

Вінницький національний технічний університет
(повне найменування вищого навчального закладу)

Факультет будівництва, цивільної та екологічної інженерії
(повне найменування інституту, назва факультету (відділення))

Кафедра будівництва, міського господарства та архітектури
(повна назва кафедри (предметної, циклової комісії))

Пояснювальна записка

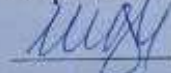
до бакалаврської дипломної роботи на тему:

«Нове будівництво культурно-просвітницького центру у місті Івано-
Франківськ»

Виконав: студент 4-го курсу, групи 1Б-20
спеціальності 192 – Будівництво та
цивільна інженерія

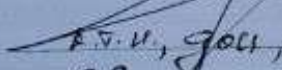
 Печериця Д.О.

Керівник: к.т.н., доц. каф. БМГА

 В. В. Швець

« 06 » червня 2024 р.

Рецензент: Степанов Д.В.

 к.т.н., доц. каф. ТЕ

« 06 » червня 2024 р.



Вінниця ВНТУ – 2024 рік

Вінницький національний технічний університет
Факультет Будівництва, цивільної та екологічної інженерії
Кафедра Будівництва, міського господарства та архітектури
Рівень вищої освіти перший (бакалаврський)
Спеціальність 192 – Будівництво та цивільна інженерія
(шифр і назва)
Освітньо-професійна програма Будівництво та цивільна інженерія
(шифр і назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри БМГА
В. В. Швець
ЕКОЛОГІЧНОЇ
ІНЖЕНЕРІЇ
“05” травня 2024 року

З А В Д А Н Н Я
НА БАКАЛАВРСЬКУ ДИПЛОМУ РОБОТУ СТУДЕНТУ
Печериця Д.О.

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема проекту (роботи) Нове будівництво культурно-просвітницького центру у місті Івано-Франківськ

керівник проекту (роботи) Швець В. В., к.т.н., доцент

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

затверджені наказом вищого навчального закладу від “23” березня 2024 року № 67

2. Строк подання студентом проекту (роботи) 7 червня 2024 р.

3. Вихідні дані до проекту (роботи) Архітектурно-будівельні рішення, результати інженерно-геологічних вишукувань. Культурно-просвітницький центр, будівля музею належить до типу будівель із каркасною конструктивною схемою. Несучими елементами каркаса є металеві колони та ригелі. Загальну стійкість і незмінність каркаса забезпечено встановленням вертикальних зв'язків у двох перпендикулярних напрямках, наявністю жорстких залізобетонних дисків на рівні перекриттів, жорстким кріпленням колон до фундаменту. Від плит перекриттів до ригелів і балок у швах між плитами перекриттів передбачено упори зі смугової сталі.

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

1. Архітектурно-будівельні рішення (розрахунок планувальних відміток генплану, специфікації на збірні залізобетонні конструкції, віконні та дверні заповнення, експлікація підлоги, теплотехнічний розрахунок).

2. Конструктивні рішення (розрахунок пустотної плити перекриття)

3. Основи та фундаменти (прийнято рішення про проектування саме плитного фундаменту).

4. Технологічний розрахунок робіт на зведення надземної частини будівлі

5. Організація будівельного виробництва (розробка календарного графіку та будгенплану).

6. Розробка заходів з охорони праці.

Висновок

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень)

1. Архітектурно-будівельні рішення – 1 арк. (фасад, генеральний план, план план покрівлі, розріз, вузли)

2. Конструктивні рішення – 1 арк. (план перекриття, робочі креслення пустот плити перекриття)

3. Основи та фундаменти – 1 арк. (схема розміщення колон, фундаментна план, схема розміщення каркасів, специфікація елементів, технологія влаштування монолітних плит)

4. Технологія будівельного виробництва – 1 арк. (технологічні схеми виконання робіт, календарний графік робіт на зведення надземної частини будівлі, техніко-економічні показники)

5. Організація будівельного виробництва 1 арк. (бюдгенплан)

6. Консультанти розділів проекту (роботи)

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
	Швець В. В., к.т.н., доцент каф. БМГА		
	Швець В. В., к.т.н., доцент		
	Кобиланський О.В. д.п.н., проф. кафедри будівель		

7. Дата видачі завдання 05 квітня 2024 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів дипломного проекту (роботи)	Строк виконання етапів проекту (роботи)	Приміт
1	Архітектурно-будівельні рішення	19.04-25.04.23	
2	Конструктивні рішення	26.04-30.04.23	
3	Основи та фундаменти	01.05-07.05.23	
4	Технологія будівельного виробництва	10.05-14.05.23	
5	Організація будівельного виробництва	15.05-20.05.23	
6	Охорона праці	21.05-23.05.23	
7	Перевірка на антиплагіат	24.05-28.05.23	
8	Оформлення БДР, підготовка презентації	31.05-04.06.23	
9	Попередній захист	07.06-09.06.23	
10	Нормативний контроль	10.06-17.06.23	
11	Рецензування	13.06-17.06.23	
12	Подача БДР в електронний архів університету та на випускову кафедру	13.06-17.06.23	
13	Захист БДР	16.06-23.06.23	

Студент

(підпис)

Печериця Д.

(прізвище та ініціал)

Керівник проекту (роботи)

(підпис)

Швець В.

(прізвище та ініціал)

АНОТАЦІЯ

Бакалаврська дипломна робота на тему «Нове будівництво культурно-просвітницького центру у місті Івано-Франківськ» складається з 102 сторінок формату А4, на яких є 25 таблиць та 7 рисунків, список використаних джерел містить 26 найменування та 6 листів графічної частини.

Бакалаврська дипломна робота складається з 6-ти розділів які включають в себе аркуші графічної частини та пояснювальну записку.

Бакалаврська дипломна робота містить архітектурно-планувальні рішення, об'ємно-планувальні та конструктивні рішення.

Запропоновано розрахунок і конструювання плити перекриття, було обраховано та законструйовано варіанти фундаментів.

В розділі технологія будівельного виробництва виконано підбір машин та механізмів, розроблено технологічну карту та підраховано об'єми будівлі.

Також у бакалаврській дипломній роботі розроблені основні заходи з організації будівництва, де запроектовано будівельний генеральний план та сіткова модель виконання будівництва об'єкту. У розділі охорони праці розроблено заходи з охорони праці в процесі будівництва житлового будинку.

Ключові слова: об'ємно-планувальні рішення, архітектурно-планувальні рішення, культурно-просвітницький центр, будівництво.

					08-11.БДР.019.00.000.ПЗ	Лист
						4
Изм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

ABSTRACT

The bachelor's thesis on the topic "New construction of a cultural and educational centre in Ivano-Frankivsk" consists of 102 A4 pages, which include 25 tables and 7 figures, the list of references includes 26 titles and 6 sheets of the graphic part.

The bachelor's thesis consists of 6 chapters, which include graphic sheets and an explanatory note.

The bachelor's thesis contains architectural and planning solutions, space-planning and constructive solutions.

The design and construction of a floor slab was proposed, and foundation options were calculated and designed.

In the section on construction production technology, he selected machines and mechanisms, developed a flow chart and calculated the building's volumes.

In addition, the bachelor's thesis developed the main measures for the organisation of construction, where a construction master plan and a grid model of the construction of the facility were designed. In the labour protection section, labour protection measures have been developed for the construction of a residential building.

Keywords: space-planning solutions, architectural and planning solutions, cultural and educational centre, construction.

					08-11.БДР.019.00.000.ПЗ	Лист
						5
Изм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

ЗМІСТ

Вступ	10
1 Архітектурно-будівельна частина	12
1.1 Загальні відомості про об'єкт будівництва	12
1.2 Генеральний план	13
1.3 Об'ємне – планувальне рішення	14
1.4 Архітектурно-планувальне рішення	16
1.5 Конструктивне рішення	17
1.6 Зовнішнє і внутрішнє оздоблення	20
1.7 Теплотехнічний розрахунок зовнішньої стіни	21
1.8 Протипожежні заходи	22
1.9 Опалення і вентиляція	23
1.10 Електропостачання	26
Висновки по розділу 1	26
2 Конструктивні рішення	27
2.1 Вихідні данні	27
2.1.1 Компонування перерізу та збір навантаження	27
2.1.2 Вибір матеріалів	29
2.2 Розрахунок за першою ГГС (групою граничних станів)	29
2.2.1 Розрахунок на міцність	29
2.2.2 Розрахунок втрат	31
2.2.3 Розрахунок на міцність за похилим перерізам	33
2.2.4 Розрахунок та конструювання монтажної й розподільчої арматури	34
2.2.5 Розрахунок за другою ГГС (групою граничних станів)	35

					08-11.БДР.019 ПЗ			
Змн.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	Нове будівництво культурно-просвітницького центру місті Івано- Франківськ	Літ.	Арк.	Акрупція
Розроб.		Печериця Д.О.		06.06			6	
Перевір.		Швець В.В.		06.06				
Реценз.		Степанов Д.В.		06.06				
Н. Контр.		Масвська І.В.		06.06				
Затверд.		Швець В.В.		06.06		ВНТУ, гр. 1Б-20		

2.2.6 Перевірка необхідності визначення прогині	
розрахунковим шляхом	35
2.3 Розрахунок прогину	36
Висновки по розділу 2	37
3 Основи та фундаменти	38
3.1 Підготовка даних для проектування	38
3.2 Аналіз інженерно-геологічних умов будівельного майданчика	39
3.3 Розрахунок плитного фундаменту	40
3.3.1 Матеріали	40
3.3.2 Основа фундаментної плити	40
3.3.3 Збір навантажень на фундамент	40
3.3.4 Визначення коефіцієнтів постелі фундаменту	41
3.3.5 Розрахунок осідання основ	42
3.4 Підбір армування плитного фундаменту	43
Висновки по розділу 3	44
4 Технологія будівельного виробництва	45
4.1 Область застосування	45
4.1.2 Номенклатура робіт	46
4.1.3 Організація і технологія виконання робіт	47
4.2 Вказівки по прийманню, складуванню і зберіганню матеріалів і конструкцій	53
4.3 Вказівки по забезпеченню безпеки праці і екології	56
4.4 Вказівки по забезпеченню якості	57
4.5 Вказівки з техніки безпеки	59
Висновки по розділу 4	61
5 Організація будівельного виробництва	63
5.1 Розрахунок і проектування календарного графіка виконання робіт по об'єкту	63
5.1.1 Характеристика будівельного об'єкту	63

5.1.2 Розрахунок і проектування тривалості зведення об'єкту	64
5.1.3 Розрахунок монтажних параметрів і вибір вантажопідйомних механізмів	67
5.1.4 Розрахунок параметрів сіткового графіка	67
5.2 Проектування будівельного генерального плану	68
5.2.1. Вимоги до проектування буд генпланів	68
5.2.2 Проектування та розрахунок адміністративно – побутових приміщень	69
5.2.3 Розрахунок і проектування тимчасового водопостачання будівельного майданчика	72
5.3 Розрахунок сумарних потреб електроспоживання на будівельному майданчику	74
5.4 Прийняття в експлуатацію закінчених об'єктів	75
5.5 Вимоги техніки безпеки і охорона праці та пожежної безпеки на будівельний майданчик	76
5.6 Техніко-економічні показники проектних рішень	78
Висновки по розділу 5	79
6 Охорона праці	81
6.1 Технічні рішення з безпечної експлуатації	81
6.1.1 Технічні рішення з безпечної організації робочих місць	81
6.1.2 Електробезпека	85
6.2 Технічні рішення з гігієни праці і виробничої санітарії	87
6.2.1 Мікроклімат виробничого приміщення	87
6.2.2 Склад повітря робочої зони	88
6.2.3 Виробниче освітлення	89
6.2.4 Виробничий шум	90
6.2.5 Виробничі вібрації	91
6.3 Пожежна безпека	92
Висновки по розділу 6	95
Висновок	96

Список використаних джерел	100
Додаток А Протокол перевірки кваліфікаційної роботи на наявність текстових запозичень	104
Додаток Б Завдання на проектування	105
Додаток В До розрахунку прогину плити від дії експлуатаційних навантажень	107
Додаток Г До розрахунку прогину плити при попередньому напруженні	109
Додаток Д Локальний кошторис на будівельні роботи	111
Додаток Е Картка – визначник	115
Додаток Є Відомість графічної частини	119

ВСТУП

Нове будівництво культурно-просвітницьких будівель, зокрема музеїв, має значний вплив на розвиток як культурної сфери, так і будівельної галузі. Музеї є важливими осередками культурного життя, сприяють збереженню та популяризації історичної та культурної спадщини. Водночас, їхнє будівництво вимагає застосування сучасних архітектурних рішень, інноваційних матеріалів та технологій, що стимулює розвиток будівельної індустрії.

Розвиток музейних комплексів сприяє створенню нових робочих місць, розвитку інфраструктури та підвищенню туристичної привабливості регіонів. Важливо також зазначити, що будівництво музеїв сприяє підвищенню якості життя місцевих жителів, оскільки забезпечує доступ до культурних ресурсів та освітніх програм.

Основною метою даної роботи є засвоєння та застосування отриманих знань та й навичок у проектуванні будівель та споруд. Засвоєння сучасних програмні комплексів Archicad та AutoCAD.

Поставлені задачі, які вирішуються у даній бакалаврській дипломній роботі:

- обрати тип несучих конструкцій, визначити їх крок та прольоти, вибрати для застосування основні будівельні матеріали, обов'язково визначити термічний опір обраної несучої конструкції;

- розрахувати в одному з розділів конструкцію пустотної плити перекриття а також підібрати для неї тип армування, обов'язково розробити необхідні робочі креслення.

- запроектувати фундамент під обрану несучу конструкцію у заданих за завданням геологічних умовах.

- розробити календарний графік зведення культурно-просвітницької будівлі, обрати основні машини та механізми для зведення даної культурно-просвітницької споруди, розрахувати необхідні техніко-економічні показники

будівлі.

- проаналізувати необхідні умови праці та пожежну безпеку на будівельному майданчику.

Культурно-просвітницька спрода, яка розглядається в даній роботі запроектована відповідно до діючої нормативної літератури та за принципами комфортного середовища.

					08-11.БДР.019.00.000.ПЗ	Лист
						11
Изм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

1. Архітектурно-будівельні рішення

1.1 Загальні відомості

В Івано-Франківську, розташованому в західній частині України, помірно-континентальний клімат з виразними сезонними коливаннями. Висота міста над рівнем моря становить приблизно 260 метрів, що впливає на його кліматичні характеристики [1].

Зими холодні, найхолоднішим місяцем є січень, середня температура якого становить $-2,8^{\circ}\text{C}$. Температура часто опускається нижче нуля, а холодні періоди з Сибіру можуть спричинити падіння температури до -20°C або нижче. Рекордно низька температура $-35,6^{\circ}\text{C}$ була зафіксована в грудні 1996 року.

Літо приємно тепле, найтеплішим місяцем є липень, середня температура якого становить $19,6^{\circ}\text{C}$. Іноді температура може перевищувати 32°C , а найвища температура була зафіксована в серпні 1952 року - $37,2^{\circ}\text{C}$.

Протягом року в Івано-Франківську випадає помірна кількість опадів, що становить близько 645 міліметрів на рік. Взимку опадів випадає менше, як правило, у вигляді снігу, а з травня по серпень - більше, часто у вигляді гроз. Червень і липень - найвологіші місяці, в середньому випадає близько 90 мм опадів. У місті спостерігається відносно висока вологість протягом усього року, особливо в літні місяці. Тривалість сонячного сяйва в Івано-Франківську коливається, причому влітку тривалість світлового дня і сонячного сяйва більша, ніж взимку. В середньому, липень має найбільшу кількість сонячних годин. Будівлі повинні бути добре ізольовані, щоб утримувати тепло в холодні зими, і обладнані ефективними системами опалення. Дана запроектована будівля відноситься саме до III класу наслідків, тобто середні наслідки - відповідальності CC2, згідно [2].

					08-11.БДР.019.00.000.ПЗ	Лист
						12
Изм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 1.1 – Середня температура зовнішнього повітря міста Івано-Франківськ

Назва	Місяць											
	Січень	Лютий	Березень	Квітень	Травень	Червень	Липень	Серпень	Вересень	Жовтень	Листопад	Грудень
Температура повітря	-5,1	-3,8	0,5	8,1	14,2	17,2	18,7	18,0	13,3	7,6	1,8	- 2,9
Добова амплітуда	6,2	6,1	7,1	9,7	11,2	10,9	10,8	11,2	10,6	8,7	5,5	5,0

1.2 Генеральний план

Територія на якій буде розташований майбутній музей знаходиться в місті Івано-Франківськ в районі спальному районі. Розміри культурно-просвітницької 45,00х36,00 м. Конфігурація - неправильної форми. Окрім зведення будівель, також заплановані комплексні роботи щодо зовнішнього освітлення території, благоустрою території та озеленення. Тверді та м'які покриття створюються для транспортних засобів, пішоходів, зон відпочинку, дитячих ігрових зон. Основні техніко-економічні показники наведено нижче.

Таблиця 1.2 Підрахунок техніко-економічних показників

№, п/п	Назва показника	Величина
1	Площа ділянка, м ²	3256,8
2	Площа забудови, м ²	1156
3	Площа дорожнього покриття, м ²	1250,8
3	Площа земельних насаджень, м ²	1240,2
5	Відсоток забудови земельної ділянки, %	26
6	Площа ділянки з твердим покриттям, м ²	52
7	Площа озеленень, м ²	22

1.3 Об'ємно – планувальні рішення

Проектом передбачено триповерхову будівлю загальною площею 4580 кв.м. розташовану з урахуванням конструкцій об'єкта незавершеного будівництва, габаритні розміри в осях 45000х36000. На першому поверсі розташована виставкова зала, поруч запрошувальний пандус, що веде на основну частину експозиції. Пандусом відвідувачі потрапляють на три різні рівні експозиції. Складний купол музею висвітлює всі рівні пандуса, задаючи ритм руху світлом. Крім експозиції в музеї передбачені приміщення для відпочинку, навчання і розваг відвідувачів, адміністративна частина. На першому поверсі в зоні, доступній для відвідувачів, розміщені: кінолекційна зала, бібліотека, буфет, гардероб, санвузли, а також проектом передбачено: приміщення адміністрації музею, архів, фондосховище, санітарні та побутові приміщення, виробничі та побутові приміщення буфету.

На другому поверсі розташовані: зал конструкторів, де передбачається самостійне конструювання мотоциклів з окремих частин конструктора за типом "ЛЕГО". З боку двору розташовуються приміщення для гостей. У цокольному поверсі розташовуються: приміщення фондосховищ, кіно-фото лабораторія, реставраційні майстерні, майстерня конструкторів, побутові, сантехнічні, технічні приміщення. Нумерація усіх приміщень та їх площа записана в експлікації в таблиці 1.3.

Таблиця 1.3 – Експлікація приміщення першого поверху

Номер	Назва кімнати	Площа, м ²
1	Тамбур	25,66
2	Каса	7,1
3	Кіоск	18,78
4	Гардероб	2,82
5	Охорона	27,38
6	Вестибюль	68,36

Продовження таблиці 1.3

Номер	Назва кімнати	Площа, м ²
7	Коридор	13,8
8	Ліфтовий хол	37,88
9	Підсобні приміщення	48,11
10	Тамбур евакуаційного виходу	46,04
11	Балкон	8,97
12	Коридор	8,99
13	Балкон	8,82
14	Санвузол	6,20
15	Бібліотеква	36,35
16	Читальний зал	17,24
17	Коридор	4,62
18	Санвузол	12,83
19	Санвузол	9,83
20	Підсобне приміщення	2,43
21	Санвузол	14,3
22	Роздягальня	8,61
23	Просвітницький відділ	15,86
24	Коридор	35,07
25	Архів	40,65
26	Кабінет	8,96
27	Балкон	8,88
28	Хол та сходові клітки	57,66
29	Кабіна	21,68
30	Балкон	4,88
31	Виставковий зал	37,26
32	Санвузол	8,74
33	Кладова	16,62
34	Коридор	5,30
35	Виставковий зал	18,54
36	Виставковий зал	11,39
37	Вестибюль	15,93
38	Санвузол	5,43
39	Коридор	2,72
40	Фото-лабораторія	26,52

Продовження таблиці 1.3

Номер	Назва кімнати	Площа, м ²
41	Коридор	19,59
42	Ліфтовий хол	6,08
43	Підсобні приміщення	2,61
44	Тамбур евакуаційного виходу	10,68
45	Балкон	2,61
46	Коридор	16,26
47	Балкон	8,70
48	Санвузол	8,70
49	Бібліотеква	25,66
50	Читальний зал	7,10
51	Коридор	18,28
52	Санвузол	2,94
53	Бібліотеква	40,04
54	Читальний зал	36,61
55	Коридор	6,38
56	Санвузол	36,35
57	Санвузол	8,97

Техніко-економічні показники

- 1) Загальна площа забудови : $P_3 = 4580,00 \text{ м}^2$
- 2) Житлова площа: $P_{\text{ж}} = 600,12 \text{ м}^2$
- 3) Будівельний об'єм – $14569,24 \text{ м}^3$.

1.4 Архітектурно-планувальне рішення

При плануванні музею враховували усі місцеві кліматичні а також інженерно-геологічні умови. Клас даної забудови СС2. Вогнестійкість відноситься до І. Будівлю обладнано системою гарячого і холодного водопостачання, також каналізації та водовідведення, пожежної сигналізації.

Запропонований проект будівлі забезпечує доступ і для маломобільних груп населення. Вхідні двері та вся підлога будівлі запроектована без будь-

яких порогів. Для людей які з обмеженими можливостями за проектом.

1.5 Конструктивне рішення

Будівля музею належить до типу будівель із каркасною конструктивною схемою. Несучими елементами каркаса є металеві колони та ригелі.

Каркас будівлі зв'язковий, утворений плоскими багатопролітними рамами, встановленими з кроком 9м.

Загальну стійкість і незмінність каркаса забезпечено встановленням вертикальних зв'язків у двох перпендикулярних напрямках, наявністю жорстких залізобетонних дисків на рівні перекриттів, жорстким кріпленням колон до фундаменту.

Для передавання горизонтальних зусиль від плит перекриттів до ригелів і балок у швах між плитами перекриттів передбачено упори зі смугової сталі, які приварюють до балок. Дані про перекриття у таблиці 1.4.

Таблиця 1.4 Специфікація перекриття

Поз.	Найменування	Кільк .	На одиницю		На всю кількість	
			Бетон, м ³	Вага, т	Бетон, м ³	Вага, т
П-3	ПК 63-15	288	1,96	2,95	564,48	849,6
П-4	ПК 63-12	468	1,64	2,2	767,52	1029,6
П-1	ПК 36-12	243	0,95	1,28	230,85	311,04
П-1	ПК 36-15	27	1,17	1,28	31,59	34,56
П-5	П 70-15	36	2,25	3,35	81	120,6
П-5	П 70-12	18	1,88	2,46	33,84	44,28
П-7	ПК 60.15.8	63	1,94	2,72	122,22	171,36
	Всього		11,79	16,24	1831,5	2561,04

Для забезпечення природного освітлення приміщень та можливості візуального контакту з навколишнім середовищем будівля обладнана металопластиковими вікнами. Вікна забезпечують надходження природного світла в приміщення, водночас виконують функцію вентиляції та, певною мірою, захисту від впливу навколишнього середовища [3].

Двері – це конструкція, яка вконує захисну функцію. Матеріали і використання входних дверей або дверей багатоквартирного будинку і дверей всередині багатоквартирного будинку різні. Дані про основні параметри запроектованих вікон та дверей занесено до таблиці 1.5.

Таблиця 1.5 Специфікація вікон та дверей

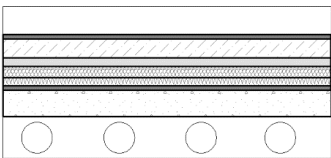
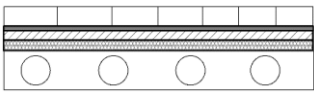
Умовне позначення	Ескізне зображення	Розмір, мм		Кількість елем.
		В	Н	
В-1	Індивідуальне замовлення	610	1600	8
В-2	Індивідуальне замовлення	660	1600	24
В-3	Індивідуальне замовлення	920	1600	40
В-4	Індивідуальне замовлення	1200	1500	62
В-5	Індивідуальне замовлення	1210	1500	20
В-6	Індивідуальне замовлення	1420	1800	48
В-7	Індивідуальне замовлення	1570	1800	24
Д-1	Індивідуальне замовлення	710	2100	2
Д-2	Індивідуальне замовлення	810	2100	4

Продовження таблиці 1.5

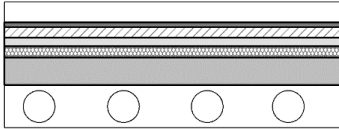
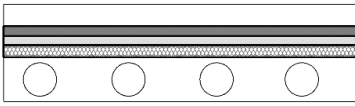
Умовне позначення	Ескізне зображення	Розмір, мм		Кількість елем.
Д-3	Індивідуальне замовлення	910	2100	84
Д4	Індивідуальне замовлення	920	2100	46
Д-5	Індивідуальне замовлення	1010	2100	20
Д-6	Індивідуальне замовлення	1200	2100	24

Специфікація підлог запроектовано культуно-просвітницької споруди наведена нижче в таблиці 1.6

Таблиця 1.6– Експлікація підлог

Найменування приміщення	Тип підлоги	Схема підлоги	Дані елементів підлоги	Площа
Тераси Балкони	1		1. Керамічна плитка 15 мм 2. Клей для плитки 10 мм 3. Бетонна стжка 4. Геоволокно 5. Пінополістирол 6. Бітумна ізоляція 7. Вирівнююча стяжка 8. Керамзитбетон з ухилом 9. З/б перекриття круглопустотне	286,45
Житлові приміщення	2		1. Паркетна дошка 15 мм 2. Шкмопоглинаючий шар 5 мм 3. Цементна стяжка 50 мм 4. Утеплювач 40 мм 5. Плита перекриття 220 мм	6107,05

Продовження таблиці 1.6

Найменування приміщення	Тип підлоги	Схема підлоги	1. Дані елементів підлоги	Площа
Побутові приміщення	3		2. Керамічна плитка на цементно-піщаному розчині 15 мм 3. Підстиляючий шар з бетону 7,5-20 мм 4. Стяжка з бетону 12,5-40 мм 5. Гідроізоляція 5 мм 6. Утеплювач 150 мм 7. Збірне з/б перекриття 220 мм	107,99
Санвузли	4		1. Цементна плитка 15 мм 2. Стяжка цементна 3. Гідроізоляційна плівка 4. Звукоізоляція 5. Плита перекриття 220 мм	254,71

1.6 Зовнішнє та внутрішнє опорядження

Зовнішнє та внутрішнє оздоблення музею відіграє вирішальну роль у підвищенні його функціональності та естетичної привабливості. Зовнішнє оздоблення має бути виконане з міцних матеріалів, таких як камінь або метал, щоб витримати погодні умови і забезпечити візуально вражаючий зовнішній вигляд. Архітектурні елементи, такі як колони, арки та великі вікна, можуть додають величі та дозволити природному світлу проникати у внутрішні приміщення. Ландшафтний дизайн навколо музею ретельно спланований, з використанням місцевих рослин і дерев для створення гармонійного середовища. Крім того, використання енергоефективного освітлення та

сонячних панелей на даху сприяє сталому розвитку будівлі.

Усередині музею оздоблення зосереджується на створенні ефекту занурення для відвідувачів. Стіни мають бути пофарбовані в нейтральні кольори, щоб слугувати фоном для експонатів, а стратегічно розміщене освітлення може виділити ключові експозиції та твори мистецтва. Підлога зроблена з таких матеріалів, як полірований бетон або тверда деревина, які є довговічними і легкими в обслуговуванні. Використання скляних вітрин і перегородок може захистити артефакти, забезпечуючи при цьому безперешкодний огляд.

Інтерактивні дисплеї та мультимедійні інсталяції можуть залучати відвідувачів, роблячи експонати більш інформативними і такими, що запам'ятовуються. По всьому музею облаштовані зручні зони відпочинку, що пропонують місця для відпочинку та роздумів. Для мінімізації шуму і створення спокійної атмосфери можна встановити акустичні панелі. Системи контролю температури і вологості необхідні для збереження цілісності чутливих артефактів. Для забезпечення безпеки та інклюзивності для всіх відвідувачів мають бути передбачені аварійні виходи та засоби доступності.

Інтеграція сучасних технологій, таких як доповнена реальність, може запропонувати інноваційні способи взаємодії з історичними та культурними експонатами. Внутрішній простір має бути гнучким, щоб вміщати змінні виставки та спеціальні заходи. Зони зберігання повинні бути добре організовані і мати клімат-контроль, щоб захистити музейні колекції. Нарешті, добре продумані музейна крамниця і кафе можуть покращити досвід відвідувачів, надаючи їм зручності і можливості для подальшого залучення до музейної тематики.

1.7 Теплотехнічний розрахунок зовнішньої стіни

Метою теплотехнічного розрахунку – визначення енергоефективності

					08-11.БДР.019.00.000.ПЗ	Лист
						21
Изм.	Лист	№ докум.	Подпис	Дата		

огорожувальної конструкції – зовнішньої стіни.

Основна мета теплотехнічного розрахунку є можливість визначити енергоефективність огорожувальних конструкцій, а саме, зовнішньої стіни.

Нормативний термічний опір для зовнішньої стіни $R_0 = 4 \text{ м}^2 \text{ СІ Вт}$.

Структура зовнішньої стіни:

1 шар – штукатурка: $\lambda_1 = 0,81 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{С})$; $\delta_1 = 0,02 \text{ м}$;

2 шар - цегла звичайна глиняна: $\lambda_2 = 0,76 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{С})$; $\delta_2 = 0,51 \text{ м}$;

3 шар - утеплювач, представлений мінераловатними плитами: $\lambda_5 = 0,048 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{С})$;

4 шар – розчин складний: $\lambda_6 = 0,87 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{С})$; $\delta_6 = 0,02 \text{ м}$.

Опір теплосприймання $R_g = 0,115 \frac{\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{С}}{\text{Вт}}$.

Опір тепловіддачі $R_z = 0,043 \frac{\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{С}}{\text{Вт}}$.

Повний фактичний термічний опір огорідження підраховується з формули:

$$R_{\text{заг}} = R_{\text{зовн.}} + R_{\text{конст.}} + R_{\text{вн.}}, \quad (1.1)$$

Розраховуємо необхідний термічний опір утеплювача, щоб визначити товщину утеплювача, тоді

$$\delta_y = R_y * \lambda_y \quad (1.2)$$

$$R_y = R_0 - (R_{\text{вн.}} + R_1 + R_2 + R_4 + R_3), \quad (1.3)$$

$$R_y = 3,3 - (0,115 + 0,025 + 0,67 + \delta_1/0,048 + 0,023 + 0,043) \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{С}/\text{Вт}$$

$$\delta_{\text{ут}} = 0,116 \text{ м} = 116 \text{ мм}. \text{ Приймаємо } \delta_{\text{ут}} = 15 \text{ см}.$$

Обов'язково виконуємо перевірку для термічного опору зовнішньої несучої стіни:

$$R_{\phi} = 0,115 + 0,025 + 0,67 + 3,125 + 0,023 + 0,043 = 4 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{С}/\text{Вт}; R_{\phi} > R_0.$$

Коефіцієнт теплопередачі стіни $k = 1/R_{\phi} = 0,25$.

1.8 Протипожежні заходи

Заходи пожежної безпеки в музеї мають вирішальне значення для захисту як відвідувачів, так і цінних артефактів. Будівля повинна бути обладнана комплексною системою виявлення пожежі та сигналізації, включаючи детектори диму, теплові датчики і ручні станції витягування, підключені до центральної системи моніторингу. Автоматичні спринклерні системи повинні бути встановлені по всьому музею, щоб забезпечити швидке реагування на будь-який спалах пожежі. У будівництві та внутрішньому оздобленні слід використовувати вогнестійкі матеріали, такі як оброблена деревина та гіпсокартон, щоб сповільнити поширення вогню. Аварійне освітлення та чітко позначені знаки виходу мають важливе значення для забезпечення безпеки відвідувачів у разі евакуації.

Вогнегасники повинні бути стратегічно розміщені та легкодоступні в усіх приміщеннях, а персонал повинен бути навчений їх правильному використанню. Протипожежні двері, призначені для автоматичного закриття у разі пожежі, повинні бути встановлені для розділення будівлі та запобігання поширенню полум'я і диму. Регулярні протипожежні навчання та тренінги для музейного персоналу мають вирішальне значення для забезпечення готовності та швидких дій у разі надзвичайної ситуації. Система опалення, вентиляції та кондиціонування повітря повинна мати функції протидимного захисту, щоб контролювати і спрямовувати дим подалі від шляхів евакуації. Нарешті, координація з місцевими пожежними службами для проведення регулярних перевірок і дотримання будівельних норм гарантує, що музей дотримується найвищих стандартів безпеки.

1.9 Опалення і вентиляція

Системи опалення та вентиляції в музеї повинні бути ретельно

					08-11.БДР.019.00.000.ПЗ	Лист
						23
Изм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

спроектовані, щоб зберегти цілісність артефактів і водночас забезпечити комфорт відвідувачів. Система опалення, вентиляції та кондиціонування повинна підтримувати стабільний клімат у приміщенні, ретельно контролюючи температуру і вологість, щоб запобігти пошкодженню чутливих експонатів. В ідеалі, температура повинна підтримуватися на рівні 20-22°C, а відносна вологість - 45-55%.

Сучасні системи фільтрації повітря необхідні для видалення пилу, забруднювачів та інших частинок, які можуть зашкодити колекціям.

Системи опалення повинні бути енергоефективними і здатними забезпечити рівномірне тепло по всьому музею, уникаючи гарячих або холодних зон, які можуть вплинути як на відвідувачів, так і на експонати. Часто надають перевагу променистому опаленню або системам з підігрівом підлоги, оскільки вони м'яко і рівномірно розподіляють тепло. Вентиляція має бути спроектована так, щоб забезпечити безперервний потік свіжого повітря без протягів і коливань температури та вологості.

Повітроводи повинні бути ізольовані та герметичні, щоб запобігти втраті енергії та забрудненню повітряного потоку.

Використання систем зі змінним об'ємом повітря (VAV) може допомогти регулювати потік повітря і підтримувати точні умови навколишнього середовища в різних зонах музею. Резервні джерела живлення, такі як генератори, необхідні для підтримки систем клімат-контролю під час перебоїв в електропостачанні.

Регулярне технічне обслуговування і моніторинг системи HVAC мають вирішальне значення для забезпечення її оптимальної роботи і оперативного вирішення будь-яких проблем, що можуть виникнути.

Нарешті, інтеграція смарт-технологій дозволяє отримувати дані в режимі реального часу і автоматично регулювати системи опалення та вентиляції, забезпечуючи стабільні умови збереження та енергоефективність.

					08-11.БДР.019.00.000.ПЗ	Лист
						24
Изм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

1.10 Електропостачання

Система електропостачання в музеї повинна бути міцною і надійною, щоб забезпечити безперервну роботу всіх критично важливих систем. Підключення до основної електромережі має забезпечувати основне джерело живлення, а резервна система, така як джерело безперебійного живлення (ДБЖ) і генератори, гарантуватиме безперебійну роботу під час перебоїв у подачі електроенергії. Електрична проводка та компоненти повинні відповідати суворим будівельним нормам і стандартам, щоб запобігти перевантаженням і знизити ризики пожежі.

Для ефективного управління енергоспоживанням музей повинен мати централізовану систему управління енергоспоживанням, яка може відстежувати і контролювати споживання електроенергії в режимі реального часу. Ця система повинна визначати пріоритети таких критично важливих функцій, як клімат-контроль, системи безпеки, протипожежні системи та аварійне освітлення. Крім того, використання енергоефективного світлодіодного освітлення та інтелектуальних систем керування освітленням може значно зменшити споживання електроенергії, забезпечуючи при цьому оптимальне освітлення експонатів.

Відновлювані джерела енергії, такі як сонячні панелі, можуть бути інтегровані для доповнення електропостачання та підвищення стійкості. Пристрої захисту від перенапруги повинні бути встановлені для захисту чутливого електронного обладнання від стрибків і перепадів напруги. Регулярний огляд і обслуговування електричних систем є важливими для забезпечення їхньої надійності та безпеки.

У музеї також має бути план аварійного електропостачання, який детально описує процедури відновлення електропостачання та роботу резервних систем. Персонал повинен бути навчений реагувати на перебої в електромережі.

Висновки по розділу 1

1. В Івано-Франківську, розташованому в західній частині України, помірно-континентальний клімат з виразними сезонними коливаннями. Висота міста над рівнем моря становить приблизно 260 метрів, що впливає на його кліматичні характеристики
2. Розміри культурно-просвітницької 45,00x36,00 м. Конфігурація - неправильної форми.
3. На першому поверсі розташована виставкова зала, поруч запрошувальний пандус, що веде на основну частину експозиції. Пандусом відвідувачі потрапляють на три різні рівні експозиції. Складний купол музею висвітлює всі рівні пандуса, задаючи ритм руху світлом. Крім експозиції в музеї передбачені приміщення для відпочинку, навчання і розваг відвідувачів, адміністративна частина.
4. При плануванні музею враховували усі місцеві кліматичні а також інженерно-геологічні умови. Клас даної забудови СС2. Вогнестійкість відноситься до І.
5. Будівля музею належить до типу будівель із каркасною конструктивною схемою. Несучими елементами каркаса є металеві колони та ригелі.
6. Зовнішнє та внутрішнє оздоблення музею відіграє вирішальну роль у підвищенні його функціональності та естетичної привабливості. Зовнішнє оздоблення має бути виконане з міцних матеріалів, таких як камінь або метал, щоб витримати погодні умови і забезпечити візуально вражаючий зовнішній вигляд.

2 Конструктивні рішення

2.1 Вихідні данні

Прийнято багатопустотну плиту при компонування з номінальною шириною. Яка $b = 1500$ мм.

Висота даної плити прийнята з умов уніфікації $h = 220$ мм.

Пустоти таких плит приймаються 159 мм (за певної умови, що пуансони будуть виготовлятися з труб розмірами 159х6).

Товщина полиць становить 25..30 мм, ребер - 30...35 мм. З цих умов приймо к-сть пустот саме 7 штук.

Розташування пустот в плиті по ширині прив'язується до типових плит, виготовлених на заводських стандартних стендах (рис. 2.1).

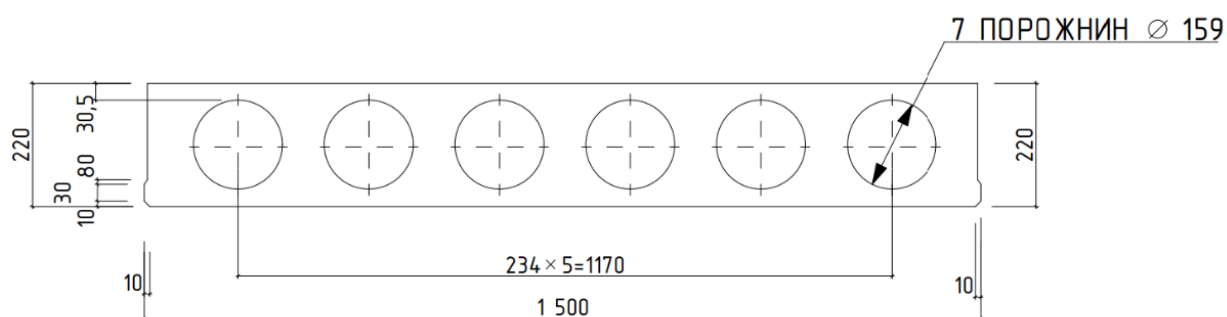


Рисунок 2.1 - Поперечний переріз

2.1.1 Компонування перерізу та збір навантаження

Підрахунок навантажень на 1 м^2 перекриття зведений в таблицю 2.1.

					08-11.БДР.019.00.000.ПЗ	Лист
						27
Изм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 2.1 – експлуатаційні і розрахункові навантаження на 1 м² перекриття та покриття

№	Вид навантаження	Характеристичне навантаження, Н/м ²	γ_{fm}	γ_n^I	γ_n^{II}	Граничне навантаження, Н/м ²	Експлуатаційне навантаження, Н/м ²
1	2	3	4	5	6	7	8
Постійне							
1	Власна вага плити 3кН/м ²	3,0	1,1	1,1	0,975	3,63	2,925
2	Бетонна стяжка $\delta = 60$ мм, ($\rho = 1800$ кг/м ³)	1,08	1,3	1,1	0,975	1,54	1,05
3	Цем.-піщ. стяжка $\delta = 55$ мм ($\rho = 2500$ кг/м ³)	0,99	1,3	1,1	0,975	1,42	0,97
4	Кер. плитка $\delta = 5$ мм ($\rho = 1800$ кг/м ³)	0,09	1,1	1,1	0,975	0,11	0,088
5	Всього q_g	5,16	-	-	-	6,7	5,04
Тимчасове							
6	Корисне навантаження $p=5$ кН/м	3,5	1,2	1,1	0,975	4,62	3,41
7	Повне навантаження, q_{g+v}	8,66	-	-	-	11,32	8,45

Розрахункове навантаження на 1 м погонний довжини по ширині плити 1,5 м ;

Постійне:

$$g = 6,7 \cdot 1,50 = 10,05 \text{ (кН/м)}$$

Повне:

$$g + v = 11,32 \cdot 1,5 = 16,98 \text{ (кН/м)}$$

Експлуатаційне навантаження на 1м погонний:

Постійне:

$$g = 5,04 \cdot 1,50 = 7,28 \text{ (кН/м)}$$

Повне:

$$g + v = 8,45 \cdot 1,5 = 12,675 \text{ (кН/м)}$$

Зусилля від розрахункових навантажень :

$$M = (g + v)l_0^2/8 = 16,98 \cdot 5,43^2/8 = 62,58 \text{ (кНм)}$$

$$Q = (g + v)l_0/2 = 16,98 \cdot 5,43/2 = 46,1 \text{ (кНм)}$$

Зусилля від експлуатаційних навантажень:

$$M = (g + v)l_0^2/8 = 12,675 \cdot 5,43^2/8 = 44,58 \text{ (кНм)}$$

$$Q = (g + v)l_0/2 = 12,675 \cdot 5,43/2 = 34,41 \text{ (кНм)}$$

2.1.2 Вибір матеріалів

Характеристики бетону та необхідної арматури наведені в таблицю 2.2. [4].

Бетон C25/30		Арматура			
		A600C		A240C	
$f_{ck, cyl}$, МПа	22	f_{pk} , МПа	630	f_{yk} , МПа	240
f_{cd} , МПа	17	$f_{p0.1k}$, МПа	575	f_{yd} , МПа	228,57
f_{ctm} , МПа	2,6	f_{pd} , МПа	480	f_{ywd} , МПа	170
$\epsilon_{c3.cd}$	0,68	ϵ_{ud}	0,02	ϵ_{ud}	0,025
$\epsilon_{cu3.cd}$	3,0	E_s , МПа	$1,9 \cdot 10^5$	E_s , МПа	$2,1 \cdot 10^5$
γ_{cl}	1	γ_s	1,2	γ_s	1,05

2.2 Розрахунок за першою ГГС (групою граничних станів)

2.2.1 Розрахунок на міцність

Круглі пустоти, $\varnothing = 159$ мм умовно замінюють квадратними пустотами з розмірами:

$$a = \sqrt{\pi d^2 / 4} \approx 0.9d = 0.9 \cdot 159 = 143 \text{ мм.}$$

Висота:

$$h_{eff} = (h - a) / 2 = (220 - 143) / 2 = 39 \text{ мм.}$$

Кількість пустот в обраній плиті 7 штук.

Так як $h_{eff} / h = 39 / 220 = 0,172 > 0,1$, тому в розрахунках приймаємо:

$$b_w = b \cdot n_n \cdot a = 1500 - 6 \cdot 143 = 642 \text{ мм}$$

$$b_f' = b_w + 12 \cdot h_{eff} = 0,642 + 12 \cdot 0,039 = 1,110 \text{ м}$$

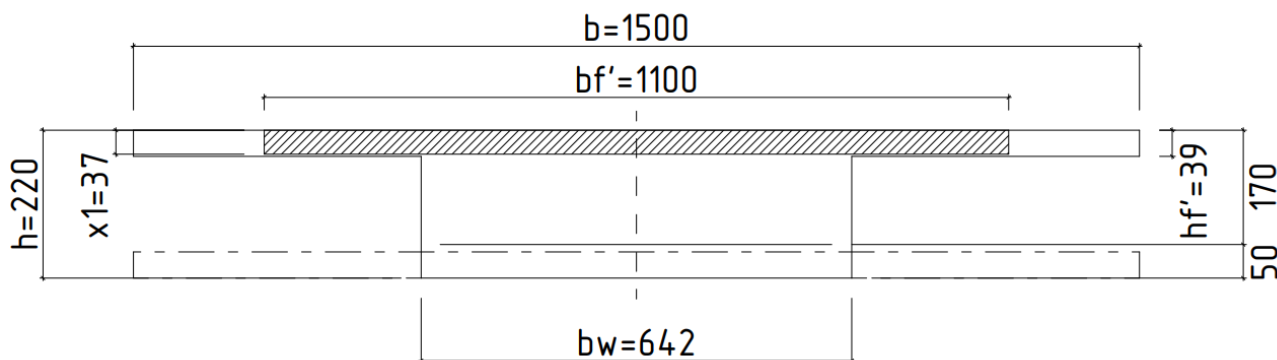


Рисунок 2.3 – Розрахунковий переріз плити

Приймаємо захисний шар $a_s = 50$ мм. Необхідна висота:

$$d = h - a_s = 220 - 50 = 170 \text{ мм.}$$

Підбір робочої попередньо напруженої арматури буде виконуватись так як і для прямокутного перерізу за певнимирозмірами - 220 x 1110 мм.

Визначаємо граничне значення даної висоти стиснутої зони бетону - x_{1r}

$$x_{1,r} = \frac{d \cdot \varepsilon_{cu3.cd}}{\varepsilon_{cu3.cd} + \varepsilon_{s,0}} = 0,17 \frac{3,0 \cdot 10^{-3}}{(3,0 + 2,52) \cdot 10^{-3}} = 0,1 \text{ м}$$

$$\varepsilon_{s,0} = \frac{f_{yd}}{E_s} = 480 / 1,9 \cdot 10^5 = 2,52 \cdot 10^{-3}$$

Визначаємо M_f

$$M_f = F_c \cdot z_{ins} = 580,09 \cdot 0,153 = 88,88 \text{ кН}$$

$$z_{ins} = d - a_s = 0,17 - 0,017 = 0,153 \text{ м}$$

$$q_c = \frac{1}{2} \cdot f_{cd} \cdot b_f' \cdot (1 + \lambda) = \frac{1}{2} \cdot 17 \cdot 10^3 \cdot 1,110 (1 + 0,77) = 14894,6 \text{ кН}$$

$$F_c = h_{eff} \cdot q_c = 0,039 \cdot 14894,6 = 580,9 \text{ кН}$$

$$a_c = h_{eff} \cdot k_\lambda = 0,039 \cdot 0,44 = 0,017 \text{ м}$$

$$k_\lambda = \frac{1 + \lambda(1 + \lambda)}{3(1 + \lambda)} = \frac{1 + 0,77 \cdot (1 + 0,77)}{3 \cdot (1 + 0,77)} = 0,44$$

$$\lambda = \frac{\varepsilon_{cu3.cd} - \varepsilon_{c3.cd}}{\varepsilon_{cu3.cd}} = \frac{300 \cdot 10^{-5} - 68 \cdot 10^{-5}}{300 \cdot 10^{-5}} = 0,77$$

Так як $M = 62,58 \text{ кН}\cdot\text{м} < M_f = 88,88 \text{ кН}\cdot\text{м}$ – стиснута зона знаходиться в межах полицки.

Визначаємо D_3

$$D_3 = d^2 \cdot q_{cl} - 4q_{cl}k_\lambda M = 0,17^2 \cdot 14894,6^2 - 4 \cdot 14894,6 \cdot 0,44 \cdot 62,58 = 4770936,15$$

$$x_1 = \frac{d \cdot q_{cl} - \sqrt{D_3}}{2q_{cl}k_\lambda} =$$

$$= \frac{0,17 \cdot 14894,6 - \sqrt{4770936,15}}{2 \cdot 14894,6 \cdot 0,44} = 0,037 \text{ м}$$

Усереднені напруження в бетоні

$$q_c = \frac{1}{2} \cdot f_{cd} \cdot b_f' \cdot (1 + \lambda) = \frac{1}{2} \cdot 17 \cdot 10^3 \cdot 1,110(1 + 0,77) = 14894,6 \text{ кН}$$

Так як $x_1 = 0,037 \text{ м} \leq x_{1r} = 0,1 \text{ м}$, тоді розт. арматури

$$A_s = \frac{x_1 \cdot q_c}{f_{yd}}$$

$$A_s = \frac{x_1 \cdot q_c}{f_{yd}} = \frac{0,037 \cdot 14894,6}{480 \cdot 10^3} = 11,5 \text{ см}^2$$

Отже, 7Ø16 A600C, $A_s = 14,07 \text{ см}^2$, тобто 7Ø12 A240 $A_s' = 7,91 \text{ см}^2$

За умови мінімального армування, μ (коефіцієнт армування) необхідно щоб був не менше за 0,005:

$$\mu = \frac{A_s}{A_c} = 0,005$$

$$\mu = \frac{14,07 \cdot 10^{-4}}{0,22 \cdot 1,11} = 0,0057 > 0,005, \text{ умову виконано.}$$

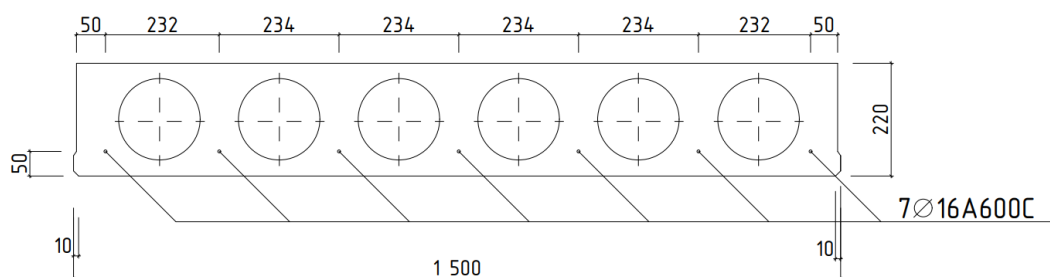


Рисунок 2.4 Розміщення повздовжньої арматури

2.2.2 Розрахунок втрат

$$\Delta P_r = 0,03 \cdot A_p \cdot \sigma_{p, \max},$$

де $\sigma_{p, \max}$ – максимальні напруження, A_p – площа перерізу.

$$\begin{cases} 0,8 \cdot f_{pk} = 0,8 \cdot 630 = 504 \text{ МПа,} \\ 0,9 \cdot f_{p0.1k} = 0,9 \cdot 575 = 517,5 \text{ МПа;} \\ \sigma_{p, \max} = 0,8 \cdot 630 = 504 \text{ МПа;} \end{cases}$$

$$\Delta P_r = 0,03 \cdot 14,07 \cdot 10^{-4} \cdot 504 \cdot 10^3 = 21,27 \text{ кН,}$$

Втрати попереднього напруження розраховуємо як:

$$\Delta P_3 = \frac{(n-1) \cdot \Delta l}{2nl} \cdot E_p \cdot A_p,$$

де Δl – зближення упорів;

L – відстань між зовнішніми гранями;

n – число стрижнів.

При відсутності даних про конструкцію форми та можливі технології виготовлення прийнято брати $\frac{\Delta P_3}{A_p} = 30$ МПа.

$$\Delta P_3 = 30 \cdot 14,07 \cdot 10^{-4} \cdot 10^3 = 42,21 \text{ кН.}$$

$$\Delta P_{el} = E_p \cdot A_p \cdot \sum \left[\frac{j \cdot \Delta \sigma_c(t)}{E_{cm}(t)} \right],$$

$$\Delta \sigma_c(t) = \frac{P_{\max}}{A_c} + \frac{P_{\max} \cdot e}{W_c} - \frac{M_{cv}}{W_c}$$

$$A_c = b \cdot h - \frac{\pi \cdot \phi^2}{4} \cdot n = 1,5 \cdot 0,22 - \frac{3,14 \cdot 0,159^2}{4} \cdot 7 = 0,2 \text{ м}^2$$

$$e = \frac{h}{2} - a_s$$

$$e = \frac{220}{2} - 30 = 80 \text{ мм}$$

$$W_c = \frac{b \cdot h^2}{6} = \frac{1,5 \cdot 0,22^2}{6} = 0,0121 \text{ м}$$

$$M_{cv} = \frac{q_{nl} \cdot l_0^2}{8} \cdot b = \frac{3 \cdot 5,43^2}{8} \cdot 1,5 = 16,58 \text{ кНм}$$

$$P_{\max} = A_p \cdot \sigma_{\max} = 14,07 \cdot 10^{-4} \cdot 504 \cdot 10^3 = 709,13 \text{ кН}$$

$$\Delta \sigma_c(t) = \frac{709,13}{0,2} + \frac{709,13 \cdot 0,06}{0,0125} - \frac{17,14}{0,0125} = 4,3 \text{ МПа}$$

j – коефіцієнт, $\frac{(n-1)}{2n} = 0,429$;

n – к-сть успішно напружених пучків.

$$\Delta P_{el} = 1,9 \cdot 10^8 \cdot 14,07 \cdot 10^{-4} \cdot \left(\frac{0,429 \cdot 4,06 \cdot 10^6}{32,5 \cdot 10^9} \right) = 14,3 \text{ кН.}$$

$$\Delta P_4 = \frac{\Delta l}{l} \cdot E_p \cdot A_p,$$

де Δl – обтиснення анкерів;

$$\Delta P_4 = \frac{0,002}{5,55} \cdot 1,9 \cdot 10^8 \cdot 14,07 \cdot 10^{-4} = 96,31 \text{ кН,}$$

$$\Delta P_{\theta} = 0,5 \cdot A_p \cdot E_p \cdot \alpha_c \cdot (T_{\max} - T_0),$$

При відсутності даних щодо перепаду необхідних температур приймаємо $\Delta t = T_{\max} - T_0 = 65^{\circ}\text{C}$.

$$\Delta P_{\theta} = 0,5 \cdot 14,07 \cdot 10^{-4} \cdot 1,9 \cdot 10^8 \cdot 1 \cdot 10^5 \cdot 65 = 86,88 \text{ кН},$$

$$\Delta P = 21,27 + 42,21 + 14,3 + 96,31 + 86,88 = 260,97 \text{ кН},$$

$$\sigma_{puls} = \frac{\Delta P}{A_p} = \frac{260,97}{14,07 \cdot 10^{-4}} = 185,48 \text{ МПа} > \sigma_{puls, \min} = 100 \text{ МПа}$$

$$P = 14,07 \cdot 10^3 \cdot 10^{-4} (504 - 185,48) = 448,16 \text{ кН}$$

2.2.3 Розрахунок на міцність за похилим перерізом

Перевіряємо умову:

$$V_{rd, \max} \geq V_{ed},$$

$$V_{rd, \max} = 0,5 \cdot b \cdot d \cdot \nu \cdot f_{cd},$$

$$d = h - a_s = 220 - 50 = 170 \text{ мм} = 17,0 \text{ см};$$

$$\nu = 0,6 \cdot \left(1 - \frac{f_{ck}}{250}\right) = 0,6 \cdot \left(1 - \frac{22}{250}\right) = 0,5472;$$

$$V_{rd, \max} = 0,5 \cdot 0,42 \cdot 0,17 \cdot 0,5472 \cdot 17 \cdot 0,9 \cdot 10^3 = 492,27 \text{ кН}$$

Умова виконується $V_{rd, \max} = 492,27 \text{ кН} \geq V_{ed} = 46,1 \text{ кН}$, розміри перерізу незмінні.

$$V_{ed} \leq V_{rd, c},$$

$$V_{rd, c} = [c_{rd, c} \cdot k \cdot (100 \cdot \rho_1 \cdot f_{ck})^{1/3} + k_1 \cdot \sigma_{cp}] \cdot b \cdot d,$$

$$V_{rd, c} = [V_{\min+} \cdot k_1 \cdot \sigma_{cp}] \cdot b \cdot d,$$

$$\text{де } c_{rd, c} = 0,18/1,3 = 0,138;$$

$$k = 1 + \sqrt{\frac{200}{d}} \leq 2$$

$$k = 1 + \sqrt{\frac{200}{190}} \approx 2$$

$$\rho_L = \frac{A_{sl}}{b \cdot d} \leq 0,02$$

$$A_{sl} = 14,07 \text{ см}^2$$

$$\rho_L = \frac{14,07 \cdot 10^{-4}}{0,642 \cdot 0,17} = 0,0128 \leq 0,02$$

$$\sigma_{cp} = N_{ed} / A_c \leq 0,2 \cdot f_{cd}$$

$$N_{ed} = A_p \cdot \sigma_{\max} - \Delta P = 14,07 \cdot 10^{-4} \cdot 10^3 \cdot 504 - 261,87 = 447,26$$

$$\sigma_{cp} = 447,26 \cdot 10^{-3} / 1,110 \cdot 0,22 = 1,8 \leq 0,2 \cdot 17 = 3,4 \text{ МПа}$$

$$V_{\min} = 0,035 \cdot k^{3/2} \cdot f_{ck}^{1/3}$$

$$V_{\min} = 0,035 \cdot 2^{3/2} \cdot 22^{1/3} = 0,46 \text{ МПа}$$

$$V_{rd,c} = [0,138 \cdot 2 \cdot (100 \cdot 0,01 \cdot 22)^{1/3} + 0,15 \cdot 1,8] \cdot 0,642 \cdot 0,17 = 113,83 \text{ кН}$$

$$V_{rd,c} = [0,642 \cdot 0,15 \cdot 1,8] \cdot 0,642 \cdot 0,19 \cdot 10^3 = 99,5 \text{ кН}$$

Так як $V_{ed} = 46,1 \leq V_{rd,c} = 99,5 \text{ кН}$, тоді розрахунок не потрібен.

Встановлюємо поперечні стержні саме з конструктивних міркувань.

Перевіряємо умову мінімального поперечного армування:

$$\rho_{w,\min} = 0,08 \sqrt{f_{ck}} / f_{yk} [\text{м}^2]$$

$$\rho_{w,\min} = 0,08 \sqrt{20} / 240 = 1,56 \cdot 10^{-3} [\text{м}^2]$$

$$A_{sw} \rho_w = \rho_w \cdot b \cdot S_w = 1,8 \cdot 0,642 \cdot 0,1 \cdot 10^{-3} = 1,15 \cdot 10^{-4} \text{ см}^2$$

Приймаємо 7Ø6A240C $A_{sw} = 1,981 \text{ см}^2$

2.2.4 Розрахунок та конструювання монтажної й розподільчої арматури

Елементи збірних залізобетонних конструкцій повинні бути забезпечені кріпильними петлями.

Міцність перерізу петлі перевіряється математично.

Діаметр петлі вибирається виключно на основі натягу, що діє на петлю.

Доступні сталеві кріплення A240C.

$$A_c = b \cdot h - \frac{\pi \cdot \phi^2}{4} \cdot n = 1,5 \cdot 0,22 - \frac{3,14 \cdot 0,0159^2}{4} \cdot 7 = 0,2 \text{ м}^2$$

$$V_{nl} = A_c \cdot l_n = 0,2 \cdot 5,55 = 1,11 \text{ м}^3$$

$$G = 1,11 \cdot 25 = 27,75 \text{ кН}$$

$$N = 27,75 / 3 = 9,25 \text{ кН}$$

При нормативному зусиллі ваги плити, яке припадає на петлю $N = F_s = 9,25 \text{ кН}$ тоді приймаємо діаметр для монтажної арматури 10 мм.

Висоту h_l при діаметрі 10 мм приймають:

$h_l = 160 \text{ мм}$.

Довжину запуску арматури приймаємо 30 мм.

Відповідно (табл. 6.40 [5]) при діаметрі 10 мм беремо наступні параметри:

$R = 160 \text{ мм}$;

$r = 20 \text{ мм}$;

$a_1 = 30 \text{ мм}$;

$a_2 = 75 \text{ мм}$.

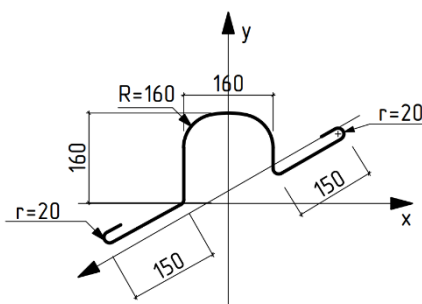


Рисунок 2.5 Петля

2.2.5 Розрахунок за другою ГГС (групою граничних станів)

Величина напруги стиску обмежена цим значенням $\sigma_c = k_1 \cdot f_{ck}$.

Коефіцієнт $k_1 = 1$, $\sigma_c = f_{ck} = 22 \text{ МПа}$.

Обмежуємо рівень напружень:

$$\begin{cases} \varepsilon_s \leq 150 \cdot 10^{-5} \\ \sigma_s \leq 0,75 \cdot f_{yk} \end{cases}$$

$$\varepsilon_s = \varepsilon_{s2} = 93,5 \cdot 10^{-5} \leq 150 \cdot 10^{-5}$$

$$\sigma_s = 447,26 \text{ МПа} \leq 0,75 \cdot 630 = 472,5 \text{ МПа}$$

2.2.6 Перевірка необхідності визначення прогинів розрахунковим шляхом

$$\lambda_u > \lambda,$$

Гранична гнучкість:

$$\lambda_u = K \cdot \left[11 + 1,5 \cdot \sqrt{f_{ck}} \cdot \frac{\rho_0}{\rho} + 3,2 \cdot \sqrt{f_{ck}} \cdot \left(\frac{\rho_0}{\rho} - 1 \right)^{3/2} \right],$$

якщо $\rho \leq \rho_0$;

$$\lambda_u = K \cdot \left[11 + 1,5 \cdot \sqrt{f_{ck}} \cdot \frac{\rho_0}{\rho - \rho_0} + 1/12 \cdot \sqrt{f_{ck}} \cdot \sqrt{\left(\frac{\rho}{\rho_0} \right)} \right],$$

якщо $\rho > \rho_0$.

Фактичний відсоток армування для сприйняття моменту у середині прольоту від розрахункових навантажень:

$$\rho = \frac{A_{s\phi}}{A_c} = \frac{14,07 \cdot 10^{-4}}{0,2} = 0,007,$$

Довідковий відсоток армування:

					08-11.БДР.019.00.000.ПЗ	Лист
						35
Изм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

$$\rho_0 = 10^{-3} \cdot \sqrt{f_{ck}} = 10^{-3} \cdot \sqrt{22} = 0,0047.$$

Так як $\rho = 0,007 > \rho_0 = 0,0047$:

$$\lambda_u = K \cdot \left[11 + 1,5 \cdot \sqrt{22} \cdot \frac{0,0047}{0,007 - 0,0047} + 1/12 \cdot \sqrt{22} \cdot \sqrt{\left(\frac{39,55 \cdot 10^{-4}}{47 \cdot 10^{-3}} \right)} \right] = 11,39$$

$$\text{де } \rho' = \frac{A_{s,\phi}}{A_c} = \frac{7,91 \cdot 10^{-4}}{0,2} = 39,55;$$

$$310/\sigma_s = \frac{500}{f_{pk} \cdot \frac{A_{s,reg}}{A_{s,prov}}},$$

$$310/\sigma_s = \frac{500}{575 \cdot \frac{11,5 \cdot 10^{-4}}{14,07 \cdot 10^{-4}}} = 1,06,$$

$$\lambda_u = 1,06 \cdot 11,39 = 31,27.$$

$$\lambda = \frac{l}{d} = \frac{5550}{170} = 32,64.$$

2.3 Розрахунок прогину

Величина прогину:

$$f = \frac{1}{\rho} \cdot k_m \cdot l^2,$$

$$\text{де } k_m = \frac{5}{48}$$

Кривизна даного елементу:

$$\frac{1}{\rho} = \frac{1}{\rho_1} + \frac{1}{\rho_2} - \frac{1}{\rho_3},$$

де $\frac{1}{\rho_1}$ – кривизна елемента;

$\frac{1}{\rho_2}$ – кривизна, від усадки;

$\frac{1}{\rho_3}$ – кривизна (від попереднього напруження).

Кривизна елемента $\frac{1}{\rho_1} = 0,0604$.

Кривизна елемента $\frac{1}{\rho_3} = 0,0023$.

					08-11.БДР.019.00.000.ПЗ	Лист
						36
Изм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Загальний прогин даного елементу:

$$f = (0,0604 + 0 - 0,0023) \cdot 5/48 \cdot 5,55^2 = 0,018 \text{ м.}$$

$$[f]_u = \frac{1}{250} \cdot l = \frac{1}{250} \cdot 5550 = 22,2 \text{ мм.}$$

$f = 1,8 \text{ см} < [f]_u = 2,22 \text{ см}$ – умова виконується.

Забезпечується жорсткість другорядної балки.

Висновки по розділу 2

1. При компонуванні перекриття прийнято багатопустотну плиту перекриття з номінальною шириною $b = 1500 \text{ мм}$. Висота плити перекриття приймається з умов уніфікації $h = 220 \text{ мм}$ (як типових плит).
2. Багатопустотна плита приймається армованою попередньо напруженою арматурою А600С. Спосіб створення попереднього напруження – електротермічний на упори форм.
3. Елементи збірних залізобетонних конструкцій повинні бути забезпечені кріпильними петлями для забезпечення надійного підйому при монтажі та транспортуванні.
4. Стискаючі напруги в бетоні повинні бути обмежені, щоб запобігти поздовжньому розтріскуванню та надмірній повзучості.

3 Основи та фундаменти

3.1 Підготовка даних для проектування

Ділянка будівництва знаходиться у місті Івано-Франківськ. Даний об'єкт відноситься до будинків II ступеню відповідальності. Ступінь вогнестійкості -II. Вітровий район -3, сніговий район -3 [6].

Рельєф ділянки загалом рівнинний.

З поверхні до глибини 0,5 м суглинки перекриваються ґрунтово-рослинним шаром та насипним ґрунтом.

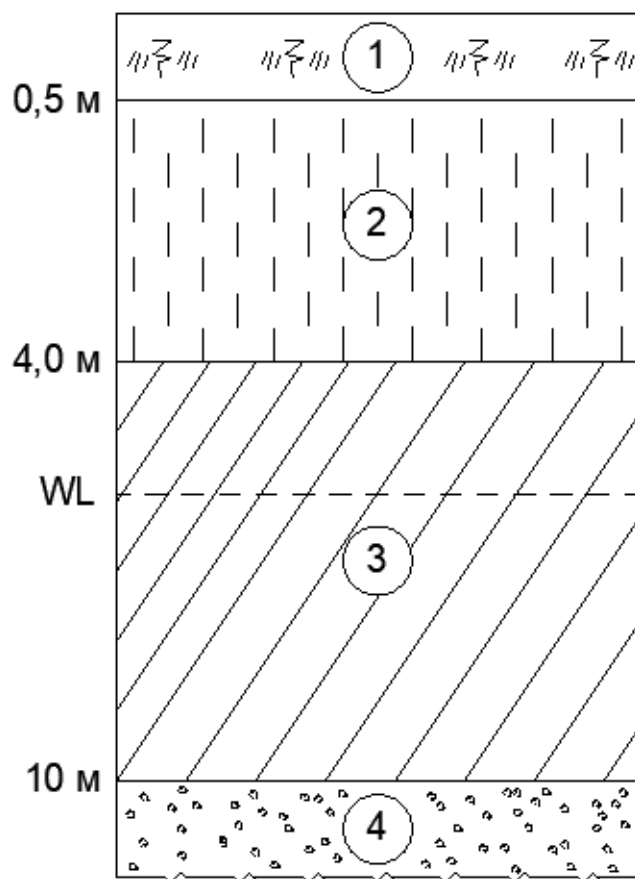


Рисунок 3.1 Інженерно-геологічний розріз: 1 - рослинний шар; 2 – суглинок твердий лесоподібний, 3- суглинок твердий; 4- пісок дрібний вологий, середньої щільності

3.2 Аналіз інженерно-геологічних умов будівельного майданчика

Таблиця 3.1- Фізико-механічні характеристики ґрунтів

Назва ґрунту, потужність	γ_{II} кН/ м	γ_s кН/ м	W	W_L	W_p	I_p	I_L	n	e	γ_d кН/м	γ_{sb} кН/м	Sr	φ	C кПа	ν	E, МПа	R_o , кПа
Рослинний шар, 0,5-0,7 м	Не рекомендується як основа фундаментів																
Суглинок твердий лесоподібний, 3,2-3,7 м	16,8	26,5	0,1 6	0,29	0,1 8	0,1 1	0	0,4 5	0,8 3	14,48	-	0,5	22	20	0,35	11	238
Суглинок твердий, 2,2-1,8 м	18,6	27,1	0,1 8	0,36	0,2 1	0,1 5	0	0,4 2	0,7 2	15,76	9,94	0,6 8	23	26	0,35	17	250
Пісок дрібний вологий середньої щільності	17,9	26,5	0,1 7	-	-	-	-	0,4 2	0,7 3	15,3	9,54	0,6 2	28	0	0,3	18	200

Рівень ґрунтових вод (WL-water level)- 6 м.

3.3 Розрахунок плитного фундаменту

3.3.1 Матеріали

Було прийнято рішення про проектування саме плитного фундаменту, оскільки в підвальному поверсі необхідно запроектувати СПП з властивостями ПРУ. Плита армується арматурним каркасом, який складається з нижньої та верхньої арматурної сітки А500С. Основний матеріал-бетон С20/25;

3.3.2 Основа фундаментної плити

В якості основи під фундамент використано ґрунт ІГЕ-3 - суглинок напівтвердий, просідний, лесоподібний, коричнево-жовтий, коричнево-бурий з включеннями карбонатів.

3.3.3 Збір навантажень на фундамент

Проектом враховано, що фундаментна плита має консолі 0,5 м від колонпідвалу, а від стін-0,35 м. Площа підвального приміщення, яке використовується як ПРУ, становить 579,83 м², а площа фундаментної плити дорівнює 686,11 м². Умова мінімальної площі фундаментної плити [7]:

$$A' = Ne / R_0 - 0,5\gamma_{mt}d \quad (3.1)$$

$$A' = 530,7 \text{ м}^2$$

де Ne – розрахункове експлуатаційне значення навантаження, кН; A – площа підшви фундаменту, м² ;

γ_{mt} – середнє значення питомої ваги матеріалу фундаменту та ґрунту найого уступах ($\gamma_{mt} = 20 \text{ кН/м}^3$);

d_f – глибина закладання фундаменту, м;

					08-11.БДР.019.00.000.ПЗ	Лист
						40
Изм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

R_0 – розрахунковий опір ґрунту, визначений методом інтерполяції, кПа.

Порівняємо мінімальне значення площі з площею фундаментної плити:

$$A' \leq A \quad (3.2)$$

$$A' = 530,7 \text{ м}^2 < A = 686,11 \text{ м}^2$$

Умова виконується, мінімальна площа забезпечена.

3.3.4 Визначення коефіцієнтів постелі фундаменту

Для визначення розмірів підшви мілкового закладання виконуються розрахунки за II групою граничних станів. Для фундаментної плити

мають задовільнятись дві умови [7]:

$$p \leq R \quad (3.3)$$

$$S \leq S_u \quad (3.4)$$

де p – тиск під підшвою фундаменту;

R – розрахунковий опір ґрунту основи; S – фактична деформація основи;

S_u – гранично допустима деформація для даної споруди ($S_u = 0,15 \text{ м}$).

Тиск під підшвою фундаменту розраховуємо:

Тиск під підшвою фундаменту розраховуємо:

$$p = \frac{N_e}{A} + \gamma_{mt} d \quad (3.5)$$
$$p = \frac{69522,72}{686,11} + 20 \cdot 4 = 181,3 \text{ кПа}$$

Розрахунковий опір основи:

$$R = \frac{\gamma_{c1} \gamma_{c2}}{k} [M_y k_z b \gamma_{11} + M_q d_1 \gamma'_{11} + (M_q - 1) d_b \gamma'_{11} + M_c C_{II}] \quad (3.6)$$
$$R = \frac{1,25 \cdot 1,1}{1} [0,39 \cdot 0,63 \cdot 18,5 \cdot 17,8 + 2,57 \cdot 3,78 \cdot 17,7 + (2,57 - 1) 3,3 \cdot 17,7 + 5,15 \cdot 18] = 601,2 \text{ кПа}$$

де γ_{c1} та γ_{c2} – коефіцієнти умов роботи;

					08-11.БДР.019.00.000.ПЗ	Лист
						41
Изм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

k – коефіцієнт надійності, який приймається таким, що дорівнює 1, якщо характеристики ґрунту визначені безпосередніми випробуваннями;

M_γ , M_q , M_c – безрозмірні коефіцієнти, які визначаються залежно від величини кута внутрішнього тертя φ II;

k_z – коефіцієнт, який приймають при $b > 10$ м – $k_z = 8/18,5 + 0,2 = 0,63$; b – ширина підшви фундаменту, м;

γ_{II} – усереднене розрахункове значення питомої ваги ґрунтів, що залягають нижче від підшви фундаменту, кН/м³;

γ'_{II} – те ж саме, які залягають вище підшви;

c_{II} – розрахункове значення питомого зчеплення ґрунту, який залягає безпосередньо під підшвою фундаменту, кПа;

d_1 – глибина закладання фундаментів безпідвальних споруд від рівня планування або приведена глибина закладання зовнішніх і внутрішніх фундаментів від підлоги підвалу, яку визначають за формулою:

$$d_1 = h_s + h_{cf} \gamma_{cf} / \gamma'_{11} \quad (3.7)$$

d_b – глибина підвалу.

Перевіримо умову (3.3):

$$p = 181,3 \text{ кПа} < R = 601,2 \text{ кПа}$$

Умова виконувється.

3.3.5 Розрахунок осідання основ

Щоб перевірити умову (3.4), необхідно визначення осідання кожного з шарів ґрунту. Перевіримо умову методом пошарового підсумовування [7].

Розраховую в табличній формі (табл. 3.2)

Таблиця 3.2-Розрахунок осідання

Z	2z/b	2z/b _k	α	α _k	δ _{zp,i}	δ _{zy,i}	δ _{zg,i}	δ _{zp,cep}	δ _{zy,cep}	E _i	h _i	S _i
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
0	0	0	1	1	181,3	116,3	17,5	-	-	-	-	-
0,63	0,0681	0,0504	0,9999	0,9999	181,27	116,29	28,714	181,29	116,3	12000	0,63	0,0027
0,73	0,0789	0,0584	0,9998	0,9999	181,26	116,29	30,494	181,27	116,29	12000	0,1	0,0004
1,33	0,1438	0,1064	0,9987	0,9994	181,06	116,23	41,714	181,16	116,26	8000	0,6	0,0039
3,43	0,3708	0,2744	0,9802	0,9908	177,72	115,23	83,294	179,39	115,73	18000	2,1	0,0059
3,83	0,4141	0,3064	0,9734	0,9874	176,48	114,83	90,414	177,1	115,03	12000	0,4	0,0017
7,53	0,8141	0,6024	0,8658	0,9254	156,98	107,62	163,67	166,73	111,23	18000	3,7	0,0091
7,73	0,8357	0,6184	0,8585	0,9206	155,64	107,07	167,63	156,31	107,34	18000	0,2	0,0004
11,43	1,2357	0,9144	0,7153	0,8155	129,69	94,84	239,04	142,67	100,95	14000	3,7	0,0088
15,13	1,6357	1,2104	0,5828	0,6989	105,66	81,288	310,45	117,67	88,064	14000	3,7	0,0008

$\Sigma S = 0,039 \text{ м} = 4 \text{ см} < S_{\text{макс}} = 15 \text{ см}$ - умова виконується.

3.4 Підбір армування плитного фундаменту

Підбір армування виконувався за допомогою ПК «ЛІРА-САПР». У результаті ми отримали мозаїки напружень та мозаїки армування фундаментної плити.

Найбільший момент по вісі X складає 378 кНм. Він виникає у місцях розсташування колон середнього ряду.

По вісі Y найбільший момент 449 кНм виникає поблизу розсташування стін сходової клітки.

Найбільший складений момент дорівнює 173 кНм.

ПК підібрав основне нижнє армування Ø14A400C з кроком 200. Додаткове армування слід розсташувати в місцях розсташування колон. Підсилення позначене в кресленнях.

Для верхнього армування основна арматура Ø14A400C з кроком 200.

В місцях розсташування колон також слід встановити поперечну арматуру у вигляді каркасів, що працює на продавлювання.

Висновки по розділу 3

1. Основа під фундамент даної секції-суглинки.
2. Товщину фундаментної плити було прийнято 700 мм, внаслідок розрахунку на продавлювання.
3. Армування фундаментної плити було розраховано в ПК «ЛІРА-САПФІР», і було підібрано основне армування: крок 200 Ø14 A400C, і додаткове армування: Ø32 A400C, Ø28 A400C, Ø25 A400C, Ø22 A400C, Ø20 A400C, Ø18 A400C, Ø16 A400C.
4. Просідання будівлі становить 4 см, що менше за дозволене нормативне-15 см.
5. Були виконані креслення монолітної плити, виконана специфікація сталі, відомість деталей та витрат сталі.

					08-11.БДР.019.00.000.ПЗ	Лист
						44
Изм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

4 Технологія будівельного виробництва

4.1 Область застосування

Технологічна карта будівництва музею в Україні - це детальний план, який об'єднує всі технологічні ресурси та процеси, необхідні для успішного завершення проекту. Цей комплексний посібник гарантує, що кожна фаза будівництва, від планування і проектування до реалізації та обслуговування, відповідає нормативним стандартам і використовує найсучасніші технології.

Процес проектування регулюється Державними будівельними нормами України (ДБН), зокрема ДБН Б.2.2-12:2019 [9] щодо планування та забудови територій та ДБН В.1.1-7:2016 [10] щодо вимог пожежної безпеки. Ці норми гарантують, що дизайн музею враховує безпеку, доступність та сталість.

Планування будівництва передбачає детальне складання графіків, оцінку витрат і розподіл ресурсів, що підтримується інформаційними системами управління проектами. Ці системи допомагають керувати термінами, бюджетами та потребами в робочій силі, забезпечуючи виконання проекту відповідно до графіку. Закон України "Про містобудівну діяльність" забезпечує нормативну базу для цих процесів, наголошуючи на прозорості, підзвітності та дотриманні містобудівних стандартів.

На етапі будівництва використовуються передові будівельні технології, такі як збірне будівництво, 3D-друк та автоматизоване обладнання для підвищення ефективності та точності. Практика будівництва повинна відповідати ДБН А.3.1-5:2016 [11], який визначає правила безпеки будівельних робіт, забезпечуючи безпеку працівників та цілісність конструкцій. Крім того, Закон "Про публічні закупівлі" гарантує, що всі матеріали та послуги закуповуються етично та економічно ефективно, сприяючи чесній конкуренції та забезпеченню якості.

На завершальному етапі технологічна карта передбачає введення в експлуатацію, тестування та сертифікацію всіх систем, щоб забезпечити їхню

					08-11.БДР.019.00.000.ПЗ	Лист
						45
Изм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

правильну та ефективну роботу.

Дотримання вимог ДБН В.2.2-17:2006 [13] щодо вимог до будівель і споруд гарантує, що музей відповідає всім необхідним стандартам охорони здоров'я, безпеки та експлуатації.

4.1.2 Номенклатура робіт

Будівництво музею передбачає комплексну номенклатуру робіт, яка забезпечує ефективну реалізацію проекту за найвищими стандартами. Спочатку проводиться підготовка ділянки та демонтаж усіх існуючих конструкцій, щоб розчистити місце для нового будівництва. Цей етап включає видалення старих матеріалів і сміття, щоб забезпечити чистий аркуш для фундаментних робіт.

Далі виконується монтаж фундаменту з використанням залізобетону, щоб забезпечити стабільну основу для музею. Після того, як фундамент встановлено, будівництво переходить до етапу кладки, де зводяться цегляні стіни, що формують зовнішні та внутрішні структурні компоненти музею. Цей процес гарантує, що каркас будівлі буде міцним і довговічним.

Після завершення цегляної кладки по всьому музею встановлюється підлога. Залежно від проектних специфікацій, це може бути бетон, деревина твердих порід або інші еластичні матеріали, які забезпечують функціональність і естетичну привабливість. Паралельно відбувається монтаж даху, що забезпечує укриття і захист для поточних внутрішніх робіт.

Після цього в будівлю інтегрують електропроводку та сантехнічні системи, забезпечуючи музей всі необхідні для роботи інженерні комунікації. Ці системи встановлюються відповідно до норм безпеки та будівельних норм, щоб гарантувати надійну та ефективну роботу. Наступним етапом є встановлення систем опалення, вентиляції та кондиціонування, які мають вирішальне значення для підтримки кліматичного контролю та збереження цілісності музейних колекцій.

					08-11.БДР.019.00.000.ПЗ	Лист
						46
Изм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Далі йде внутрішнє перегороджування, що створює окремі кімнати і простори всередині музею для різних експонатів і функціональних зон.

На цьому етапі часто використовують легкі матеріали, щоб уможливити майбутні модифікації за потреби. Після завершення будівництва перегородок встановлюють двері та вікна, забезпечуючи безпеку та належну ізоляцію музею.

Нарешті, завершальні штрихи включають фарбування стін, встановлення світильників і фурнітури, а також ретельну перевірку, щоб переконатися, що все на своїх місцях і функціонує належним чином. Такий комплексний підхід гарантує, що всі аспекти будівництва музею ретельно сплановані та виконані, в результаті чого музей стає сучасним об'єктом, готовим приймати відвідувачів. Всі роботи проводяться в технічному порядку з урахуванням усіх технічних перебоїв, а потім послідовно по всіх поверхах споруди.

4.1.3 Організація та технологія виконання робіт

Організація і технологія робіт під час будівництва музею мають вирішальне значення для забезпечення ефективності, безпеки та якісного результату. Процес починається з ретельної підготовки робочого місця, що передбачає розчищення майданчика від сміття та перешкод, а також облаштування тимчасових приміщень для робітників, зокрема місць для відпочинку, зберігання інструментів та санітарних приміщень. Підготовка майданчика також включає розмітку ділянок, з яких розпочнуться фундаментні роботи, забезпечення точності всіх вимірювань та їх відповідності архітектурним планам.

Після того, як майданчик підготовлений, наступним кроком є мобілізація необхідних інструментів та обладнання. Сюди входить важка техніка, така як екскаватори та крани, а також ручні інструменти, такі як кельми, молотки та

					08-11.БДР.019.00.000.ПЗ	Лист
						47
Изм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

рівні. Усім робітникам видають захисне спорядження, зокрема каски, рукавиці та одяг з високою видимістю, щоб забезпечити їхній захист протягом усього процесу будівництва.

Фундаментні роботи починаються з розкопок, де копаються траншеї для фундаменту музею. Після цього встановлюють опалубку і заливають бетон, щоб створити стійку основу для споруди. Після того, як фундамент застигне, можна приступати до цегляної кладки. Кваліфіковані муляри використовують високоякісну цеглу та розчин для зведення стін, дотримуючись детальних креслень, щоб забезпечити точність і цілісність конструкції. Цегла укладається за певною схемою, кожен шар ретельно вирівнюється, щоб зберегти міцність та естетичну привабливість будівлі.

Планування робіт є важливим аспектом будівельного процесу, що передбачає створення детальних графіків, які окреслюють кожну фазу проекту. Керівники проекту координують роботу з різними командами, щоб забезпечити виконання завдань у логічній послідовності, запобігаючи затримкам і накладанню робіт. Регулярно проводяться зустрічі, на яких обговорюється прогрес, вирішуються будь-які питання та коригуються плани, щоб проект не відставав від графіка.

Безпека на будівельному майданчику є першочерговим завданням. Для мінімізації ризику нещасних випадків розроблені та суворо дотримуються протоколи безпеки. Це включає в себе проведення регулярних тренувань з техніки безпеки, навчання правильному використанню інструментів та обладнання, а також забезпечення обізнаності всіх працівників з процедурами дій в надзвичайних ситуаціях. Небезпечні зони чітко позначені, а для запобігання несанкціонованому доступу встановлені захисні бар'єри.

Поки стіни піднімаються, триває робота над встановленням структурних елементів, таких як балки та колони.

Ці компоненти є критично важливими для підтримки даху та верхніх поверхів музею. Встановлення цих елементів вимагає точних вимірювань і

					08-11.БДР.019.00.000.ПЗ	Лист
						48
Изм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

вирівнювання, з постійним наглядом, щоб забезпечити надійність усіх з'єднань.

Після того, як основна конструкція встановлена, увага переноситься на інтер'єр музею.

Матеріали для підлоги обираються з огляду на довговічність та естетичність, серед варіантів - полірований бетон, тверді породи дерева та плитка. Підлога встановлюється з використанням технологій, які забезпечують її вирівнювання та якісну обробку, створюючи гладку поверхню для відвідувачів.

Встановлення електричних та сантехнічних систем є ще одним важливим етапом. Електрики та сантехніки працюють за детальними схемами, встановлюючи проводку, розетки, освітлювальні прилади, труби та фітинги.

Ці системи проходять ретельне тестування, щоб переконатися, що вони відповідають стандартам безпеки і функціонують належним чином. Паралельно встановлюються системи опалення, вентиляції та кондиціонування повітря для забезпечення клімат-контролю, що має вирішальне значення для збереження артефактів і забезпечення комфорту відвідувачів. Далі відбувається внутрішнє перегороджування: зводяться стіни для створення галерей, офісів і підсобних приміщень. Для перегородок часто використовують легкі матеріали, такі як гіпсокартон, що дозволяє гнучко модифікувати їх у майбутньому. Потім встановлюються двері та вікна, забезпечуючи безпеку та ізоляцію будівлі.

Останні штрихи включають фарбування стін, встановлення світильників і фурнітури, а також додавання декоративних елементів, що підвищують естетичну привабливість музею. Особлива увага приділяється виставковим залам, де встановлюються вітрини, освітлення та мультимедійні системи для створення цікавих та інформативних експонатів.

Протягом усього процесу будівництва здійснюється контроль якості за

					08-11.БДР.019.00.000.ПЗ	Лист
						49
Изм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

допомогою регулярних перевірок і випробувань. Будь-які дефекти або проблеми вирішуються оперативно, щоб гарантувати, що остаточна структура відповідає всім специфікаціям і стандартам. Після завершення будівництва проводиться ретельне прибирання території, і музей готується до урочистого відкриття. Вибір комплекту машин та механізмів для виконання робіт. Зведення будівель складний і багатогранний процес. Він складається з комплексу робіт таких як: монтаж залізобетонних і металевих конструкцій, бетонні роботи, зведення цегляної кладки. Основною машиною, яка визначає загальну продуктивність і тривалість будівельних робіт є монтажний кран. Їх вибирають у залежності від їх вантажопідйомності, вильоту стріли і висоти піднімання гака крана.

Основними даними для вибору типу монтажних кранів є конфігурація і розміри будівлі, габарити, ступінь укрупнення, маса та розташування елементів, які монтуються, об'єм і задані строки виконання монтажних робіт, умови виконання робіт. Висота піднімання гака крана над рівнем стоянки крана визначається положенням змонтованих елементів і їх розмірами по висоті, з урахуванням розмірів захватних засобів а також з урахуванням запасу висоти із умови безпеки монтажу.

Вантажопідйомність крана при визначенні вильоту стріли, повинна відповідати масі найбільш важких збірних елементів і вантажозахватних пристроїв. Виліт стріли крана визначається у залежності від конфігурації і розмірів будівлі з урахуванням розміщення елементів, які монтуються, і монтажу їх у проектному положенні.

Розрахунки для підбору крану виконуємо у варіантах: для баштового крану та 2-ох приставних кранів. Розрахунок технічних характеристик крану ведемо по монтажу найважчої конструкції (баддя з бетоном) ведеться за формулами

Монтажна маса:

$$Q_M = Q + \sum q \quad (4.1)$$

					08-11.БДР.019.00.000.ПЗ	Лист
						50
Изм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 4.1 – Технічна характеристика вантажопідйомних пристосувань

Назва пристосувань	Використовується для монтажу	Вантажопідйомність, т	Маса, т	Розрахункова висота, м
Строп шестивітковий	Для монтажу плит перекриття та покриття	4	0,250	5
Строп чотиривітковий	Для монтажу фундаментних балок, сходових площадок, перекриття і покриття	5	0,044	4,5
Строп універсальний	Сходові марші	4	0,250	4,0

Висота піднімання гака для баштових кранів:

$$H_M = h + h_z + h_e + h_c \quad (4.2)$$

Необхідний нам виліт стріли для багатопверхових житлових будівель визначається:

$$l_{стр} = a/2 + b + c \quad (4.3)$$

Монтажні характеристики самохідного крану:

2) Визначаємо монтажну масу залізобетонної плити, як найважчого елемента:

$$Q_M = 2,71 + 0,250 = 2,960 \text{ т}$$

3) Визначаємо монтажну висоту залізобетонної плити, як найвищого елемента:

$$H_M = 29,8 + 0,5 + 0,22 + 5 = 35,52 \text{ (м);}$$

4) Визначаємо необхідний виліт стріли крану:

$$5) \quad l_{стр} = 6/2 + 3 + 25,4 = 31,4 \text{ (м)}$$

Підбираємо баштовий кран - КБ-401П

Кран баштовий КБ-401П призначений для полегшення та значної механізації робіт у житловому й цивільному будівництві.

Баштовий кран КБ-401П рухається по рейках з поворотною баштою і гусеничною балкою стріли.

При вильоті стріли - 40 м, максимальному підйомі - 74 м, спуску - 5 м, підставі 6 м, швидкість руху крана по рейці 18 м/хв.

Технічні характеристики баштового крана КБ-401П наведено нижче.

Таблиця 4.2 – Технічні дані КБ-401П

Максимальний вантажний момент	200 тм
Вантажопідйомність:максимальна	10 т
Виліт:	
максимальний горизонтальної стріли	58,4 м
максимальний похилої стріли	57,8
Висота підйому максимальна	74 м
Глибина опускання максимальна	5 м
Частота обертання	0,72 об./хв
Кількість секцій башні	3-9
База	6 м
Колія	6 м

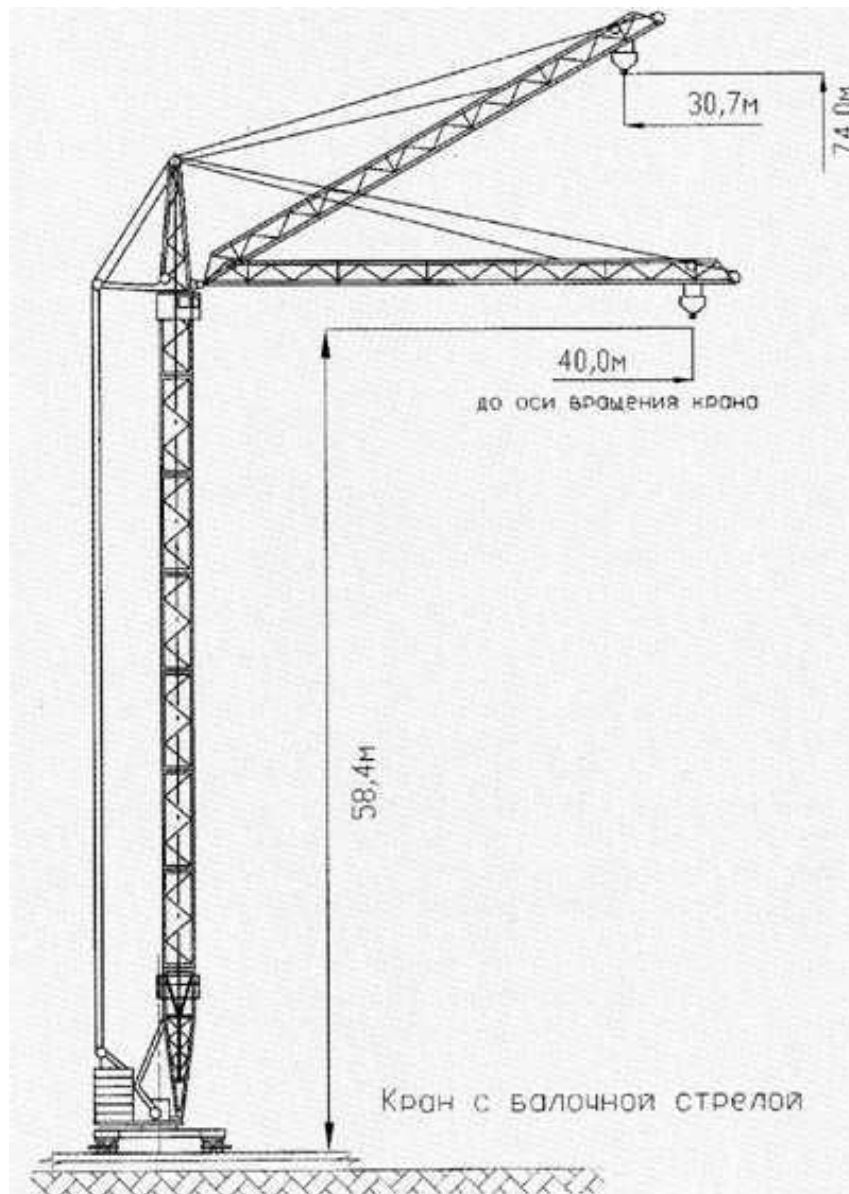


Рисунок 4.1 - Баштовый кран КБ 401 П

4.2 Вказівки по прийманню, складуванню і зберіганню матеріалів і конструкцій

Ефективне управління матеріалами та конструкціями має вирішальне значення для забезпечення безперебійного ходу будівництва, дотримання стандартів якості та забезпечення безпеки на будівельному майданчику. У наведених нижче рекомендаціях викладено найкращі практики приймання,

Изм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата

08-11.БДР.019.00.000.ПЗ

Лист

53

зберігання та поводження з матеріалами і конструкціями на будівельному майданчику багатоповерхового житлового будинку.

Приймання матеріалів і конструкцій

Після доставки проводиться ретельна перевірку матеріалів і конструкцій, щоб переконатися, що вони відповідають встановленим стандартам якості. Це включає перевірку на наявність будь-яких пошкоджень, дефектів або невідповідностей у кількості та специфікаціях. Перевіряти, щоб всі доставлені матеріали та конструкції супроводжуються належною документацією, включаючи накладні, сертифікати відповідності та протоколи випробувань. Переконайтеся, що ці документи відповідають замовленням на закупівлю та специфікаціям проекту. Чітко маркувати всі матеріали і конструкції після приймання з відповідною інформацією, такою як тип, сорт, номер партії і дата поставки. Це полегшує ідентифікацію та відстеження.

Обов'язкове ведення детального обліку усіх прийнятих матеріалів і конструкцій, включаючи їхню кількість, якість і будь-які спостереження, зроблені під час перевірки. Це забезпечує простежуваність та підзвітність.

Зберігання матеріалів

Виділяються окремі зони для зберігання різних типів матеріалів і конструкцій, щоб уникнути перехресного забруднення і забезпечити легкий доступ. Для різних типів матеріалів (наприклад, цемент, пісок, цегла, сталь і т.д.) повинні бути виділені окремі зони.

Зберігати матеріали таким чином, щоб захистити їх від несприятливих погодних умов. Використовуйте брезент, навіси або тимчасові укриття, щоб зберігати такі матеріали, як цемент і заповнювачі, сухими.

Зберігати такі матеріали, як цегла, блоки та плитка, на піддонах або піднесених платформах, щоб захистити їх від ґрунтової вологи та забруднення.

Заходи безпеки, щоб запобігти крадіжкам і вандалізму щодо матеріалів, які зберігаються. Це може включати огороження складських приміщень, наймання охоронців або систем відеоспостереження.

Зберігання конструкцій

Збірні конструкції, такі як бетонні плити або сталеві балки, зберігайте на плоских і рівних поверхнях, щоб запобігти вигину або деформації. Обов'язкова належна опора для довгих конструкцій, таких як сталеві балки або труби, щоб запобігти провисанню. Використовуйте відповідні методи блокування та кріплення для забезпечення стабільності. Дотримання належних правил укладання, щоб уникнути перевантаження та потенційного обвалення. Важчі та більші конструкції слід розміщувати внизу, а легші - зверху.

Поводження та переміщення

Для переміщення важких матеріалів і конструкцій використовувати відповідне вантажно-розвантажувальне обладнання, наприклад, крани, навантажувачі або підйомники. Переконайтеся, що обладнанням керує кваліфікований персонал. Планування поставки матеріалів так, щоб вони збігалися з їх негайним використанням, щоб мінімізувати час зберігання на будмайданчику і знизити ризик пошкодження або втрати.

Відстеження рівню запасів і своєчасно замовляйте матеріали та конструкції, щоб запобігти дефіциту і затримкам у будівництві. Використовувати заходи боротьби з пилом, такі як розпилення води або пилові бар'єри, щоб звести до мінімуму утворення пилу від матеріалів, що зберігаються. Місця зберігання небезпечних матеріалів, таких як хімікати або паливо, обладнані засобами локалізації розливів, щоб запобігти забрудненню навколишнього середовища.

					08-11.БДР.019.00.000.ПЗ	Лист
						55
Изм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

4.3 Вказівки по забезпеченню безпеки праці і екології

Під час робіт із зведення зовнішніх стін, внутрішніх стін і перегородок необхідно суворо дотримуватись вимог заходів з охорони праці. Підймання та транспортування будівельних матеріалів і виробів до місця виконання робіт необхідно здійснювати за допомогою підйомного обладнання та упаковки, що запобігає падінню та пошкодженню. Працівники, які приймають вантажі на цегельних підприємствах, повинні пройти навчання та мати дозвіл на підйом. Між працівником і кранівником має бути встановлено стабільне бездротове з'єднання. Забороняється скидати із землі інструмент, обладнання, робочий інвентар, будівельні матеріали тощо. Забороняється скидати із землі інструмент, обладнання, робочий інвентар, будівельні матеріали тощо.

Перед початком теслярських робіт усі віконні та дверні отвори в зовнішніх стінах, що будуються, повинні бути закриті або закриті захисними ґратами (решітками). Використовувані інструменти, допоміжні засоби та обладнання повинні відповідати стандартам (технічним умовам), бути практичними, довговічними, безпечними та придатними для використання іншими особами.

Висоту кожного шару кладки визначають так, щоб після встановлення риштувань рівень кладки був не менше ніж на 0,7 м над рівнем робочої підлоги [13].

При будівництві стін забороняється спиратися на лікті.

Використання піддонів, ящиків, контейнерів або інших предметів як опори не для цієї мети заборонено.

Зазор між зведеною стіною (перегородкою) і робочою підлогою не повинен перевищувати 50 мм.

Перекриття риштувань необхідно регулярно.

Робочі входи в будівлі повинні бути забезпечені захисною покрівлею в плані не менше 2х2 м.

4.4 Вказівки по забезпеченню якості

Контроль якості монтажу зовнішніх стін, внутрішніх стін і перегородок включає: - Приймання монтажних робіт, завершених до встановлення.

– Контроль якості будівельних матеріалів і виробів для прокладання та будівництва мостів.

– Управління виробничими операціями, пов'язаними з виробництвом каменю та будівництвом мостів через проміжки.

– Контроль приймання виконаних кладочних робіт шляхом видачі актів перевірки прихованих робіт.

Приймання робіт, які виконуються до зведення зовнішніх і внутрішніх несучих стін і перегородок, повинно проводитися згідно з вимогами [14] і детальними проектними кресленнями. Контроль виробничого процесу за схемою оперативного контролю якості обробки кладки та схемою оперативного контролю влаштування перемичок віконних і дверних прорізів у стінах і перегородках.

Схема контролю якості приведена в таблиці 4.3.

Таблиця 4.3 – Контроль якості робіт

Контрольовані операції	Вимоги і допуски	Способи і засоби контролю	Хто і коли контролює
1	2	3	4
1.Кладка несучих стін і перегородок 1.1 Відхилення поверхні стін і кутів від вертикалі	10мм	Вимірюванням. Через 0,5+0,6 м по висоті. Прямовис.	Майстер в процесі і після кладки.
1.2.Відхилення по ширині віконних і дверних прорізів	+15мм	Вимірюванням. По ходу виконання робіт. Рулетка, метр.	Майстер в процесі кладки

Продовження таблиці 4.3

1	2	3	4
1.3. Нерівності на вертикальній поверхні кладки	5мм	Вимірюванням. 2-х метрова рейка	Майстер в процесі кладки
1.4. Відхилення окремих лав кладки від горизонталі	15мм	Вимірюванням. Рівень, сталевий метр	Майстер в процесі кладки
1.5. Товщина горизонтальних швів	12мм	Вимірюванням. Сталевий метр.	Майстер в процесі кладки
1.6. Відхилення по ширині простінків	-15мм	Вимірюванням. Рулетка.	Майстер в процесі кладки
1.7. Зміщення від планового положення розбивочних осей	10мм	Вимірюванням. Рулетка.	Виконроб
1.8. Перев'язка вертикальних швів газобетонних блоків торцевих стін	S блоку	Вимірюванням. Сталевий метр	Майстер в процесі кладки
1.9. Відхилення висотних відміток низу віконних і дверних прорізів	+10мм	Вимірюванням. Нівелір, рейка, рівень.	Виконроб
2. Влаштування перемичок над прорізами	-10мм	Вимірюванням. Сталевий метр.	Майстер в процесі робіт
2.1 Відхилення висотних відміток низу опорних поверхонь перемичок.			
2.2. Відхилення від горизонталі і укладених перемичок	10мм	Вимірюванням. Сталевий метр.	Майстер в процесі робіт.
2.2 Відхилення від симетричності (половина різниці глибини обпирання кінців перемичок)	6мм	Вимірюванням. Сталевий метр.	Майстер в процесі і по закінченню робіт.

4.5 Вказівки з техніки безпеки

Будівництво культурно-освітніх будівель вимагає суворого дотримання протоколів безпеки для зменшення ризиків і забезпечення добробуту працівників і майбутніх мешканців.

Початковий етап передбачає ретельну оцінку та планування ділянки для виявлення потенційних небезпек, таких як нестабільний стан ґрунту, існуючі споруди та фактори навколишнього середовища.

До початку будівництва необхідно провести комплексну оцінку ризиків і аудит безпеки, щоб сформулювати детальний план безпеки, адаптований до конкретних вимог проекту.

Встановлення належних знаків, огорожі та бар'єрів навколо будівельного майданчика є обов'язковим для обмеження несанкціонованого доступу та запобігання випадковому проникненню на територію.

Забезпечення засобами індивідуального захисту (ЗІЗ), включаючи каски, захисне взуття, сигнальні жилети та рукавички, є обов'язковим для всього персоналу на будівельному майданчику, щоб мінімізувати травматизм.

Необхідно проводити регулярні тренінги та інструктажі, щоб навчити працівників безпечним методам роботи, діям у надзвичайних ситуаціях та правильному використанню обладнання.

Дотримання будівельних норм і правил, встановлених національними та міжнародними стандартами безпеки, є основоположним для забезпечення цілісності конструкції та безпеки працівників.

Використання сертифікованих і перевірених риштувань, драбин та іншого обладнання для доступу має вирішальне значення для запобігання падінню і забезпечення безпечного вертикального переміщення під час будівництва.

Належне поводження та зберігання небезпечних матеріалів, таких як хімікати, фарби та легкозаймисті речовини, має відповідати суворим протоколам безпеки та екологічним нормам.

Встановлення ефективних систем вентиляції та моніторинг якості повітря мають важливе значення для захисту працівників від респіраторних захворювань, спричинених пилом, димом і забруднюючими речовинами, що переносяться повітрям.

Регулярний огляд і технічне обслуговування машин та електрообладнання є життєво важливими для запобігання нещасним випадкам, пов'язаним з несправностями, та небезпеці ураження електричним струмом

.Впровадження надійної стратегії пожежної безпеки, що передбачає встановлення пожежної сигналізації, вогнегасників та аварійних виходів, має важливе значення для зменшення пожежних ризиків під час будівництва. Надійне кріплення та встановлення важкого обладнання та техніки для запобігання випадковому перекиданню або падінню, що забезпечить безпеку працівників, які перебувають поблизу.

Впровадження чіткого та доступного плану реагування на надзвичайні ситуації, який включає процедури евакуації, місця збору та протоколи зв'язку в разі виникнення надзвичайних ситуацій. Інтеграція безпеки на етапі проектування, включаючи оцінку структурної стійкості та міркування щодо сейсмічної стійкості, має вирішальне значення для мінімізації ризиків під час будівництва.

Регулярний моніторинг та перевірка ходу будівництва кваліфікованим персоналом з питань безпеки з метою своєчасного виявлення та усунення потенційних небезпек.

Співпраця з місцевими органами влади та аварійно-рятувальними службами для забезпечення швидкого реагування та надання допомоги у разі нещасних випадків.

Створення спеціальних зон відпочинку та приміщень, обладнаних санітарно-гігієнічними зручностями, для забезпечення комфорту та добробуту працівників протягом усього будівельного процесу.

Заохочення культури, орієнтованої на безпеку, серед усіх зацікавлених сторін, з акцентом на підзвітність, командну роботу та постійне покращення показників безпеки.

Документування та аналіз інцидентів, що ледь не призвели до аварії, і спостережень за безпекою з метою проактивного реагування на потенційні небезпеки та посилення загальних заходів безпеки.

Інтеграція технологій, таких як дрони, для повітряних перевірок і моніторингу, розширення можливостей спостереження та нагляду за безпекою.

Періодичний перегляд та оновлення плану безпеки у відповідь на зміну умов проєкту, нормативних вимог та уроків, отриманих з попередніх проєктів.

Співпраця з архітекторами, інженерами та підрядниками для забезпечення комплексної інтеграції міркувань безпеки на кожному етапі будівництва.

Постійне оцінювання показників безпеки для вимірювання ефективності, визначення сфер для вдосконалення та підтримання неухильного прагнення до досконалості у сфері безпеки.

Висновки по розділу 4

1. Технологічну карту розроблено на зведення культурно-просвітницького центру у місті Іван-Франківськ. Дана карта розроблена для зведення кладки зовнішніх та внутрішніх стін, встановлення перемичок у віконних і дверних отворах, монтажу збірних перекриттів, а також комплексу монтажних робіт при будівництві житлових будинків.
2. Вихідними даними є креслення та опис архітектурно-конструктивної частини цієї роботи. Збірний залізобетон та будівельні матеріали будуть централізовано доставлятися автомобілем від будівельних компаній.
3. Зведення каркаса будівлі здійснюється баштовим краном КБ-403Б.1.

					08-11.БДР.019.00.000.ПЗ	Лист
						61
Изм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

4. Роботи слід виконувати керуючись вимог наступних нормативних документів: ДБН В.1.2.-2:2006 „Навантаження і впливи”; ДБН Г.1-4-95 “Правила перевезення, складування та зберігання матеріалів, виробів, конструкцій і устаткування в будівництві” ; ДБН В.2.6-98:2009 «Бетонні та залізобетонні конструкції»; ДБН В.2.6- 162:2010 «Конструкції будинків і споруд. Кам’яні та армокам’яні конструкції»; ДБН А.3.1-5:2016 „Організація будівельного виробництва”; ДБН А.3.2-2-2009 ” Система стандартів безпеки праці. Охорона праці і промислова безпека у будівництві” .

					08-11.БДР.019.00.000.ПЗ	Лист
						62
Изм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

5 Організація будівництва

5.1 Розрахунок і проектування календарного графіка виконання робіт по об'єкту

5.1.1 Характеристика будівельного об'єкту

В проекті розглядається будівництво музею у місті Івано-Франківськ. Будівля експлуатується в звичайних інженерно-геологічних умовах.

Проектом передбачено триповерхову будівлю загальною площею 4580 кв.м. розташовану з урахуванням конструкцій об'єкта незавершеного будівництва, габаритні розміри в осях 45000х36000. Перекриттям слугують збірне. Несучими елементами каркаса є металеві колони та ригелі. Каркас будівлі зв'язковий, утворений плоскими багатопролітними рамами, встановленими з кроком 9м. огорожувальні конструкції – зовнішні стіни – цегляні, товщиною 510 мм, внутрішні – 380 мм, перегородки виконані з цегли, товщиною 120 мм. Для перекривання віконних та дверних прорізів, використовують збірні залізобетонні перемички. Сходові марші та площадки монолітні. Віконні рами і рами балконних дверей вирішені з металопластику, шириною від 710 мм до 2340 мм. Вхідні двері металеві протипожежні протиударні.

Енергопостачання будівельного майданчика в процесі будівництва здійснюється від підведених тимчасових мереж, прокладається тимчасовий водопровід. Основними споживачами електроенергії та води на будівельному майданчику є будівельні машини, механізми і установки, а також освітлення інвентарних будівель і майданчика.

Тимчасові автомобільні шляхи проектується на будівельному майданчику.

					08-11.БДР.019.00.000.ПЗ	Лист
						63
Изм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

5.1.2 Розрахунок і проектування тривалості зведення об'єкту

Сітковий графік розробляється для будівництва будівельних комплексів або окремих складних споруд при наявності великої кількості і великої різноманітності робіт, які виконують різні організації. Сітковий графік визначає тривалість основних етапів будівництва рядової секції, забезпечує узгодження термінів їх виконання, а також термінів постачання технологічного устаткування.

Вихідними даними для складання сіткового графіку є:

- обсяги будівельних робіт, витрати трудових, матеріально-технічних ресурсів, необхідних для виконання будівельних робіт;
- рішення генерального плану;
- об'ємно-планувальні і конструктивні рішення проекту;
- загальні організаційно-технологічні схеми зведення основного будівництва та об'єктів підсобного і обслуговуючого призначення, енергетичного господарства, транспорту та зв'язку, зовнішніх мереж;
- перелік, обсяги та тривалість робіт, які виконуються в підготовчий період;
- умови здійснення будівництва (щільність забудови, інженерногеологічні умови тощо);
- інформація щодо умов постачання та транспортування від підприємств постачальників будівельних конструкцій готових виробів, матеріалів та обладнання (можливі строки, періодичність, обсяги та комплектність поставки тощо);
- інформація щодо забезпечення будівництва трудовими ресурсами (якісно-кількісний склад, середній виробіток робітників за видами робіт), будівельними машинами та механізмами (перелік, кількість, продуктивність);
- умови фінансування будівництва тощо.

Для обґрунтування тривалості будівництва здійснюють:

- аналіз вихідних даних для проектування;

					08-11.БДР.019.00.000.ПЗ	Лист
						64
Изм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

- складання номенклатури (переліку) будівельних процесів, необхідних для будівництва об'єкта;
- визначення обсягів робіт за кожним видом робіт;
- вибір методів виконання робіт та основних будівельних машин;
- визначення трудомісткості (витрати труда робітників-будівельників) та машиномісткості (витрат часу будівельних машин та механізмів) кожного виду роботи;
- розподіл обсягу робіт на захватки в залежності від протяжності будівлі, її об'єму, конструктивного типу;
- визначення технологічної послідовності виконання робіт;
- встановлення змінності виконання робіт; - визначення тривалості окремих будівельних робіт, можливості їх суміщення;

Роботи нульового циклу розпочинаються з уривки механізованим способом котловану. Паралельно ведеться переміщення ґрунту бульдозером. До початку нульового циклу виконується весь комплекс підготовчих робіт: інженерна підготовка територій, комплекс геодезичних робіт, облаштування будівельного майданчика.

Основним провідним процесом в нульовому циклі є монтаж конструкцій будівлі, паралельно ведуться роботи по влаштуванню вводу та випуску підземних комунікацій водопроводу, каналізації, теплової мережі, електричної мережі, слабкострумівих мереж. Далі влаштовують гідроізоляцію, підготовку під підлоги. Після закінчення зворотної засипки зовнішніх пазах влаштовують ви- мощення навколо будівлі. Монтаж надземної частини починається тільки після ретельного контролю якості та складання акту на роботи нульового циклу. Наземний цикл – це роботи зі зведення цегляних зовнішніх, внутрішніх стін та перегородок. А також сходів, перекриттів, конструкцій покриття. Оздоблювальний цикл охоплює штукатурні, лицевальні, малярські, шпалерні й скляні роботи, а також обладнання покриттів підлог. З метою скорочення тривалості будівництва

може передбачатись його здійснення поточним способом, збільшенням змінності, декількома паралельними потоками, з максимальним суміщенням робіт, із застосуванням індустріальних методів праці (укрупнене збирання, висока заводська готовність будівельних виробів, конструкцій та обладнання) з використанням високопродуктивних машин та механізмів тощо. Для оптимізації сітьових графіків за критерієм "час" визначають "критичний шлях" графіка та змінюють тривалість робіт, які його складають. Для зміни тривалості робіт варіюють чисельністю робітників або змін, продуктивністю та кількістю машини і механізмів тощо.

5.1.3 Розрахунок монтажних параметрів і вибір вантажопідйомних механізмів

Монтажною машиною для зведення культурно-просвітницького центру приймаємо баштовий кран марки КБ-401П, технічні характеристики. Необхідність будівництва в основних будівельних машинах, механізмах і автотранспорті визначаємо виходячи з фізичних об'ємів робіт, які необхідно виконати, і директивних норм виробітку машин з врахуванням місцевих умов будівництва. Відомість потреби в основних будівельних машинах і механізмах занесені в таблицю 5.2.

Таблиця 5.1 – Основні будівельні машини і механізми

№	Найменування робіт	Найменування основних будівельних машин і механізмів	Тип, марка	Кількість
1	Земляні роботи	Бульдозер	ДЗ-29	1
		Екскатор з зворотною лопатою	ЭО-3311	1
		Автосамоскид	ЗИЛ-585КС-	4
		Кран автомобільний	3579ИЭ-4502	1
		Електротрамбівка	ДУ-31А	1
		Самохідний каток		1

Продовження таблиці 5.1

№	Найменування робіт	Найменування основних будівельних машин і механізмів	Тип, марка	Кількість
2	Надземні будівельні роботи	Автобетоновоз	АБ-32	1
		Бетонозмішувач	СБ-80-09	1
		Автосамоскид	ЗиЛ-131Г	2
		Кран баштовий	КБ-401П	1
		Зварювальний трансформатор змінного струму	ВХ1-300С	1
3	Благоустрій території	Автогрейдер	ДЗ-31	1
		Пневмоколісний каток	ДУ-31А	1

5.1.4 Розрахунок параметрів календарного графіка

Розробка календарного графіка виконання робіт для культурно-просвітницького центру та виконання благоустрою території виконуємо на основі переліку будівельно – монтажних робіт у відповідності з номенклатурою, що прийнята для даного типу об'єкта; за розрахунковими даними тривалості виконання робіт; кількістю виконавців і змінністю [15,16].

За допомогою програмного додатку АВК-5, складаємо локальний кошторис по всіх будівельних процесах, що виконуються на будівництві. На основі локального кошторису розраховуємо карту- визначник, яка містить розрахунок трудовитрат, підібраний склад бригад, змінність роботи та тривалість днів, що затрачено на виконання кожного виду робіт.

На основі графіка (див. аркуш № 6 графічна частина) визначимо тривалість будівництва, яка складає 180 днів.

На основі сіткового графіка складаємо графік руху робітників, графік руху роботи будівельних машин та механізмів, графік витрат будівельних матеріалів, конструкцій та виробів.

5.2 Проектування будівельного генерального плану

5.2.1. Вимоги до проектування буд генпланів

Будівельний генеральний план розробляється на спорудження культурно-просвітницького центру – музею у місті Іваго-Франківськ.

. На ньому зображені:

- розташування існуючих будівель (споруд), а також тих, що споруджуються, з виділенням в їх складі об'єктів, які мають бути використані в різні періоди для потреб будівництва, у тому числі: будівель і споруд; автомобільних шляхів, проїздів, майданчиків для розвороту транспорту; пішохідних доріг і тротуарів;
- інженерні мережі з позначенням місць підключення до них запроектованих та тимчасових мереж, розподільних пристроїв і т.д.;
- постійні та тимчасові огорожі будівельного майданчика;
- будівлі та споруди, які тимчасово пристосовані для потреб будівництва;
- майданчики для складування та укрупненого складання будівельних конструкцій, деталей, елементів та технологічного обладнання;
- місця приймання та розвантаження будівельних матеріалів;
- небезпечні зони для руху транспорту та пішоходів з розміщенням знаків безпеки;
- постійні та тимчасові автомобільні шляхи з майданчиками для стоянки та розвантаження, а також переходи;
- напрямки пересування автотранспорту та будівельних машин;
- місця під'їзду та проходу до пожежних гідрантів та інших засобів пожежогасіння;
- зони для тимчасового складування знятого родючого шару ґрунту;
- інвентарні і тимчасові споруди та установки різного функціонального

					08-11.БДР.019.00.000.ПЗ	Лист
						68
Изм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

призначення;

- підкранова колія;

В зонах дії монтажних кранів автомобільні шляхи влаштовують з дотриманням норм з техніки безпеки, з влаштуванням шлагбаумів і попереджувальних написів на в'їздах в небезпечні і монтажні зони.

5.2.2 Проектування та розрахунок адміністративно – побутових приміщень

Тимчасові будівлі і споруди на будівельному майданчику розрізняють трьох основних груп: 1–адміністративні; 2–господарсько-побутові; 3–складські.

Адміністративні та господарсько – побутові будівлі розраховуються і проектується в залежності від загальної чисельності працюючих на будівельному об'єкті.

Визначимо загальну кількість робітників працюючих на об'єкті за формулою:

$$N_{\text{заг}} = 0,95 (N_p + N_{\text{ітр}} + N_{\text{моп}} + N_{\text{сл}}) (\text{люд.}), \quad (5.1)$$

де 0,95 – коефіцієнт виходу на роботу;

N_p – максимальна кількість робочих за графіком руху робочих кадрів, люд. ($N_p = N_{\text{max}}$);

$N_{\text{ітр}}$ – кількість інженерно – технічних працівників, яка приймається в кількості 8 % від N_{max} , люд.;

$N_{\text{моп}}$ – кількість молодшого обслуговуючого персоналу, яка приймається у кількості 2,5 % від N_{max} , люд.;

$N_{\text{сл}}$ – кількість службовців, яка приймається у розмірі 5% від N_{max} , люд.

$$N_p = 32 \text{ люд.}$$

$$N_{\text{ітр}} = 32 \cdot 0,08 = 2,56 \approx 3 \text{ люд.}$$

$$N_{\text{моп}} = 32 \cdot 0,025 = 0,8 \approx 1 \text{ люд.}$$

$$N_{\text{сл}} = 32 \cdot 0,05 = 1,6 \approx 2 \text{ люд.}$$

$$N_{\text{заг}} = 0,95 \cdot (32 + 3 + 1 + 2) = 36,1 \approx 36 \text{ (люд.)}$$

За отриманими даними розраховуємо площі тимчасових будівель і споруд, які розташуємо на території будівельного майданчика.

Площу контори будівельного майданчику (виконробська з диспетчерською) розраховуємо, виходячи із кількості інженерно – технічних працівників та молодшого обслуговуючого персоналу з розрахунку 5 м² площі на одного працівника.

$$S_1 = 5 \cdot \sum (N_{\text{ітр}} + N_{\text{моп}}), (\text{м}^2), \quad (5.2)$$

$$S_1 = 5 \cdot (3 + 1) = 20 (\text{м}^2)$$

Площу гардеробних з умивальниками розраховуємо, виходячи з максимальної кількості робітників, з розрахунку 0,7 м² на одного працюючого.

$$S_2 = N_{\text{max}} \cdot 0,7, (\text{м}^2), \quad (5.3)$$

$$S_2 = 32 \cdot 0,7 = 22,4 (\text{м}^2),$$

Площу душових приміщень визначаємо з розрахунку 0,54 м² та 40% від максимальної кількості робочих (за графіком руху робочих кадрів) та кількості службовців.

$$S_3 = N_{40\%} \cdot 0,54, (\text{м}^2), \quad (5.4)$$

$$S_3 = 13 \cdot 0,54 = 7,02 (\text{м}^2)$$

Площу приміщень для прийому їжі розраховуємо із розрахунку 0,8 м² на одного працюючого для загальної кількості працюючих на об'єкті.

$$S_4 = N_{\text{заг}} \cdot 0,8, (\text{м}^2), \quad (5.5)$$

$$S_4 = 36 \cdot 0,8 = 27 (\text{м}^2)$$

Площу приміщень для сушіння одягу приймаємо з розрахунку 0,2 м² на одного працівника від 40% загальної кількості робітників, які працюють на об'єкті.

$$S_5 = 0,2 \cdot N_{40\%}, (\text{м}^2), \quad (5.6)$$

$$S_5 = 0,2 \cdot 13 = 2,6 (\text{м}^2)$$

Туалети приймаємо з розрахунку 0,1 м² на одного працівника від загальної кількості робітників, що працюють на об'єкті, але не менше 2-х відділень окремо для кожної статі і не менше 2,16 м² площі.

$$S_6 = 0,1 \cdot N_{\text{заг}}, (\text{м}^2), \quad (5.7)$$

$$S_6 = 0,1 \cdot 36 = 3,6 (\text{м}^2)$$

Отже, площа контори будівельної ділянки складає 20 м², площа гардеробних з умивальниками – 22,4 м², площа душових приміщень – 7,02 м², площа приміщень для прийому їжі – 27 м², площа приміщень для сушіння одягу – 2,6 м², туалети – 3,6 м².

Проектування тимчасових будівель і споруд проводимо у відповідності із каталогами уніфікованих типових проектів інвентарних будівель і споруд, а також з урахуванням величин розрахованих площ. Розрахунки і проектування виконуємо в табличній формі (див. табл. 5.3). Тимчасові приміщення різного призначення розміщені на території будівельного майданчика.

Таблиця 5.3 – Розрахунок і проектування тимчасових будівель

Назва будівлі	Кількість працюючих	Норма площ на одну людину, м ²	Розрахунок ва площа, м ²	Розміри, м	Кількість, шт.	Корисна площа, м ²	Тип будівлі
Виконробська	5	4	20	4,0х5,0х3,0	1	20	Конт.
Гардеробна з умивальниками	32	0,7	22,4	5,5х4,0х3,0	2	22	Конт.
Душові	32	0,3	7,02	2,0х4,0х3,0	2	8	Конт.
Приміщення для прийому їжі	32	0,8	27	3,0х9,0х3,0	1	27	Конт.
Сушилка	32	0,1	2,6	3,0х1,0х2,5	1	3	Конт.
Туалет	32	0,1	3,6	2,0х2,0х2,5	2	4	Збірн.

5.2.2 Розрахунок і проектування тимчасового водопостачання будівельного майданчика

Для розрахунку та проектування мережі тимчасового водопостачання необхідно: виявити технологічних і виробничих споживачів водних ресурсів, визначити потреби води для господарсько-побутового споживання; розрахувати секундні витрати води різними споживачами будівельного майданчика з урахуванням коефіцієнта нерівномірності споживання; розрахувати діаметр тимчасового водопроводу та запроектувати труби.

Розрахунок сумарних потреб водних ресурсів визначаємо за побудованими графіками руху робочих кадрів виробництва робіт і робочих будівельних машин та механізмів. З графіків визначаємо період, коли на об'єкті однозначно працює максимальна кількість споживачів ресурсу.

Для розрахунку приймаємо максимальну кількість води за зміну за трьома групами споживачів: виробничі потреба; господарсько-побутові потреба; витрати на пожежогашіння. У розрахунково-графічній роботі проєкті водозабезпечення будівельного майданчика проєктуємо від існуючої мережі магістрального водопроводу району забудови. Розрахунок тимчасового водозабезпечення приводимо в таблиці 5.4.

Таблиця 5.4 – Розрахунок тимчасового водозабезпечення

№	Назва споживача	Одиниця виміру	Кількість	Норма витрати за од., л	Коеф. нерівном. водоспож.	Загальні потреби води за зм., л
I.Виробничі потреби						
1	Екскаватор з двигуном	шт.	1	10	1,5	15
2	Приготування бетону в бетонозмішувачах	м ³	248,5	300	1,5	111825
3	Оштукатурення	м ²	12055	3	1,5	54248
Всього по розділу 1						166088

Продовження таблиці 5.4

II. Сантехнічні та господарсько-побутові потреби						
1	Санітарно-госп. потреби	чол.	32	15	2	960
2	Миття в душі	чол.	32	30	1	960
Всього по розділу II						1920
III. Потреби води на пожежогасіння						
1	Пожедогасіння приймаємо за площею уд. Майданчика до 2,5 га	га				10л/с

Розрахунок секундних витрат води за зміну [22]:

Визначимо виробничі витрати води:

$$V_{\text{вир}} = \Sigma V_{\text{вир}} \cdot k / (t \cdot 3600) = 166088 / (8 \cdot 3600) = 5,8 \text{ (л/с)}, \quad (5.8)$$

Витрати води на господарсько – побутові потреби:

$$V_{\text{госп}} = \Sigma V_{\text{госп}} \cdot k / (t \cdot 3600) = 1920 / (8 \cdot 3600) = 0,1 \text{ (л/с)}, \quad (5.9)$$

Для будівельного майданчика площею до 10 га витрати води на пожежогасіння дорівнюватимуть – $V_{\text{пож}} = 10 \text{ (л/с)}$.

Розрахункові сумарні секундні витрати води:

$$q_p = V_{\text{вир}} + V_{\text{госп}} + V_{\text{пож}} = 5,8 + 0,1 + 10 = 15,9 \text{ (л/с)}, \quad (5.10)$$

Розрахунковий діаметр труб тимчасового водопроводу для водозабезпечення потреб будівництва:

$$\sqrt{\frac{4 \cdot q_p \cdot 1000}{\pi \cdot v}} = \sqrt{4 \cdot 15,9 \cdot 1000 / 3,14 \cdot 1,3} = 124,82 \text{ (мм)}, \quad (5.11)$$

Користуючись нормативною літературою проектуємо тимчасову мережу внутрішньо майданчикowego водопроводу із сталевих зварних труб діаметром 125 мм.

Під час проектування всередині-майданчиковой мережі водопроводу в плані приймаємо пожежні гідранти з радіусом дії 125 м. Під'єднання споживачів від мережі здійснюється через колодязі, а усі розгалуження мережі (повороти, хрестовини) здійснюються під прямим кутом.

Мережу трубопроводу закладаємо в траншеях на відмітку, яка перевищує глибину промерзання не менше як на 10 см, для даного району забудову ця відмітка складає – 0,8-0,9 м.

5.3 Розрахунок сумарних потреб електроспоживання на будівельному майданчику

Вихідними даними для розрахунку є графік виконання робіт, тривалість потоку, графік руху робочих кадрів та роботи будівельних машин та механізмів, а також побудований будівельний генеральний план. Електроспоживання на будівельному майданчику розраховується за 4-ма групами споживачів:

1) Виробничі – витрати електроенергії для живлення будівельних машин, механізмів та електроінструменту;

2) Технологічні – витрати електроенергії на технологічний супровід будівельних процесів до них відносять калориферний обігрів приміщень, електрообігрів поверхонь стяжок та бетонних покриттів;

3) Внутрішнє освітлення – витрати електроспоживання на внутрішнє освітлення тимчасових, виробничих, адміністративних, господарсько-побутових, складських будівель та споруд;

4) Зовнішнє освітлення – витрати електроенергії для охоронного освітлення(по периметрі будгенплану), для монтажного освітлення (роботи в 2 зміну), для освітлення відкритого складу.

Для забезпечення енергією будівельного майданчика тимчасові електромережі підключають до існуючої трансформаторної підстанції, або використовують пересувні електростанції. На майданчику передбачається встановлення лічильника і пристрою, від якого прокладається електромережа: силова на 380 В (для кранів, зварювальних апаратів, екскаваторів, штукатурних станцій тощо) і освітлювальна на 220 В (для

					08-11.БДР.019.00.000.ПЗ	Лист
						74
Изм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

освітлення доріг, площадок для складування, фронту робіт 2-гої зміни, проходів, проїздів і тимчасових будівель).

5.4 Прийняття в експлуатацію закінчених об'єктів

Прийняття в експлуатацію об'єктів, що належать до I-III категорії складності, та об'єктів, будівництво яких здійснювалося на підставі будівельного паспорта, здійснюється шляхом реєстрації органами державного архітектурно-будівельного контролю поданої замовником декларації про готовність об'єкта до експлуатації [25].

Прийняття в експлуатацію об'єктів, що належать до IV і V категорії складності, здійснюється на підставі акта готовності об'єкта до експлуатації шляхом видачі органами державного архітектурно-будівельного контролю сертифіката.

Надання (реєстрація), повернення (відмова у видачі) чи скасування реєстрації документів, що підтверджують прийняття в експлуатацію закінчених будівництвом об'єктів, здійснюється:

- виконавчими органами з питань державного архітектурно-будівельного контролю сільських, селищних рад - щодо об'єктів I, II, III категорії складності, розташованих в межах відповідних населених пунктів;
- виконавчими органами з питань державного архітектурно-будівельного контролю міських рад - щодо об'єктів I, II, III, IV категорії складності, розташованих в межах відповідних міст;
- структурними підрозділами з питань державного архітектурно-будівельного контролю Київської та Севастопольської міських держадміністрацій - щодо об'єктів I, II, III, IV категорії складності, розташованих в межах міст Києва та Севастополя;
- Держархбудінспекцією через головних інспекторів будівельного нагляду в Автономній Республіці Крим, областях, містах Києві і Севастополі

					08-11.БДР.019.00.000.ПЗ	Лист
						75
Изм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

- щодо об'єктів I, II, III, IV, V категорії складності, розташованих за межами населених пунктів і на території кількох адміністративно- територіальних одиниць, щодо усіх об'єктів V категорії складності - в межах населених пунктів, а також щодо об'єктів IV категорії складності, розташованих в межах сіл та селищ, та об'єктів усіх категорій складності - в межах населених пунктів у разі, коли сільські, селищні, міські ради не утворили виконавчі органи з питань державного архітектурно-будівельного контролю [26].

5.5 Вимоги техніки безпеки і охорона праці та пожежної безпеки на будівельний майданчик

Продуктивність праці робітників значною мірою залежить від впровадження у виробництво нових машин і механізмів, новітніх технологій виконання робіт, правильної організації робочого місця, культури виробництва, додержання вимог техніки безпеки і виробничої санітарії. Кожна будівельна організація щороку складає плани заходів з охорони праці, а також укладає колективний договір, згідно з яким адміністрація зобов'язується виконувати всі положення трудового законодавства стосовно організації і охорони праці, матеріального стимулювання і відпочинку.

У договорі передбачені необхідні заходи з техніки безпеки, забезпечення робітників спецодягом, індивідуальними засобами захисту.

Особи, яким виповнилось 17 років, можуть бути допущені тільки до тих робіт, які не зазначені в “Переліку важких робіт і робіт з шкідливими і небезпечними умовами праці”.

Усі робітники повинні проходити періодичний медичний огляд з метою підтвердження придатності до роботи по тій чи іншій професії.

Усі види виробничої діяльності повинні здійснюватися з дотриманням цих Правил за проектами організації будівництва (далі-ПОВ), проектами

					08-11.БДР.019.00.000.ПЗ	Лист
						76
Изм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

виробництва робіт (далі-ПВР) і технологічними картами з дотриманням вимог заводів-виготівників, що містяться в інструкціях по експлуатації і технічних паспортах, та наявність яких при запровадженні в експлуатацію дорожньо-будівельної, піднімально-транспортної та іншої техніки і устаткування є обов'язковим.

Заходи по охороні праці і виробничої санітарії, і закладені у ПОБ і ПВР, повинні бути доведені до виконавця робіт (майстра, виконроба, механіка, начальника дільниці) під розпис.

Усі працівники повинні використовуватись на роботах відповідно до їх професій і посад. Забороняється залучати людей до робіт, яким вони не навчені, за винятком робіт, що не вимагають кваліфікованої праці (підсобні роботи).

Власник підприємства зобов'язаний виключити можливу появу сторонніх осіб на всіх дільницях виконання робіт.

Місця проведення робіт повинні бути забезпечені медичними аптечками з набором медикаментів для надання першої медичної допомоги; на видних місцях повинні висіти адреси і номери телефонів найближчих медпунктів.

Максимальна відстань від робочих місць на відкритому повітрі або в неопалювальних приміщеннях до санітарно-побутових приміщень не повинна перевищувати.

Будівельний майданчик у населених пунктах або на територіях тимчасових підсобних виробництв повинен бути огорожений, щоб уникнути доступу на нього сторонніх осіб.

У разі неможливості виконати огороження будівельного майданчика на діючому промисловому.

Під'їзні шляхи та тимчасові дороги до об'єктів дорожнього будівництва, що забезпечують вільний доступ транспортних засобів і дорожньо-будівельної техніки, повинні бути побудовані до початку

					08-11.БДР.019.00.000.ПЗ	Лист
						77
Изм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

будівельних робіт.

5.6 Техніко-економічні показники проектних рішень

Для оцінки проектних рішень застосовується система техніко-економічних показників для вираження економічної ефективності проектної пропозиції. Визначення показників здійснюється залежно від їх характеру у вартісному, натуральному або відносному виразах (за допомогою коефіцієнтів) [17].

Вданому дипломному проєкті розраховуються наступні показники:

1. Директивний термін будівництва об'єкта 200 днів.
2. Фактичний термін будівництва об'єкту, який приймається по календарному графіку – 180 робочих днів.
3. Показник рівномірності будівельного потоку в часі:

$$K_1 = \frac{n_{\max}}{n_{\text{ср}}} = \frac{56}{24} = 2,3, \quad (5.12)$$

де $n_{\max}$ – максимальна кількість робочих в день, люд;

$n_{\text{ср}}$ – середнє число робочих в день, люд.

4. Показник компактності будгенплану визначаємо за наступною формулою:

$$K_2 = \sqrt{\frac{F_3}{F_B}} = \sqrt{\frac{2452,56}{4671,88}} = 1,09, \quad (5.13)$$

де F_B – площа будівельного майданчика, або площа геометричної фігури по межі огороження, м^2 ;

F_3 – площа забудови території будівельного майданчика;

$$F_3 = S_{\text{буд}} + S_{\text{тимч.буд.}} + S_{\text{скл}} + S_{\text{дор}} = 782 + 50,5 + 36 + 158,5 = 1027,0 \text{ (м}^2\text{)}, \quad (5.14)$$

де $S_{\text{буд}}$ – площа будівлі, що споруджується; $S_{\text{тимч.буд.}}$ – площа тимчасових

будівель і споруд; $S_{\text{скл}}$ – площа складів;

$S_{\text{дор}}$ – площа доріг та тротуарів.

5. Показник відношення площі тимчасових будівель до площі забудови:

$$K_3 = \sqrt{\frac{F_T}{F_3}} = \sqrt{\frac{118}{2814,27}} = 0,045, \quad (5.15)$$

6. Показник використання території під склади:

$$K_4 = \sqrt{\frac{F_{\text{ск}}}{F_{\text{буд}}}} = \sqrt{\frac{317}{1136,63}} = 0,032, \quad (5.16)$$

де $F_{\text{ск}}$ – площа відкритого і закритого складів, м^2 ; $F_{\text{буд}}$ – площа будівельного об'єкту.

Висновки по розділу 5

1. Календарний графік розробляється для будівництва будівельних комплексів або окремих складних споруд при наявності великої кількості і великої різноманітності робіт, які виконують різні організації.
2. Роботи нульового циклу розпочинаються з уривки механізованим способом котловану. Паралельно ведеться переміщення ґрунту бульдозером. До початку нульового циклу виконується весь комплекс підготовчих робіт: інженерна підготовка територій, комплекс геодезичних робіт, облаштування будівельного майданчика.
3. На об'єкті повинні бути виконані всі передбачені проектною документацією згідно з будівельними нормами, державними стандартами і правилами роботи
4. Орган державного архітектурно-будівельного контролю протягом десяти робочих днів з дня надходження декларації перевіряє повноту даних, зазначених у декларації, та вносить їх до реєстру.

5. Продуктивність праці робітників значною мірою залежить від впровадження у виробництво нових машин і механізмів, новітніх технологій виконання робіт, правильної організації робочого місця, культури виробництва, додержання вимог техніки безпеки і виробничої санітарії.
6. Усі робітники повинні проходити періодичний медичний огляд з метою підтвердження придатності до роботи по тій чи іншій професії.

6 Охорона праці

У цьому розділі розроблені заходи з охорони праці під час нового будівництва культурно-просвітницького центру в місті Івано-Франківськ. На будівельно-монтажний персонал, який виконує опоряджувальні роботи (штукатурні, малярні, лицювальні, скляні), роботи з улаштування теплоізолювальних фасадних систем (далі – фасадних систем), впливають визначені нижче небезпечні та шкідливі виробничі фактори [18, 19].

Фізичні фактори: мікроклімат (температура, вологість, швидкість руху повітря, інфрачервоне випромінювання); виробничий шум, ультразвук, інфразвук; вібрація (локальна, загальна); освітлення: природне (недостатність), штучне (недостатня освітленість, прямий і відбитий сліпучий відблиск тощо); іонізація повітря.

Хімічні фактори: речовини хімічного походження, аерозолі фіброгенної дії (пил).

Фактори трудового процесу: важкість (тяжкість) праці; напруженість праці. Важкість праці характеризується рівнем загальних енергозатрат організму або фізичним динамічним навантаженням, масою вантажу, що піднімається і переміщується, загальною кількістю стереотипних робочих рухів, величиною статичного навантаження, робочою позою, переміщенням у просторі. Напруженість праці характеризують: інтелектуальні, сенсорні, емоційні навантаження, ступінь монотонності навантажень, режим роботи.

6.1 Технічні рішення з безпечної експлуатації об'єкту

6.1.1 Технічні рішення з безпечної організації робочих місць

					08-11.БДР.019.00.000.ПЗ	Лист
						81
Изм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

З метою запобігання впливу на працівників цих небезпечних і шкідливих виробничих факторів, потрібно дотримуватися вимог [20], зокрема під час виконання фарбувальних робіт – вимоги ДСТУ Б А.3. 2-7, НАПБ А.01.001; під час улаштування фасадних систем – вимоги ДБН В.2.6-33, ДСТУ Б В.2.6-34, ДСТУ Б В.2.6-35, ДСТУ Б В.2.6-36.

Живлення силового обладнання, яке використовується для виконання опоряджувальних робіт, і системи освітлення здійснюється від чотирьохпровідної трифазної мережі 380 х 220В (фазна напруга (фаза – "0") – 220В, а міжфазна лінійна (фаза – фаза) – 380В). Категорія умов по небезпеці електротравматизму – підвищеної небезпеки, у зв'язку з наявністю в приміщеннях підвищеної вологості.

Фасадні системи за конструктивним рішенням і класифікацією повинні відповідати вимогам ДСТУ Б В.2.6-34. Суміші та мастики під час виконання опоряджувальних робіт необхідно готувати, як правило, централізовано. Приготування їх, а також розчинової суміші за ДСТУ Б В.2.6-36 на будівельному майданчику необхідно здійснювати у приміщеннях, обладнаних припливно-витяжною вентиляцією для запобігання перевищенню гранично-допустимих концентрацій шкідливих речовин у повітрі робочої зони.

Не дозволяється застосовувати лакофарбові матеріали та розчинники невідомого складу, а також речовини й матеріали, на яких нема показників пожежної і токсичної небезпеки. Експлуатація мобільних малярських станцій для приготування фарбувальних сумішей, не обладнаних примусовою вентиляцією, не допускається.

Робочі місця для виконання опоряджувальних робіт, улаштування фасадних систем на висоті повинні бути обладнані засобами підмоцнування та сходами-драбинами для піднімання на них. Засоби підмоцнування, що застосовуються під час штукатурних, малярних робіт, улаштування фасадних систем у місцях, під якими виконуються інші роботи чи є прохід, повинні

					08-11.БДР.019.00.000.ПЗ	Лист
						82
Изм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

бути з настилами без зазорів. Внутрішні штукатурні роботи, а також монтаж збірних карнизів і ліпних елементів внутрішніх приміщень необхідно виконувати тільки з помостів або пересувних столиків, встановлених на підлогу, або на суцільні настили. Зовнішні штукатурні роботи необхідно виконувати з інвентарних вертикальних або підвісних риштувань. Під час виконання робіт на внутрішніх сходових клітках необхідно застосовувати спеціальні помости (столики) з різною довжиною опорних підпорок, які встановлюються на сходинки. Робочий настил повинен бути горизонтальним та мати парапетні огорожі.

Під час роботи зі шкідливими та пожежовибухонебезпечними матеріалами, що утворюють вибухонебезпечну пару, приміщення необхідно постійно провітрювати, а також впродовж 1 год після закінчення роботи, застосовуючи природну або штучну вентиляцію. Електропроводка й електроустаткування повинні бути у вибухобезпечному виконанні. Робота з використанням вогню в цих приміщеннях заборонена.

Місця, над якими виконуються скляні чи облицювальні роботи, повинні бути огорожені. Заборонено скління або облицювальні роботи на кількох ярусах по одній вертикалі одночасно.

У разі застосування повітрянагрівачів (електричних або таких, що працюють на рідкому паливі) для просушування приміщень будинків і споруд необхідно дотримуватися вимог ДБН В.1.1-7. Заборонено обігрівати та сушити приміщення жаровнями та іншими пристроями, що виділяють у приміщення продукти згоряння палива.

Під час виконання робіт із розчинами, що містять хімічні добавки, необхідно використовувати засоби індивідуального захисту (гумові рукавички, захисні мазі, окуляри) відповідно до інструкції заводу-виробника, зважаючи на склад речовин, що використовуються. Під час сухого очищення поверхонь та інших роботах, пов'язаних із виділенням пилу і газів, а також під час механізованого шпаклювання і фарбування необхідно користуватися

респіраторами із захисними окулярами. Під час очищення поверхонь за допомогою кислоти чи каустичної соди необхідно працювати у захисних окулярах, гумових рукавичках і кислотостійкому фартуху з нагрудником. Під час нанесення розчину на стельову чи вертикальну поверхню необхідно користуватися захисними окулярами.

Перед початком кожної зміни повинна бути перевірена справність розчинонасосів, шлангів, дозаторів та іншого обладнання, що застосовується під час штукатурних робіт. Манометри повинні бути випробувані та опломбовані (пройти державну перевірку). Якщо тиск на манометрах розчинонасосів перевищує допустимі значення, зазначені у паспорті, працювати на розчинонасосі не дозволяється. Розбирання, ремонт і чищення штукатурних машин, форсунок та іншого устаткування, що застосовується під час механізованих штукатурних робіт, проводяться після зниження в машинах тиску до атмосферного і відключення машин від електромережі. Продування шлангів стисненим повітрям допускається тільки після виведення людей за межі небезпечної зони (10 м і більше). Не допускається перегинати шланги під гострим кутом і у вигляді петлі, а також затягувати сальники під час роботи штукатурних машин.

Оператори, які наносять штукатурний розчин на поверхню за допомогою сопла, і робітники, які виконують набризкування розчину вручну, повинні бути забезпечені захисними окулярами. Переносні струмоприймальники (інструмент, машини, світильники тощо), що використовуються для виконання штукатурних робіт, повинні бути розраховані на напругу не більше ніж 25 В.

Не допускається застосовувати розчинники на основі бензолу, хлорованих вуглеводнів, метанолу. Під час виконання фарбувальних робіт із застосуванням пневматичних агрегатів необхідно: до початку роботи перевірити справність устаткування тиском, що зазначений у паспорті, сигналізації, наявність захисного заземлення; під час виконання робіт не

					08-11.БДР.019.00.000.ПЗ	Лист
						84
Изм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

допускати перегинання шлангів і їх дотику до сталевих канатів, що рухаються; відключати подачу повітря та перекривати повітряний вентиль під час перерви в роботі або у разі виявлення несправностей механізму агрегату.

Лакофарбові матеріали необхідно зберігати на робочих місцях у щільно закритій тарі, у кількості, що не перевищує змінну потребу, або в кількості, яка не перевищує ємність фарбо- нагнітального бака або стандартної фляги (40 л). На кожній тарі з лакофарбовим матеріалом, розчинником повинна бути наклейка або бирка з точною назвою матеріалу та зазначенням

Під час малярних робіт у приміщеннях із застосуванням пневматичних апаратів, а також швидкосохнучих лакофарбових матеріалів, що містять у собі шкідливі леткі розчинники, робітники повинні бути забезпечені роботодавцем респіраторами відповідного типу і захисними окулярами. Виконувати такі роботи необхідно за відкритих вікон або за наявності штучної вентиляції. Разом з цим кількість газів, пари та пилу в робочій зоні не повинна перевищувати гранично-допустимої концентрації шкідливих

Піднімання та перенесення скла до місця його встановлення необхідно виконувати механізованим способом у спеціальній тарі. Зона піднімання повинна бути огорожена. Розкroeння скла необхідно здійснювати в окремих опалюваних приміщеннях у горизонтальному положенні на спеціальних столах. Місця, над якими проводиться скління, необхідно огородити та захистити від падіння скла козирками або суцільними настилами.

6.1.2 Електробезпека

Технічні рішення щодо запобігання електротравмам [21, 22]:

1) Для запобігання електротравм від контакту з нормально-струмопровідними елементами електроустаткування, необхідно: розміщувати неізольовані струмопровідні елементи в окремих приміщеннях з обмеженим доступом, у металевих шафах; використовувати засоби орієнтації в

електроустаткуванні - написи, таблички, попереджувальні знаки; підвід кабелів до споживачів здійснювати у закритих конструкціях підлоги;

2) При живленні однофазних споживачів струму від трипровідної мережі при напрузі до 1000 В використовується нульовий захисний провідник. При його використанні пробій на корпус призводить до КЗ. Спрацьовує захист від КЗ і пошкоджений споживач відключається від мережі.

Згідно з вимогами нормативів, повинна бути забезпечена необхідна кратність струму К.З. залежно від типу запобіжного пристрою, повинна бути забезпечена цілісність нульового захисного провідника.

3) Електрозахисні засоби захисту

Персонал, який обслуговує електроустановки, повинен бути забезпечений випробуваними засобами захисту. Перед застосуванням засобів захисту персонал зобов'язаний перевірити їх справність, відсутність зовнішніх пошкоджень, очистити і протерти від пилу, перевірити за штампом дату наступної перевірки. Користуватися засобами захисту, термін придатності яких вийшов, забороняється.

Використовуються основні та допоміжні електрозахисні засоби. Основними електрозахисними засобами називаються засоби, ізоляція яких тривалий час витримує робочу напругу, що дозволяє дотикатися до струмопровідних частин, які знаходяться під напругою. До них відносяться (до 1000В): ізолювальні штанги; ізолювальні та струмовимірювальні кліщі; покажчики напруги; діелектричні рукавиці; слюсарно-монтажний інструмент з ізольованими ручками.

Додатковими електрозахисними засобами називаються засоби, які захищають персонал від напруги дотику, напруги кроку та попереджають персонал про можливість помилкових дій. До них відносяться (до 1000 В):

діелектричні калоші; діелектричні килимки; переносні заземлення; ізолювальні накладки і підставки; захисні пристрої; плакати і знаки безпеки.

6.2 Технічні рішення з гігієни праці і виробничої санітарії

6.2.1 Мікроклімат

Для забезпечення нормального мікроклімату в робочій зоні [23] встановлюють допустиму температуру, відносну вологість і швидкість руху повітря у певних діапазонах в залежності від періоду року та категорії робіт і допустиму інтенсивність опромінення. Нормовані параметри мікроклімату в робочій зоні наведено в таблиці 5.1.

Для забезпечення необхідних за нормативами параметрів мікроклімату проектом передбачено [24]: температура внутрішніх поверхонь будівельних конструкцій робочої зони і зовнішніх поверхонь обладнання при забезпеченні допустимих параметрів мікроклімату не повинна перевищувати 2°C; якщо температура поверхонь вище або нижче допустимої температури повітря, то робочі місця повинні бути віддалені від них на відстань не менше 1 м; для забезпечення нормованих значень швидкості руху повітря проектом передбачається витяжна та припливна вентиляційні системи.

Таблиця 6.1 – Нормовані параметри мікроклімату в робочій зоні з категорією робіт Іа.

Період року	Категорія робіт	Допустимі		
		t, °C	W, %	V, м/с
Теплий	Середньої важкості Іа	18-27	65 при 26°C	0,2-0,4
Холодний		17-23	До 75%	не більше 0,3

6.2.2 Склад повітря робочої зони

Робочою зоною вважається простір, який обмежений огорожуючими конструкціями виробничих приміщень, що мають висоту 2 м над рівнем підлоги або площини, на яких знаходяться місця постійного або непостійного перебування працюючих. Склад повітря робочої зони залежить від складу атмосферного повітря і впливу на нього ряду шкідливих виробничих факторів, утворених в процесі трудової діяльності людини. Склад повітря залишається постійним. Забруднення повітря робочої зони регламентується граничнодопустимими концентраціями (ГДК) в мг/м^3 [25]. Нормовані параметри забруднення повітря в робочій зоні наведено в таблиці 6.2.

Таблиця 6.2 – Можливі забруднювачі повітря можуть і їх ГДК

Найменування речовини	ГДК, мг/куб.м		Клас небезпечності
	Максимальна разова	Середньодобова	
Оксид вуглецю		20	4
Пил нетоксичний	4	4	4

Для нормалізації складу повітря робочої зони потрібно здійснювати щоденне прибирання робочого місця [26]. Потрібно підкреслити, що будь-яке нагромадження пилу може привести до загоряння. Чим дрібніше пил (менша зернистість), тим вище небезпека.

Тому необхідно здійснювати наступні заходи: очищувати металевий пил якнайчастіше, щодня протирати гарячі поверхні, при високих концентраціях пилу обробляти запилені поверхні по частинам. Низька вологість збільшує потенційну небезпеку, це повинне прийматися в увагу під час прибирання.

Планувати прибирання потрібно на час, коли устаткування вимкнене, зокрема в другу половину дня п'ятниці або на вихідні.

6.2.3 Виробниче освітлення

При поганому освітленні зростає потенційна небезпека помилкових дій і нещасних випадків: 5% травм можна пояснити недостатнім освітленням, а у 20% випадків воно сприяло їх появі. Погане освітлення може призвести до професійних захворювань: погіршують загальне самопочуття, зменшують фізичну і розумову працездатність.

Характеристика зорових робіт – середньої точності.

Відповідно до ДБН В.2.5-28-2018 розряд зорової роботи IV, підрозряд «в». Допустимі рівні виробничого освітлення наведені в таблиці 6.3.

Таблиця 6.3 – Вимоги до освітлення приміщень виробничих підприємств

Харак-ка зорової роботи	Найменший або еквівалентний розмір об'єкта розрізнення, мм	Розряд зорової роботи	Під-розряд зорової роботи	Контраст об'єкта з фоном	Характеристика фону	Штучне при системі комбінованого освітлення		Природне Ен пр	Сумісне Е сум
						всього	у т. ч. від загального		
Середньої точності	Від 0,5 до 1,0 включно	IV	в	малий середній великий	світлий середній темний	400	200	4	2,4

Для забезпечення достатнього освітлення здійснюють систематичне очищення скла та світильників від пилу (не рідше двох разів на рік), використовують жалюзі. В разі нестачі природного освітлення, використовують загальне штучне освітленням, що створюється за допомогою світлодіодних ламп E27 LED 15W NW A60 "SG". Висота підвісу світильників над робочою поверхнею 2,5 метра. Світильники з світлодіодними лампами

розміщують рядами; що дозволяє здійснювати їх послідовне включення (відключення) в залежності від величини природної освітленості.

6.2.4 Виробничий шум

Для відносної логарифмічної шкали в якості нульових рівнів обрані показники, що характеризують мінімальний поріг сприйняття звуку людським вухом на частоті 1000 Гц. Нормативним документом, який регламентує рівні шуму для різних категорій робочих місць службових приміщень, є «ССБТ. Шум Загальні вимоги безпеки».

Нормовані параметри виробничого шуму в робочій зоні наведено в таблиці 6.4.

Шум порушує нормальну роботу шлунка, особливо впливає на центральну нервову систему. Для забезпечення допустимих параметрів шуму в приміщенні, проектом передбачено засоби колективного захисту: акустичні, архітектурно-планувальні й організаційно-технічні.

Таблиця 6.4 – Рівень звукового тиску

Характер робіт	Допустимі рівні звукового тиску (дБ) в стандартизованих октавних смугах з середньгеометричними частотами, Гц								
	32	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Постійні робочі місця в промислових приміщеннях	107	95	87	82	78	75	73	71	69

Засоби боротьби із шумом в залежності від числа осіб, для яких вони призначені, поділяються на засоби індивідуального захисту і на засоби

колективного захисту - «ССБТ. Засоби індивідуального захисту органів слуху. Загальні технічні умови і методи випробувань» і «Засоби і методи захисту від шуму. Класифікація». Для зниження шуму в приміщенні, необхідно: безпосередньо біля джерел шуму використовувати звукопоглинаючі матеріали для покриття стелі, стін, застосовувати підвісні звукопоглиначі; для боротьби з вентиляційним шумом потрібно застосовувати мало шумові вентилятори.

6.2.5 Виробнича вібрація

Вібрація відноситься до факторів, які мають велику біологічну активність. Як загальна, так і локальна вібрація несприятливо впливає на організм людини, викликає зміну у функціональному стані вестибулярного апарату, центральної нервової, серцево-судинної систем, погіршує самопочуття та може призвести до розвитку професійних захворювань.

У нашому цеху присутня вібрація типу – За. Тобто технологічна вібрація, яка діє на персонал цеху, або яка передається на робочі місця, не маючи джерел випромінювання. Нормовані параметри виробничої вібрації в робочій зоні наведено в таблиці 5.5.

Для зменшення дії вібрацій на працюючих проектом передбачено: динамічне погашення вібрації – приєднання до захисного об'єкту системи, реакції якої зменшують розмах вібрації об'єкта в точках приєднання системи; зміна конструктивних елементів машин; застосування засобів індивідуального захисту, а саме рукавиці, вкладиші і прокладки, віброзахисне взуття з пружнодемпферуючим низом.

Таблиця 6.5 – Допустимі рівні вібрації на постійних робочих місцях

Вид вібрації	Октавні смуги з середньгеометричними частотами, Гц									
	2	4	8	16	31,5	63	125	250	500	1000
Загальна вібрація: на постійних робочих місцях в виробничих приміщеннях	$\frac{1,3^*}{108}$	$\frac{0,45}{99}$	$\frac{0,22}{93}$	$\frac{0,2}{92}$	$\frac{0,2}{92}$	$\frac{0,2}{92}$	-	-	-	-
Локальна вібрація	-	-	$\frac{2,8}{115}$	$\frac{1,4}{109}$	$\frac{1,4}{109}$	$\frac{1,4}{109}$	$\frac{1,4}{109}$	$\frac{1,4}{109}$	$\frac{1,4}{109}$	$\frac{1,4}{109}$

* В чисельнику середньоквадратичне значення вібрації, $\text{м/с} \cdot 10^{-2}$, в знаменнику – логарифмічні рівні вібрації, дБ.

6.3. Пожежна безпека

Пожежну безпеку промислових і інших об'єктів регламентують ССБТ «Пожежна безпека. Загальні вимоги». Типові правила пожежної безпеки для промислових підприємств і інструкції на окремих об'єктах.

Приміщення культурно-просвітницького центру в місті Івано-Франківськ, де здійснюється опоряджувальні роботи, за вибухонебезпекою та пожежонебезпекою відноситься до категорії Д – речовини і/або матеріали, що зазначені вище для категорій приміщень В (крім горючих газів, горючих пилу і/або волокон), а також негорючі речовини і/або матеріали в холодному стані (за температури навколишнього середовища), за умов, що приміщення, в яких знаходяться (зберігаються, переробляються, транспортуються) зазначені вище речовини і/або матеріали, не відносяться до категорій А, Б або В, з зонами П-

III (місця, де зберігаються тверді горючі речовини). Будівля культурно-просвітницького центру в місті Івано-Франківськ характеризується III ступенем вогнестійкості. До III ступеня вогнестійкості відносяться будинки з несучими та огорожувальними конструкціями з природних або штучних кам'яних матеріалів, бетону, залізобетону. Для перекриттів дозволяється застосовувати дерев'яні конструкції, захищені штукатуркою або негорючими листовими, плитними матеріалами, або матеріалами груп горючості Г1 (низької горючості), Г2 (помірної горючості). До елементів покриттів не висуваються вимоги щодо межі вогнестійкості, поширення вогню, при цьому елементи горищного покриття з деревини повинні мати вогнезахисну обробку. Мінімальні межі вогнестійкості будівельних конструкцій (у хвиликах) та максимальні межі поширення вогню по них (см) за ДБН В.1.1.7-2002 наведено в таблиці 5.6.

Протипожежні перешкоди і мінімальні межі їх вогнестійкості за ДБН В.1.1.7-2002 наведено в таблиці 5.7.

Таблиця 6.6 – Мінімальні межі вогнестійкості будівельних конструкцій та максимальні межі поширення вогню по них

Ступінь вогнестійкості будинків	Мінімальні межі вогнестійкості будівельних конструкцій (у хвиликах) і максимальні межі поширення вогню по них (см)								
	стіни					сходові площадки, костури, сходи, балки, марші сходових кліток	перекриття між поверхові (у т.ч. горищні та над підвалами)	елементи суміщених покриттів	
	несучі та сходових кліток	само-несучі	зовнішні не-несучі	внутрішні не-несучі (перегородки)				плити, насти-ли, прого-ни	балки, ферми, арки, рами
III	REI 120 M0	REI 60 M0	E 15 M0	E1 15 M1	R 120 M0	R 60 M0	REI 45 M1	Не нормуються	

Таблиця 6.7 – Протипожежні перешкоди та мінімальні межі їх вогнестійкості

Протипожежні перешкоди	Типи проти-пожежних перешкод або їх елементів	Мінімальна межа вогнестійкості протипожежної перешкоди (у хвиликах)	Тип заповнення прорізів, не нижче	Тип протипожежного тамбур-шлюзу, не нижче
Стіни	3	REI 45	2	2
Перегородки	2	EI 15	3	2
Перекриття	3	REI 45	2	1

Протипожежні відстані між житловими, громадськими, адміністративно-побутовими будинками промислових підприємств, гаражами слід приймати за таблицею 5.8 (чисельник). В умовах забудови, що склалася, протипожежні відстані між житловими будинками та від житлових будинків до будівель і споруд іншого призначення слід визначати згідно з протипожежними вимогами даних норм, наведеними у таблиці 5.8. Протипожежні відстані від житлових, громадських, адміністративно-побутових будинків промислових підприємств, гаражів до виробничих, складських, сільськогосподарських будинків і споруд слід приймати за таблицею 5.8 (знаменник).

Таблиця 6.8 – Протипожежні відстані між житловими, громадськими, адміністративно-побутовими будинками промислових підприємств, гаражами, а також до виробничих будівель і споруд

Ступінь вогнестійкості будинку	Відстані при ступені вогнестійкості будинків, м		
	I, II	III	IV, V
III	8/9	8/12	10/15

На території культурно-просвітницького центру в місті Івано-Франківськ під час його будівництва та подальшої експлуатації потрібно встановити 19 вогнегасників ВП-5(8).

Висновок по розділу 6

1. Розроблено заходи з охорони праці та техніки безпеки з аналізом умов праці, таких як погодні умови, освітлення, небезпечні речовини, шум і вібрації від машин та обладнання.

2. Враховано електробезпеку та пожежну безпеку

					08-11.БДР.019.00.000.ПЗ	Лист
						95
Изм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Висновки

1. В Івано-Франківську, розташованому в західній частині України, помірно-континентальний клімат з виразними сезонними коливаннями. Висота міста над рівнем моря становить приблизно 260 метрів, що впливає на його кліматичні характеристики
2. Розміри культурно-просвітницької 45,00x36,00 м. Конфігурація - неправильної форми.
3. На першому поверсі розташована виставкова зала, поруч запрошувальний пандус, що веде на основну частину експозиції. Пандусом відвідувачі потрапляють на три різні рівні експозиції. Склоп купол музею висвітлює всі рівні пандуса, задаючи ритм руху світлом. Крім експозиції в музеї передбачені приміщення для відпочинку, навчання і розваг відвідувачів, адміністративна частина.
4. При плануванні музею враховували усі місцеві кліматичні а також інженерно-геологічні умови. Клас даної забудови СС2. Вогнестійкість відноситься до І.
5. Будівля музею належить до типу будівель із каркасною конструктивною схемою. Несучими елементами каркаса є металеві колони та ригелі.
6. Зовнішнє та внутрішнє оздоблення музею відіграє вирішальну роль у підвищенні його функціональності та естетичної привабливості. Зовнішнє оздоблення має бути виконане з міцних матеріалів, таких як камінь або метал, щоб витримати погодні умови і забезпечити візуально вражаючий зовнішній вигляд.
7. При компонуванні перекриття прийнято багатопустотну плиту перекриття з номінальною шириною $b = 1500$ мм. Висота плити перекриття приймається з умов уніфікації $h = 220$ мм (як типових плит).

8. Багатопустотна плита приймається армованою попередньо напруженою арматурою А600С. Спосіб створення попереднього напруження – електротермічний на упори форм.
9. Елементи збірних залізобетонних конструкцій повинні бути забезпечені кріпильними петлями для забезпечення надійного підйому при монтажі та транспортуванні.
- 10.Стискаючі напруги в бетоні повинні бути обмежені, щоб запобігти поздовжньому розтріскуванню та надмірній повзучості.
- 11.Основа під фундамент даної секції-суглинки.
- 12.Товщину фундаментної плити було прийнято 700 мм, внаслідок розрахунку на продавлювання.
- 13.Армування фундаментної плити було розраховано в ПК «ЛІРА-САПФІР», і було підібрано основне армування: крок 200 Ø14 А400С, і додаткове армування: Ø32 А400С, Ø28 А400С, Ø25 А400С, Ø22 А400С, Ø20 А400С, Ø18 А400С, Ø16 А400С.
- 14.Просідання будівлі становить 4 см, що менше за дозволене нормативне- 15 см.
- 15.Були виконані креслення монолітної плити, виконана специфікація сталі, відомість деталей та витрат сталі.
- 16.Технологічну карту розроблено на зведення культурно-просвітницького центру у місті Іван-Франківськ. Дана карта розроблена для зведення кладки зовнішніх та внутрішніх стін, встановлення перемичок у віконних і дверних отворах, монтажу збірних перекриттів, а також комплексу монтажних робіт при будівництві житлових будинків.
17. Вихідними даними є креслення та опис архітектурно-конструктивної частини цієї роботи. Збірний залізобетон та будівельні матеріали будуть централізовано доставлятися автомобілем від будівельних компаній.

18. Зведення каркаса будівлі здійснюється баштовим краном КБ-403Б.1.
19. Роботи слід виконувати керуючись вимог наступних нормативних документів: ДБН В.1.2.-2:2006 „Навантаження і впливи”; ДБН Г.1-4-95 “Правила перевезення, складування та зберігання матеріалів, виробів, конструкцій і устаткування в будівництві” ; ДБН В.2.6-98:2009 «Бетонні та залізобетонні конструкції»; ДБН В.2.6- 162:2010 «Конструкції будинків і споруд. Кам’яні та армокам’яні конструкції»; ДБН А.3.1-5:2016 „Організація будівельного виробництва”; ДБН А.3.2-2-2009 ” Система стандартів безпеки праці. Охорона праці і промислова безпека у будівництві” .
20. Календарний графік розробляється для будівництва будівельних комплексів або окремих складних споруд при наявності великої кількості і великої різноманітності робіт, які виконують різні організації.
21. Роботи нульового циклу розпочинаються з уривки механізованим способом котловану. Паралельно ведеться переміщення ґрунту бульдозером. До початку нульового циклу виконується весь комплекс підготовчих робіт: інженерна підготовка територій, комплекс геодезичних робіт, облаштування будівельного майданчика.
22. На об’єкті повинні бути виконані всі передбачені проектною документацією згідно з будівельними нормами, державними стандартами і правилами роботи
23. Орган державного архітектурно-будівельного контролю протягом десяти робочих днів з дня надходження декларації перевіряє повноту даних, зазначених у декларації, та вносить їх до реєстру.
24. Продуктивність праці робітників значною мірою залежить від впровадження у виробництво нових машин і механізмів, новітніх технологій виконання робіт, правильної організації робочого місця,

культури виробництва, додержання вимог техніки безпеки і виробничої санітарії.

25. Усі робітники повинні проходити періодичний медичний огляд з метою підтвердження придатності до роботи по тій чи іншій професії.

26. Розроблено заходи з охорони праці та техніки безпеки з аналізом умов праці, таких як погодні умови, освітлення, небезпечні речовини, шум і вібрації від машин та обладнання.

27. Враховано електробезпеку та пожежну безпеку

					08-11.БДР.019.00.000.ПЗ	Лист
						99
Изм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Список використаних джерел

- 1.ДСТУ – Н Б В. 1.1-27:2010. Будівельна кліматологія. 2010 [Чинний від 2011-11-01]. К.: Мінрегіонбуд України, 2011.123 с. (Національні стандарти України)
- 2.ДБН В.1.2-2-2006. Навантаження і впливи. [Чинний від 2007-01-01]. К.: Мінбуд України, 2006.75 с.(Національні стандарти України)
3. ДБН В.2.2-15:2019 Будинки і споруди. Житлові будинки. Основні положення. Поправка: [Чинний від 2019-01-26]. К: Держбуд України, 2019. 36 с.(Національні стандарти України).
- 4.ДБН В.1.2-14-2018. Загальні принципи забезпечення надійності та конструктивної безпеки будівель і споруд: [Чинний від 2019-01-01]. К., Мінрегіон України, 2018. 30 с. (Національні стандарти України).
- 5.ДСТУ Б В. 2.6-156:2010. Конструкції будинків і споруд. Бетонні та залізобетонні конструкції з важкого бетону. Правила проектування. К., Мінрегіонбуд України, 2011. 156 с.
- 6.ДБН В.1.1-12:2014 Будівництво в сейсмічних районах України.[Чинний від 2014-10-01]. К.: Мінбуд України, 2014.(Національні стандарти України)
- 7.ДБН В.2.1-10-2009 зі зміною №1 та №2. Основи та фундаменти споруд:[Чинний від 2012-07-01].К.: Мінрегіонбуд України, 2009. 161 с. (Національні стандарти України).
- 8.ДСТУ 9243.7:2023 Система проектної документації для будівництва. Правила виконання архітектурно-будівельних робочих креслень[Чинний від 2024-04-01].К.: Мінрегіонбуд України, 2023. 161 с. (Національні стандарти України).
9. ДБН Б.2.2-12:2019 Планування та забудова територій [Чинний від 2019-01-10]. К: Держбуд України, 2019. (Національні стандарти України).

10.ДБН В.1.1-7-2016. Пожежна безпека об'єктів будівництва. [На заміну ДБН В.1.1-7-2002; чинний від 2017-06-01]. К.: Мінрегіонбуд України, 2016. 41 с. (Національні стандарти України).

11.ДБН А.3.1-5:2016 „Організація будівельного виробництва” [Чинний від 2017-01-01]. К.: Мінбуд України, 2016.(Національні стандарти України)

12.ДБН В.2.2-40:2018 Інклюзивність будівель і споруд. Основні положення. Із Зміною № 1 [Чинний від 2022-01-09]. К.: Мінбуд України, 2018.(Національні стандарти України)

13.Технологія будівельного виробництва: навчальний посібник В.М. Гуденко. К.: Аграрна освіта, 2010. 481 с.

14.Котляр, М. І. Конспект лекцій з курсу «Технологія зведення будівель та споруд і технологія реконструкції» (для студентів 5 курсу денної і заочної форм навчання спеціальності 7.06010101, 8.06010101 «Промислове та цивільне будівництво» та слухачів другої вищої освіти спеціальності 7.06010101 «Промислового та цивільного будівництва») / М. І. Котляр, Т.В. Рапіна; Харків. нац. ун-т міськ.госп-ва ім. О. М. Бекетова. Х.: ХНУМГ, 2015. 109 с.

15.Микитюк П. П. Управління проектами: Навч. пос. [для студ. вищ. навч.закл.] П. П. Микитюк,Тернопіль, 2014. 270 с.

16.Аналіз та реалізація проектів: навч. посіб. [Електронне видання]. Рівне: НУВГП, 2022, 350с.

17.Інтернет ресурс: <https://studfile.net/preview/5025891/page:24/>

18.ДСНіП «Гігієнічна класифікація праці за показниками шкідливості та небезпечності факторів виробничого середовища, важкості та напруженості трудового процесу». Наказ МОЗ № 248 від 08.04.2014. [Чинний від 2014-05-30]. URL: http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=58073.

19. ДСТУ-Н Б А 3.2-1: 2007. Настанова щодо визначення небезпечних і шкідливих факторів та захисту від їх впливу при виробництві будівельних матеріалів і виробів та їх використання в процесі зведення та експлуатації об'єктів будівництва. [Чинний від 2007-12-01]. URL:

					08-11.БДР.019.00.000.ПЗ	Лист
						101
Изм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

<https://profidom.com.ua/a-3/a-3-2/824-dstu-n-b-a-3-2-12007-nastanova-shhodo-viznachenna-nebezpechnih-i-shkidlivih-faktoriv->.

20. ДБН А.3.2-2-2009. ССБП. Охорона праці і промислова безпека у будівництві. Основні положення. [Чинний від 2009-01-27]. Вид. офіц. К. : Мінрегіонбуд України, 2009. 116 с.

21. ДСТУ Б В.2.5-82:2016. Електробезпека в будівлях і спорудах. Вимоги до захисних заходів від ураження електричним струмом. [Чинний від 2017-04-01]. Вид. офіц. К. : ДП «УкрНДНЦ», 2016. 109 с.

22. НПАОП 40.1-1.32-01. (ДНАОП 0.00-1.32-01). Правила будови електроустановок. Електрообладнання спеціальних установок. [Чинний від 2002-01-01]. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v0272203-01#Text>.

23. ДСН 3.3.6.042-99. Санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень. Постанова МОЗ № 42 від 01.12.1999. [Чинний від 1999-12-01]. URL: <http://mozdocs.kiev.ua/view.php?id=1972>.

24. ДБН В.2.5-67:2013. Опалення, вентиляція та кондиціонування. [Чинний від 2014-01-01]. Вид. офіц. К. : Мінрегіонбуд України, 2013. 149 с.

25. ДБН В.2.5-28:2018 Природне і штучне освітлення. [Чинний від 2019-03-01]. Вид. офіц. К. : Мінрегіонбуд України, 2018. 133 с.

26. ДСН 3.3.6.037-99. Санітарні норми виробничого шуму, ультразвуку та інфразвуку. Постанова МОЗ № 37 від 01.12.1999. [Чинний від 1999-12-01]. URL: <http://document.ua/sanitarni-normi-virobnichogo-shumu-ultrazvuku-ta-infrazvuku-nor4878.html>.

ДОДАТКИ

ДОДАТОК А

ПРОТОКОЛ ПЕРЕВІРКИ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ НА НАЯВНІСТЬ ТЕКСТОВИХ ЗАПОЗИЧЕНЬ

Назва роботи: Нове будівництво культурно-просвітницького центру у місті Івано-Франківськ

Тип роботи: Бакалаврська дипломна робота
(БДР, МКР)

Цілозділ кафедра БМІ А, ФБЦЕІ
(кафедра, факультет)

Показники звіту подібності Unicheck

Оригінальність 65,9 % Схожість 34,1%

Аналіз звіту подібності (відмітити потрібно):

- ☒ 1. Запозичення, виявлені у роботі, оформлені коректно і не містять ознак плагіату.
- ☐ 2. Виявлені у роботі запозичення не мають ознак плагіату, але їх надмірна кількість викликає сумніви щодо цінності роботи і відсутності самостійності її виконання автором. Роботу направити на розгляд експертної комісії кафедри.
- ☐ 3. Виявлені у роботі запозичення є недобросовісними і мають ознаки плагіату та/або в ній містяться навмисні спотворення тексту, що вказують на спроби приховування недобросовісних запозичень.

Особа, відповідальна за перевірку  Блащук Н.В.
(підпис) (прізвище, ініціали)

Ознайомлені з повним звітом подібності, який був генерований системою Unicheck щодо роботи.

Автор роботи  Печериця Д.О.
(підпис) (прізвище, ініціали)

Керівник роботи  Шветь В.В.
(підпис) (прізвище, ініціали)

ДОДАТОК Б

Узгоджене

Швець В.В.

"15" 05 2024 р.

Затверджене

Швець В.В.

"15" 05 2024 р.

ЗАВДАННЯ НА ПРОЕКТУВАННЯ

Нове будівництво культурно-просвітницького центру у місті Івано-Франківськ

(найменування, коротка характеристика об'єкту, адреса)

1. Підстава для проектування завдання кафедри БМГА, наказ від 09 березня 2024 №67

(наказ міністерства, рішення виконкому)

2. Вид будівництва нове будівництво

(нове будівництво, реконструкція, розширення)

3. Дані про замовника кафедра БМГА

(повне найменування, адреса)

4. Дані про проектувальника виконавець бакалавр Печериця Д.О.

(повне найменування, адреса)

5. Дані про підрядника

(повне найменування і адреса)

6. Стадійність проектування стадія-проект

7. Вихідні дані, що прикладаються до завдання на проектування архітектурно-планувальні

рішення, результати інженерно-геологічних вишукувань

(зміст інженерних вишукувань і т.п.)

8. Місце будівництва, вихідні дані про особливі умови будівництва (сейсмічність, тип ґрунтових умов

за просядковістю, підроблювані і підтоплювані території тощо) місто Івано-Франківськ, сейсмічність

району 5 балів

9. Призначення і тип будівлі культурно-просвітницький центр будинок, призначений для

розважальних заходів.

(розрахункова потужність, місткість, кількість місць, учнів або пропускна спроможність, склад і площі приміщень, робоча площа,

будівельний об'єм будівлі)

10. Основні архітектурно-планувальні і містобудівні вимоги культурно-просвітницький центр, кількість поверхів – 3. Висота поверху 3 м.
11. Основні вимоги до інженерного і технологічного обладнання, конструктивне рішення, матеріал несучих і огорожуючих конструкцій, оздоблення будівлі або споруди Передбачити повне інженерне обладнання будівлі та підключення до існуючих інженерних мереж. Культурно-просвітницький центр, будівля музею належить до типу будівель із каркасною конструктивною схемою.
12. Черговість проектування та будівництва проектування та будівництво в одну чергу
13. Вказівки про необхідність: розроблення окремих проектних рішень і розглянути та розрахувати варіант конструктивного рішення фундаментів, попередніх погоджень проектних рішень із зацікавленими відомствами і організаціями не передбачається
виконання демонстраційних матеріалів, макетів і креслень інтер'єрів, їх склад та форма виконати розробку графічних матеріалів, демонстрація аркушів A3 PDF та презентації
виконання науково-дослідних та дослідно-експериментальних робіт в процесі проектування і будівництва не передбачається
технічного захисту інформації не передбачається
14. Вимоги до благоустрою майданчика будівельний майданчик запроектовано відповідно вимог. Передбачити озеленення території, вимощення навколо будинку та влаштування інфраструктури.
15. Вимоги до інженерного захисту територій і споруд територія запроектованого будинку відносно сейсмічно неактивна, а клімат не передбачає виникнення погодних умов, що здатні серйозно пошкодити або зруйнувати будівлю.
16. Основні вимоги щодо інвестиційних намірів кошти з місцевого бюджету
17. Вимоги щодо розроблення розділу "Оцінка впливів на навколишнє середовище" передбачати у відповідності до діючих законодавчих актів
18. Вимоги до режиму безпеки та охорони праці передбачати у відповідності до діючих законодавчих актів
19. Заходи з цивільної оборони передбачати у відповідності до діючих законодавчих актів

Завдання складене

"5" травн 2024р.

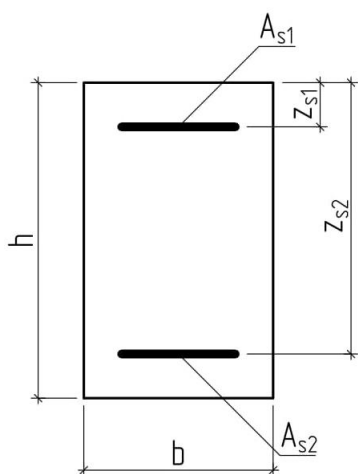


Печериця Д.О.

ДОДАТОК В

До розрахунку прогину від дії експлуатаційних навантажень

Вихідні дані для розрахунку:



- $b = 1 \text{ м}$
- $h = 0.22 \text{ м}$
- $z_{s1} = 0.02 \text{ м}$
- $z_{s2} = 0.17 \text{ м}$
- $A_{s1} = 0.000198 \text{ м}^2$
- $A_{s2} = 0.001407 \text{ м}^2$
- Бетон C25/30
- Арматура A500С

Результати розрахунку:

Крок	Момент, кН·м	Кривизна, $1/r$	Напруження в арматурі s_1 , МПа	Напруження в арматурі s_2 , МПа
0	0	0	0	0
1	42	0.00567	45	-167
2	60	0.00828	69	-241
3	77	0.0108	92	-311
4	93	0.01318	117	-376
5	107	0.01543	142	-435
6	109	0.02446	173	-435
7	110	0.03423	201	-435
8	110	0.04422	228	-435
9	110	0.05416	255	-435
10	110	0.07395	319	-435

Знаходимо кривизну ($1/r$) та напруження в розтягнутій (σ_{s2x}) та стиснутій (σ_{s1x}) арматурі при експлуатаційному навантаженні (див. п. 2.1.1).

При $M_{експл.} = 44,58$ кН·м вираховуємо інтерполяцією:

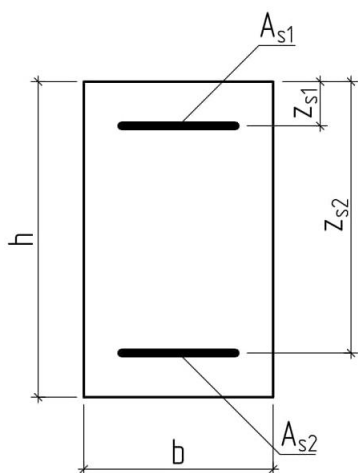
$$(1/r) = 0,00567 + (44,58 - 42) \cdot (0,0108 - 0,00828) / (60 - 42) = 0,0604.$$

$$\sigma_{s1x} = 45 + (44,58 - 42) \cdot (69 - 45) / (60 - 42) = 85,5 \text{ МПа.}$$

$$\sigma_{s2x} = 167 + (44,58 - 42) \cdot (241 - 167) / (60 - 42) = 177,6 \text{ МПа.}$$

Додаток Г

До розрахунку прогину від дії експлуатаційних навантажень Вихідні дані для розрахунку:



- $b = 1,11$ м
- $h = 0,22$ м
- $z_{s1} = 0,02$ м
- $z_{s2} = 0,2$ м
- $A_{s1} = 0,001407$ м²
- $A_{s2} = 0,000198$ м²
- Бетон C25/30
- Арматура A240C

Результати розрахунку:

Крок	Момент, кН·м	Кривизна, $1/r$	Напруження в арматурі s_1 , МПа	Напруження в арматурі s_2 , МПа
0	0	0	0	0
1	43	0,00563	45	-167
2	58	0,00874	67	-228
3	59	0,01466	76	-228
4	60	0,02159	82	-228
5	60	0,02925	84	-228
6	61	0,04596	82	-228
7	61	0,06345	78	-228
8	61	0,08099	73	-228
9	61	0,09807	70	-228
10	61	0,13159	77	-228

Знаходимо кривизну ($1/r$) при експлуатаційному навантаженні.

$$M_{експл.} = (N_{ед.} * (1 / b)) * e = (447,26 * (1 / 1,5)) * 0,06 = 17,89 \text{ кН*м} = ((h / 2) - 0,05) = 0,22/2 - 0,05 = 0,06 \text{ м.}$$

При $M_{експл.} = 17,89 \text{ кН*м}$ вираховуємо інтерполяцією: $(1/r) = 0 + (17,89 - 0) \cdot (0,00563 - 0) / (43 - 0) = 0,0023$.

ДОДАТОК Д

Будівництво культурно-просвітницький центр

Локальний кошторис на будівельні роботи № 02-001

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

ОСНОВА:
креслення(специфікації)№

Кошторисна вартість 14848.933 тис. грн.
Кошторисна трудомісткість 48.00473 тис. люд.-год
Кошторисна заробітна плата 4110.996 тис. грн.
Середній розряд робіт 3.7 розряд

Складений в поточних цінах станом на 10 квітня 2024 р.

№ Ч.ч.	Обґрунтування (шифр норми)	Найменування робіт і витрат	Одиниця виміру	Кількість	Вартість одиниці, грн.		Загальна вартість, грн.			Витрати труда робітників, люд.год. не зайнятих обслуговуванням машин	
					Всього	експлуатації машин	Всього	заробітної плати	експлуатації машин	тих, що обслуговують машини	
					заробітної плати	в тому числі заробітної плати			в тому числі заробітної плати		
										на одиницю	всього
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	КБ1-16-1	Розроблення ґрунту з навантаженням на автомобілі-самоскиди екскаваторами одноковшовими електричними на гусеничному ході з ковшом місткістю 2,5 [1,5-3] м3, група ґрунтів 1	1000 м3 ґрунту	2.6575	13184.78	12535.17	35039	1665	33312	8.2600	21.95
					626.44	3992.02			10609	41.3838	109.98
2	КБ1-169-1	Розробка ґрунту вручну в котлованах з переміщенням пересувними транспортерами, група ґрунтів 1	100м3 ґрунту	0.6542	10090.97	1819.59	6602	5411	1191	129.2000	84.52
					8271.38	1211.26			792	13.8542	9.06
3	КБ6-1-1	Улаштування бетонної підготовки	100м3 бетону, бутобетону і залізобетону в ділі	0.6542	283783.46	2425.00	185651	6877	1586	150.7000	98.59
					10511.33	985.35			645	10.6641	6.98

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
4	КБ6-1-16	Улаштування фундаментних плит залізобетонних плоских	100м3 бетону, бутобетону і залізобетону в ділі	4.579	327420.88	8779.33	1499260	86613	40201	249.4100	1142.05
					18915.25	2999.35			13734	32.7235	149.84
5	КБ7-1-1	Укладання блоків і плит стрічкових фундаментів при глибині котлована до 4 м, маса конструкцій до 0,5 т	100 шт збірних конструкцій	3.5	25985.46	18902.52	90949	24790	66159	94.5400	330.89
					7082.94	6166.19			21582	61.6842	215.89
6	КБ8-3-2	Гідроізоляція стін, фундаментів горизонтальна обклеювальна в 1 шар	100 м2 поверхні, що ізолюється	4.81	18364.13	-	88331	10520	-	28.1300	135.31
					2187.11	-			-	-	-
7	КБ6-15-1	Улаштування колон цивільних будівель у металевій опалубці	100 м3 залізобетона в ділі	0.178	566158.03	129714.70	100776	20296	23089	1432.4400	254.97
					114022.22	50509.38			8991	547.2600	97.41
8	КБ6-17-9	Улаштування залізобетонних стін і перегородок бетонних висотою понад 3 м до 6 м, товщиною понад 200 мм до 300 мм	100 м3 залізобетону в ділі	0.144	478071.51	29026.79	68842	13287	4180	1201.9000	173.07
					92269.86	10228.60			1473	111.3145	16.03
9	КБ6-22-1	Улаштування перекриттів безбалкових товщиною до 200 мм, на висоті від опорної площадки до 6 м	100 м3 залізобетону в ділі	1.266	480280.30	16166.61	608035	93767	20467	964.7700	1221.40
					74065.39	6182.34			7827	67.3508	85.27
10	КБ1-27-1	Засипка траншей і котлованів бульдозерами потужністю 59 кВт [80 к.с.] з переміщенням ґрунту до 5 м, група ґрунтів 1	1000 м3 ґрунту	0.1328	7088.31	7088.31	941	-	941	-	-
					-	1381.92			184	15.1575	2.01
11	КБ1-132-1	Ущільнення ґрунту самохідними вібраційними котками масою 2,2 т за перший прохід по одному сліду при товщині шару 25 см	1000м3 ущільненого ґрунту	0.1328	16851.51	16851.51	2238	-	2238	-	-
					-	3138.28			417	29.6480	3.94
12	КБ6-15-1	Улаштування колон цивільних будівель у металевій опалубці(1-9 пов.)	100 м3 залізобетона в ділі	1.602	566158.03	129714.70	906985	182664	207803	1432.4400	2294.77
					114022.22	50509.38			80916	547.2600	876.71
13	КБ6-17-9	Улаштування залізобетонних стін і перегородок бетонних висотою понад 3 м до 6 м, товщиною понад 200 мм до 300 мм(1-9 пов.)	100 м3 залізобетону в ділі	1.296	478071.51	29026.79	619581	119582	37619	1201.9000	1557.66
					92269.86	10228.60			13256	111.3145	144.26

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
14	КБ6-22-1	Улаштування перекриттів безбалкових товщиною до 200 мм, на висоті від опорної площадки до 6 м	100 м3 залізобетону в ділі	11.394	480280.30	16166.61	5472314	843901	184202	964.7700	10992.59
					74065.39	6182.34			70442	67.3508	767.40
15	КБ7-21-3	Установлення сходових маршів при найбільшій масі монтажних елементів у будівлі до 5 т	100 шт збірних конструкцій	0.2	71672.42	35543.89	14334	6501	7109	423.4000	84.68
					32504.42	13976.49			2795	155.1297	31.03
16	КБ8-22-1	Мурування зовнішніх стін в монолітно-каркасних будівлях з газобетонних блоків	1 м3 мурування	657.6	449.19	59.15	295387	245844	38897	4.9900	3281.42
					373.85	24.03			15802	0.2601	171.04
17	КБ8-22-2	Мурування внутрішніх стін в монолітно-каркасних будівлях з газобетонних блоків	1 м3 мурування	936.0	412.35	59.15	385960	322574	55364	4.6000	4305.60
					344.63	24.03			22492	0.2601	243.45
18	КБ7-44-10	Укладання перемичок масою до 0,3 т	100 шт збірних конструкцій	5.27	7482.87	5145.01	39435	8473	27114	21.4600	113.09
					1607.78	1766.46			9309	20.4483	107.76
19	КБ10-18-2	Установлення віконних блоків зі спареними рамами у кам'яних стінах житлових і громадських будівель при площі прорізу більше 2 м2	100 м2 прорізів	9.862	22734.76	2885.90	224210	141262	28461	184.2300	1816.88
					14323.88	958.57			9453	9.1866	90.60
20	КБ10-26-1	Установлення дверних блоків у зовнішніх і внутрішніх прорізах кам'яних стін, площа прорізу до 3 м2	100 м2 прорізів	3.946	29417.44	7392.96	116081	43358	29173	139.6700	551.14
					10987.84	2455.62			9690	23.5338	92.86
21	КБ10-26-2	Установлення дверних блоків у зовнішніх і внутрішніх прорізах кам'яних стін, площа прорізу більше 3 м2	100 м2 прорізів	2.325	22650.13	5403.87	52662	23367	12564	124.8200	290.21
					10050.51	1794.93			4173	17.2020	39.99
22	КР8-36-1	Улаштування обклеювальної пароізоляції в один шар	100м2	5.2	8332.78	21.99	43330	12435	114	29.7000	154.44
					2391.44	19.58			102	0.2550	1.33
23	КР8-37-3	Утеплення покриттів плитами із мінеральної вати або перліту на бітумній мастиці в один шар	100м2	5.2	15723.30	95.87	81761	19245	499	53.0600	275.91
					3700.94	85.36			444	1.1118	5.78
24	КБ12-22-1	Улаштування вирівнюючих стяжок цементно-піщаних товщиною 15 мм	100 м2 стяжок	5.2	9629.02	1987.50	50071	13173	10335	38.3900	199.63
					2533.36	605.04			3146	6.4686	33.64

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
25	КБ12-2-3	Улаштування покрівель плоских чотиришарових із рулонних покрівельних матеріалів на бітумній антисептованій мастиці із захисним шаром гравію на бітумній антисептованій мастиці	100 м2 покрівлі	5.2	43707.67	1029.70	227280	17334	5354	41.4000	215.28
					3333.53	322.75			1678	3.4368	17.87
26	КБ15-78-1	Утеплення фасадів мінеральними плитами товщиною 50 мм з опорядженням декоративним розчином. Стіни гладкі	100 м2 поверхні опорядження	23.57	68836.05	-	1622466	873701	-	417.8600	9848.96
					37068.36	-			-	-	-
27	КБ11-19-1	Улаштування асфальтобетонних литих покриттів товщиною 25 мм	100 м2 покриття	2.0	36942.92	-	73886	7387	-	48.1100	96.22
					3693.40	-			-	-	-
Разом прямих витрат по кошторису							12912407	3144027	837972		39541.23
									309952		3320.13
Разом прямі витрати						грн.	12912407				
в тому числі:											
вартість матеріалів, виробів і комплектів						грн.	8930408				
вартість ЕММ						грн.	837972				
в т.ч. заробітна плата в ЕММ						грн.		309952			
заробітна плата робітників						грн.		3144027			
всього заробітна плата						грн.		3453979			
Загальновиробничі витрати						грн.	1936526				
трудомісткість в загальновиробничих витратах						люд-г					5143.37
заробітна плата в загальновиробничих витратах						грн.		657017			
Всього по кошторису						грн.	14848933				
Кошторисна трудомісткість						люд-г					48004.73
Кошторисна заробітна плата						грн.		4110996			

Склав

[посада, підпис (ініціали, прізвище)]

Перевірив

[посада, підпис (ініціали, прізвище)]

Додаток Е

Картка - визначник

№ з/п	Пункти локального кошторису	Найменування робіт	Об'єми робіт		Працевитрати				Склад бригади		Кількість змін	Тривалість, днів	% виконання виробничих норм
			Од. виміру	К-ть	Машино-змін		Людино-змін		Професія, кваліфікація	Кількість			
					Н	П	Н	П					
1	2	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	2-1-1	- Розроблення ґрунту екскаватором у відвал - Перевезення ґрунту до 10 км	1000м³ т	0,25712 19,75	35,39 0,485	35			Машиніст	7	1	5	102
2	2-1-1	- Улаштування Піщаної і щебневої підготовки під фундаменти -Улаштування фундаментних подушок - Установлення блоків - Вертикальна гідроізоляція -Горизонтальна гідроізоляція	100м³ 100шт 100шт 100м² 100м²	1,23 1,34 3,37 3,855 0,8425			2 20,04 32,49 40,97 7,31	98	Комплексна бригада	7	1	14	104

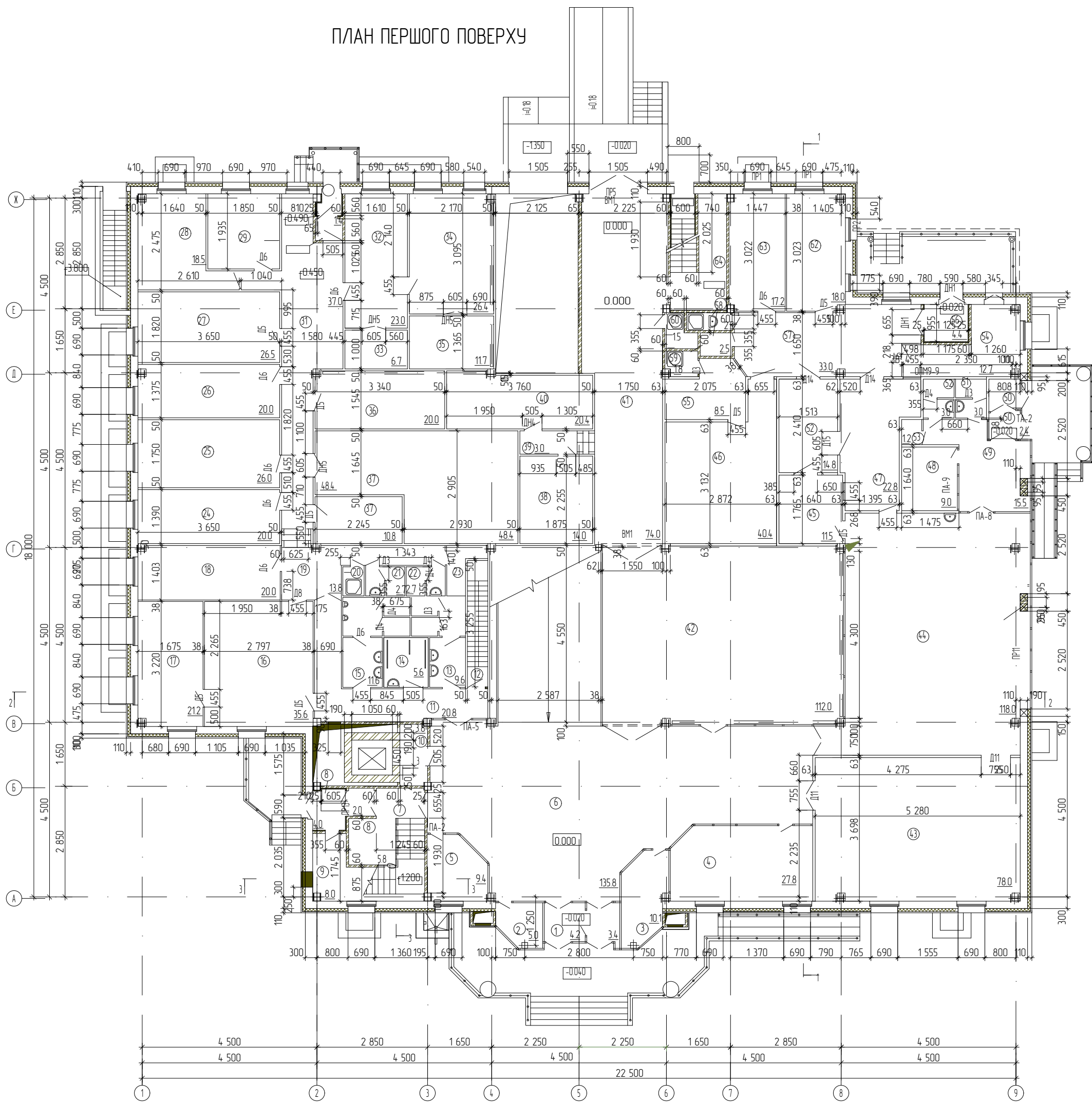
3	2-1-1	-Засипка траншей і котлованів бульдозерами -Ущільнення ґрунту	1000м³ 100м³	1,05 10,5	6,7	6			Комплексна бригада	1	1	6	111
4	2-1-1	-Мурування зовнішніх стін - Мурування внутрішніх стін - Влаштування перегородок з цегли глиняної - Укладання перемичок масою до 0,3 т - Установлення сходових площадок - Установлення сходових маршів - Укладання панелей перекриття площею до 10 м²	1м³ 1м³ 1м³ 100шт 100шт 100 шт 100шт	1252,55 1738,77 197,53 3,86 0,18 0,18 10,03			1177,39 1504,04 303,21 10,36 5,12 0,07 416,31	3392	Комплексна бригада	16	2	106	101
5	2-1-1	-Укладання панелей покриття кранами в баддях - Улаштування пароізоляції - Утеплення плитами з мінеральної вати -Улаштування стяжок цементних -Улаштування покрівель з металочерепиці	100м³ 100м² 100м² 100м² 100м²	1,42 6,42 6,42 6,42 6,42			58,(4 8,8 51,095 30,81 100,06	240	Покрівельник и	10	1	24	104

6	2-1-1	I – й етап спец. робіт	-	-			108,34	108	Комплексна бригада	6	1	18	100
7	2-1-1	- Установлення дверних блоків площа прорізу до 3 м ² -Установлення дверних блоків площа прорізу більше 3 м ² -Заповнення віконних прорізів готовими блоками площею до 3 м ² з металопластику -Заповнення віконних прорізів готовими блоками площею більше 3 м ²	100м ² 100м ² 100м ² 100м ²	3,84 0,79 4,304 0,52			67,04 12,33 60,98 5,63	136	Монтажники метало-пластикових конструкцій	8	1	17	107
8	2-1-1	- Улаштування стяжок цементних -Улаштування гідроізоляції -Улаштування покриттів з паркетних дошок - Улаштування покриттів із плиток керамічних - Улаштування покриттів із керамічних плиток нацементно-піщаному озчині	100м ² 100м ² 100м ² 100м ² 100м ²	65,015 1,08 61,07 2,865 1,08			58,94 8,8 51,095 30,81 100,06	240	Комплексна бригада	12	1	117	101

9	2-1-1	- Поліпшене штукатурення цементно- вапняним розчином	100м²	119,34			1677,03						
		-Шпаклювання стін мінеральною шпаклівкою	100м²	58,32			5,6	2580	Малярі	20	1	129	101
		-Шпаклювання стель шпаклівкою	100м²	65,015			624,31						
		-Просте фарбування стель	100м²	65,015			289,96						
10	2-1-1	- Утеплення фасадів	100м²	5,56			333,48						
		-Пофарбування фасадів	100м²	11,39			19,42	348	Фасадчики	12	1	29	101
11	2-1-1	II – етап спец. робіт	-	-			146,86	144		8	1	18	102
12	2-1-1	Улаштування вимощення	1000м²	2,6			18,72	18		6	1	3	104
13	2-1-1	Улаштування благоустрою					368,76	360	Комплексна бригада	12	1	30	102
14	2-1-1	Здача об'єкту	-	-	-	-	36	36		4	1	6	100

ДОДАТОК Є
Відомість графічної частини

Аркуш	Найменування	Примітки
1	План першого поверху, План покрівлі, Експлікація приміщень, Фрагмент генерального плану, Вузол 1-2, Фасад 1-9	
2	Конструювання плити перекриття, Перерізи 1-1,2-2,3-3,4-4,5-5,6-6,7-7,8-8, С-1, С-2, С-3, К-1, Специфікація матеріалів	
3	Схема розміщення колон, Фундаментна плита ФП-1, Схема розміщення каркаів, Специфікація елементів фундаментної плити, Відомість витрат сталі, Організація робочого місця, Технологія влаштування з/б монолітних плит	
4	Техніка безпеки при муруванні цегляних стін та перегородок, Схема влаштування перекриття, Контроль якості мурування, Організація робочого місця, Календарний графік виконання робіт, Техніко-економічні показники	
5	Календарний план, графік руху робочих кадрів, графік витрат матеріалів та графік руху машин	
6	Будівельний генеральний план. Умовні позначення	

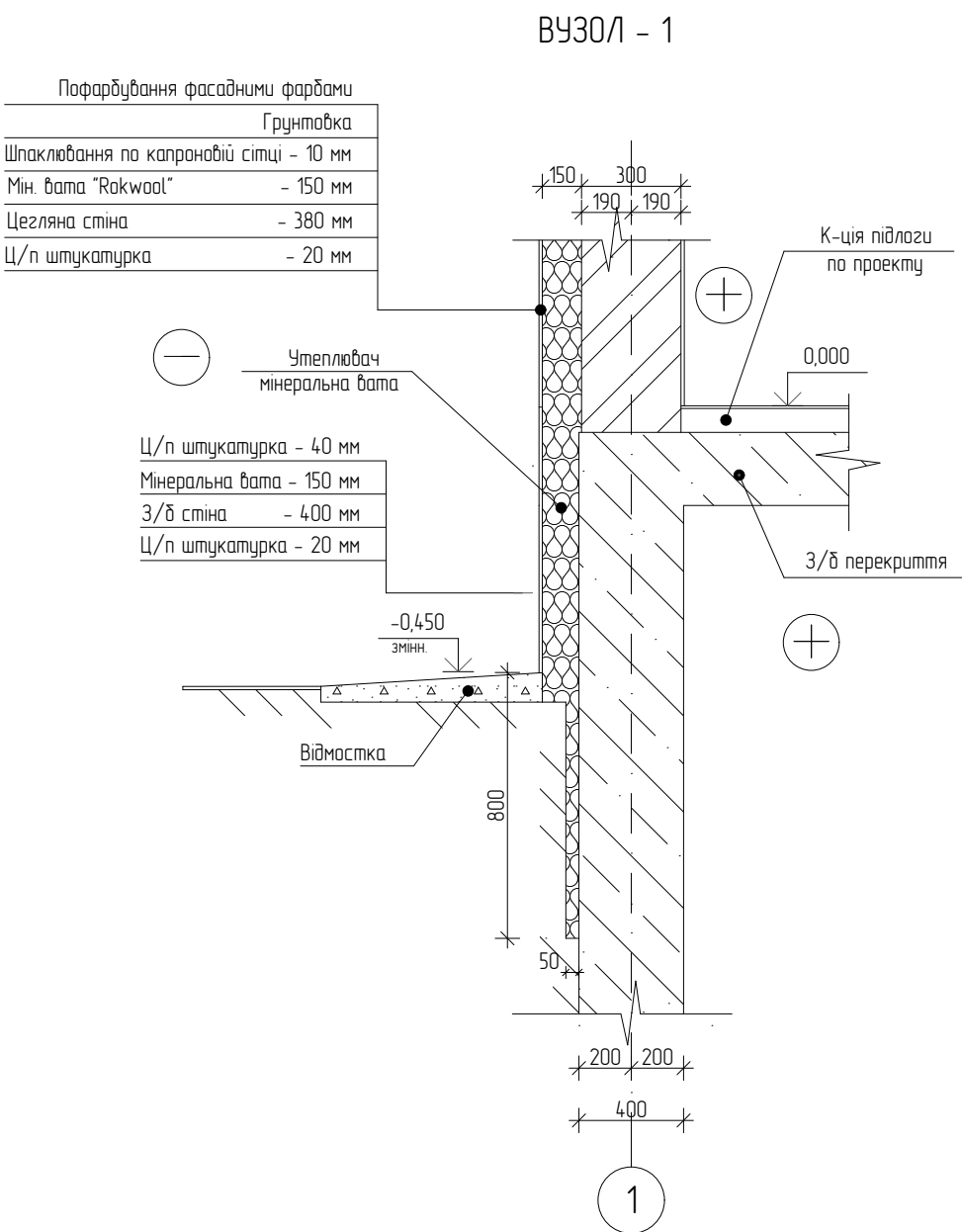


ЕКСПЛІКАЦІЯ ПРИМІЩЕНЬ

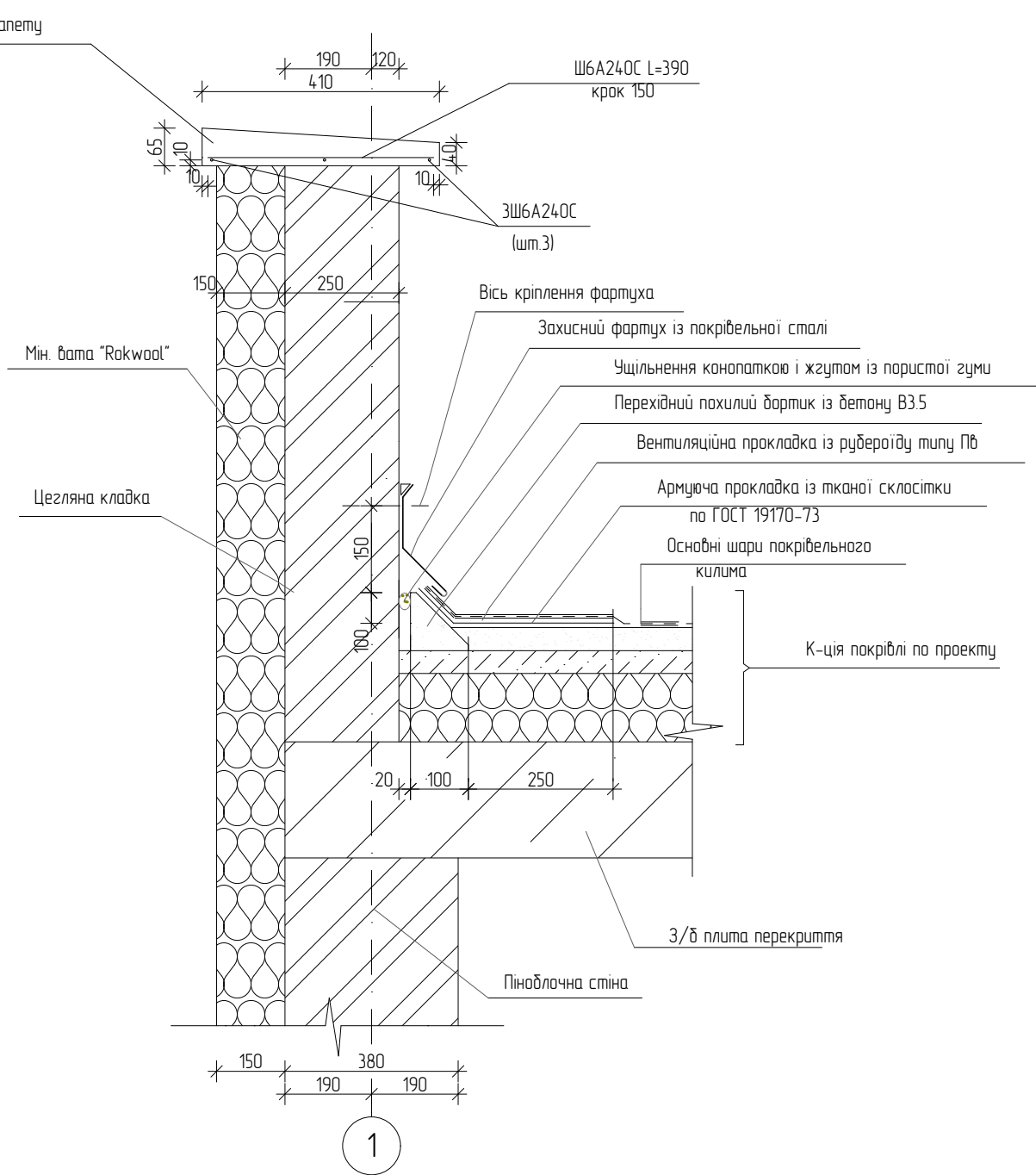
№	Назва	Площа, м²	Серед прим.	Категорія прим.
1	Тамбур головного входу	34,4,2	—	
2	Каси	5,0	—	
3	Буфет	101	—	
4	Гардероб	278	—	
5	Пост охорони	9,4	—	
6	Вестиболь	135,8	—	
7	Сходава клітка	—	—	
8	Тамбур евакуаційного виходу	4,0,2,0	—	
9	Технічне приміщення	8,0	—	
10	Ліфтовий хол	3,8	—	
11	Коридор	20,8	—	
12	Спуск в підвал	—	—	
13	Санвузол для відвідувачів / жіночий	9,8	вологе	
14	Санвузол для маломобільних груп населення	5,6	вологе	
15	Санвузол для відвідувачів / чоловічий	11,6	вологе	
16	Бібліотека	35,6	П II-а	В-4
17	Читальний зал	21,2	П II-а	В-4
18	Кімната персоналу	20,0	—	
19	Коридор	13,8	—	
20	Кімната технічного інвентаря	1,6	—	
21	Санвузол для персоналу	2,7	вологе	
22	Санвузол для персоналу	2,7	вологе	
23	Кімната технічного інвентаря	2,4	—	
24	Прасвітницький відділ	20,0	—	
25	Кабинет наукових співробітників	26,0	—	
26	Кабинет охорони	20,0	—	
27	Фінансовий відділ	26,5	—	
28	Кабинет зам. директора	18,5	—	
29	Кабинет зам. директора	14,0	—	
30	Тамбур службового входу	14,14	—	
31	Коридор	37,0	—	
32	Приймальня	23,0	—	
33	Технічне приміщення	6,7	—	
34	Кабинет директора	26,4	—	
35	Технічне приміщення	11,7	—	

ЕКСПЛІКАЦІЯ ПРИМІЩЕНЬ

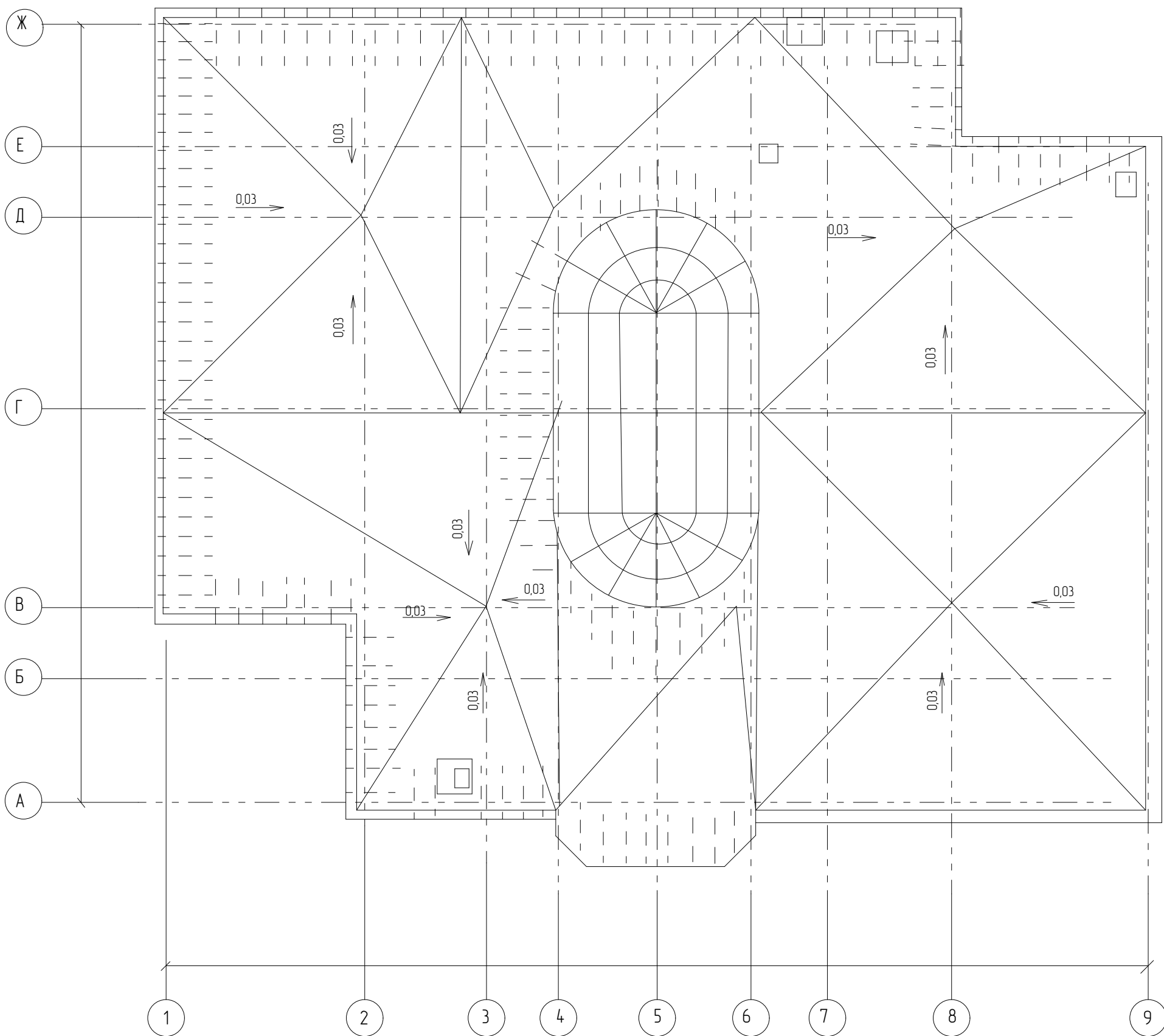
№	Назва	Площа, м²	Серед прим.	Категорія прим.
36	Архів музею	20,0	П II-а	В-4
37	Фондосховище	48,4,10,8	П II-а	В-4
38	Електрощитова	14,0	—	В-3
39	Коридор	3,0	—	
40	Технічне приміщення	20,4	—	
41	Коридор	74,0	—	
42	Виставковий зал	112,0	—	
43	Кіналекційна зала	78,0	—	
44	Обідній зал	118,0	—	
45	Мийна дуфет	11,5	сире	
46	Кладовка	40,4	—	
47	Технічне приміщення	22,8	жорке	
48	Гардероб	9,0	—	
49	Вестиболь	15,5	—	
50	Тамбур входу в дуфет	27,2,4	—	
51	Санвузол для відвідувачів / жіночий	30,3,0	вологе	
52	Технічне приміщення дуфету	14,8	вологе	
53	Кімната технічного інвентаря	12	—	
54	Кладовка	12,7	—	
55	Гардероб персоналу	8,5	—	
56	Тамбур	4,4	—	
57	Коридор	33,0	—	
58	Санвузол для персоналу	2,5	вологе	
59	Душова	18	осадливо вологе	
60	Кімната технічного інвентаря	14	—	
61	Кімнаттехнічного інвентаря	15	—	
62	Кабинет директора дуфета	18,0	—	
63	Кімната персоналу	17,2	—	
64	Сходава клітка евакуаційного виходу	—	—	



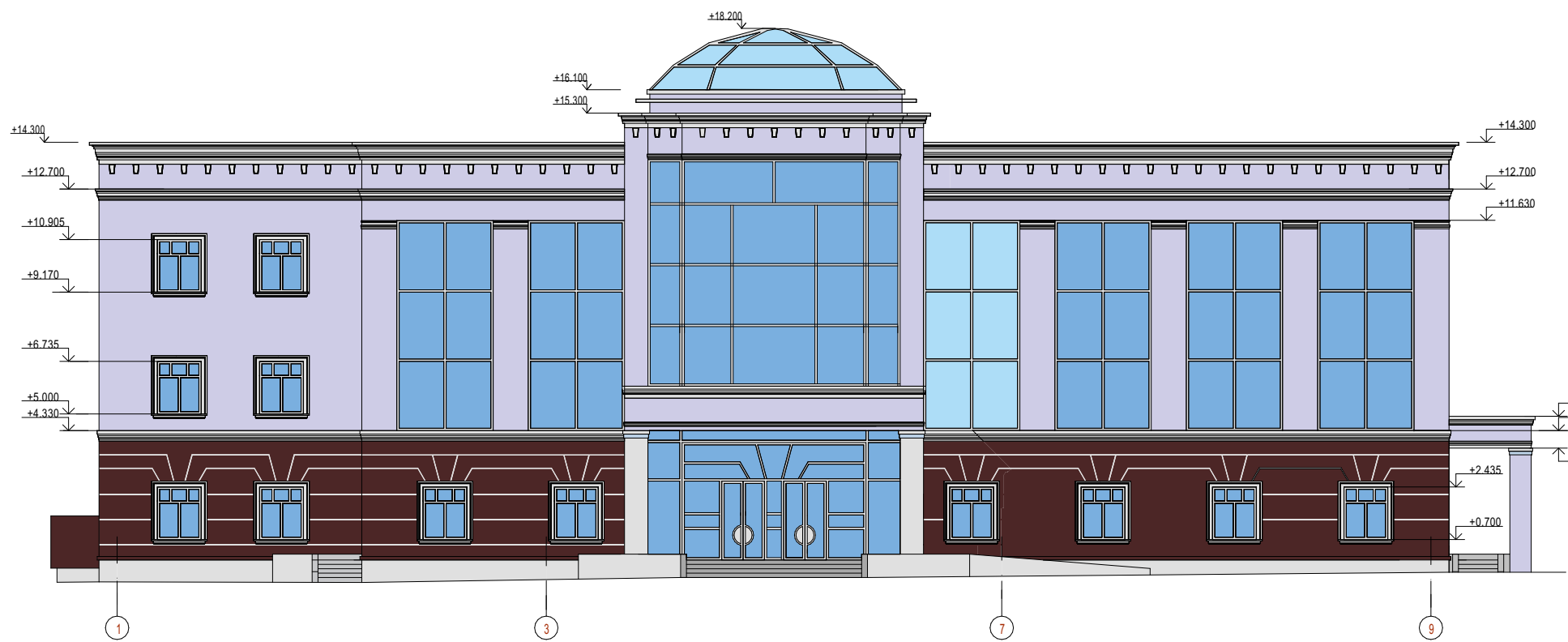
ВУЗОЛ 2



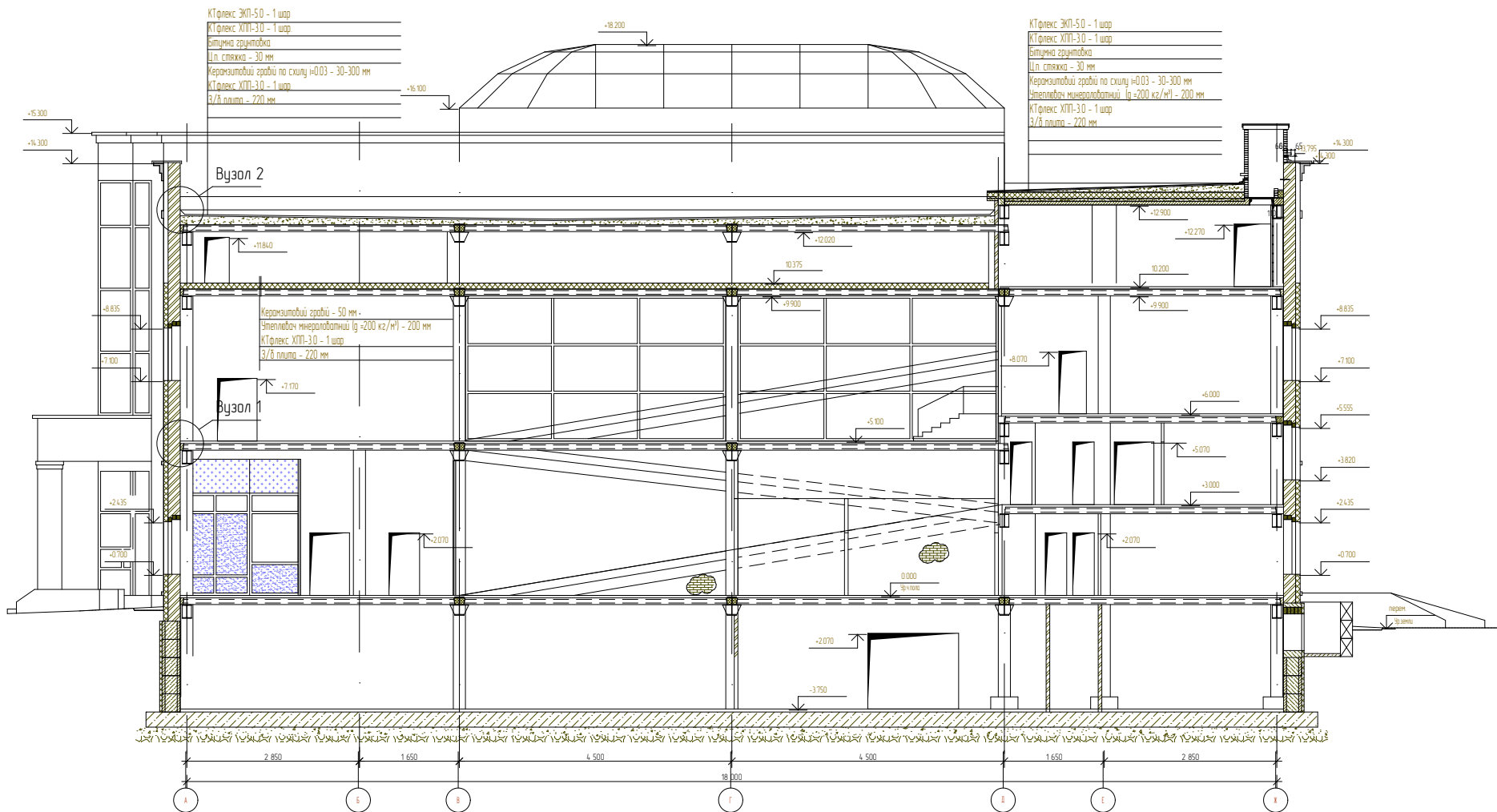
ПЛАН ПОКРІВ'ЛІ



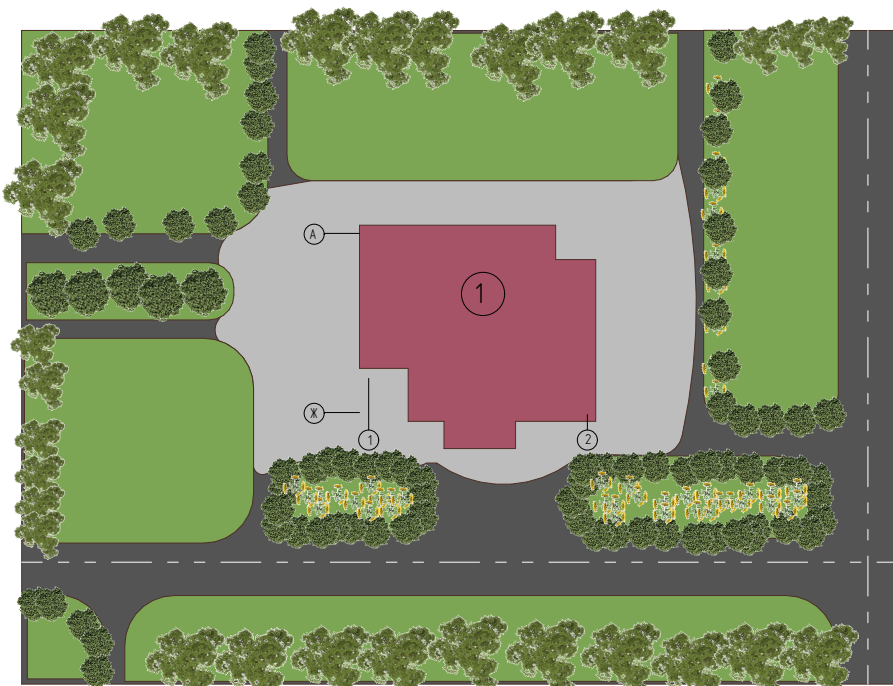
ФАСАД 1-9



РОЗРІЗ 1-1



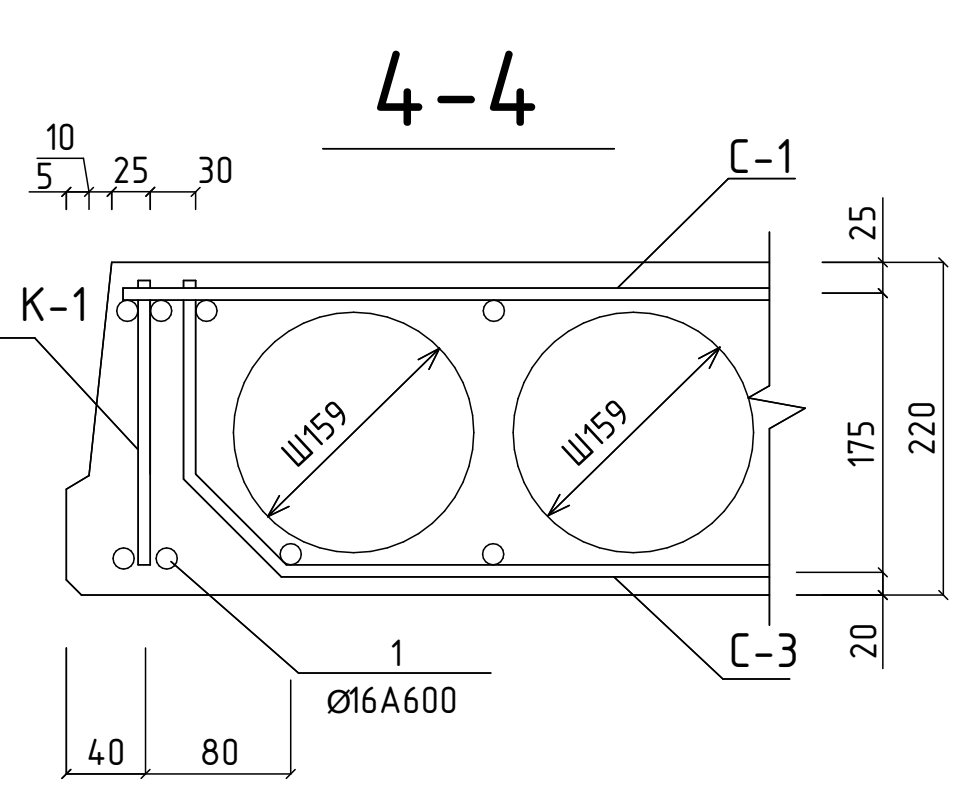
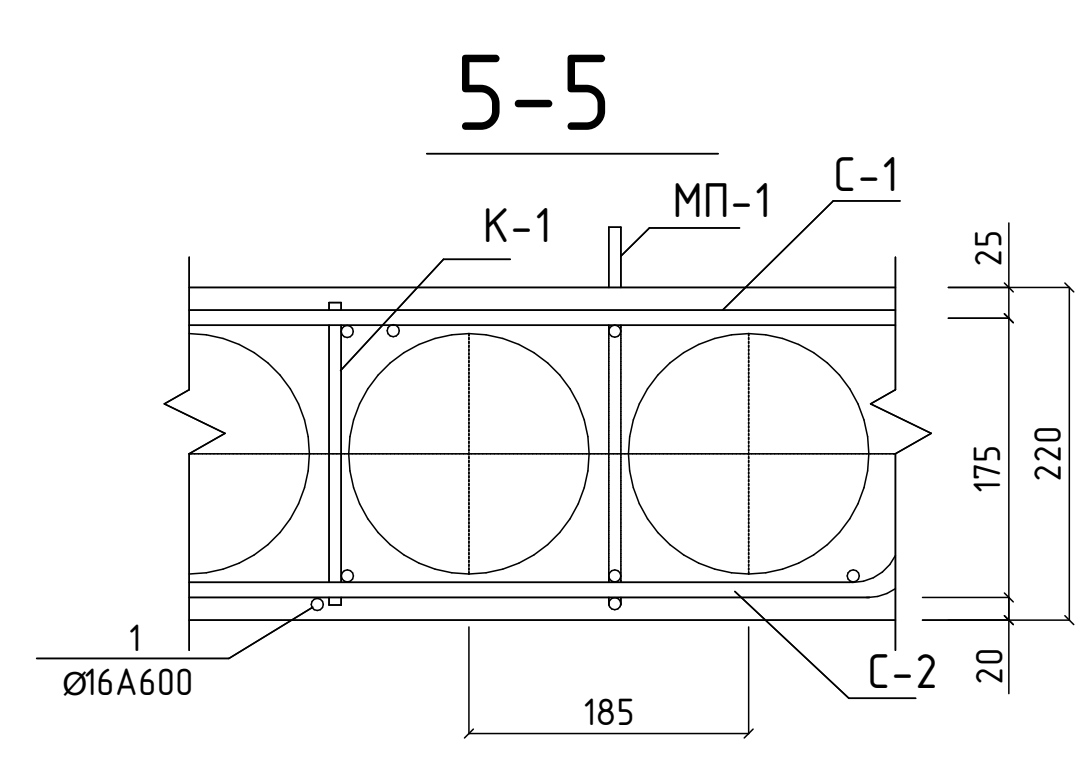
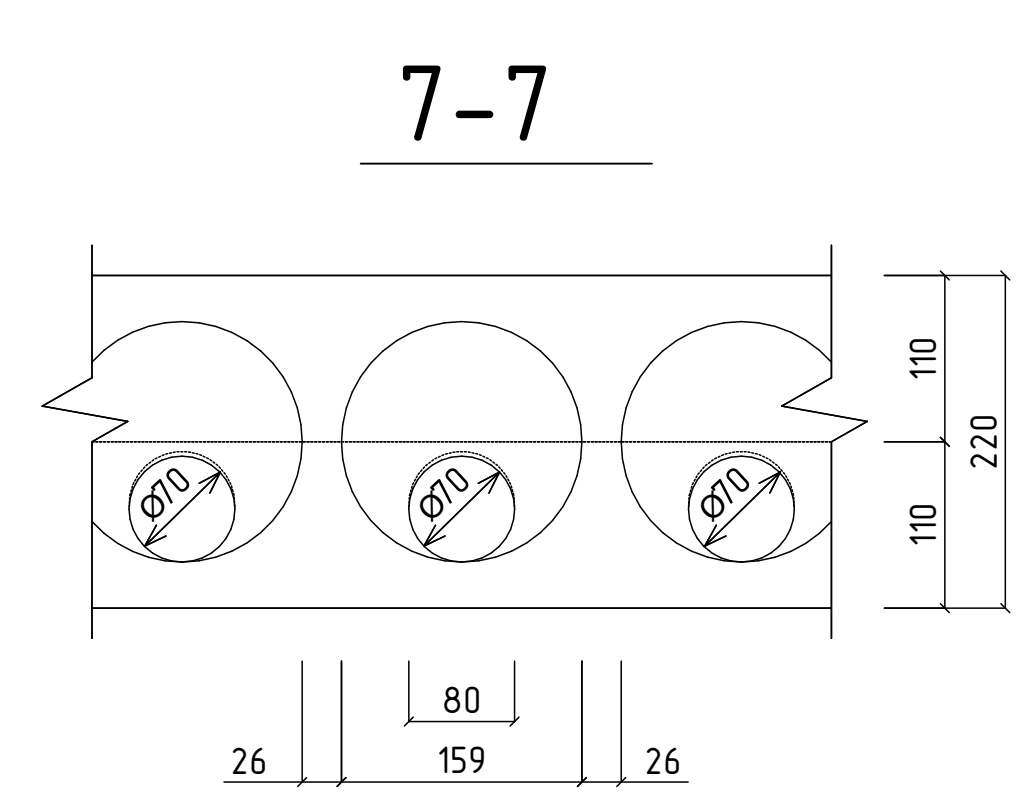
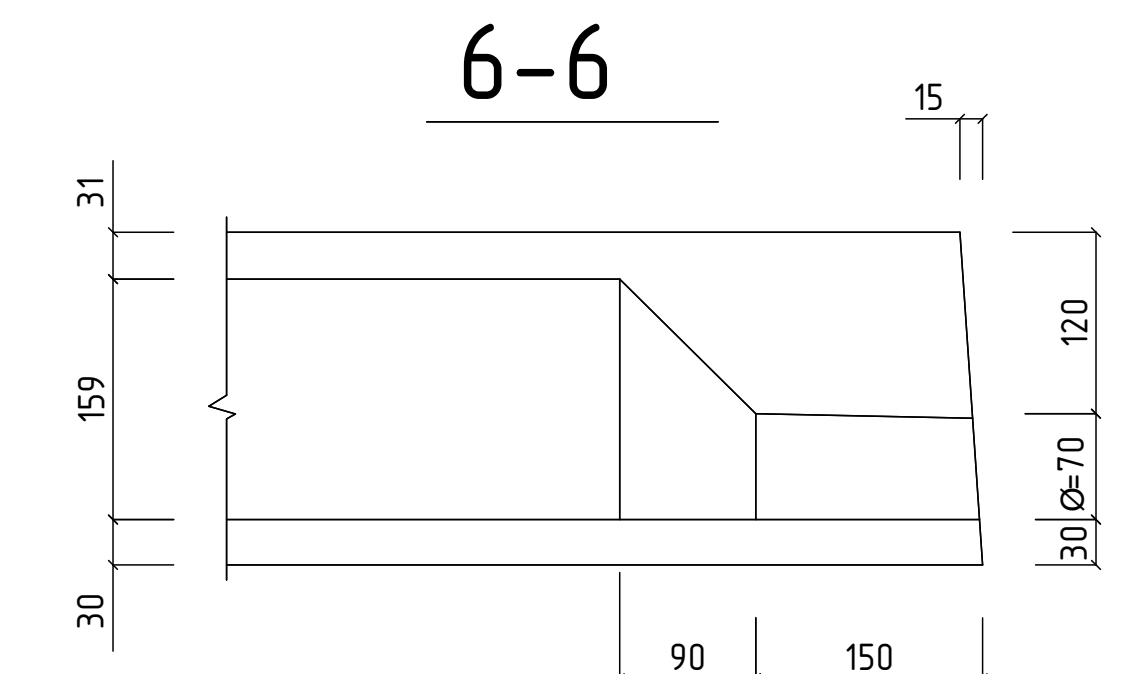
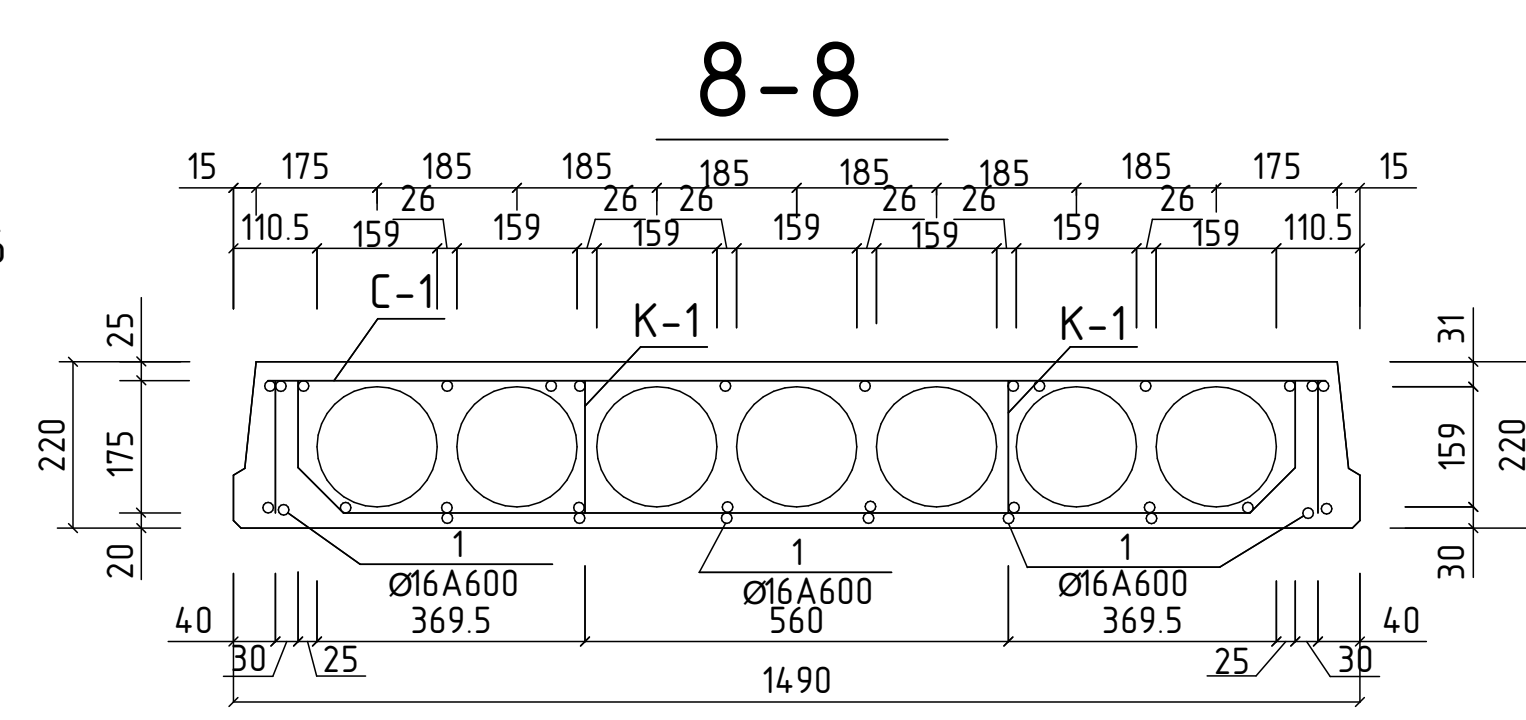
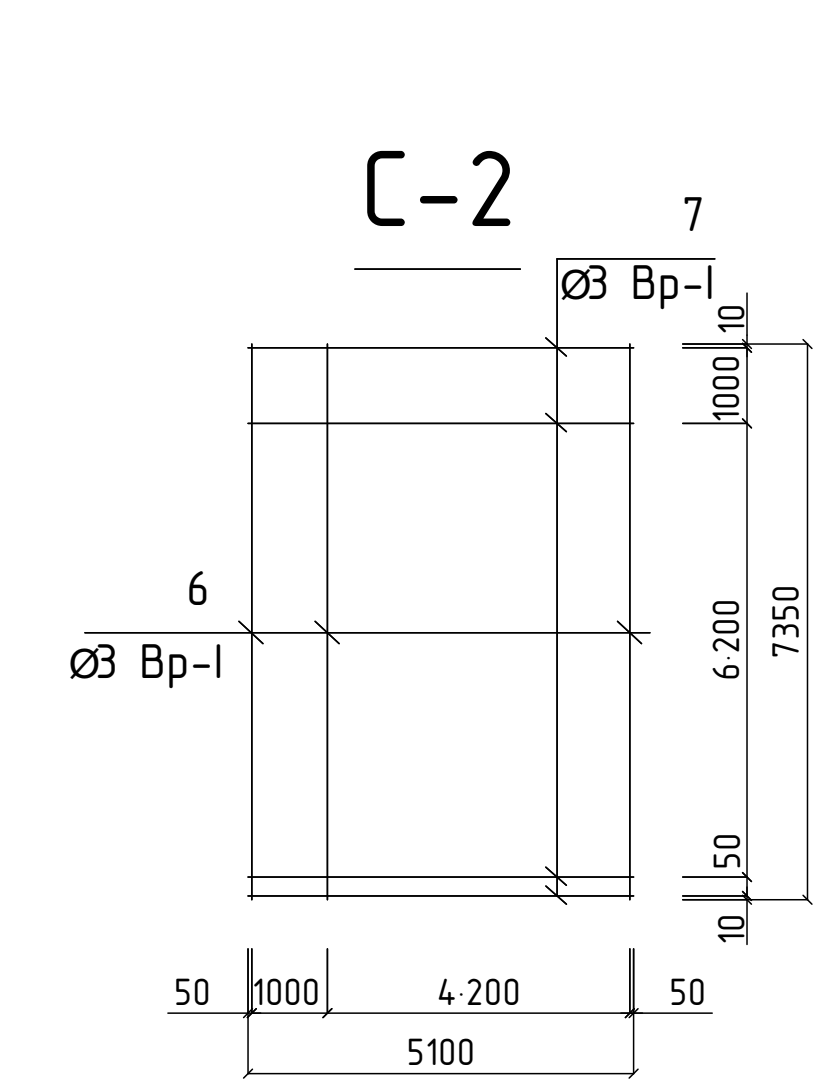
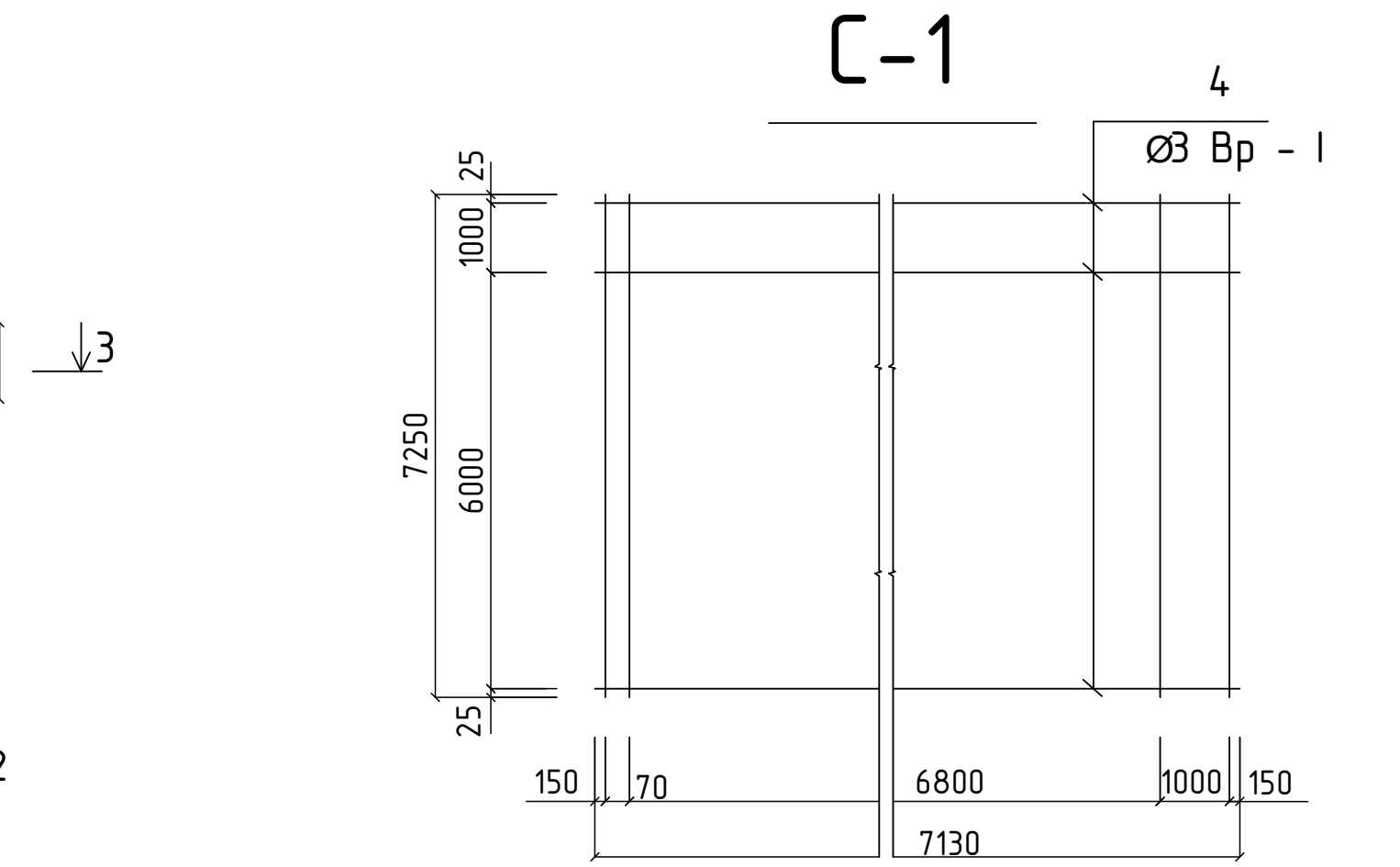
ФРАГМЕНТ ГЕНЕРАЛЬНОГО ПЛАНУ



08-11. МКР. 019 - АР				
м Івано-Франківськ				
Змін	Кільк	Аркуш	№доку	Підпис
Розробив	Лещеруш Д.А.			
Перевірив	Швець В.В.			
Нижче	Масюк В.В.			
Керівник	Швець В.В.			
Опонував	Швець В.В.			
Назва будівництва: культурно-просвітницького центру у м. Івано-Франківськ				
Сторінка: 1				
Аркуш: 1				
Аркуш: 6				
План першого поверху, План покрівлі, Експлікація приміщень, Фрагмент генерального плану, Вузол 1-2, Фасад 1-9				
ВНТУ, група 15-20				

The drawing shows a metal structure with the following details:

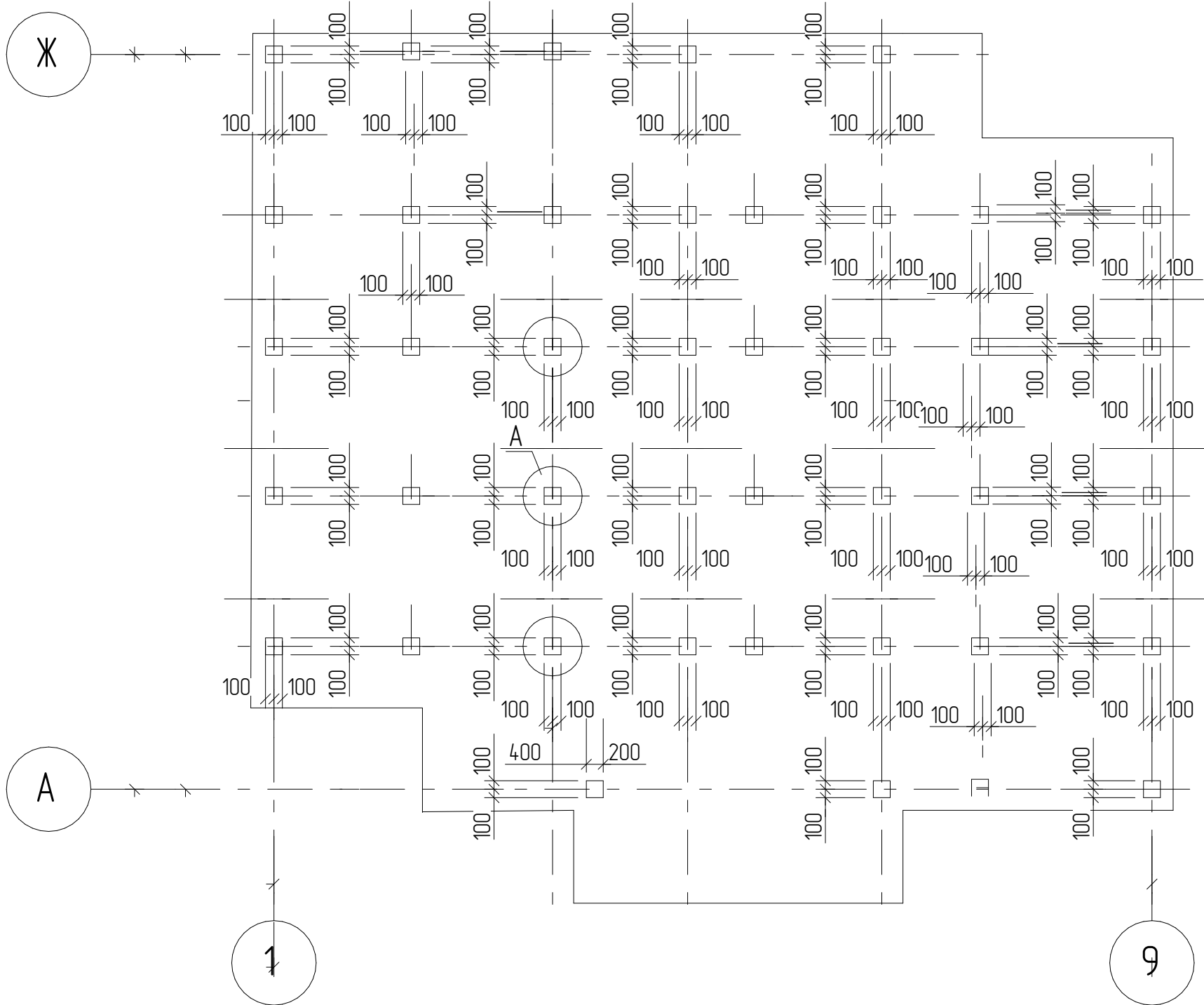
- View 1-1 (Top):** Shows the overall length of 5780 and width of 1490. It includes a section line 2-2. Material specifications include MP-1, K-1, C-1, C-2, and C-3. Dimensions for the top flange are 15, 700, 15, and 220. The bottom flange has dimensions 15, 8, 4, 15, 5750, 5780, 15, and 220. The section line 2-2 is located at 17-100=1700, 18-200=3600, and 17-100=1700.
- View 2-2 (Middle):** Shows the side profile of the structure. It includes a section line 1-1. Material specifications include MP-1, K-1, C-1, C-2, and C-3. Dimensions for the top flange are 15, 700, 15, and 220. The bottom flange has dimensions 15, 8, 4, 15, 5750, 5780, 15, and 220. The section line 1-1 is located at 17-100=1700, 18-200=3600, and 17-100=1700.
- View 3-3 (Bottom):** Shows the end profile of the structure. It includes a section line 1-1. Material specifications include MP-1, K-1, C-1, C-2, and C-3. Dimensions for the top flange are 15, 700, 15, and 220. The bottom flange has dimensions 15, 8, 4, 15, 5750, 5780, 15, and 220. The section line 1-1 is located at 17-100=1700, 18-200=3600, and 17-100=1700.



Поз.	Позначення	Найменування	Кільк	Маса од.кз	Примітка
		<u>Робоча арматура</u>			
1		Ø16А600 (L=5740)	8	40,35	
		<u>Каркас К-1</u>			
2		Ø3 Вр-І (L=5740)	8	0,33	
3		Ø3 Вр-І (L=1950)	220	0,09	
		<u>Сітка С-1</u>			
4		Ø3 Вр-І (L=5730)	8	0,21	
5		Ø3 Вр-І (L=1450)	36	0,05	
		<u>Сітка С-2</u>			
6		Ø3 Вр-І (L=1470)	6	0,05	
7		Ø3 Вр-І (L=1020)	9	0,03	
		<u>Сітка С-3</u>			
8		Ø5 Вр-І (L=1640)	32	0,06	
9		Ø5 Вр-І (L=370)	32	0,01	
		<u>МП-1</u>			
10		Ø14 А-І (L=1060)	4	128	

						08-11. МКР. 019 – КБ				
						м. Івано-Франківськ				
Змін	Кільк.	Аркуші	№фак.	Підпис	Дата					
Розробив	Печерська ДА					Нове збудовництво культурно-просвітницького центру у місті Івано-Франківськ	Старий	Аркуші	Аркуші	
Перевірив	Швець ВВ						П	1	6	
Неконтролював	Масляка ІВ						ВНТУ, зрупа 1Б-20			
Керував	Швець ВВ									
Опонував										
Заплатив	Швець ВВ					Конструювання плити перекриття, Перевізи 1-1 2-2 3-3, 4-4, 5-5, 6-6, 7-7, 8-8, С-1 С-2, С-3, К-1 спеціалізація матеріалів				

Схема розміщення колон



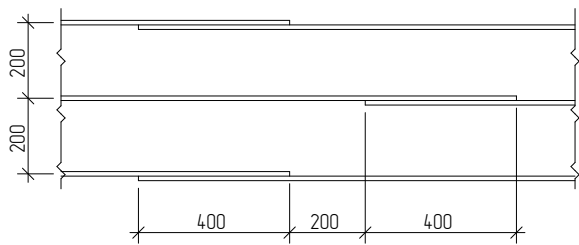
Специфікація монолітної колони

Марка поз.	Позначення	Найменування	Кіл. шт.	Маса од. кг	Примітка
1	ДСТУ 3760-98	Ø12 А40С, L=3420мм	4	3,04	12,16 кг
2	ДСТУ 3760-98	Ø6 А24С, L=770мм	20	0,17	3,40 кг
		Бетон класу В5			0,12 м³

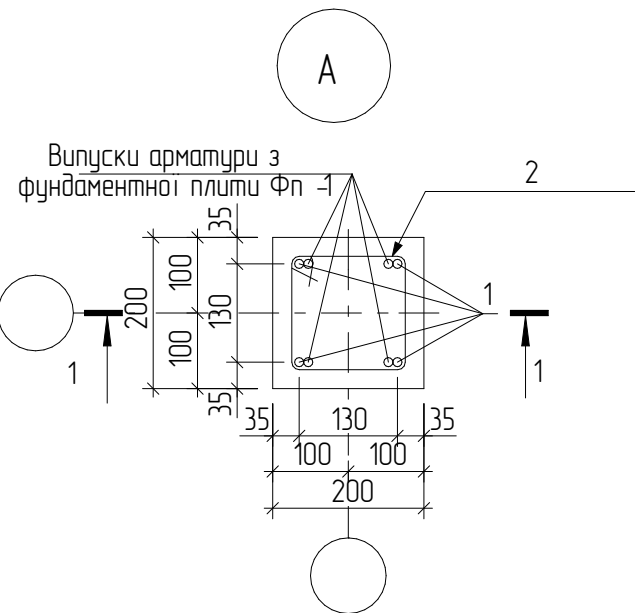
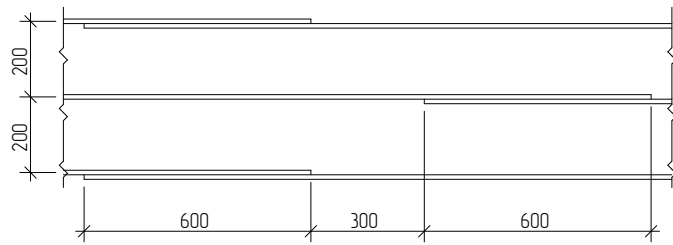
Відомість витрат сталі на усі колони

Марка елементу	Вироби арматурні				Всього
	Арматура класу				
	А24С		А40С		
	ДСТУ 3760-98		ДСТУ 3760-98		
	Ø6	Всього	Ø12	Всього	
Колони	51,00	51,00	182,40	182,40	233,40

Деталь влаштування стиків арматури основного верхнього армування



Деталь влаштування стиків арматури основного нижнього армування



Відомість деталей

Поз.	Ескіз
2	

Технологія влаштування монолітних залізобетонних фундаментів

Монолітний фундамент – тип фундаменту, який має широкє застосування в будівництві фундаментів цегляних та блокових будівель, будівель з важкими залізобетонними перекриттями. Монолітну технологію фундаментів використовують при нерівномірному ґрунті. Основна відмінність монолітного фундаменту від інших типів – бетонна плита, що становить єдине ціле разом з опалубкою.

Монолітний фундамент має велику площу опори, що дозволяє йому витримувати великі навантаження від наземної частини будівлі. Він захищає несучі конструкції будівлі від деформаційних процесів, які тягнуть за собою руйнування всієї конструкції.

Стрічковий монолітний фундамент – це стрічковий фундамент з суцільної залізобетонної смуги, що проходить по всьому периметру будівлі. При будівництві легких будівель з бруса і колоди роблять мілко заглиблений стрічковий фундамент з моноліту, що утворює жорстку горизонтальну раму. Під важкі кам'яні будинки, гаражі, будинки з підвалами укладають заглиблений стрічковий фундамент.

Стовпчастий монолітний фундамент – стовпчастий фундамент, який складається з монолітних стовпів, розташованих під кутами, перетинними стін та іншими несучими конструкціями будівлі. Такий вид фундамент найчастіше використовують для каркасних і дерев'яних будівель.

Суцільний монолітний фундамент – це плитний фундамент, що закладається під всією площею будівлі. Застосовується в умовах сильного стиснення ґрунту. В залежності від технології виконання монолітні фундаменти будують бетонні і залізобетонні фундаменти.

Для зведення бетонного монолітного фундаменту використовують бетон марки 50 і вище. У бетон можна додавати камені (загальною масою 30 – 40% від маси бетону), що скоротить витрату цементу.

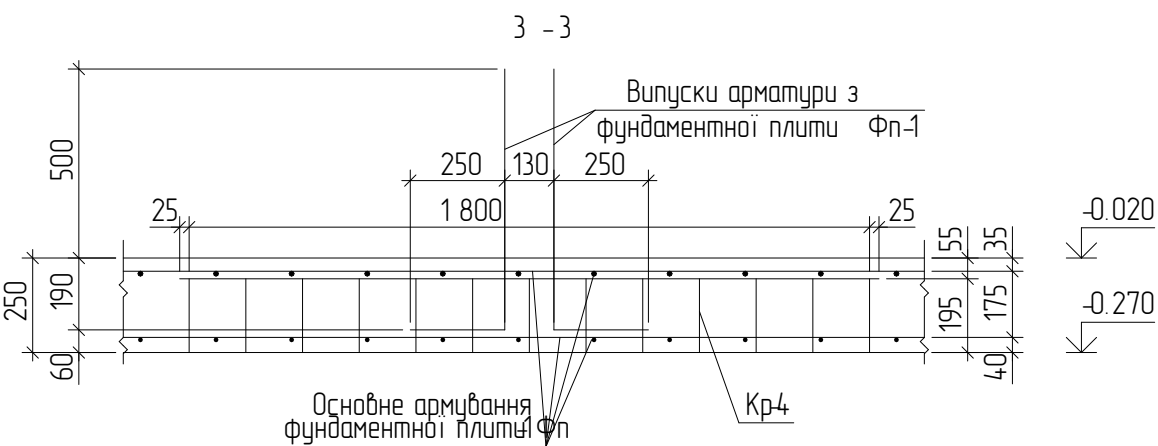
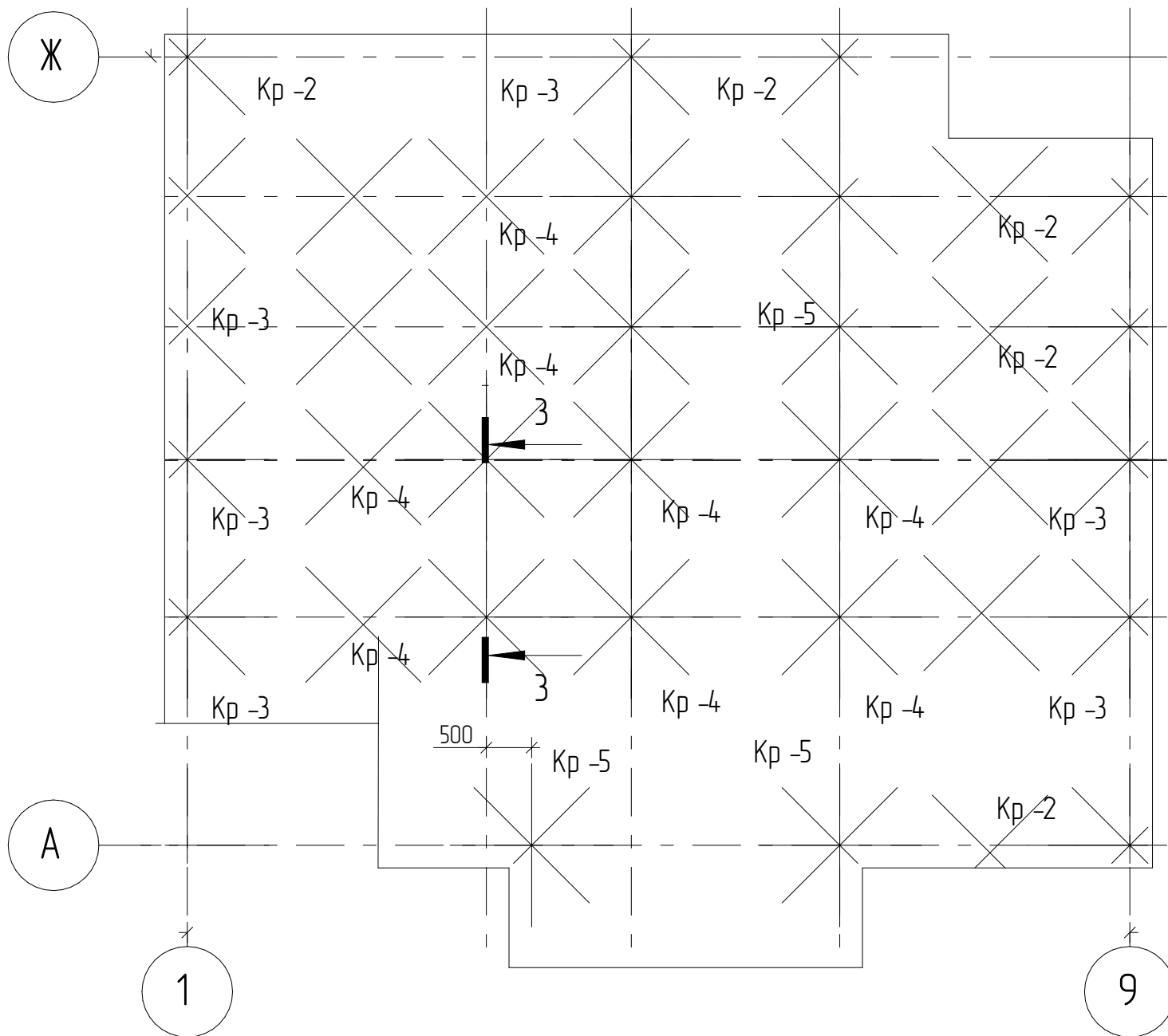
Залізобетонний монолітний фундамент вважається одним із самих надійних, і застосовується в основному для базатоповерхових будівель. Представляє залізний каркас залитий бетоном. Для його пристрою використовують арматуру для фундаменту або спеціальні металеві сітки.

Специфікація фундаментних плит Фп

Марка поз.	Позначення	Найменування	Кіл. шт.	Маса од. кг	Примітка
		Фп-1			
1	ДСТУ 3760-98	Ø12 А40С, L=1944,40 м.п.	–	0,888	1726,63 кг
2	ДСТУ 3760-98	Ø12 А40С, L=940 мм	60	0,84	50,40 кг
Кр-1		Каркас монтажний(L=120,48 м.п.)	151	0,95	143,45 кг
Кр-2		Каркас робочий	5	9,17	45,85 кг
Кр-3		Каркас робочий	3	10,17	30,51 кг
Кр-4		Каркас робочий	4	13,46	53,84 кг
Кр-5		Каркас робочий	3	12,41	37,23 кг
		Бетон класу В5			24,62 м³
		Фп-2			
1	ДСТУ 3760-98	Ø12 А40С, L=461,40 м.п.	–	0,888	409,72 кг
Кр-1		Каркас монтажний(L=2831 м.п.)	36	0,95	34,20 кг
		Бетон класу В5			5,93 м³
		Фп-3			
1	ДСТУ 3760-98	Ø12 А40С, L=57,40 м.п.	–	0,888	50,97 кг
Кр-1		Каркас монтажний(L=3,39 м.п.)	5	0,95	4,75 кг
		Бетон класу В5			0,78 м³
		Фп-4			
1	ДСТУ 3760-98	Ø12 А40С, L=109,00 м.п.	–	0,888	96,79 кг
Кр-1		Каркас монтажний(L=120,48 м.п.)	8	0,95	7,60 кг
		Бетон класу В5			1,44 м³

Фундаментна плита Фп-1

Схема розміщення робочих каркасів



Організація робочого місця ланки мулярів (двіїрка)

Організація робочого місця і праці мулярів. Робоче місце муляра складається із трьох зон: робочої, матеріалів і допоміжної (рис. 2.65, а). Вона є частиною загальної фронтної робіт ланки в межах якої розміщені елементи конструкції, матеріали, пристрої і переміщуються робітники. У робочій зоні – смуга завширшки 0,6 – 0,7 м між кладков і матеріалами – працюють муляри. Зона з матеріалами займає смугу завширшки 1,3 – 1,5 м, зона проходів робітників – допоміжна, завширшки 0,5 – 0,6 м. Загальна ширина робочого місця муляра становить 2,4 – 2,8 м. Продуктивність праці мулярів залежить від висоти рівня кладки. Найвищої продуктивності під час кладки каменів муляри досягають, укладаючи камені на висоті 0,5 – 0,6 м від рівня робочого місця (див. рис. 2.65, б). На початку кладки та зі зростанням висоти продуктивність праці знижується. Виходячи з цього, висоту ярусу кладки за товщини стіни до двох цеглин вибирають близько 12 м, а за товщини у три цеглини – 0,9 м. Організація праці бригади мулярів полягає у визначенні рівня спеціалізації окремих ланок, їх кваліфікації та чисельності. Операції, що становлять процес кам'яної кладки, неоднакові за складністю. Операції, пов'язані з викладкою маяків, кріпленням порядовок, встановленням шнурів-причалок, кладков верстових рядів, облицюванням, контролем якості, повинні виконувати муляри високої кваліфікації, а подавання розчину, каменів і кладку забітки можуть здійснювати підручні. За потоково-роздільного методу бригада мулярів займає частину поверху будівлі – захватку, яку розбивають на ділянки за кількістю ланок. Довжина ділянки може становити 13 – 40 м. У цьому випадку ефективніше працюють ланки «двійки», «трійки», «четвірки», «п'ятірки». У разі кладки стін з великим числом прорізів або архітектурних деталей, стовпів і стін забітки в одну і підтори цеглини, а також перегорожок у підцеглини роботи виконує ланка «двійка» (див. рис. 2.65, в). Кладку суцільних стін забітки у дві цеглини з однорядним перев'язуванням та забітки підтори цеглини з базатарядним перев'язуванням доцільно provádити ланкою «тріюка» (див. рис. 2.65, г). Ефективною є кладка стін простої та середньої складності забітки у дві цеглини і більше, яку виконує ланка «п'ятірка» (див. рис. 2.65, д), полегшені стіни, порожниці яких заповнюють шлакобетоном, зводять ланками «четвірка». Вони ефективні також для кладки стін забітки не менше ніж у дві цеглини з одночасним їх облицюванням. Кладку стін і перегородок з дрібних блоків здійснюють ланкою «двійка», а стін з облицюванням цеглою – «тріюка» або двома ланками «двійка». Потоково-конвеєрний (кільцевий) метод ефективний у разі зведення будівель нескладної форми у плані зі стінами простої та середньої складності забітки у дві-три цеглини та малим обсягом кладки внутрішніх стін. У цьому випадку ділянки не визначають, а ланка «шістка» переміщується по захватці віддає стіни, що зводяться, і кожна ланка кладе один ряд. У кожній ланці «шістка» працюють «двіюками», які рухаються безперервно по периметру захватки. Перша «двіюка» викладає зовнішню версту, друга – внутрішню, третя – забітку.

Вказівки по влаштуванню фундаментної плити

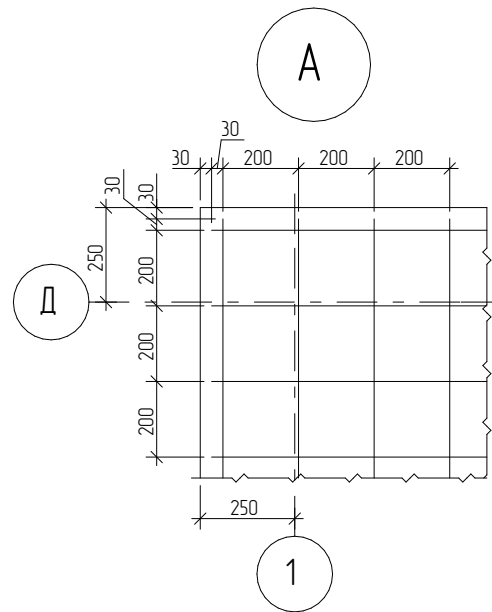
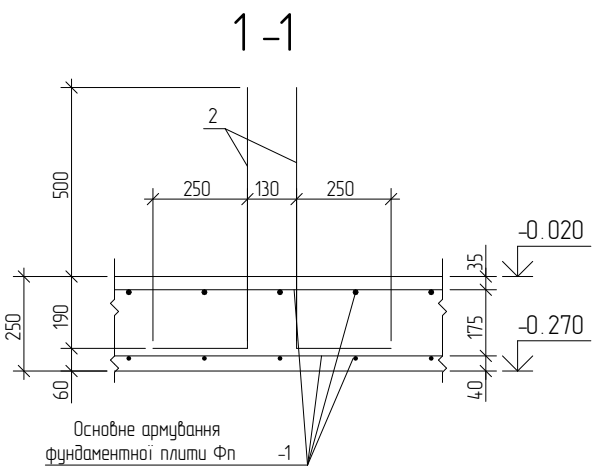
- Відносний відмітки 0,000 відповідає рівень чистої підлоги будівлі.
- Глибина закладання фундаментів повинна бути уточнена по місцю, але не менше прийнятої в проекті.
- Роботи по влаштування фундаментів виконувати згідно СНиП 3.02.01-83 та СНиП 3.03.01-87.
- Фундаментна плита запроєктована монолітна залізобетонна з бетоном кл. В25, W8. Армвання фундаментної плити виконується з гарячекатаної арматури по ДСТУ 3760-98.
- Горизонтальну гідроізоляцію виконати з двох шарів руберойда. Розмір гідроізоляційного настилу повинен передувати розмір фундаментної плити. Після набуття бетоном міцності та зняття опалубки запас гідроізоляції по краях завернути наверх і приляпати пальником до торців плити.
- Обернену забілку виконувати з пошаровим утворюванням до коефіцієнта к=0,95 (16 т/м3) згідно з вимогами СНиП 3.03.01-87, СНиП 536-81.

Вказівки по влаштуванню арматури фундаментної плити

- Армування фундаментної плити складається з основного армування Ø12 А40С (поз. 1) з кроком 200х200 мм.
- Стрижки Ø12 А40С виконувати з стрижнів такої довжини, яка є у наявності, шляхом стиківання в нахлест згідно деталі влаштування стиків арматури основного армування. Стіки виконувати брозівку. В одному розрізі стикувати не більше 50% стрижнів.
- Усі перетини арматури основного армування повинні бути з'єднані вязальним дротом у шаховому порядку.
- У місцях, де основне армування відступає від краю плити більше, ніж на 100 мм, необхідно встановити додатковий стрижень на відстані 50 мм від краю плити з обов'язковим виконанням вимог 2 і 3.

Відомість витрат сталі на фундаментні плити

Марка елементу	Вироби арматурні						Всього
	Арматура класу						
	А 240 С			А 400 С			
	ДСТУ 3760 -98		ДСТУ 3760 -98				
	Ø 8	Всього	Ø 12	Всього			
Фп -1	179 ,02	179 ,02	1908 ,89	1908 ,89	2087 ,91		
Фп -2	34 ,20	34 ,20	409 ,72	409 ,72	443 ,92		
Фп -3	4 ,75	4 ,75	50 ,97	50 ,97	55 ,72		
Фп -4	7 ,60	7 ,60	96 ,79	96 ,79	104 ,39		
Всього	225 ,57	225 ,57	2466 ,37	2466 ,37	2691 ,94		



									08-11. МКР. 019 – КБ
									м Івано-Франківськ
Змін.	Кільк.	Аркуш	№доку	Підпис	Дата				
Розробив	Печериш Д.А.								
Перевірив	Швець В.В.								
Ніжконтролю	Масельська І.В.								
Керівник	Швець В.В.								
Опонент									
Затвердив	Швець В.В.								
						Наве будівництво культурно-просвітницького центру у місті Івано-Франківськ			
						Стояка	Аркуш	Аркушів	
						П	1	6	
						ВНТУ, згрупа 1Б-20			
						Схема розміщення колон, фундаментна плита Фп-1. Схема розміщення каркасів. Специфікація елементів фундаментної плити. Відомість витрат сталі. Організація робочого місця. Технологія влаштування з/б монолітних плит.			

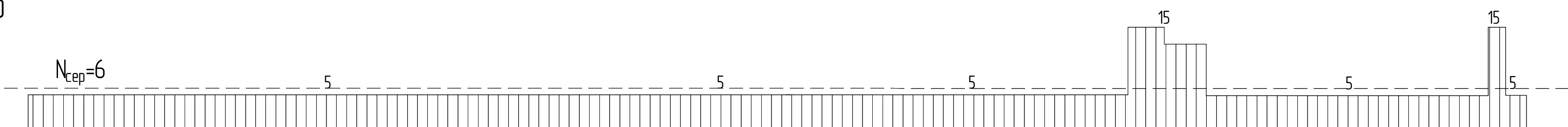
У процесі роботи необхідно:

- застосовувати різчин та цеглу, вказані в робочих кресленнях;
- правильно виконувати перев'язування швів;
- щоб поверхня була вертикальною;
- поверхня і кути повинні бути горизонтальними і прямолінійними;
- правильно встановлювати закладні деталі та зв'язки (оформляють актом на приховані роботи).

Календарний план виконання робіт по об'єкту

[illegible]

Графік руху робочих кадрів



Графік витрат на об'єкті
конструкції, матеріалів виробів
та деталей

[illegible]

Графік руху основних будівельних машин по об'єкті

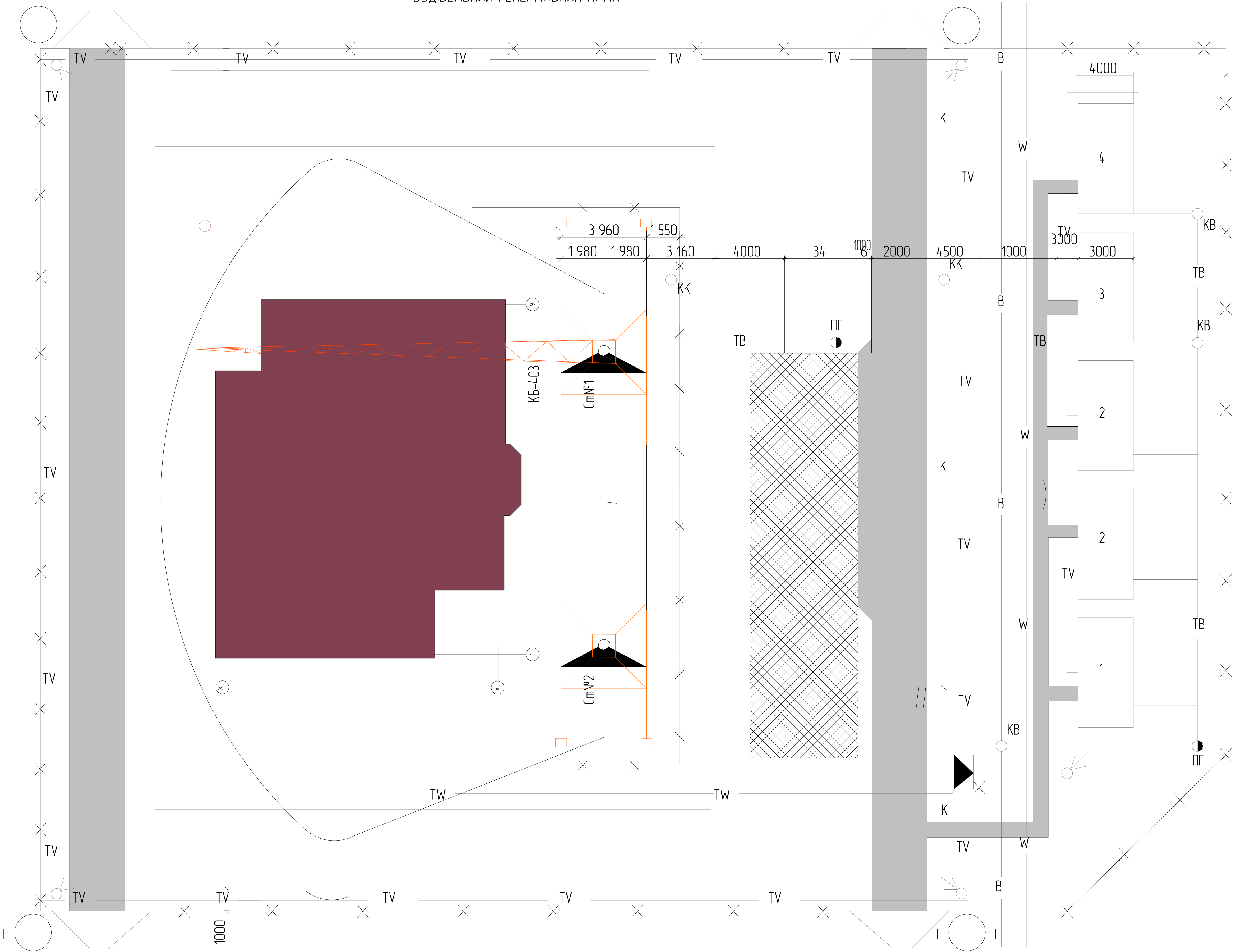
[illegible]

				08-11. МКР. 019 – ПОБ			
				м. Івано-Франківськ			
Змін.	Кільк.	Аркуш	№доку.	Підпис	Дата		
Розробив	Печериця Д.А	Нове будівництво культурно-просвітницького центру у місті Івано-Франківськ			Стаття	Аркуш	Аркуші
Перевірив	Швець В.В				П	5	6
Н.контролю	Масюк І.В				ВНТУ, група 16-20		
Керівник	Швець В.В						
Опонуєнт							
Замітив	Швець В.В	Календарний план, графік руху робочих кадрів, графік вибуття матеріалів та графік руху машин					

БУДІВЕЛЬНИЙ ГЕНЕРАЛЬНИЙ ПЛАН

УМОВНІ ПОЗНАЧЕННЯ

Позначення	Назва
	Будівля що будується
	Тимчасова будівля
	Відкритий склад
	Тимчасова дорога
	Знак обмеження швидкості
	В'їзд і виїзд
	Монтажна зона
	Зона можливого падіння вантажу з врахуванням величини відльоту
См. N	Вісь руху монтажної крана
	Мобільний кран
×	Тимчасова огорожа
	Водорозбірний кран
В	Існуюча мережа водопроводу
ТВ	Тимчасова мережа водопроводу
К	Існуюча мережа каналізації
ТК	Тимчасова мережа каналізації
КК	Каналізаційний колодязь
КВ	Водопрвідний колодязь
ТВ ПГ	Пожезний гідрант
W	Існуюча ЛЕП
ТW	Тимчасова ЛЕП (U=220В)
TV	Тимчасова ЛЕП (U=220В)
	Ліхтар охоронного освітлення
	Розподільний щит ЛЕП
	Тимчасова трансформаторна підстанція



						08-11. МКР. 019 - ПОБ			
						м. Івано-Франківськ			
Змін.	Кільк.	Аркуш	№доку	Підпис	Дата				
Розробив	Печериця Д.А.					Нове будівництво культурно-просвітницького центру у місті Івано-Франківськ	Старший	Аркуш	Архів
Перевірив	Швець В.В.						П	6	6
Н.контр.п.	Масельська І.В.								
Керівник	Швець В.В.								
Опонує									
Затвердив	Швець В.В.					Будівельний генеральний план. Умовні позначення	ВНТУ, група 16-20		

ВІДГУК

керівника бакалаврської дипломної роботи
здобувача групи 1Б-20 Печериці Дениса Олександровича
(прізвище, ім'я, по батькові)

на тему: «Нове будівництво культурно-просвітницького центру
у місті Івано-Франківськ»

Актуальність теми роботи пов'язана з розвитком будівництва культурно-просвітницького центру в місті Івано-Франківськ та сприятиме покращенню соціально-культурної сфери для мешканців цього міста.

Тема роботи відповідає виданому завданню та науковим напрямкам кафедри будівництва, міського господарства та архітектури. При виконанні кожного розділу студент проявив самостійність, ерудицію, показав високий рівень теоретичної та практичної підготовки, знання та вміння аналізувати фахову, нормативну та довідкову літературу.

Бакалаврська дипломна робота складається з 102 сторінки формату А4, зокрема 25 таблиць та 7 рисунків, список використаних джерел містить 26 найменувань та 6 листів графічної частини. Бакалаврська дипломна робота складається з 6-ти розділів які включають в себе графічну частину та пояснювальну записку. Бакалаврська дипломна робота включає об'ємно-планувальні, конструктивні, архітектурно-будівельні, технологічні та організаційні рішення. В розділі охорони праці прийняті оптимальні необхідні технічні рішення охорони праці та виробничої санітарії.

Здобувач застосовував сучасні програми ArchiCad та AutoCAD при розробці усіх креслень, кошторисну програму АВК для визначення витрат матеріалів, витрат праці при побудові календарного графіку. Також студент вільно володіє комплексом програм для візуалізації.

Оформлення роботи відповідає вимогам діючих стандартів. Студент своєчасно та відповідально виконував розділи бакалаврської роботи відповідно календарного плану.

Недоліки роботи:

- є незначні помилки в оформленні роботи;
- варто б було б більш детальне розробити рішення генерального плану прибудинкової території;
- у пояснювальній записці відсутній теплотехнічний розрахунок.

Проте вказані недоліки не впливають на рівень виконання роботи.

Висновки: якість підготовки здобувача Печериці Д. О. відповідає вимогам освітньої програми «Будівництво та цивільна інженерія» і дипломник заслуговує присвоєння ступеня бакалавра за спеціальністю 192 – «Будівництво та цивільна інженерія» та на оцінку С 75 балів.

Керівник бакалаврської дипломної роботи

к.т.н., доцент кафедри БМГА

В. В. Швець

РЕЦЕНЗІЯ

на бакалаврську дипломну роботу

здобувача Печериці Дениса Олександровича
(прізвище, ім'я, по батькові)

на тему: «Нове будівництво культурно-просвітницького центру
у місті Івано-Франківськ»

Тема роботи відповідає виданому завданню кафедри і буде сприяти розвитку сегмента будівництва культурно-просвітницьких закладів великих міст, що актуально в умовах.

Бакалаврська дипломна робота складається з 102 сторінок формату А4, на зокрема містить 25 таблиць та 7 рисунків, список використаних джерел містить 26 найменувань та 6 листів графічної частини.

В першому розділі описуються архітектурно-будівельні, об'ємно-планувальні та архітектурно-конструктивні рішення, зовнішні стіни та теплотехнічний розрахунок. В другому розділі наводяться конструктивні рішення житлового комплексу та конструювання монолітної плити перекриття першого поверху. Третій розділ роботи присвячений аналізу інженерно-геологічних умов будівельного майданчику, збору навантажень на фундаменти, розрахунок фундаменту у варіанті з забивних призматичних паль, визначення потрібної кількості паль та методика розрахунку осідання пального фундаменту. Четвертий розділ присвячено розробці технологічних рішень та розробці технологічної карти на виконання земляних робіт, а також вибору методів виконання робіт та засобів комплексно механізованого процесу їх виконання. П'ятий розділ передбачає розробку організаційних рішень проектування будівельного генерального плану, калькуляції працевитрат та заробітної плати, вибору оптимальної технології виконання будівельно-монтажних робіт, проектування і розрахунок календарного графіка виконання робіт. Шостий розділ містить представлення технічних рішень охорони праці та виробничої санітарії.

Недоліки роботи – не раціонально розроблений будівельний генеральний план: будівництво розглянуто для трьох будинків. Варто б було розглянути зведення або одного будинку, або зблокованих двох чи чотирьох. Наявні недоліки в оформленні пояснювальної записки.

Бакалаврська дипломна робота Печериці Дениса Олександровича на тему: «Нове будівництво культурно-просвітницького центру у місті Івано-Франківськ» відповідає вимогам, заслуговує на оцінку «добре» В, а здобувач заслуговує присвоєння ступеня бакалавра за спеціальністю 192 – «Будівництво та цивільна інженерія».

Рецензент

Доцент кафедри ТЕ, к.т.н.
(посада, науковий ступінь, вчене звання)

Д. В. Степанов
(ініціали, прізвище)