4,35 = 137,4$	$(0,2444 \cdot 88,22 - 0,0444 \cdot 28,85) \cdot 4,35 = 93,3$
0,667	$(0,1555 \cdot 88,22 + 0,2444 \cdot 28,85) \cdot 4,35 = 95,5$	$(0,1555 \cdot 88,22 - 0,0889 \cdot 28,85) \cdot 4,35 = 51,3$
X/L	M _{макс}	M _{мін}
0,849	$(-0,075 \cdot 88,22 + 0,0377 \cdot 28,85) \cdot 4,35 = -25,4$	$(-0,075 \cdot 88,22 - 0,1127 \cdot 28,85) \cdot 4,35 = -45,4$
1,0	$(-0,1333 \cdot 88,22 + 0,0133 \cdot 28,85) \cdot 5,6 = -127,92$	$(-0,2667 \cdot 88,22 - 0,3111 \cdot 28,85) \cdot 5,6 = -186,9$
1,133	$(-0,1333 \cdot 88,22 + 0,0133 \cdot 28,85) \cdot 6,9 = -78,5$	$(-0,1333 \cdot 88,22 - 0,1467 \cdot 28,85) \cdot 6,9 = -110,34$
1,133	$(0,0667 \cdot 88,22 + 0,2 \cdot 28,85) \cdot 6,9 = 80,41$	$(0,0667 \cdot 88,22 - 0,1333 \cdot 28,85) \cdot 6,9 = 14,1$
1,5	$(0,0667 \cdot 88,22 + 0,2 \cdot 28,85) \cdot 6,9 = 80,41$	$(0,0667 \cdot 88,22 - 0,1333 \cdot 28,85) \cdot 6,9 = 14,1$

Визначаємо величини поперечних сил для побудови епюри Q.

Таблиця 2.3 – Визначення поперечних сил Q в головній балці в кН

X/L	Q _{макс}	Q _{мін}
0,0	$0,7333 \cdot 88,22 + 0,8667 \cdot 28,85 = 64,66$	$0,73 \cdot 88,22 - 0,13 \cdot 28,85 = -3,0$
1,0	$-1,2667 \cdot 88,22 - 1,3111 \cdot 28,85 = -150$	$-1,267 \cdot 88,22 + 0,044 \cdot 28,85 = -111$
1,5	$0,0 \cdot 88,22 + 1,22 \cdot 28,85 = 35,2$	$1 \cdot 88,22 - 0,22 \cdot 28,85 = 81,9$

Підбираємо переріз балки. Корисну висоту балки h_0 визначаємо по моменту біля грані другої опори.

$$M_{ep} = M_1 - (G + P) \cdot \frac{b}{2} = 137.4 - (88.22 + 28.85) \cdot \frac{0.38}{2} = 115.2 \text{ (кН·м)} \quad (2.24)$$

Корисну висоту перерізу визначаємо по формулі (2.25). По таблиці 1.16 [10] задаємося величиною $\xi=0,45$, якій відповідає коефіцієнт $\alpha_m=1,69$.

Підставляючи значення α_m (3.1.25), знаходимо висоту h_0

$$h_0 = \alpha_m \cdot \sqrt{\frac{M}{b \cdot R_b}} = 1.69 \cdot \sqrt{\frac{0.115}{0.3 \cdot 8.5 \cdot 0.9}} = 0.46 \text{ (м)} \quad (2.25)$$

Приймаємо розміри поперечного перерізу балки $b \cdot h = 30 \cdot 65$ см, враховуючи, що момент $M_1 = 169,1$ кН·м, по якому $h_0 = 46$ см є максимальним і що моменти в інших розрахункових перерізах значно менші.

При підборі арматури переріз балки розглянуто як тавровий в прольотах і прямокутний на опорах.

Переріз арматури в першому прольоті при $M_{0,33} = 191,3$ кН·м

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot (h_0 - 0.5 \cdot h_{nm})} = \frac{137400}{225 \cdot (60 - 0.5 \cdot 8)} = 15.18 \text{ (см}^2\text{)}, \text{ або } 8 \text{ } \varnothing 16 \quad (2.26)$$

Переріз арматури в другому прольоті при $M_{1,5} = 34,9$ кН·м

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot (h_0 - 0.5 \cdot h_{nm})} = \frac{80410}{225 \cdot (60 - 0.5 \cdot 8)} = 6.38 \text{ (см}^2\text{)}, \text{ або } 8 \text{ } \varnothing 12 \quad (2.27)$$

Момент біля грані другої опори $M_1 = 115,2$ кН·м. Переріз прямокутний. Визначаємо величину коефіцієнта α_m при $h_0 = 60$ см по формулі

$$\alpha_m = \frac{M_{ep}}{b \cdot h_0^2 \cdot R_b} = \frac{115200}{30 \cdot 60^2 \cdot 8.5 \cdot 0.9} = 0.2 < 0,4 \quad (2.28)$$

Потім по таблиці 1.16 [10] відповідно $\alpha_m = 0,2$ (інтерполюючи) знаходимо коефіцієнт $\eta = 0,885$ і по формулі (2.29) площу поперечного перерізу поздовжньої розтягнутої арматури

$$A_s = \frac{M_{ep}}{\eta \cdot h_0 \cdot R_s} = \frac{115200}{0.885 \cdot 60 \cdot 225} = 14,15 \text{ (см}^2\text{)} \quad (2.29)$$

					ТПЖБ 2614 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Відгинаємо на опору 4 ø 16 з першого прольоту, 4 ø 12 з другого прольоту і 2 ø 20 вкладаємо в розтягнуту зону опори. Разом вони складають площу $A_s=8,04+4,52+6,28=18,84 \text{ см}^2$.

Момент біля грані стійки на третій опорі

$$M_{гр}=M_2-(G-P)*h/2=80,41-(88,22+28,85)*0,38/2=58,8 \text{ (кН)} \quad (2.30)$$

Переріз прямокутний. Визначаємо коефіцієнт α_m по формулі (2.28)

$$\alpha_m = \frac{58800}{30 \cdot 60^2 \cdot 8.5 \cdot 0.9} = 0.1$$

Потім по таблиці 1.16 [11] відповідно $\alpha_m=0,1$ (інтерполюючи) знаходимо коефіцієнт $\eta=0,0,945$ і по формулі (2.29) площу поперечного перерізу поздовжньої розтягнутої арматури

$$A_s = \frac{M_{еп}}{\eta \cdot h_0 \cdot R_s} = \frac{58800}{0.945 \cdot 60 \cdot 225} = 4.6 \text{ (см}^2\text{)}$$

Арматура на всіх інших перерізах балки визначена з допомогою побудови епюри матеріалів.

2.1.5 Побудова епюри матеріалів

Міцність балки, яка працює на згин, буде забезпечена, якщо момент внутрішніх сил M в будь-якому перерізі по довжині балки рівний або менший момента, який в стані сприйняти розтягнута арматура, або виконується умова

$$M \leq R_s \cdot A_s \cdot z, \quad (2.31)$$

де M – розрахунковий момент внутрішніх сил в перерізі який розглядається;

A_s – площа арматури в тому ж перерізі;

R_s – розрахунковий опір арматури;

Z – плече пари внутрішніх сил; при тавровому перерізі $z=h_0-h_{п}/2$, при прямокутному перерізі $z=\gamma_0 \cdot h_0$ (величини γ_0 приймаються по таблиці 1.16 [10]).

					ТПЖБ 2614 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Зазвичай міцність балки перевіряють тільки в розрахункових перерізах (в перерізах найбільших моментів). Однак, балки які несуть великі навантаження, перевіряють на міцність по всій довжині. В таких випадках будується епюра згинаючих моментів внутрішніх сил M і на тій же осі і в тому ж масштабі будують епюру моментів, які в стані сприйняти розтягнута арматура в будь-якому перерізі по довжині балки, епюру матеріалів.

По формулі (2.31) визначаємо величину моменту, який може сприйняти переріз, армування одним стержнем, причому для спрощення величина z прийнята рівною 55 см як для таврових перерізів в прольотах, так і для прямокутних перерізів на опорах.

При $\varnothing 16$

$$M=225000*0,0002*0,55=24,8 \text{ (кН}\cdot\text{м)}$$

При $\varnothing 12$

$$M=225000*0,000113*0,55=4,76 \text{ (кН}\cdot\text{м)}$$

При $\varnothing 20$

$$M=225000*0,000314*0,55=38,85 \text{ (кН}\cdot\text{м)}$$

Ординати знайдених моментів відкладені в розрахункових перерізах від осі епюри моментів в верх ів них в відповідності з знаками. В першому прольоті повна ордината моменту, який в стані сприйняти арматура, рівна

$$M_{0,33}=6*24,8+2*38,85=226,5 > 137,4 \text{ (кН}\cdot\text{м)}$$

Таким же шляхом визначені ординати епюри матеріалів в інших розрахункових перерізах балки.

Перевіряємо необхідність розрахунку поперечної арматури (хомутів і відігнутих стержнів) по формулі (2.18) при умові, що максимальна розрахункова поперечна сила $Q=150$ кН має місце біля другої опори зліва

$$b*h_0*R_{bt}=0,30*0,58*750=168 \text{ кН} > Q=150 \text{ кН}$$

Розрахунок поперечної арматури непотрібний.

					ТПЖБ 2614 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2.2 Розрахунок елементів даху

2.2.1. Дані для розрахунку:

район будівництва – м. Доброслав Одеської області;

снігове навантаження – $0,88 \text{ кН / м}^2$,

вітрове навантаження – $0,45 \text{ кН / м}^2$,

покрівля виконана із металевих хвилястих листів;

кут нахилу покрівлі до горизонту $40^\circ \cos \alpha = 0.76, \sin \alpha = 0.643$;

кроквяна система виконана із різаного лісоматеріалу хвойних порід

II сорту вологістю не більше 20 %;

група умов експлуатації – А I;

розрахунковий опір деревини $R_u = 13 \text{ МПа} = 1,3 \text{ кН / см}^2$

2.2.2. Розрахунок рядової крокви

Таблиця 2.4 – Збір навантажень на 1 м крокви

Вид <u>навантаження</u>	Нормативне навантаження, <u>кН / м</u>	Коефіцієнт надійності по навантаженню, <u>γ_f</u>	Розрахункове навантаження, <u>кН / м</u>
Постійне від ваги: металевих профільованих листів $(0,001 \cdot 7800 / 1) \cdot 10$	0,078	1,2	0,0936
обрешітки розмірами 5 х 6 см $(0,05 \cdot 0,06 \cdot 600 / 0,75) \cdot 10$	0,024	1,1	0,0264
крокви перерізом 6 х 18 см $(0,06 \cdot 0,18 \cdot 600) \cdot 10$	0,0648	1,1	0,0713
тимчасова снігова $(0,87 \cdot 0,75)$	0,525	1,6	0,84
Разом:	0,692		1,03

					ТПЖБ 2614 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Кроквяні ноги нахиленні до горизонталі під кутом 40^0 , тому їх необхідно розраховувати, як балки, які мають вісь нахилену до горизонталі. В цьому випадку кроквяні ноги працюють, як позацентрово стиснені або стиснуто–згинаємі елементи.

$$q^p_y = q^p \cos \alpha = 1,03 \cdot 0,76 = 0,783 \text{ (кН / м)} \quad (2.32)$$

$$q^p_x = q^p \sin \alpha = 1,03 \cdot 0,643 = 0,662 \text{ (кН / м)} \quad (2.33)$$

$$q^n_y = q^n \cos \alpha = 0,692 \cdot 0,76 = 0,526 \text{ (кН / м)} \quad (2.34)$$

$$q^n_x = q^n \sin \alpha = 0,692 \cdot 0,643 = 0,445 \text{ (кН / м)} \quad (2.35)$$

$$N = q^p_x L = 0,662 \cdot 4,4 = 2,9 \text{ (кН / м)} \quad (2.36)$$

Приймаємо переріз крокви 6×18 см, площа перерізу $A = 108 \text{ см}^2$

$$\sigma = N / B + M_d / W_y \leq R_c, \quad (2.37)$$

де M_d – згинаючий момент від дії поперечних і поздовжніх навантажень.

$$M_d = M_y / \xi; \quad M_y = q^p_y L^2 / 8 \quad (2.38)$$

$$\xi = 1 - N / \phi k_{jn} R_c A \quad 0 \leq \xi \leq 1 \quad (2.39)$$

ϕ – коефіцієнт поздовжнього прогину залежить від гнучкості елементу λ ;

$$\lambda = L_0 / r$$

L_0 – залежить від способу закріплення елементу;

r – радіус інерції поперечного перерізу, для прямокутного перерізу приймається $r = 0,289 \cdot b = 0,289 \cdot 18 = 5,2 \text{ м}$

$$\lambda = 440 / 5,2 = 85$$

$$\phi = 3000 / 85^2 = 0,42$$

					ТПЖБ 2614 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$k_{жп}$ – коефіцієнт для елементів з постійним поперечним перерізом по всій довжині ($k_{жп} = 1$)

$$\xi = 1 - (2,9 / 0,42 \cdot 1,3 \cdot 108) = 0,994 \approx 1$$

$$M_y = 0,783 \cdot 4,4^2 / 8 = 1,9 \text{ кНм}$$

$$M_d = 1,9 / 1 = 1,9 \text{ кНЗ}$$

$$W_y = b \cdot h^2 / 6 = 6 \cdot 18^2 / 6 = 324 \text{ см}^3$$

$$W_x = 18 \cdot 6^2 / 6 = 108 \text{ см}^2$$

$$I_y = b \cdot h^3 / 12 = 6 \cdot 18^3 / 12 = 2916 \text{ см}^4$$

$$I_x = 18 \cdot 6^3 / 12 = 324 \text{ см}^4$$

$$\sigma = 2,9 / 108 + 1,9 \cdot 10^2 / 324 = 0,613 \text{ кН / см}^2$$

$$\sigma = 0,163 \text{ кН / см}^2 < R_U = 1,3 \text{ кН / см}^2$$

$$f_y = 2.15 / 384 \cdot (0.526 \cdot 10^{-2} \cdot 440^4 / 1 \cdot 10^6 \cdot 2916) = 0.00038$$

$$f_x = 2.13 / 384 \cdot (0.445 \cdot 10^{-2} \cdot 440^4 / 1 \cdot 10^6 \cdot 324) = 0.0029$$

$$f = \sqrt{f_x^2 + f_y^2} = \sqrt{0.0029^2 + 0.00038^2} = 0.003 < 1 / 200 = 0.005 \text{ см}$$

2.2.3. Перевірка конькового вузла на зминання

В коньковому вузлі крокви з'єднуються лобовою врубкою і скріплюються за допомогою накладки і цвяхів діаметром 4 мм довжиною 100 мм. Розміри накладки і кількість цвяхів прийняті конструктивно. Коньковий вузол показаний на рисунку 2.3

					ТПЖБ 2614 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

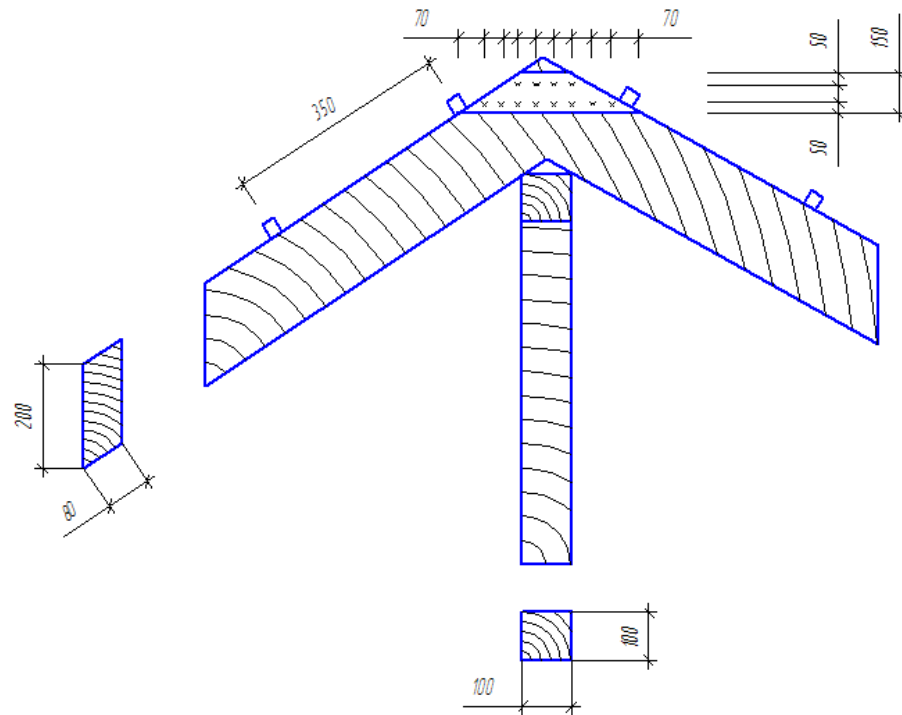


Рис.2. 3. - Схема конькового вузла

Для перевірки вузла на зминання використовуємо формулу:

$$N_{зм} \leq T = R_{зм\alpha} \cdot F_{зм} \quad (2.40)$$

де $N_{зм}$ – розрахункове зминаюче зусилля;

T – несуча спроможність з'єднання;

$R_{зм\alpha}$ – розрахунковий опір зминанню деревини під кутом α ;

$F_{зм}$ – розрахункова площа зминання

$$R_{зм\alpha} = \frac{R_{зм}}{1 + \left(\frac{R_{зм}}{R_{зм}} - 1\right) \cdot \sin^3 \alpha} = \frac{13}{1 + \left(\frac{13}{1.8} - 1\right) \cdot \sin^3 50^\circ} = 3.42 \text{ МПа} \quad (2.41)$$

$$T = 0,342 \cdot 18 \cdot 6 = 39,94 \text{ кН}$$

$$N_{зм} = q_x^p L = 0,662 \cdot 7,4 = 4,9 \text{ кН}$$

$$N_{зм} = 4,9 \text{ кН} < T = 39,94 \text{ кН}$$

Умова виконується

					ТЛЖБ 2614 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2.2.4. Перевірка опорного вузла на зминання

Елементи кроквяної системи, що входять в опорний вузол з'єднуються за допомогою сталевих скоб діаметром 10 мм довжиною 2000 мм.

Підкоси розміром (150 × 100 мм).

$$R_{зм} = \frac{13}{1 + \left(\frac{13}{1.8} - 1\right) \cdot \sin^3 45^0} = 4 \text{ МПа} = 0,4 \text{ кН} / \text{см}^2$$

$$T = 0,4 \cdot 15 \cdot 10 = 160 \text{ кН}$$

$$N_{зм} = q_y^p \cdot L = 0,783 \cdot 3,8 = 2,98 \text{ кН}$$

$$N_{зм} = 3 \text{ кН} < T = 60 \text{ кН}$$

Умова виконується.

Стійка розмірами (100 × 100 мм, l = 3,9 м).

$$R_{зм} = \frac{13}{1 + \left(\frac{13}{1,8} - 1\right) \cdot \sin^3 90^0} = 1,8 \text{ МПа} = 0,18 \text{ кН} / \text{см}^2$$

$$T = 0,18 \cdot 10 \cdot 10 = 18 \text{ кН}$$

$$N_{зм} = q^p \cdot L = 1,03 \cdot 3,9 = 4,02 \text{ кН} / \text{м}$$

$$N_{зм} = 4,02 \text{ кН} < T = 18 \text{ кН}$$

Умова виконується.

Лежень розмірами (100 × 100 мм).

$$N_{зм} = 4,02 + 2 \cdot 3 = 10,02 \text{ кН} < T = 18 \text{ кН}$$

Умова виконується. Тому прийняті розміри конструкцій залишаємо без змін.

					ТПЖБ 2614 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2.3. Розрахунок фундаментів

2.3.1. Аналіз інженерно-геологічних умов будівельного майданчика

Вихідними даними для проектування фундаменту мілкого закладання є завдання на проектування і дані інженерно-геологічних вишукувань. Інженерно-геологічні умови – див. таблицю 2.4.

Таблиця 2.4. – Інженерно-геологічні умови

Найменування ґрунту	Потужність, м	γ , кН/ м ³	γ_s , кН/ м ³	Вологість			Міцнісні характеристики ґрунту		Коеф. Пуассона, ν	Дані випробувань	
				W	W _L	W _p	ϕ	C, кПа		P, кПа	S, м
Насипний ґрунт	1,5-1,8	16,5	-	0,13	-	-	-	-	-	-	-
Пісок дрібний	4,2-4,9	17,0	26,6	0,11	-	-	36	4	0,74	100	0,00076
										200	0,002
										300	0,004
										400	1
											0,0095
Суглинок	5,3-6,1	17,6	26,7	0,18	0,26	0,18	23	24	0,79	-	-
Глина	необмеж	18,9	27,1	0,28	0,42	0,19	17	47	0,835	-	-
Рівень ґрунтових вод - 15 м											

2.3.2 Визначення фізико-механічних характеристик ґрунтів

Число пластичності

$$I_p = W_L - W_p.$$

(2.42)

$$I_{p1} = 0; I_{p2} = 0; I_{p3} = 0,26 - 0,18 = 0,08; I_{p4} = 0,42 - 0,19 = 0,23.$$

Показник текучості

$$I_L = \frac{W - W_p}{I_p}.$$

(2.43)

$$I_{L1} = 0; I_{L2} = 0; I_{L3} = \frac{0,18 - 0,18}{0,08} = 0; I_{L4} = \frac{0,28 - 0,19}{0,23} = 0,391.$$

Коефіцієнт пористості

$$e = \frac{\gamma_s}{\gamma} (1 + W) - 1.$$

(2.44)

$$e_1 = 0; e_2 = \frac{26,6}{17} (1 + 0,11) - 1 = 0,74; e_3 = \frac{26,7}{17,6} (1 + 0,18) - 1 = 0,79;$$

$$e_4 = \frac{27,1}{18,9} (1 + 0,218) - 1 = 0,835.$$

Для піщаного ґрунту визначаємо ступінь вологості

$$S_r = \frac{W \gamma_s}{e \gamma_w}, \text{ де } \gamma_w = 10 \text{ кН/м}^3.$$

(2.45)

$$S_{r4} = \frac{0,11 \cdot 26,6}{0,74 \cdot 10} = 0,395.$$

					ТПЖБ 2614 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Модуль деформації для піску

$$E = \frac{\Delta P \cdot A}{\Delta S \cdot d} \cdot (1 - \nu); E_1 = \frac{0,1 \cdot 0,5}{0,00076 \cdot 1,13 \cdot \sqrt{0,5}} \cdot (1 - 0,35^2) = 72 \text{ МПа}; \quad (2.46)$$

$$E_2 = \frac{0,2 \cdot 0,5}{0,002 \cdot 1,13 \cdot \sqrt{0,5}} \cdot (1 - 0,35^2) = 55 \text{ МПа}; E_3 = \frac{0,3 \cdot 0,5}{0,0041 \cdot 1,13 \cdot \sqrt{0,5}} \cdot (1 - 0,35^2) = 40 \text{ МПа};$$

$$E_4 = \frac{0,4 \cdot 0,5}{0,009 \cdot 1,13 \cdot \sqrt{0,5}} \cdot (1 - 0,35^2) = 23 \text{ МПа};$$

$$E = \frac{(300 - 100) \cdot 0,5}{(0,0041 - 0,00076) \cdot 1,13 \cdot \sqrt{0,5}} \cdot (1 - 0,35^2) = 33 \text{ МПа}$$

Згідно [10]:

1) Суглинок напівтвердий $0 < I_L = 0 \leq 0,25$, $e = 79\%$

$E = 15 \text{ МПа}$ (табл.28 [10]); $\varphi_n = 23^\circ$ (табл.27 [10]); $C_n = 24 \text{ кПа}$ (табл.27 [10]);

$R_0 = 235 \text{ кПа}$ (табл.47 [10]).

2) Глина тугопластична $0,25 < I_L = 0,391 \leq 0,5$, $e = 83,5\%$

$E = 17 \text{ МПа}$ (табл.28 [10]); $\varphi_n = 17^\circ$ (табл.27 [10]); $C_n = 47 \text{ кПа}$ (табл.27 [10]);

$R_0 = 300 \text{ кПа}$ (табл.47 [10]).

3) Пісок середньої щільності при $e = 74\%$

$E = 33 \text{ МПа}$; $\varphi_n = 36^\circ$ (табл.26 [10]); $C_n = 4 \text{ кПа}$ (табл.26 [10]); $R_0 = 300 \text{ кПа}$

(табл.46 [10]).

Піски ненасичені водою, так як $WL = 15\%$.

Отримані значення заносимо в табл. 2.5.

Таблиця 2.5 - Фізико-механічні характеристики

Назва ґрунту	γ_s кН/м ³	γ_d кН/м ³	W	W _L	W _p	I _p	I _L	e	S _x	C _n кПа	φ	E, МПа	R ₀ , кПа
Насипний ґрунт	16,5	-	0,13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Пісок дрібний	17,0	26,6	0,11	-	-	-	-	0,74	0,39	4	36	33	300
Суглинок легкий	17,5	26,7	0,18	0,26	0,18	0,08	0	0,78	0,61	24	23	15	235
Глина	20,0	27,1	0,28	0,42	0,19	0,23	0,39	0,56	0,91	47	17	17	300

					ТПЖБ 2614 ПЗ				Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

2.3.3. Збір навантажень

Попередньо виділяється вантажна площа, яка в даному випадку визначається наступними контурами: відстань між вісями віконних проїомів вздовж будівлі (див. рис.2.5)

Зовнішня вантажна площа

$$A_{\text{зовн}} = ((l - (d_3 - d_{\text{вн}}) / 2) \cdot b \quad (2.47)$$

де, d_3 , $d_{\text{вн}}$ - товщина відповідно зовнішньої та внутрішньої стіни

$$A_{\text{зовн}} = ((6,4 - (0,51 + 0,38) / 2) \cdot 4,5 = 13,4 \text{ м}^2$$

а.) вага покриття (металочерепиця, $t=2$ мм, обрешітка, 50×60 см ;
кроквяна нога 200×80 см)

$$q = q^H \cdot \gamma_f \cdot \gamma_n \quad (2.48)$$

де, γ_f - коефіцієнт надійності за навантаженням;

γ_n - коефіцієнт надійності за призначенням

$$q = 0,86 \cdot 1,3 \cdot 0,95 = 1,06 \text{ кН/м}^2$$

$$N_{\text{пок.з}} = q_{\text{пок}} \cdot A_3 \quad (2.49)$$

$$N_{\text{пок.з}} = 1,06 \cdot 13,4 = 14,2 \text{ кН}$$

б.) вага перекриття (дошки $t=28$ мм; цементна стяжка $t=20$ мм;
гіпсокартонні плити $t=120$ мм; залізобетонні плити $t=80$ мм).

$$q_{\text{пок}} = 3,836 \cdot 1,1 \cdot 0,95 = 4,0 \text{ кН/м}^2$$

$$N_{\text{пок.з}} = 4,0 \cdot 13,4 \cdot 4 = 214,4 \text{ кН}$$

в.) вага зовнішньої стіни (площа вікон-16% від площі стіни)

$$N_{\text{ст.зов.}} = d_{\text{зов.}} \cdot H_{\text{зов.}} \cdot b \cdot \gamma_{\text{ст.}} \cdot 0,84 \cdot \gamma_f \cdot \gamma_n \quad (2.50)$$

де, $d_{\text{зов.}}$ - товщина зовнішньої стіни, м;

$\gamma_{\text{ст.}}$ - питома вага матеріалу зовнішньої стіни, кН/м^3 ;

b - відстань між осями віконних прорізів, м;

$H_{\text{зов.}}$ - висота зовнішньої стіни, м

$$N_{\text{ст.зов.}} = 0,51 \cdot 9,0 \cdot 4,5 \cdot 18 \cdot 0,84 \cdot 1,1 \cdot 0,95 = 326,36 \text{ кН}$$

г.) вага цоколя

$$N_{\text{цок.зов.}} = 0,5 \cdot 1,0 \cdot 4,5 \cdot 25 \cdot 1,1 \cdot 0,95 = 326,36 \text{ кН}$$

					ТПЖБ 2614 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

д.) вага віконного скла

$$N_{\text{скл.зоб.}} = q_{\text{скл.}} \cdot b \cdot H_{\text{зоб.}} \cdot 0,16 \cdot \gamma_f \cdot \gamma_n \quad (2.51)$$

де, $q_{\text{скл.}}$ -вага квадратного метра віконного скла, кН/м²;

$$N_{\text{скл.зоб.}} = 1,68 \cdot 4,5 \cdot 9,0 \cdot 0,16 \cdot 1,1 \cdot 0,95 = 11,38 \text{ кН}$$

е.) тиск ґрунту на стіну підвалу

-визначимо рівнодіючу активного тиску засипки ґрунту:

$$E_A = ((\gamma \cdot d_B^2)/2) \cdot b \cdot \text{tg}^2 \cdot (45^\circ - \varphi/2)$$

де, γ -середня питома вага ґрунту засипки, кН./м³;

d_B -глибина підвалу від рівня паніровки, м;

φ -розрахункове значення кута внутрішнього тертя ґрунту засипки, град.;

$$E_A = ((16,7 \cdot 1,3^2)/2) \cdot 4,5 \cdot \text{tg}^2 \cdot (45^\circ - 36/2) = 16,52$$

-визначимо момент від тиску ґрунту на стіну підвалу:

$$M_{\text{ґрунту}} = E_A \cdot h_A \cdot \gamma_f \cdot \gamma_n \quad (2.52)$$

де, h_A -плече рівнодіючої тиску ґрунту, яке дорівнює

$$h_A = 1/3 \cdot d_B + d_1 \quad (2.53)$$

де, d_1 -глибина закладання фундаменту нижче підлоги підвалу, м

$$h_A = 1/3 \cdot 1,3 + 0,7 = 1,09 \text{ м}$$

$$M_{\text{ґрунту}} = 16,52 \cdot 1,09 = 18 \text{ кН/м}^2$$

2.3.4. Визначення тимчасових навантажень

а.) вага перегородок

$$N_{\text{п-к, зоб.}} = q_{\text{п-к}} \cdot A_{\text{зоб.}} \cdot n \quad (2.54)$$

де, $q_{\text{п-к}}$ -вага перегородок, приведена до одного квадратного метра площі, яка приймається згідно норм проектування рівною 0,5 кН/м².

$$N_{\text{п-к, зоб.}} = 0,5 \cdot 13,4 \cdot 3 = 20,1 \text{ кН}$$

					ТПЖБ 2614 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

б.) снігове навантаження

$$N_{\text{сн.зоб}} = S_0 \cdot A_{\text{зоб}} \cdot \gamma_f \cdot \gamma_n \quad (2.55)$$

де, S_0 -вага снігового покриву на 1 м² горизонтальної поверхні землі, яка приймається згідно з вказівками (п.5.2) [3]

$$N_{\text{сн.зоб}} = 0,5 \cdot 13,4 \cdot 1,4 \cdot 0,95 = 8,91 \text{ кН}$$

в.) навантаження від вітру (див. рис. 4.2)

$$Q_B = \omega_0 \cdot k_1 \cdot c \cdot A_{B1} \cdot \gamma_f \cdot \gamma_n \quad (2.56)$$

де, ω_0 -нормативне значення тиску вітру, яке приймається для заданого району згідно з вказівками (п.6.4) [6];

k_1, k_2, k_3 -коефіцієнти, що враховують зміну тиску вітру в залежності від висоти над поверхнею землі і типу місцевості (п.5.6) [6];

c -аеродинамічний коефіцієнт, який приймається згідно вказівок (п.6.6)[6];

A_{B1}, A_{B2}, A_{B3} -вертикальні вантажні площі

$$Q_{B1} = 0,3 \cdot 0,5 \cdot 0,8 \cdot 4,5 \cdot 5 \cdot 1,4 \cdot 0,95 = 3,591 \text{ кН}$$

$$Q_{B2} = 0,3 \cdot 0,65 \cdot 0,8 \cdot 4,5 \cdot (8,4-5) \cdot 1,4 \cdot 0,95 = 3,17 \text{ кН}$$

-визначимо момент від кожної складової навантаження:

$$M_B = Q_B \cdot h_1 \quad (2.57)$$

де, h_1, h_2, h_3 -плечі сил Q_{B1}, Q_{B2}, Q_{B3}

$$h_1 = 5/2 + d = 2,5 + 2 = 4,5 \text{ м};$$

$$M_{B1} = 3,59 \cdot 4,5 = 16,2 \text{ кНм};$$

$$h_2 = 5 + ((8,4-5)/2) + 2 = 8,7 \text{ м};$$

$$M_{B2} = 3,17 \cdot 8,7 = 27,6 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

-знайдемо сумарний момент від навантаження вітром

$$M_B = M_{B1} + M_{B2} = 16,2 + 27,6 = 43,8 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

-визначимо вертикальне навантаження на фундаменти від вітру

$$N_B = M_B / 2 \cdot l \quad (2.58)$$

					ТПЖБ 2614 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

де, l-проліт будівлі

$$N_B=43,8/13,1=3,34 \text{ кН}$$

г.) тимчасове корисне навантаження на перекриття:

$$N_{\text{пер.зов.}}^{\text{тим.}}=q \cdot A_{\text{зов.}} \cdot n \cdot \psi_n \quad (2.59)$$

де q - нормативне рівномірно розташоване навантаження на перекриття, кН/м², яке приймається згідно завдання;

ψ_n -коефіцієнт зниження навантаження, який знаходиться за формулою (2.59)

$$\psi_n=0,4+(\psi_{A1}-0,4)/\sqrt{n} \quad (2.60)$$

$$\psi_{A1}=0,4+(0,6/\sqrt{A/A_1})=0,4+(0,6/\sqrt{13,4/9})=0,89;$$

$$\psi_n=0,4+(0,89-0,4)/\sqrt{3}=0,68;$$

$$N_{\text{пер.зов.}}^{\text{тим.}}=1,5 \cdot 13,4 \cdot 3 \cdot 0,68 \cdot 1,3 \cdot 0,95=50,6 \text{ кН}$$

д.) тимчасове корисне навантаження на горищне перекриття:

$$N_{\text{гор.пер.зов.}}^{\text{тим.}}=0,7 \cdot 13,4 \cdot 0,68 \cdot 1,3 \cdot 0,95=7,9 \text{ кН}$$

Навантаження під внутрішню стіну будівлі зводимо в таблицю 2.6
Розрахункові погонні навантаження на фундамент зовнішньої стіни визначаємо за формулою 2.61

$$N=\sum N_{\text{зов.}}/b, \text{ кН/м} \quad (2.61)$$

$$N^H=630,4/4,5=140 \text{ кН/м}$$

$$N^P=715,9/4,5=159,1 \text{ кН/м}$$

					ТПЖБ 2614 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 2.6-Навантаження під внутрішню стіну будівлі

№ п/п	Вид навантаження	Оди- ниця вим.	Нормативне знач. навант. від зовнішньої. стіни	γ_f	Розрахункове знач. навант. від зовнішньої. стіни
Постійні вертикальні					
1	Вага покриття	кН	11,8	1,2	14,2
2	Вага перекриття	кН	194,9	1,1	214,4
3	Вага стіни	кН	296,7	1,1	326,36
4	Вага цоколя	кН	53,4	1,1	58,78
5	Вага віконного скла	кН	10,3	1,1	11,38
Тимчасові вертикальні					
1	Вага перегородок	кН	15,5	1,3	20,1
2	Вага снігу	кН	6,4	1,4	8,91
3	Навантаження від вітру	кН	2,4	1,4	3,34
4	Корисне навантаження	кН	39	1,5	58,5
Постійні моменти					
1	Від тиску ґрунту на стіну	кН·м	18	1,15	20,7
	Всього		$\sum N^H=630,4$ кН $\sum M^H=18$ кН·м		$\sum N^P=715,9$ кН $\sum M^P=20,7$ кН·м

2.3.5. Визначення розмірів підшви фундаментів мілкового закладання.

У будинку з підвалом глибина закладання фундаменту обумовлюється конструктивно, відповідно до глибини закладання підлоги в підвалі та висоти блоків підвалу (див. рис. 2.5)

Визначимо розмір фундаменту у першому наближенні:

$$A = \frac{N}{R_o - \gamma_{cp} \cdot d} = \frac{140}{300 - 20 \cdot 2.2} = 0.54 \text{ м} \quad (2.62)$$

Так як фундамент стрічковий, то $b_1 = A_1 = 0.54 \text{ м}$, $l = 1 \text{ м}$.

Назначаємо ширину фундаменту рівною ширині збірної блок-подушки:
 $b_1 = 1.2 \text{ м}$.

Питома середня вага шарів ґрунту, що залягають вище підшви фундаменту:

$$\gamma'_{11} = \frac{1.5 \cdot 16.5 + 0.5 \cdot 17}{2.0} = 16.62 \text{ кН/м}^3$$

По [10, табл.] для мілких пісків $\gamma_{c1} = 1.3$; $\gamma_{c2} = 1.1$; $K = 1$.

По [10, табл.] при $\varphi = 36^\circ$ $M_\gamma = 1.81$; $M_q = 8.24$; $M_c = 9.97$.

Так як має місце підвал, то розрахунковий опір підвалин:

$$R = \frac{\gamma_{c1} \cdot \gamma_{c2}}{K} [M_\gamma \cdot K_z \cdot b \cdot \gamma'_{11} + M_q \cdot d_1 \cdot \gamma'_{11} + (M_q - 1) d_b \cdot \gamma'_{11} + M_c \cdot c_{11}]; \quad (2.63)$$

$$R = \frac{1.3 \cdot 1.1}{1.0} [0.81 \cdot 1 \cdot 1.2 \cdot 17 + 8.24 \cdot 0.7 \cdot 16.62 + (8.24 - 1) \cdot 1.3 \cdot 16.62 + 9.97 \cdot 4] = 470.6 \text{ кПа},$$

$$A' = \frac{140}{470.6 - 20 \cdot 2.0} = 0.32 \text{ м, приймаємо } e' = 1.2 \text{ м}$$

$$\text{Умова } \frac{e - e'}{e} \cdot 100\% < 5\% = \frac{1.2 - 1.2}{1.2} \cdot 100\% = 0\% > 5\% \text{ виконується.}$$

Остаточно, приймаємо розмір підшви фундаменту $b = 1.2 \text{ м}$.

					ТПЖБ 2614 ПЗ	Арх.
Змн.	Арх.	№ докум.	Підпис	Дата		

Вага 1м фундаментної плити:

$$G_{\phi}=10 \cdot 1760 / 2,38=0,0074 \text{ МН.}$$

Вага стіни підвалу складається з трьох блоків ФБС 24.5.6, одного ФБС 12.5.3, та двох монолітних ділянок товщиною по 300 мм:

$$G_c=3 \cdot 10 \cdot 1630 / 2,38+10 \cdot 460 / 1,18+2 \cdot 10 \cdot 2500 \cdot 0,3 \cdot 0,5=0,032 \text{ МН.}$$

Вага ґрунту на обрізі фундаменту:

$$G_{\text{гр}}=0,0165 \cdot 1,5 \cdot 0,35+0,017 \cdot 0,5 \cdot 0,35=0,0045 \text{ МН.}$$

Середній тиск під подошвою фундаменту:

$$P_{\text{ср}}=0,140+0,0074+0,07+0,0045/(1,2 \cdot 1)=0,13 \text{ МПа.}$$

Умова $P_{\text{ср}} < R=0,13 < 0,471 \text{ МПа}$ – виконується, розміри фундаменту підібрані вірно.

Розрахуємо конструкцію фундаменту за першою і другою групою граничних станів. В якості матеріалу фундаменту виберемо бетон класу В15.

Висоту захисного шару бетону приймаємо $a=5 \text{ см}$, тоді робоча висота перерізу $h_0=0,5=0,05=0,45 \text{ м}$.

Знайдемо розрахункові навантаження від ваги фундаменту і ґрунту на його обрізах, приймаючи коефіцієнт надійності за навантаженням.

$$G_{\phi}^P=1,1 \cdot (0,0074+0,032)=0,0433 \text{ МН;}$$

$$G_{\text{гр}}^P=1,2 \cdot 0,0045=0,0054 \text{ МН.}$$

Тиск під подошвою фундаменту від дії розрахункових навантажень:

$$P_{\text{ср}}=(0,159+0,0433+0,0054)/(1,2 \cdot 1)=0,148 \text{ МПа.}$$

Поперечна сила в перерізі у грані стіни:

$$Q=P_{\text{ср}}^P \cdot b \cdot (l-l_k)/2 \quad (2.64)$$

$$Q=0,148 \cdot 1 \cdot (1,2-0,5)/2=0,0518 \text{ МН.}$$

Перевіримо умову

$$Q \leq \varphi_{b3} \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0 \quad (2.65)$$

$R_{bt}=0,75 \text{ МПа В15.}$

$$0,0518 \leq 0,6 \cdot 0,75 \cdot 1 \cdot 0,265=0,119 \text{ МН.}$$

					ТПЖБ 2614 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Умова виконується, слідує встановлення поперечної арматури і її розрахунок не потрібен.

Перевіримо умову :

$$Q = P_{cp} \cdot [0,5 \cdot (l - l_k) - c] \cdot b \leq 1,5 \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0^2 / c \quad (2.66)$$

$$c = 0,5 \cdot (l - l_k - 2 \cdot h_0) = 0,5 \cdot (1,2 - 0,5 - 2 \cdot 0,265) = 0,085$$

$$Q = 0,148 \cdot [0,5 \cdot (1,2 - 0,5) - 0,085] \cdot 1 = 0,039 \text{ МН} < \\ < 1,5 \cdot 0,75 \cdot 1 \cdot 0,265^2 / 0,085 = 0,929 \text{ МН}$$

Умова виконується.

Визначимо розрахункову продавлюючу силу по формулі:

$$F = P_{cp} \cdot A \quad (2.67)$$

$$F = 0,148 \cdot ((1,2 - 0,5 - 2 \cdot 0,265) / 2) = 0,013 \text{ МН};$$

$$U_m = 0,5 \cdot (b_k + b_n) \quad (2.68)$$

$$U_m = 0,5 \cdot (1 + 1) = 1 \text{ м};$$

Перевіримо міцність фундаменту на продавлювання по умові:

$$F \leq \varphi_b \cdot R_{bt} \cdot U_m \cdot h_0 \quad (2.69)$$

$$0,013 < 1 \cdot 0,75 \cdot 1 \cdot 0,265 = 0,199 \text{ МН};$$

Отже, міцність фундаменту на продавлювання забезпечена.

Згинальний момент в перерізі біля грані стіни дорівнює:

$$M_I = 0,125 \cdot P_{cp} \cdot (l - l_k)^2 \cdot b \quad (2.70)$$

$$M_I = 0,125 \cdot 0,148 \cdot (1,2 - 0,5)^2 \cdot 1 = 0,0091 \text{ МН} \cdot \text{м};$$

В якості робочих стержнів приймемо арматуру класу А240І з розрахунковим опором $R_s = 280 \text{ МПа}$.

Визначимо потрібну площу перерізу арматури на 1м довжини плити.

$$A_s = M / 0,9 \cdot h_0 \cdot R_s = 0,0091 / 0,9 \cdot 0,265 \cdot 280 = 0,00014 \text{ м}^2 = 1,4 \text{ см}^2.$$

Приймаємо 5О10 А 300, $A_s = 3,93 \text{ см}^2$. Крок стержнів $u = 20 \text{ см}$.

Площа розподіленої арматури $A_{sp} = 0,1 \cdot 3,93 = 0,393 \text{ см}^2$.

В стрічковому фундаменті спільно працює дві консолі, тому збільшуємо вдвічі площу розподіленої арматури: $A_{sp} = 0,786 \text{ см}^2$.

Приймаємо 5О6 А240, $A_{sp} = 1,42 \text{ см}^2$. Крок розподільчих стержнів $u = 30$

см.

					ТПЖБ 2614 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Згинальний момент від нормативного навантаження біля грані стіни визначимо за формулою (2.29).

$$M_I = 0,125 \cdot 0,13 \cdot (1,2 - 0,5)^2 \cdot 1 = 0,0079 \text{ МН} \cdot \text{м}.$$

Знайдемо модуля пружності арматури і бетону:

$E_s = 210000 \text{ МПа}$, $E_b = 20500 \text{ МПа}$ і визначимо відношення

$$n = 210000 / 20500 = 10,2$$

Коефіцієнт армування перерізу:

$$\mu = (A_s / b \cdot h) \cdot 100\% \geq 0,5\% \quad (2.71)$$

$$\mu = (3,93 / 30 \cdot 100) \cdot 100\% = 0,13\% > 0,5\%$$

Пружньопластичний момент опору перерізу фундаменту біля грані стіни.

$$W_{pl} = [0,292 + 0,75 \cdot (\gamma_1 + 2 \cdot \mu \cdot n)] \cdot b \cdot h^2 \quad (2.72)$$

$$W_{pl} = [0,292 + 0,75 \cdot (0 + 2 \cdot 0,0013 \cdot 10,2)] \cdot 1 \cdot 0,3^2 = 0,028 \text{ м}^3.$$

Розрахунковий опір розтягу бетону для другої групи граничних станів $R_{btm} = 1,15 \text{ МПа}$.

Момент утворення тріщин:

$$M_{crc} = R_{btm} \cdot W_{pl} \quad (2.73)$$

$$M_{crc} = 1,15 \cdot 0,028 = 0,032 \text{ МН} \cdot \text{м}.$$

Перевіримо виконання умови:

$$M \leq M_{crc} \quad (2.74)$$

$$0,0091 \text{ МН} \cdot \text{м} < 0,032 \text{ МН} \cdot \text{м}.$$

Умова виконується, тріщини у фундаменті не утворюються.

2.3.6 Розрахунок осадки стрічкового фундаменту

Через те, що розмір фундаменту $b = 1,2 \text{ м} < 10 \text{ м}$, а в межах товщі ґрунту відсутній ґрунт з $E > 100 \text{ МПа}$, то для розрахунку осадки фундаменту вибираємо модель у вигляді лінійно – деформованого на півпросторі і метод пошарового підсумовування. Для цього розраховуємо:

					ТПЖБ 2614 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1.Середній тиск під подошвою фундаменту

$$P = 156.7 \text{ кПа}$$

2.Тиск від ваги ґрунту на рівні подошви фундаменту

$$\sigma_{zg.o} = \gamma' \cdot d = 16.62 \cdot 2.0 = 33.24 \text{ кПа}$$

3.Додатковий тиск під подошвою фундаменту

$$\sigma_{zp.o} = P - \sigma_{zg.o} = 156.7 - 33.24 = 123.46 \text{ кПа}$$

4.Товщину елементарного шару ґрунту приймаємо

$$h = 0.2 \cdot e = 0.2 \cdot 1.2 = 0.24 \text{ м}$$

2.4. Висновки.

В кваліфікаційній бакалаврській роботі розроблений трьохповерховий житловий будинок має такі об'ємно-планувальні характеристики:

габаритні розміри в план довжина — 15,8 м, ширина — 17,5 м;

кількість поверхів — 3;

висота поверху — 2,8 м;

загальна висота будівлі — 12,2 м.

Будівля, що проектується в КБР прийнята за схемою з несучими поздовжніми та поперечними стінами. Просторова жорсткість і стійкість споруди забезпечуються сумісною роботою несучих стін і плит перекриття.

Фундаменти передбачені з бетонних блоків, що влаштовуються по залізобетонних плитах.

Виконані розрахунки ребристого монолітного перекриття, елементів даху та фундаменту

та попередньо-напруженої пустотної панелі перекриття.

Таким чином спроектований житловий будинок в м. Доброслав посприяє прискоренню відбудови житла замість зруйнованого російськими бомбардуваннями в Одеській області.

					ТПЖБ 2614 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2.5 Література до розділу.

- 1 ДБН В.2.2.-9-99 «Громадські будинки і споруди».
- 2 ДБН В.2.6-14-95 «Конструювання будинків та споруд. Покриття будинків та споруд».
- 3 ДБН 360-92** «Містобудування. Планування і забудова міських і сільських поселень».
- 4 ДСТУ БА 2.4.-6-95 «Основні вимоги до виконання робочої документації генпланів підприємств, споруд та житлово-цивільних об'єктів».
- 5 ДСТУ БА 2.4.-7-95 «Правила виконання архітектурних будівельних робочих креслень».
- 6 ДБН В 1.2.2.-2006 «Навантаження та впливи».
7. Архітектура будівель і споруд: Навчальний посібник / З.І.Котеньова. – Харків: ХНАМГ, 2007. – 170 с.
8. Архітектура будівель і споруд. Багатоповерхові каркасні будинки : навч. посібник / [Смоляк В. В., Ковальський В. П., Козинюк Н. В. та ін.].- Вінниця : ВНТУ, 2019. – 76 с.
9. Архітектура будівель та споруд. Книга 2. Житлові будинки. Гетун Г. В., Плоский В. О. " Рута ", 2017– 880 с
10. Малоповерховий житловий будинок з присадибною ділянкою : метод. вказ. до виконання практ. робіт з дисципліни "Архітектура будівель і споруд" : для студ. спец. 192 "Будівництво та цивільна інженерія" [уклад. : І. О. Скриннік, В. В. Яцун, В. В. Дарієнко, С. О. Карпушин] ; М-во освіти і науки України, Центральноукраїн. нац. техн. ун-т, каф. будівельних, дорожніх машин і будівництва. – Кропивницький : ЦНТУ, 2020. – 57 с. – Режим доступу: <http://dspace.kntu.kr.ua/jspui/handle/123456789/10161>.
11. Залізобетонні конструкції: підручник / А.Я. Барашиков та ін. К.: Вища школа, 1995. 591 с.

					ТПЖБ 2614 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

12. Залізобетонні конструкції: підручник / П.Ф. Вахненко та ін. К.: Вища школа, 1999. 508 с.

13. Залізобетонні та кам'яні конструкції: метод. вказ. до виконання курс. роботи (багатопустотна плита перекриття) для студ. спец. 192 "Будівництво та цивільна інженерія" всіх форм навчання / уклад. С.О. Джирма. - Кропивницький : ЦНТУ, 2018. - 42 с. URL: <http://dspace.kntu.kr.ua/jspui/handle/123456789/8085>.

14. Залізобетонні та кам'яні конструкції : метод. вказ. до виконання курс. роб. / [уклад.: С.О. Джирма, В.В. Яцун].; М-во освіти і науки України, Центральноукраїн. нац. техн. ун-т. - Кропивницький: ЦНТУ, 2020. - 53 с. URL: <http://dspace.kntu.kr.ua/jspui/handle/123456789/10480>.

15. Залізобетонні та кам'яні конструкції : метод. вказ. до практ. занять / [уклад.: В.А. Настоящий, В.В. Дарієнко, І.О. Скриннік та ін.]; М-во освіти і науки України, Центральноукраїн. нац. техн. ун-т, каф. будівельних, дорожніх машин і будівництва. - Кропивницький : ЦНТУ, 2020. - 26 с. URL: <http://dspace.kntu.kr.ua/jspui/handle/123456789/10378>

					ТПЖБ 2614 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ДОДАТКИ

3. ОРГАНІЗАЦІЙНО – БУДІВЕЛЬНИЙ РОЗДІЛ

3.1 Технічний процес будівництва

Земляні роботи.

Перед виконанням земляних робіт потрібно виконати підготовчі роботи, а саме: очистити територію, провести геодезичну розбивку будівлі; зняти рослинний шар ґрунту; влаштувати поверхневий водовідвід. При очищенні території потрібно видалити або пересадити дерева і кущі, викорчувати пеньки. Розбивка земляних споруд має в собі закріплення на місцевості положення в плані і вертикальну прив'язку. Потрібно виконати горизонтальну розбивку, визначити і закріпити на місцевості положення осей майбутнього об'єкту і намітити контури земляних споруд, а при вертикальній – глибину виїмок і висоту насипів.

До початку влаштування виїмок їх необхідно загородити від замокання стоками атмосферної вологи. Для цього потрібно влаштувати водовідвідні канали, по яким атмосферні води самоплинно виходять за межі будівельного майданчика.

Влаштування фундаментів суцільних залізобетонних.

Для реконструкції відділення урології використовуються фундаменти мілкового закладання, тобто стрічкові фундаменти класу В 7.5

Розробку ґрунту потрібно виконувати ручним способом, не порушуючи структури ґрунту під існуючими фундаментами. Глибина закладання фундаменту в місці примикання до існуючого фундаменту не повинна бути нижче позначки підшви існуючих фундаментів. За умовну позначку 0,000 прийнятий рівень чистої підлоги відділення урології, що відповідає абсолютній позначці 106,360. Ширина фундаменту запроектована з розрахунку $P_{cp} = 10 \text{ м/м}^2$. Після розробки котловану і його зачистки влаштовують монолітну подушку під стрічковий фундамент товщиною 300 мм.

					ТПЖБ 2614 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Після твердіння бетону і досягнення його міцності влаштовують монолітний фундамент в дерев'яній опалубці. Горизонтальну гідроізоляцію виконати шаром цементно-піщаного розчину складом 1:2(цемент М 400) товщиною 20 мм. Засипку пазух фундаментів виконати глинистим ґрунтом з пошаровим трамбуванням (по 20-30 см.) з доведенням щільності до 1,6 кг/см².

Виконання цегляної кладки.

Цегляна кладка найбільш розповсюджена. Виконують її з повнотілої глиняної цегли для всіх конструкцій цегляною кладкою з цегли марки КРПв 1/75/1800/25 ДСТУ Б.В.2,7-61-97 на розчині М50. Всі операції по укладанню цегли муляром виконують вручну. Для цього він повинен мати спеціальний інструмент (кельму, призначену для розрівнювання розчину на стіні, для розколювання цегли, молоток-кирку для рубки цегли і другі приладдя).

Правильність кладки перевіряють за допомогою контрольно-вимірюючих інструментів і пристосувань по мірі її зведення, але не рідше 2 раз на кожний метр висоти. Відхилення кладки не повинно перевищувати 10 мм на один поверх і 30 мм на всю будівлю.

Улаштування покрівлі.

Виконання робіт з улаштування покрівлі слід розпочинати з підготовчих робіт: влаштування обрешітки, підготовка обладнання, інструменту і робочого місця покрівельника.

В проекті передбачена покрівля з азбестоцементних хвилястих листів ДСТУ Б. В.2.7: 2014. Монтаж листів необхідно починати з ліво на право з низу угору. Перший ряд правильно укладати по заздалегідь натягнутій мотузці, щоб звис був рівним і паралельним поверхні землі.

У горизонтальних рядах шифер потрібно укладати внахлест, накладання вертикальних рядів повинно складати близько 20-25 см. Кожен новий ряд зміщувати на 4 хвилі поздовжньої кромки. Таким чином, листи будуть укладатися в шаховому порядку. Для цього в кожному другому ряду потрібно розрізати листи по 4 хвилі в довжину. Чотирехвильовий лист

					ТПЖБ 2614 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

вкладається першим, далі кладуть цілі аркуші. Для закріплення шиферу в ньому необхідно просвердлити дірки і встановити в них спеціальні цвяхи, саморізи або шурупи. Отвір має бути на пару міліметрів ширше, ніж діаметр цвяха.

Кріпильні матеріали повинні мати гумову прокладку, вони повинні міцно фіксувати лист до решетування, але не входити до упору. Восьмихвильові листи потрібно закріплювати в другу і шосту хвилю. Крок між цвяхами становить близько 10 сантиметрів.

По завершенні монтажної роботи з укладання азбестоцементних листів його рекомендується фарбувати, це додасть естетичний вигляд і послужить захистом від появи моху.

Для фарбування азбестоцементних листів використати акрилову фарбу. Першим етапом йде нанесення шару ґрунтовки глибокого проникнення. Це дозволить забезпечити максимальне зміцнення поверхні. На таку поверхню фарба буде лягати легше, а витрата її скоротиться. Другим етапом буде фарбування в два шари, одного шару буде недостатньо для рівномірного фарбування.

Фарбувати зверху вниз. Після цього можна додатково покрити поверхню шаром водовідштовхувального лаку. Для фарбування використати кисть або краскопульт.

Коньок покрівлі закривається тільки тоді, коли всі листи покрівлі вже встановлені і закріплені, а ущільнююча стрічка під конькові планки вже прибита.

По профілю потрібно ходити використовуючи щити.

Штукатурні роботи.

Розчин, який доставляється на об'єкт автомобільним транспортом, розвантажується в бункер або змішувач для додаткового перемішування. Звідти після проціджування він поступає в розчинонасос для подачі до місця виконання штукатурних робіт. Розчин транспортується по металевих трубах або гумових шлангах. Магістральний розчинопровід використовується

					ТПЖБ 2614 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

гумовий. На підготовлену поверхню розчин наносять механізованим способом з механічним розпиленням розчину. Використовують розчинонасос з подачею 1,5 м³/год. Роботу по штукатуренню починають з верхніх частин стін, потім обробляють нижню частину.

Оздоблювальні роботи.

В проекті запроектовано облицювання внутрішніх стін керамічною плиткою.

Облицювання плиткою виконують в наступній послідовності: сортують плитку; провішують і розмічають поверхні стін, встановлюють крайні в ряді і по висоті плитки на гіпсовому розчині; розмічують положення наступних плиток в ряді після натяжки шнура-причалки по верху першого ряду кахлів, встановлюють перший ряд кахлів.

Керамічні кахлі кріплять цементно-піщаним розчином 1/3....1/5 в залежності від марки цементу. Під кахлями шар цементу повинен бути товщиною 7-15 мм. Всі нерівності поверхні вирівнюють цементним розчином. Перед встановленням тильну сторону протирають вологою ганчіркою та змочують цементним молоком, а стіну поливають водою.

Укладання стінових плиток можна виконувати також на клейових сумішах "церезіт" по поверхні попередньо вирівняній цементним розчином.

Влаштування покриття підлог.

Роботи з улаштування підлог потрібно виконувати після прокладки усіх комунікацій.

Підлога повинна бути горизонтальна, а в деяких приміщеннях повинна мати проектний ухил, нешкідливий для людини.

Підлога з лінолеуму полівінілхлоридного на теплозвукоізоляційній підоснові ДСТУ Б В.2.7-20-95 товщиною 3 мм. передбачає таку послідовність шарів основи:

- а) ґрунт основи втрамбувати щебнем або гравієм фракцією 40-60 мм;
- б) улаштувати підстилаючий шар бетону класу В7.5 товщиною – 80мм;

					ТПЖБ 2614 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

в) улаштувати збірну стяжку з дерево-волокнистих плит ДСТУ EN 622-5:2006 товщиною 10мм, улаштувати підстилаючий шар бетону класу В7.5 товщиною – 80мм;

г) лінолеуму полівінілхлоридного на теплозвукоізоляційній підоснові ДСТУ Б В.2.7-20-95 товщиною 3 мм.

Підлога з керамічних гладких кахлів на клею передбачає таку послідовність шарів основи:

- а) ґрунт основи втрамбувати щебнем або гравієм фракцією 40-60 мм;
- б) улаштувати підстилаючий шар бетону класу В7.5 товщиною – 80мм;
- в) 3 шари ізолю ДСТУ Б В.2.7-279:2011 на гарячій бітумній мастиці ДСТУ Б В.2.7-236:2010 загальною товщиною 9 мм;

г) улаштування керамічних гладких плиток на клею, товщина – 9мм.

Улаштування керамічних плиток улаштовується в такій послідовності: розмічують площу підлоги, підготовлюють підстилаючий шар, закріплюють маячні рейки і марки, замочують відсортовані і порізані кахлі. Викладають і розрівнюють клей, влаштовують підлогу по заданому малюнку. Заповнюють шви фугою, протирають укладене покриття.

Технологія та організація виконання робіт.

1. *Вимоги до якості і приймання робіт.*

Якість виконання монтажних робіт контролюють інженерно-технічні працівники будівельної організації, технічного нагляду замовника, авторського нагляду проектної організації, інспекції державного архітектурно-будівельного контролю (ДАБК) згідно з вимогами чинних нормативних документів із забезпечення якості будівельно-монтажних робіт.

При виконанні будівельних робіт перевіряють:

- відповідність з/б конструкцій проекту;
- правильність встановлення конструкцій відповідно до робочих креслень (горизонтальність, суміщення осей, товщина швів та інше);
- якість заповнення гнізд;
- збереження конструктивних елементів і їх опорядження;

					ТПЖБ 2614 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- виконання інших спеціальних вимог проекту.

При прийманні змонтованих конструкцій пред'являють такі документи:

- паспорти на з/б конструкції, видані підприємством виробником;
- сертифікати на матеріали, які застосовувались при монтажі;
- робочі креслення конструкцій з нанесенням на них усіх відхилень від проекту, що допущені в процесі монтажу та узгоджені з проектними організаціями;
- акти проміжного приймання змонтованих конструкцій;
- дані про результати інструментальної перевірки конструкцій.

Найменування процесів, що підлягають перевірці при монтажі перекриття, порядок їх проведення та контроль приведено в таблиці 3.1.

Таблиця 3.1 Контроль якості монтажу

Найменування процесів, що підлягають контролю	Предмет контролю	Інструмент і спосіб контролю	Час контролю	Відповідальний	Технологічна оцінка якості контролю
1	2	3	4	5	6
Підготовчі роботи	Відповідність форми, геометричних розмірів проектним. Зовнішні дефекти. Правильність розташування закладних деталей, очистка їх від ржі	Візуально	До початку робіт	Викон-роб	Зовнішній огляд
Улаштування перекриття	Вкладання балок перекриття	Візуально метр і лінійка	У процесі монтажу	Майстер	Зміщення балок в плані відносно проектного положення на опорних поверхнях на ± 20 мм. Різниця відміток двох суміжних балок по висоті ± 5 мм
Приймальні роботи	Зовнішній вигляд перекриття	Візуально	Після монтажу	Виконроб замовник	Акти на приховані роботи

2. Графік виконання робіт (винесений на лист креслень ОТБ 01).

Графік містить перелік підготовчих і будівельно-монтажних робіт, трудомісткість (людино-змін і машино-змін), склад працівників, черговість і терміни виконання робіт. Усі роботи виконуються протягом чотирьох робочих змін, по дві зміни в день.

4. Матеріально-технічні ресурси

Для встановленого обсягу робіт при монтажі балок перекриття визначаємо потреби в матеріалах, конструкціях і напівфабрикатах, які зводимо до таблиці 3.2.

Таблиця 3.2

Відомість потреби в матеріалах, конструкціях і напівфабрикатах

Найменування	Вихідні дані			Потреба кількість
	Одиниця за нормами	Обсяг робіт у нормативних одинацях	Прийнята норма матеріалів на од. вим.	
1.Балки перекриття БД	м³	15,1		
2 Щити накату	м³	3,2		

Потребу в інструменті, інвентарі й пристосуваннях визначаємо на основі аналізу трудових процесів, які передбачаються при монтажі балок перекриття.

Потребу складаємо у формі таблиці 3.3 на підставі норм витрат матеріалів, встановлених нормативними документами.

					ТПЖБ 2614 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 3.3

Відомість потреби в інструментах, інвентарі і пристосуваннях

Найменування	Нормативний документ	К-ть, шт.	Призначення
1	2	3	4
Лом сталевий будівельний	ДСТУ Б В.2.8-16:2009	1	Виконання монтажних операцій
Кувалда масою 8 кг.	ДСТУ ГОСТ 11516:2014	1	Виконання монтажних операцій
Молоток сталевий масою 1,2 кг	ДСТУ ГОСТ 11516:2014	1	Виконання монтажних операцій
Рулетка сталева РС-20	ДСТУ 4179-2003	1	Контрольні заміри
Метр складний РЖ-1	ДСТУ 8982:2020	1	Контрольні заміри
Кельма типу КБ	ДСТУ Б В.2.8-20:2009	2	Заповнення швів
Відро місткістю 10 л	–	2	Заповнення швів
Бункер для розчину місткістю 0,75 м ³	–	1	Заповнення швів
Нівелір НВ-1	ДСТУ 9098:2021	1	Контроль позначок
Рівень будівельний	ДСТУ Б В.2.8-19:2009	1	Контроль горизонтальності
Ящик для інструменту і пристосувань	–	1	Зберігання інструменту і пристосувань
Пояс захисний	ДСТУ 4262:2003	5	Безпека роботи робітників-будівельників

5. Техніка безпеки при виконанні будівельних робіт

Роботи з дотриманням безпечних методів монтажу проводять відповідно до вимог ДБН А.3.2-2-2009 "Система стандартів безпеки праці".

До початку проведення робіт монтажники проходять медичний огляд, спеціальну підготовку, здають іспити та отримують посвідчення на виконання монтажних робіт.

Вантажопідйомні машини та такелажні пристосування до початку роботи і в процесі експлуатації проходять технічний огляд. Перед підніманням будівельних конструкцій перевіряють їх масу, справність стропів та монтажного крана.

При підніманні конструкцій забороняється:

- підтягувати їх при косому натягуванні канату або поворотом стріли крана;
- піднімати або відривати краном вантаж, який заглиблений у землю;
- переміщувати вантаж разом з людьми на ньому;
- перебувати або проходити під вантажем, який піднімають або опускають;
- залишати вантаж у підвішеному стані після закінчення роботи або під час перерви.

Для запобігання від розгойдуванню та ударам об змонтовані конструкції під час піднімання або переміщення, а також забезпечення наведення на проектну позначку, збірні конструкції утримують і направляють за допомогою відтяжок. Особливої обережності та уваги потребують роботи з встановлення конструкцій на висоті.

Верхолазні роботи (на висоті більш 5 м від поверхні) виконують особи не молодше 18 років, які мають тарифний розряд не нижче третього, зі стажем роботи не менше одного року.

					ТПЖБ 2614 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Монтажні крани встановлюють відповідно до проекту виконання робіт на безпечній відстані від діючих ліній електропередачі.

Монтажні роботи припиняють при швидкості вітру 10 м/с і більше, при ожеледиці, дощі, грозі.

3.2.Розробка календарного плану будівництва об'єкту

3.2.1 Календарне планування зведення об'єкту

Розробка календарного плану починається з визначення загального нормативного строку будівництва об'єкту та строку підготовчого періоду.

По даним календарного графіку будується графік руху робітників.

Для розроблення календарного графіку основних будівельно-монтажних робіт в таблиці 3.6 визначаються об'єми робіт, а в таблиці 3.7 – трудомісткості будівельно-монтажних робіт по реконструкції. При розробленні календарного графіку враховується технологічна послідовність виконання робіт, технічна безпека, а також якість роботи.

Максимальне скорочення строку будівництва досягається за рахунок застосування поточного методу будівництва. Будівля має одну захватку, так як вона має невеликі розміри в плані і не вигідно її розбивати на захватки. При суміщенні слід враховувати, щоб ці роботи не заважали одна одній, але при цьому дотримуються технологічної послідовності та необхідних технологічних перерв. Наприклад, штукатурні роботи треба проводити після влаштування пароізоляції покрівлі.

Розроблений за отриманими даними календарний графік наведено на аркуші ОТБ 01 робочих креслень. За даними календарного графіку виконання основних будівельно-монтажних робіт також будується графік руху робітників, після чого за рахунок зміни термінів проведення окремих

					ТПЖБ 2614 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

робіт виконується його оптимізація з метою забезпечення приблизно постійної в часі кількості працюючих на об'єкті.

Таблиця 3.6

1	Розробка ґрунту вручну з кріпленням у траншеях шириною до 2 м, глибиною до 2 м, група ґрунтів 2	м3	41,49
2	Улаштування ущільнених трамбівками підстилаючих щебеневих шарів	м3	11
3	Улаштування ущільнених трамбівками підстилаючих піщаних шарів	м3	4,15
4	Збирання і розбирання дерев'яної щитової опалубки з щитів опалубки площею до 1 м2 для улаштування фундаментів стрічкових, шириною, мм понад 300 до 700	м3	15,79
5	Укладання бетонної суміші в конструкції бетононасосами. Масиви, окремі фундаменти і плитні основи, об'єм конструкції, м3, понад 10 до 25	м3	15,79
6	Гідроізоляція стін, фундаментів бічна обмазувальна бітумна в 2 шари по вирівненій поверхні будового мурування, цеглі, бетону	м2	78
7	Гідроізоляція стін, фундаментів горизонтальна цементна з рідким склом	м2	8,298
8	Готування важких опоряджувальних цементних розчинів, склад 1:2	м3	0,257
9	Засипка вручну траншей, пазух котлованів і ям, група ґрунтів 1	м3	25,7
10	Мурування зовнішніх середньої складності стін з цегли керамічної при висоті поверху до 4 м	м3	9,78
11	Мурування внутрішніх стін з цегли керамічної при висоті поверху до 4 м	м3	32,33
12	Ізоляція плоских поверхонь виробами мінераловатними	м2	321
13	Опорядження стін пластиковими панелями шириною до 400 мм	м2	321
14	Улаштування перекриттів з укладанням балок по стінах кам'яних з накатом із щитів	м2	318
15	Улаштування каркасу підвісних стель "Армстронг"	м2	332,67

					ТПЖБ 2614 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

16	Укладання плит стельових в каркас стелі "Армстронг"	м2	332,67
17	Укладання ходових дошок	м	62
18	Виготовлення та установлення крокв	м3	16,45
19	Улаштування покрівель із хвилястих азбестоцементних листів звичайного профілю по дерев'яних латах з їх улаштуванням	м2	807
20	Укладання ходових дошок	м	54,5
21	Розбирання дощатих покриттів підлог	м2	411,61
22	Розбирання дерев'яних плінтусів	м	648
23	Ущільнення ґрунту щебенем	м2	411,61
24	Улаштування підстиляючих бетонних шарів	м3	32,93
25	Улаштування гідроізоляції обклеювальної ізолом на гумобітумній мастиці, перший шар	м2	136,45
26	Улаштування стяжок з плит деревноволокнистих	м2	153,71
27	Улаштування покриттів з керамічних плиток на розчині із сухої клеючої суміші, кількість плиток в 1 м2 понад 7 до 12 шт	м2	257,9
28	Улаштування покриттів з лінолеуму полівінілхлоридного	м2	153
29	Монтаж перемичок металевих	т	0,18
30	Установлення бетонних перемичок	шт	28
31	Демонтаж дверних коробок в кам'яних стінах з відбиванням штукатурки в укосах	шт	44
32	Знімання дверних полотен	м2	78,03
33	Заповнення дверних прорізів готовими дверними блоками площею понад 2 до 3 м2 з металлопластику у кам'яних стінах	м2	91,8
34	Демонтаж віконних коробок в кам'яних стінах з відбиванням штукатурки в укосах	шт	43
35	Знімання зашкленених віконних рам	м2	80,75
36	Заповнення віконних прорізів готовими блоками площею до 3 м2 з металлопластику в кам'яних стінах житлових і громадських будівель	м2	95
37	Просте штукатурення цементно-вапняним розчином по каменю і бетону стін механізованим способом	м2	108,64
38	Поліпшене фарбування стін полівінілацетатними водоемульсійними сумішами по штукатурці	м2	108,64
39	Улаштування двошарових перегородок з прорізами із гіпсокартонних плит	м2	295,57
40	Поліпшене фарбування стін полівінілацетатними водоемульсійними сумішами по збірних конструкціях, підготовлених під фарбування	м2	537,9
41	Поліпшене фарбування стін колером олійним по штукатурці	м2	210

										Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

ТПЖБ 2614 ПЗ

42	Гладке облицювання плитками керамічними глазурованими стін, стовпів, пілястрів і укосів [без карнизних, плінтусних і кутових плиток] з установленням плиток туалетної гарнітури по цеглі і бетону	м2	296
43	Установлення кранів радіаторних	комплект	20
44	Прокладання трубопроводів опалення з композитних труб діаметром 25 мм	м	56
45	Прокладання трубопроводів каналізації з поліетиленових труб діаметром 110 мм	м	75
46	Прокладання трубопроводів каналізації з поліетиленових труб діаметром 50 мм	м	91
47	Прокладання трубопроводів водопостачання з труб поліпропіленових напірних діаметром 20 мм	м	100
48	Установлення унітазів з високорозташованим бачком	к-т	4
49	Установлення пісуарів настінних [одиначних]	к-т	2
50	Установлення умивальників одиначних з підведенням холодної та гарячої води	к-т	14
51	Установлення змішувачів	шт	14
52	Прокладання гнучких повітроводів діаметром до 200 мм	м	55
53	Установлення ґрат	ґрати	12
54	Установлення клапанів зворотніх	клапан	3
55	Установлення вентиляторів осьових масою до 0,025 т	шт	7
56	Прокладання проводів	м	3280
57	Монтаж світильників для люмінесцентних ламп	шт	119
58	Монтаж світильників для ламп накали	шт	18
59	Установлення вимикачів	шт	81
60	Установлення розеток	шт	68
61	Улаштування покриттів товщиною 4 см із гарячих асфальтобетонних сумішей	м2	329
62	Установлення бетонних поребриків на бетонну основу	м	219
63	Планування ділянки під озеленення вручну	м2	320
64	Садіння дерев та кущів з круглою грудкою землі розміром 0,2х0,15 м та 0,25х0,2 м вручну	шт	54
65	Садіння багатолітніх квітників при густоті садіння 1,6 тис.шт квітів на 100 м2	м2	12
66	Очищення приміщень від сміття	т	13,016
67	Навантаження сміття вручну	т	13,016
68	Перевезення сміття до 17 км	т	13,016

Таблиця 3.7

Відомість трудомісткості робіт

№ п/п	Найменування робіт	Обсяг		Норма на одиницю		Загальна необхідність		Склад ланки робітників	Наймену- вання машин
		Од. вим.	К-ть	витрат люд-год.	маш. год.	люд. год	маш. змін		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2	Розробка котлованів	1000м ³	0,242172	9,16	11,9051	2,22	15,86	Робітник 5 чол.	
3	Ущільнення ґрунту	1000м ³	0,080724	-	47,6604	-	0,05	Робітник 6 чол.	Трамбовка
4	Улаштування фундаментів з/б	100м ³	0,566	259,55	77,2003	146,96	43,7	Монтажн. 5р-1, 4р-2 3р-1, 2р-1	Кран КС-4572
5	Засипка вручну траншей, пазух котлованів	100м ³	0,3685	165,24	-	60,89	-	Бетонщ. 3р-2, 2р-2	
6	Улаштування підготовки бетонної	100м ³	0,1464	195,75	25,4989	28,66	3,73	Бетонщ. 3р-2, 2р-2	

					ТПЖБ 2614 ПЗ				Алк
Змн	Алк	№ ділким	Підпис	Потп					

7	Установлення блоків стін підвалів	100 шт	1,45	150,8	198,533	218,66	287,87	Монтажн. 5р-1, 4р-2 3р-1, 2р-1	Кран КС-4572
7	Влаштування гідроізоляції	м ²	88,44	1,34	0,0272	118,51	2,41	Ізоляр. 2р-2, 3р-2	
8	Влаштування цегляної кладки (510 мм)	м ³	370,614	8,74	1,1029	3239,17	408,75	Муляр 3р-2, 4р-1 2р-1, 5р-1	
9	Влаштування цегляної кладки (380 мм)	м ³	169,575	11,25	1,4512	1907,72	246,09	Муляр 3р-2, 4р-1 2р-1, 5р-1	
10	Влаштування перегородок	м ³	20,37	14,01	1,6791	285,38	34,2	Муляр 3р-2, 4р-1 2р-1, 5р-1	
11	Встановлення перемичок	100шт.	0,51	21,46	20,4483	10,94	10,43	Муляр 3р-2, 4р-1 2р-1, 5р-1	
12	Заповнення дверних прорізів	100м ²	0,51172	79,28	11,055	40,60	5,66	Плотник 4р-3, 3р-3	
13	Влаштування віконних блоків	100м ²	1,203	149,5	6,4856	179,85	7,8	Плотник 4р-3, 3р-3	

					ТПЖБ 2614 ПЗ				Алк
Змч	Алк	№ ділким	Підпис	Попт					

14	Монтаж сходових марш-площадок	100шт.	0,08	558,25	211,4387	44,66	16,92	Монтажн. 5р-1, 4р-2 3р-1, 2р-1	Кран КС-4572
16	Укладання панелей перекриття	100шт.	0,36	332,05	118,254	119,54	42,57	Монтажн. 5р-1, 4р-2 3р-1, 2р-1	Кран КС-4572
17	Улаштування покрівель шатрових	100м ²	2,613	156,64	1,4775	409,3	3,86	Покрівельн. 4р-3, 3р-4 2р-3	
18	Штукатурка внутрішніх стін	100 м ²	15,6168	95,61	1,1426	1502,68	17,96	Штукатур. 4р-3, 3р-4	
19	Штукатурка стель	100 м ²	6,555	86,36	6,0883	566,09	39,91	Штукатур. 4р-3, 3р-4	
23	Влаштування підлог цементних	100 м ²	2,0835	106,74	2,5974	222,39	5,41	Бетонщ. 3р-2, 2р-2	
24	Влаштування підлогплиточних	100 м ²	4,0236	155,6	0,3996	626,07	1,61	Штукатур-плиточник. 4р-3, 3р-4	
25	Влаштування підлог з ламінату	100 м ²	2,6635	79,84	0,6438	212,65	1,71	Плотник 4р-3, 3р-3	
26	Фарбування стін водоемульсійними фарбами	100 м ²	13,0882	64,35	0,0222	842,23	0,29	Маляр 3р-1, 2р-2	

					ТПЖБ 2614 ПЗ				Апк
Змн	Апк	№ підпису	Підпис	Підпис					

27	Фарбування стель водоемульсійними фарбами	100 м ²	6,555	80,85	0,0222	529,95	0,15	Маляр 3р-1, 2р-2	
28	Облицювання стін плиткою	100 м ²	2,0847	234,57	0,3774	489,01	0,79	Штукатур-плиточник. 4р-3, 3р-4	
29	Улаштування підстильних та вирівнювальних шарів основи із щебеню шлакового	100 м ²	0,11055	39,0	59,5946	4,31	6,59	Бетонщ. 4р-3, 3р-2 2р-1	
32	Влаштування вимощення	100 м ²	5,528	1,5	-	8,29	-	Бетонщ. 4р-3, 3р-2 2р-1	

					ТПЖБ 2614 ПЗ				Апк
Змн	Апк	№ док.им	Підпис	Потг					

3.2.2. Розроблення будівельного генерального плану об'єкту та календарного плану підготовчого періоду

Будгенплан розробляється згідно з чинними нормами проектування на стадії будівництва наземної частини житлового будинку. Зведення надземної частини будівлі передбачено за допомогою одного стрілового крану КС-4572.

До початку будівництва виконується планування майданчика. До початку будівельно-монтажних робіт, будівельну площадку огорожують суцільними дерев'яними огорожами висотою 2 м. Будівельний майданчик позначений відповідними знаками і підписами „Прохід заборонений”, і т.д. Знаходження сторонніх осіб заборонено. Швидкість автотранспорту не повинна перевищувати 10 км/год. – на прямих ділянках, а на поворотах 5 км/год. Водопостачання майданчика на період будівництва забезпечується від магістралі, підключеної до існуючої мережі водопроводу.

Поступаючі на будмайданчик з/б конструкції, цегла, пиломатеріали та інші вироби приймає монтажна бригада. При цьому перевіряються паспорти виробів, виконується огляд і заміри конструкцій. В процесі перевірки перевіряється відсутність деформацій, пошкоджень та сколів.

При виконанні будівельно-монтажних робіт чітко дотримуються вимог НПА ОП 0.00-1.01-07. Правила будови і безпечної експлуатації вантажопідіймальних кранів, ДБН В.2.6-163-2010, ДБН В.2.5-64:2012, ПТБ, санітарно-гігієнічних норм і вимог, 6 правил пожежної безпеки при виконанні будівельно-монтажних робіт.

Будгенпланом передбачена ґрунтова дорога покрита гравієм. Ширина автодороги 3,5 м, радіус повороту 12 м. Біля в'їзду на будмайданчик встановлюється схему проїздів.

Забороняється підключати до рубильника праску та інші прилади нетехнологічного призначення. На розподільчому щитку повинен бути замок, щоб не було доступу сторонніх осіб. Тимчасові будівлі передбачено мобільні (інвентарні) пересувні. В зоні дії крану встановлюють складські приміщення з влаштуванням водовідводу.

					ТПЖБ 2614 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 3.8

Відомість потреби в конструкціях, матеріалах і виробках

№ п/п	Найменування	Од. виміру	К-ть
1	Цегла керамічна	шт.	16040
2	Листи азбестоцементні хвилясті	м ³	1089
3	Блоки віконні, дверні металопластикові	м ²	186
4	Дерев'яні балки з щитами	м ³	15,29
5	Плитка керамічна	м ²	831,52
6	Теплоізоляційні матеріали	м ²	247,57
7	Бітум	кг	1089,1
8	Фарба	кг	1276,85
9	Щебінь	м ³	14,35
10	Пісок	м ³	30,85

Відомість необхідності в тимчасових складських приміщеннях в складі ПЛР. Запаси матеріалів необхідні для забезпечення безперервної роботи будівельної організації. Запаси будмайданчика повинні бути зведені до мінімальних лише для забезпечення безперервної роботи на будівництві.

Розміри складів залежать від ряду факторів:

– найбільші данні затрати матеріалів: $Q_{он} = Q / t \times K_1 K_2$,

де Q – кількість матеріалів необхідних в розрахунковий період; t – тривалість розрахункового періоду; K_1 – коефіцієнт нерівномірного постачання матеріалів; K_2 – коефіцієнт нерівномірного постачання і використання матеріалів = 1,3;

– нормативна кількість матеріалів, конструкцій та деталей, які повинні зберігатися на 1 м² площі складу, визначається за формулою, корисна площа складу (без проходу) визначається: $F = P / g (м^2)$.

					ТПЖБ 2614 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Загальна площа складу (враховуючи проходи): $S = F / \alpha (m^2)$,

де α – коефіцієнт враховуючий проходи і характеризуючий відношення корисної площі до загальної.

Крім того розміри складів залежать від виду транспорту, від відстані транспортування, від виду доставки матеріалів.

Враховуючи специфіку будівельних матеріалів по даному об'єкту будівництва приймаємо тимчасовий склад-навіс для зберігання деревини з геометричними розмірами 6х9 м

3.4. Визначення необхідності тимчасових будівель та споруд.

Чисельність робітників:

$$N_{\text{заг}} = (N_{\text{роб.}} + N_{\text{имр.}} + N_{\text{служб.}} + N_{\text{мон.}}) \times K,$$

$N_{\text{заг}}$ – чисельність робітників на будмайданчику;

$N_{\text{роб.}}$ – чисельність робітників (по календарному плану);

$N_{\text{имр.}}$ – чисельність інженерно-технічних робітників;

$N_{\text{мон.}}$ – чисельність молодшого обслуговуючого персоналу;

K – коефіцієнт, що враховує відпустки, хвороби тощо $K = 1,05 - 1,06$.

По календарному плану на будівництві працює максимальна кількість – 25 чоловік. Таким чином чисельність робітників:

$$N = 25 \times 100 / 85 = 21 \text{ чол., тоді:}$$

$$N_{\text{имр}} = 21 \times 0,08 = 2 \text{ чол.};$$

$$N_{\text{служб.}} = 1 \text{ чол.};$$

$$N_{\text{мон}} = 1 \times 0,4 = 1 \text{ чол.};$$

$$N_{\text{заг.}} = (21 + 2 + 1 + 1) \times 1,05 = 26 \text{ чол.}$$

Визначаємо кількість чоловік і жінок зайнятих у найбільш напруженій зміні. Результати визначення чисельності працюючих наведені в таблиці 3.9, де вказані кількості працівників за статусом і статтю.

					ТПЖБ 2614 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 3.9

Найменування різновиду робітників	Кількість		У зміну	
	%	люд.		
Робітники	100	26	100	26
В тому числі чоловіки	70	18	70	18
Жінки	30	8	30	8
ІТР – 8%	8	1	8	1
МОП – 4%	4	1	4	1

За встановленою кількістю робітників та інженерно-технічного персоналу визначаються перелік та площі необхідних тимчасових приміщень. Ці розрахунки зроблені в таблиці 3.10.

Таблиця 3.10

Відомість тимчасових будівель і споруд

Тимчасові будівлі	Розрах. чисел. роб.	Нормат. показник на 1 пр.	Необхідна площа	Тип тимчас. споруд	Номер проекту	Розміри будівлі
1	2	3	4	5	6	7
Санітарно-побутового значення						
Туалет	26	0,1	2,6	тимчас. будівля	індивід.	2×2
Адміністративні						
Прорабна	2	7	14	пересув. вагонч	420-04	6 × 2,7

					ТПЖБ 2614 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Тимчасове водозабезпечення

Потреби у воді складають із витрат на виробничі потреби і господарсько-побутові потреби.

Сумарні розрахункові потреби води:

$$Q_{\text{заг}} = Q_{\text{вир}} + Q_{\text{гос}} + Q_{\text{пож}},$$

де $Q_{\text{вир}} = 1,2 \sum Q_{\text{сер}} \times K_1 / t \times 3600 \text{ л/с}$, витрати води на виробничі потреби;

$Q_{\text{гос}} = \left[\left((I_{\text{п}} / 3600) \ln K_1 / 8 + n_2 K_2 \right) \right] \text{ л/с}$ витрати води на господарсько-побутові потреби.

Таблиця 3.11

Забезпечення виробництва водою

Споживачі води	Од. вим.	К-ть за зміну	Норма на од.	Загальні витрати
Приготування розчину	м ³	15	300	4500
Штукатурні роботи	м ²	46,6	80	3728
Догляд за бетоном	м ³	13	100	130
Всього				8368

Виконуємо розрахунки і заносимо результати до таблиці 3.11.

$$Q_{\text{вир}} = 8368 \times 1,5 (8 \times 3600) = 0,43 \text{ л/с}.$$

На виробництві працює 26 чоловік, витрати води на господарські потреби будуть складати:

$$Q_{\text{заг.}} = 0,56 \text{ л/с}.$$

Визначаємо діаметр тимчасового водопроводу. При об'єднаній системі водозабезпечення будмайданчика приймаємо мінімальний Ø 100 мм. Для тимчасового водопроводу гідранти не проектуємо тоді діаметр розраховуємо без врахування пожежогасіння:

$$d = 2 \sqrt{\frac{Q_{\text{заг.}}}{\pi v}},$$

де v – швидкість руху води в трубах, $v = 1 \text{ м/с}$;

					ТПЖБ 2614 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$d = 2 \sqrt{\frac{0,46}{3,14 \times 1}} = 0,076 \text{ м.}$$

Приймаємо діаметр труби 100 мм.

Тимчасове енергозабезпечення

Розрахунок зводиться до визначення потужності трансформатора. На стадії ПОБ потреби в електроенергії для виконання БМР визначаються за нормами на 1 млн. грн. річного обсягу БМР за формулою:

$$\rho_p = \rho \times KB_{\text{сmp}} \times K_1, \text{ кВт},$$

ρ – питома потужність,

$$\rho_p = \alpha \left[\sum \frac{\rho_e K_1}{\cos \varphi} - \sum \frac{\rho_m K_2}{\cos \varphi} + \sum \rho_{od} K_3 + \sum \rho_{oz} \right],$$

$\alpha = 1,5$; K_1, K_2, K_3 - коефіцієнти попиту;

$\cos \varphi$ – коефіцієнт потужності = 1,05;

α – коефіцієнт, що враховує втрату потужності;

ρ_e, ρ_m, ρ_o – потужність споживачів.

Відповідно: влаштування освітлення зовнішнього, внутрішнього.

Таблиця 3.12

Потреби в споживанні електроенергії

Споживачі	Од. вим.	К-ть один	Питом втр. на од.	Коефіцієнти		Потр. пот. кВт	Прим.
				Попиту	Потреби		
Силові установки							
Розчинонасос		1	2,2	0,5	0,65	1,65	
Штук. станц.		1	1,0	0,5	0,65	3,07	
Маляр. стан.		1	4,0	0,5	0,65	47,25	
Звар. апарат		1	5,4	0,35	0,4	30,76	
Освітлення внутрішнє і зовнішнє						Σ 120,27	
Адміністр. та побут. прим.	100 м ²	0,35	1,5	0,8	1	0,28	
Склади	м ²	29,02	5	1	1	29,02	
Охорон. осв.	км	0,32	2	1	1	1,01	

Σ 30,66

$$\rho_p = 1,5 \times 43,8 = 65,7 \text{ кВт.}$$

Відповідно до встановлених потреб та необхідної потужності, обираємо трансформатор ТН 60/10.

					ТПЖБ 2614 ПЗ		Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			

Література до розділу

1. Технологія будівельного виробництва: Підручник/В.К.Черненко, М.Г.Ярмоленко, Г.М.Батура та ін.; За ред.В.К.Черненка, М.Г.Ярмоленка. – К.: Вища шк., 2002. –430 с.:іл. Адреса доступу: <https://www.twirpx.com/file/296970/>
2. Технологія будівельного виробництва: Підручник/М.Г.Ярмоленко, Є.Г.Романушко, В.І.Терновий та ін.; За ред. М.Г.Ярмоленка. – 2-ге вид., допов. і переробл. - К.: Вища шк., 2005. – 342 с. іл.
3. Якименко О. В. Технологія будівельного виробництва : навч. посібник / О. В. Якименко ; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2016. – 411 с
4. Технологія зведення будівель та споруд. Підручник./ Лівінський О.М., Курок О.І., Єсипенко А.Д., Дудар І.Н. К.: «МП Леся», 2014. – 360 с.
5. Дудар І. Н. Технологія будівельного виробництва (курсове та дипломне проектування) : навчальний посібник / Дудар І. Н., Лівінський О. М., Прилипко Т. В. – Вінниця : ВНТУ, 2018. – 75 с.
6. ДСТУ Б Д.2.7-1:2012 . Ресурсні кошторисні норми експлуатації будівельних машин та механізмів. Київ, Мінрегіон України.2013 – К., 001. – 248 с
7. Організація будівництва / С.А. Ушацький, Ю.П. Шейко, Г.М. Тригер та ін.; За редакцією С.А. Ушацького.:Підручник. – Кондор, 2007. – 521 с.
8. О.В. Лізунков, В.В. Дарієнко, І.О. Скриннік Організація будівництва Навчальний посібник,- Кропивницький:ЦНТУ. - 2020.- 146 с.
9. Державні будівельні норми України ДБН А.3.1 – 5 – 2016 “Організація будівельного виробництва”. Держкомітет України у справах містобудування і архітектури., Київ, 2016.- 51 с.

					ТПЖБ 2614 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

4. Розділ “ Охорона праці”

4.1. Аналіз умов праці

Аналіз умов праці та навколишнього середовища необхідно проводити в місцях, де є можливість виникнення небезпечних ситуацій, перед початком виконання робіт, а також в закритих ємностях. Спеціальними приладами виконують перевірку наявності шкідливих викидів у повітрі робочої зони, граничні величини вібрації та шуму на робочих місцях, освітленість. Для проведення цих перевірок необхідно звертатись до спеціальних будівельних лабораторій, а також до спеціалізованих або санітарних лабораторій.

При розробці будгенплану визначають зони дії вантажо-під’ємних кранів, ліній електропередач, вибухонебезпечних матеріалів, а також шкідливих речовин.

Найбільша увага приділяється роботам, що можуть зашкодити навколишньому середовищу та здоров’ю людей.

Санітарно-побутові приміщення розміщують у безпечній зоні.

Небезпечні і шкідливі фактори виробничого характеру, які можуть діяти на людину у житлових будинках:

- 1.Загазованість, запиленість повітря.
- 2.Висока або понижена температура.
- 3.Підвищена або знижена вологість.
- 4.Підвищена або знижена швидкість руху повітря.
- 5.Відсутність або нестача природнього світла.
- 6.Недостатня освітленість робочої зони.
- 7.Великий рівень шуму.

					ТПЖБ 2614 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

4.2 Виробнича санітарія

4.2.1.Повітря робочої зони

Показники, що характеризують мікроклімат згідно ДСН 3.3.6.042-99_

1.Інтенсивність теплового випромінювання.

2.Температура повітря.

3.Швидкість руху повітря.

4.Відносна вологість повітря.

Оптимальні та допустимі норми відносної вологості, температури, швидкості руху повітря в робочій зоні при виконанні вантажо-розвантажувальних робіт зводиться в таблицю 4.1

Таблиця 4.1-Оптимальні та допустимі норми

Період року	Категорія робіт	Температура <i>оптимальна</i> ₀ С <i>допустима</i>	Відносна вологість <i>оптимальна</i> <i>допустима</i>	Швидкість вітру <i>оптимальна</i> <i>допустима</i>
Холодний	Легка 1-а	$\frac{17-19}{21-23;15-13}$	$\frac{40-60}{75}$	не більше 0.4
Теплий	Легка 1-а	$\frac{20-22}{27-29;15-16}$	$\frac{40-60}{70 \text{ при } 25^{\circ} \text{C}}$	0.2-0.5

Інтенсивність теплового випромінювання 20-30 Вт/м²

Параметри мікроклімату співпадають з кліматичними параметрами для даного району будівництва, так як земляні роботи та монтаж проводяться на відкритому повітрі:

Розрахункова зимова температура $t=-21^{\circ}\text{C}$;

Розрахункова літня температура $t=23^{\circ}\text{C}$

Робота вентиляції та систем опалення проектується згідно ДБН В.2.5-67:2013

Вентиляційні канали об'єднуються в збірний вентиляційний канал з об'єднанням їх до збірного каналу на одному рівні вище приміщень, що обслуговуються не менше ніж на 2м.

					ТПЖБ 2614 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

4.2.2. Освітлення (згідно ДБН В.2.5-28:2018)

Освітленість будинку проектується штучна та природна.

Природна освітленість виконана за допомогою віконних проїмів з врахуванням, щоб у кожній кімнаті пряме попадання сонячних променів було не менше 2 год.

Нижче приведені нормативні значення коефіцієнту природного освітлення для житлових приміщень.

Таблиця 4.2 - Нормативні значення КПО

Приміщення	Площина Г-горизонтальна В-вертикальна	Штучне освітлення робочого поверху, Лк	Природне освітлення КПО при боковому освітленні, e_c %
Житлові кімнати	$\Gamma - 0.8^{**}$	100	0,5
Кухня	$\Gamma - 0.8^*$	100	0,5
Коридор, ванна		50	

******- нормується середня освітленість при сумісній дії всіх світильників (крім настільних);

*****- місцеве освітлення.

При IV групі світлового клімату: $e_{IV}=e_{III}*t*c$,

де t -коефіцієнт світлового клімату;

c -коефіцієнт сонячності клімату, $c=0.95$ азимут 90^0

$$e_{IV}=4*0.9*0.95=3.42\%$$

					ТПЖБ 2614 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

4.2.3. Шум (згідно ДБН В.1.1-31:2013)

Робота крану, машин, механізмів є джерелом шуму на будівництві.

Рівень шуму, який створюють будівельні машини і механізми, повинен відповідати вимогам ДБН В.1.1-31:2013 і не перевищувати 100 Дба.

В таблиці 4.3 приведені нормативні рівні звукового тиску та рівня.

Таблиця 4.3-нормативні рівні звукового тиску та рівня

Тип приміщення	Нормативні рівні звукового тиску, Дб							Рівні звуку, Дб
	63	125	500	1000	2000	4000	8000	
Жит.кімнат.	55	44	30	25	22	20	18	30

Покращення якості доріг, зниження швидкості руху автотранспорту, раціональний вибір зазорів є найкращими методами боротьби з шумом.

4.2.4 Вібрація (згідно ДБН В.1.2-10:2021).

Джерелом вібрації є кран, машини для приготування бетонної суміші та

інші машини та механізми. Причинами являються сили інерції та тертя.

Таблиця 4.4- Характеристика вібрацій

Вид вібрації	Категорія вібрації за санітарними нормами	Напрямок дії	Нормат.корект.за част.і еквівал.коректов.знач.			
			віброприскорення		віброшвидкості	
			м*с ⁻²	дБ	м*с ⁻¹ 1*10 ⁻²	дБ
Локальна	-	X _л , Y _л , Z _л	2	126	2.0	112
Загальна	з тип "а"	X _о , Y _о , Z _о	0.1	100	0.2	92

Заходами боротьби з вібрацією є покращення якості доріг, балансування мас, зниження швидкості руху транспорту.

					ТПЖБ 2614 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

4.2.5 Статична електрика (ДСТУ 7302:2013)

При зведенні будинку використовуються крани та автотранспорт.

Для запобігання накопичення зарядів, які виникають при русі гумових коліс автотранспорту по сухому штучному покриттю, використовують заземлення.

4.3. Техніка безпеки при виконанні будівельних робіт

4.3.1 Техніка безпеки при покрівельних роботах

При провадженні покрівельних робіт повинні виконуватися вимоги ДБН А.3.2-2-2009 .

При несправному парапетному огорожуванні і схилі покрівлі менше за 20⁰С застосування запобіжних поясів не потрібно. Для виконання робіт на плоских дахах без постійних огорож необхідно встановлювати тимчасові переносні запобіжні сітчасті екрани висотою 1м, які кріплять до ваги покрівлі струбцинами або іншим пристосуванням. При виконанні робіт на даху схилом більше 20⁰С робітники забезпечуються запобіжними поясами, страхувальними канатами, нековзним взуттям. Місця кріплення запобіжних поясів повинні бути вказані керівником робіт.

Для проходу працюючих на покрівлі з схилом більше за 20⁰С, а також на дах з покриттям, не розрахованим на навантаження від ваги працюючих, на мокрій або покритій інєєм (снігом) покрівлі необхідно влаштувати трапи шириною не менше за 0.3м з поперечними планками для упора ніг. Трапи повинні бути надійно укріплені.

Не допускається виконання робіт на покрівлі під час голольоду, туману, що спричиняє пониження видимості в межах фронту робіт, грози і вітру швидкістю 15м/с і більше.

					ТПЖБ 2614 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Покриття оголовків димарів і установку парасольок вентиляційних шахт необхідно вести з горизонтальних настилів, що укладаються на обрешітку, користуватися приставними сходами забороняється. При висоті оголовків димарів і вентиляційних шахт більше за 1.5м покриття виконується з стійких підмостів, а робітники забезпечуються запобіжними поясами. Підмостки на даху повинні бути надійно закріплені розчал очними тросами.

Покриття карнизних звісів, навіску і заміну водостічних воронок потрібно вести з випускних лісів, підвісних люльок або пересувних вишок.

Особлива увага приділяється складуванню матеріалів на покрівлі, яке повинно проводитись тільки в тих місцях і кількостях, які передбачені проектом провадження робіт. При цьому передбачаються заходи проти їх падіння, в тому числі і під впливом вітру.

Вся заготівля елементів (деталі покрівлі, захисні фартухи, ланки водостічних труб, звіси, зливи і т. д.) проводиться тільки на відведених ділянках внизу. Всі деталі і вузли подаються на покрівлю в збірному вигляді в положенні, близькому до проектного.

Щоб уникнути доступу людей в зону можливого падіння з покрівлі матеріалів, інструмента, тари і стікання мастики, необхідно над місцями проходу людей влаштовувати суцільні захисні, у вигляді галерей, козирки і т.п., а по периметру будівлі встановлювати на землі обгороджування небезпечних зон, згідно зі ДСТУ Б В.2.8-43:2011 (табл.4.3)

У разі випадків потрібний спеціальний розрахунок меж небезпечних зон з урахуванням впливу всіх можливих чинників. Межа небезпечної зони (O_3 , м), що виникає при падінні предметів поблизу будівлі, що будується, може бути визначена за формулою $O_3=0.3H$ (м), де H -висота на якій виконуються роботи.

					ТПЖБ 2614 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

4.3.2 Техніка безпеки при вантажно-розвантажувальних роботах

Вантажно-розвантажувальні роботи виконуються згідно ДБН А.3.2-2-2009 :

1.Роботи слід виконувати у відповідності з технологічними картами та конструкціями.

2.Місця виконання вантажно-розвантажувальних робіт повинні бути обладнані знаками безпеки по ДСТУ EN ISO 7010:2019

3.Не допускається знаходження та рух транспортних засобів у зоні можливого падіння вантажу.

4.Струпкування вантажів проводиться у відповідності з “Правилами устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов”

Засоби підмоцнування та засоби по їх безпечній експлуатації:

1.Підготовлена основа.

2.Допуск до експлуатації на висоту до 4 м приймає технічний керівник, а вище – освідчення комісії із складанням акту.

3.Навантаження у відповідності з техкартою.

4.Кріплення до стін не менше ніж через один ярус для крайніх стінок і не менше ніж через два прольоти для верхнього ярусу.

5.Дотримання порядку монтажу та демонтажу риштувань.

6.Контроль за величиною деформації під час випробування, прогин допускається 1.5 мм на 1 м довжини, обов’язкова наявність близкавказисту.

4.3.3. Електробезпека (згідно ДСТУ Б В.2.5-82:2016)

Підлога дерев’яна не струмопровідна. Мережа, що використовується чотирьох провідна трифазна з заземленою нейтраллю. Клас приміщень за ступенем ураження електричним струмом без підвищеної небезпеки. В якості уникнення ураження електричним струмом використовується занулення.

Загальні вимоги до електробезпеки.

					ТПЖБ 2614 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1. При влаштуванні електромереж на будівельному майданчику необхідно передбачити можливість відключення всіх електроприладів.

2. Роботи, що пов'язані з приєднанням чи відокремленням дротів, ремонтом, налагодженням або профілактикою та випробуванням електроприладів повинні виконуватись електротехнічним персоналом.

3. Монтажні та ремонтні роботи повинні проводитись після повного зняття напруги.

4. Металеві підмости, металеві частини будівельних машин з електропроводом повинні мати захисне заземлення або занулення.

5. Вимикачі та електроапарати повинні бути в захисному виконанні.

4.3.4. Пожежна безпека

Ступінь вогнестійкості об'єкту – 1

Нормативні межі елементів конструкцій по вогнестійкості згідно ДБН В.1.1.7–2016 приведені в таблиці 4.5

Таблиця 4.5-нормативні межі елементів конструкцій по вогнестійкості

Ступінь вогнестійкості	Несучі стіни та схо-дові клітини	Самонесу-чі стіни	Внутрішні несучі стіни	Зовнішні несучі стіни	Плити та ін. к-ії перекриття
1	$\frac{2.5}{0}$	$\frac{1.25}{0}$	$\frac{0.5}{0}$	$\frac{0.5}{0}$	$\frac{1}{0}$

Протипожежні міроприємства

Передбачено систему пожежної сигналізації з влаштуванням в пожежонебезпечних приміщеннях теплових попереджувачів типу ЧП-1-05/2, димових датчиків ДИП – 2 та ручних пожежних попереджувачів ЦПР.

					ТПЖБ 2614 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Методи, які необхідно провести для попередження пожеж на будівельному майданчику:

1. Забезпечити тимчасове або постійне протипожежне водопостачання.
2. Передбачити вільний під'їзд до будівлі.
3. Об'єкт повинен бути захищений технічними засобами

пожежегасіння: ручними вогнегасниками типу ОХ – 5, ящиками місткістю 0,5м³ піску, бака з водою – 250 л та відра на кожному боці бака.

Майданчик повинен бути обладнаний пожежними щитами.

4.3.5. Джерело забруднення повітря

Найбільшим джерелом забруднення навколишнього середовища на будівельному майданчику є газові та аерозольні випаровування, які виникають під час застосування відкритого вогню для розігріву бітуму при виконанні гідроізоляційних робіт, а також токсичні гази і пил, що з'являються при проведенні зварювальних робіт.

Велику запиленість викликають цемент, вапно та інші неорганічні в'язучі, які підіймаючись у повітря під час виробництва, переносяться вітром і забруднюють всю навколишню територію.

Багато шкідливих речовин виділяється при виробництві оздоблювальних робіт.

4.3.6. Захисні міроприємства, що відвертають забрудненість повітря

Попередження забруднення повітря при експлуатації будівельної техніки є одним з найголовніших методів по охороні повітряного середовища. Під час будівництва об'єкту в сухий період року передбачена поливка території будівельного майданчика.

					ТПЖБ 2614 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

4.3.7. Джерела забруднення води

Основними забруднювачами водного середовища є масла, бензин, пісок, земля, а також атмосферні стічні води, що виникають під час змивання дощовими, поливочними водами цих забруднювачів.

Велику шкоду завдають побутові тічні води, що потрапляють з раковин, душових.

4.3.8. Захист води від забруднення

Для захисту води виконуються заходи для зниження концентрації забруднювачів в атмосферних водах, які в деякій мірі заключаються в підтриманні чистоти будівельного майданчика. Атмосферні стічні води направляються в міську каналізаційну мережу.

4.3.9. Джерело забруднення ґрунту

Основним джерелом забруднення будівельного майданчика є відходи та залишки будівельних конструкцій, а саме: арматури, цегли, піску, деревини, скла, залізобетону, а також нафтопродукти, які залишаються від необережного поводження з ними.

4.3.10. Захист ґрунту від забруднення

Одним з найголовніших міроприємств по захисту ґрунту від забруднення є підтримання чистоти будівельного майданчика, тобто все сміття необхідно сортувати в відповідних місцях; відходи потрібно скоротити до мінімуму, а нафтопродукти використовувати з максимальною обережністю. Ремонт та обладнання будівельних машин необхідно проводити в спеціально відведених для цього місцях.

					ТПЖБ 2614 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

4.3.11. Охорона та раціональне використання зелених насаджень

При проектуванні будівлі, а також плануванні майданчика проектом було передбачено таке використання площі, щоб якомога повніше зберегти зелені насадження.

Також по закінченню будівництва передбачено благоустрій, до якого відноситься озеленення території, посадка дерев, посів трави, насадження кущів.

4.4. Інженерні рішення з охорони праці

4.4.1. Розрахунок стійкості риштувань

Основним фактором забезпечення безпеки умов роботи з риштувань і підлостей є їх міцність і стійкість. Міцність їх конструкцій досягається правильним підбором при розрахунку перерізу стійок, поперечин, настилів, розпірок.

Риштування і підмості розраховують на максимальне навантаження, яка залежить від виду робіт і приймається в відповідності з фактичною масою матеріалів, які застосовуються, інвентаря, а також людей, що працюють.

Настили і поперечини, які їх підтримують, в риштуваннях для кам'яних і штучних робіт перевіряють на дію зосередженого вантажу вагою 130 кг (вага людини з вантажем) і рівномірно розподіленого навантаження: для кам'яної кладки – 2500 Н/м^2 .

					ТПЖБ 2614 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Розрахунок стійки на спільну дію поздовжніх і поперечних навантажень достатньо складний. При необхідності підбір перерізу стійки і перевірку напруження в ній як позацентрово-стиснутого елемента виконують по формулі

$$\sigma = \frac{P_{розр}}{F} + \frac{M}{W} \leq [\sigma],$$

(.1)

де М – згинаючий момент в стійці, М=Р*е кг*см;

Р – величина навантаження, яка передається на стійку з поперечини через вузловий хомут, кг;

е – ексцентриситет прикладання навантаження, см.

В випадку зміни в типовій схемі риштувань виконується перевірочний розрахунок стійки, який зводиться до визначення ейлеровської критичної сили Р_е і порівняння її з розрахунковою стискаючою силою Р_{розр} в ярусі, який розглядається.

Ейлеровська критична сила

$$P_e = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot J}{l^2},$$

(4.2)

де Р_е – ейлеровська критична сила, яка діє на стійку, кН;

Е – модуль пружності;

J – момент інерції перерізу, м⁴;

l – висота стійки, яка вільно стоїть, м.

Діаметр трубчастого риштування прийнято 89 мм, радіус інерції і=2,98 см, радіус інерції А=13,2 см², товщина стінки s=5 мм, маса 10,36 кг/м.

$$J=i^2 \cdot A=(0,0298)^2 \cdot 0,00132=1,17 \cdot 10^{-6} \text{ (м}^4\text{)} \quad (4.3)$$

$$P_e = \frac{3.14^2 \cdot 2.06 \cdot 10^5 \cdot 1.17 \cdot 10^{-6}}{8.4^2} = 33.7, \text{ (кН)}$$

					ТПЖБ 2614 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Розрахункова стискаюча сила $P_{розр}$ для кам'яних робіт (нижній ярус стійки) розраховується по формулі

$$P_{розр} = K \cdot (n \cdot P_{пост} + 2 \cdot P_{наст} + P_{тимч}),$$

(4.4)

де K – коефіцієнт перевантаження, який приймається 2;

n – кількість ярусів;

$P_{пост}$ – постійне навантаження на стійку від власної ваги в кожному ярусі;

$P_{наст}$ - навантаження від одного настилу;

$P_{тимч}$ – тимчасове навантаження.

$$P_{наст} = 0,025 \cdot 2 \cdot 600 = 30 \text{ (кг)}$$

$$P_{розр} = 2 \cdot (6 \cdot 10,36 + 6 \cdot 3 + 130) = 744,32 \text{ кг} = 7,44 \text{ (кН)}$$

Оскільки $P_e > P_{розр}$ – міцність і стійкість стійки забезпечена.

4.4.2. Розрахунок рівномірного освітлення прожекторами будівельного майданчика

Для повноцінної роботи на будівельному майданчику в дві зміни необхідно забезпечити штучне освітлення на майданчику з дотриманням норм та правил . Штучне освітлення виконують шляхом влаштування прожекторів по периметру будівельного майданчика .

Розрахунок полягає у визначенні кількості прожекторів та висоти їх закріплення на мачтах . Вихідними даними є розміри будмайданчика та нормативна освітленість .

Кількість прожекторів ,згідно ДБН В.2.5-28:2018 визначається через питому потужність по формулі :

$$n = P \cdot E \cdot S / P_n$$

де , P - питома потужність , яку приймаємо при освітленні прожекторами типу ПЗС-35 , $P = 0,4 \text{ Вт/(м}^2 \cdot \text{лк)}$;

					ТПЖБ 2614 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

E – освітленість горизонтальної поверхні , яка приймається в залежності від питомої потужності $E = 2 \text{ лк}$, а також в залежності від найменування споживачів ;

S – площа, яку треба освітлювати, $S = 7500 \text{ м}^2$;

P_n – потужність лампи прожектора при освітленні прожекторами типу ПЗС-35 , $P_n = 500 \text{ Вт}$;

Підставляємо всі дані у формулу :

$$n = P \cdot E \cdot S / P_n = 0,4 \cdot 2 \cdot 3149 / 500 = 5 \text{ шт.}$$

Приймаємо для освітлення будівельного майданчика 5 прожекторів типу ПЗС-35 .

Визначаємо мінімальну висоту влаштування прожекторів ПЗС-35 над поверхнею , що освітлюється за формулою :

$$h = \sqrt{I_{\max} / 300} ;$$

де , $I_{\max}$ – максимальна сила світла , яка приймається згідно ДБН В.2.5-28:2018 ,

$I_{\max} = 30000 \text{ кВт}$;

$$h = \sqrt{I_{\max} / 300} = \sqrt{30000 / 300} = 10 \text{ м.}$$

Остаточного ми маємо , що для влаштування освітлення необхідно встановити п'ять прожекторів типу ПЗС-35 на мачтах по одному на висоті не менше 10 метрів . Кожну прожекторну мачту встановлюють по периметру будівельного майданчика . Більшу частину рекомендується встановлювати зі сторони роботи автомобільного крана , так як там знаходиться основна маса будівельних матеріалів.

					ТПЖБ 2614 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

4.5. Література до розділу

1. ДБН А.3.2-2-2009 «Охорона праці та промислова безпека у будівництві».
 2. ДБН В.1.1-7:2016 «Пожежна безпека об'єктів будівництва».
 3. Інженерні рішення з охорони праці при розробці дипломних проектів інженерно-будівельних спеціальностей / За ред. В. В. Сафонова. – Київ: Основа, 2020. – 480 с.
 4. Охорона праці в будівництві: Навч. посіб. посібник / за редакцією Коржика Б. М. і Іванова В.М. - Харків: Форт, 2010. - 388 с.
 5. Ярошевська В. М., Чабан В.Й. Охорона праці в будівельній галузі: Навч. посіб. - Рівне: НУВГП, 2005. - 313 с.
- ДСТУ 7239:2011 Система стандартів безпеки праці. Засоби індивідуального захисту. Загальні вимоги та класифікація.

					ТПЖБ 2614 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ЗМІСТ

Вступ.....	1
1. Архітектурно-будівельний розділ.....	2
1.1.Кліматичні показники.....	3
1.2. Рішення генплану.....	4
1.3 Організація рельєфу.....	6
1.4. Об'ємно-планувальні рішення	8
1.5. Архітектурно-конструктивні рішення.....	9
1.6.Зовнішнє і внутрішнє опорядження.....	14
1.7. Протипожежні заходи.....	17
1.8. Санітарні умови і вимоги.....	18
1.9. Інженерне обладнання будинку.....	19
1.10. Забезпечення інклюзивного простору.....	21
2. Розрахунково-конструктивний розділ.....	22
2.1. Розрахунок ребристого монолітного перекриття.....	22
2.2 Розрахунок елементів даху.....	32
2.3. Розрахунок фундаментів.....	40
2.4. Висновки.	52
2.5 Література до розділу.....	53
ДОДАТКИ.....	55
3. ОРГАНІЗАЦІЙНО – БУДІВЕЛЬНИЙ РОЗДІЛ.....	55
3.1 Технічний процес будівництва.....	55
3.2.Розробка календарного плану будівництва об'єкту.....	64

Розділ “ Охорона праці”	79
4.1. Аналіз умов праці.....	79
4.2 Виробнича санітарія.....	80
4.3. Техніка безпеки при виконанні будівельних робіт.....	83
4.4. Інженерні рішення з охорони праці.....	88
4.5.Література до розділу.....	92

					ТПЖБ 2614 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

АНОТАЦІЯ

В кваліфікаційній бакалаврській роботі розроблений трьохповерховий житловий будинок має такі об'ємно-планувальні характеристики:

габаритні розміри в план довжина — 15,8 м, ширина — 17,5 м;

кількість поверхів — 3;

висота поверху — 2,8 м;

загальна висота будівлі — 12,2 м.

Будівля, що проектується в КБР прийнята за схемою з несучими поздовжніми та поперечними стінами. Просторова жорсткість і стійкість споруди забезпечуються сумісною роботою несучих стін і плит перекриття.

Фундаменти передбачені з бетонних блоків, що влаштовуються по залізобетонних плитах.

Виконані розрахунки ребристого монолітного перекриття, елементів даху та фундаменту та попередньо-напруженої пустотної панелі перекриття.

Таким чином спроектований житловий будинок в м. Доброслав посприяє прискоренню відбудови житла замість зруйнованого російськими бомбардуваннями в Одеській області.

Розроблено будівельний генеральний план; складений календарний графік будівництва; визначені заходи з охорони праці.

Кваліфікаційна робота включає пояснювальну записку обсягом 98 аркушів та графічну частину, яка складається з 10 аркушів формату А1 та 1 аркуша формату А2

ANNOTATION

The three-story residential building developed in the qualifying bachelor's work has the following volumetric and planning characteristics:
overall dimensions in plan: length — 15.8 m, width — 17.5 m;
number of floors — 3;
floor height — 2.8 m;
the total height of the building is 12.2 m.

The building designed in the CBD is adopted according to the scheme with load-bearing longitudinal and transverse walls. Spatial stiffness and stability of the structure are ensured by the joint operation of the load-bearing walls and floor slabs.

The foundations are made of concrete blocks arranged on reinforced concrete slabs.

Calculations of the ribbed monolithic floor, roof and foundation elements and pre-stressed hollow core floor panel have been performed. Thus, the designed residential building in the city of Dobroslav will contribute to the acceleration of the reconstruction of housing in place of that destroyed by Russian bombing in the Odessa region. A construction master plan has been developed; a construction calendar has been drawn up; occupational safety measures have been determined.

The qualification work includes an explanatory note of 98 sheets and a graphic part, which consists of 10 sheets of A1 format and 1 sheet of A2 format.