

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 бакалаврського кваліфікаційного проекту на тему:

« Нове будівництво висотного житлового будинку в місті Житомир »

Виконав: студент 4-го курсу, групи Б-216
спеціальності 192 – Будівництво та
цивільна інженерія

В.В Паламар
Керівник: к.т.н., доц. БМГА

О.В. Христич
«2» червня 2025 р.

Рецензент: к.т.н., доцент каф. ТЕ

Сніжак О.Ю.
« 2 » червня 2025 р.

Допущено до захисту

Завідувач кафедри БМГА

В.В. Швець

« 2 » червня 2025 р.

Вінниця ВНТУ - 2025 рік

Вінницький національний технічний університет
Факультет Будівництва, цивільної та екологічної інженерії
(повне найменування інституту, факультету)
Кафедра Будівництва, міського господарства та архітектури
(повна назва кафедри)
Рівень вищої освіти перший (бакалаврський)
Галузь знань 19-Архітектура та будівництво
(шифр і назва)
Спеціальність 192-Будівництво та цивільна інженерія
(шифр і назва спеціальності)
Освітньо-професійна програма Промислове та цивільне будівництво
(назва освітньо-професійної програми)



З А В Д А Н Н Я НА БАКАЛАВРСЬКИЙ КВАЛІФІКАЦІЙНИЙ ПРОЄКТ СТУДЕНТУ

Паламару Вадиму Віталійовичу

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Нове будівництво висотного житлового будинку в місті Житомир

Керівник роботи Христич Олександр Володимирович к.т.н., доц. каф. БМГ,
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом закладу вищої освіти від «20» 03 2025 року № 97

2. Термін подання студентом роботи 17.06.2025
3. Вихідні дані до роботи Архітектурно-будівельні рішення, результати інженерно-геологічних вишукувань. Будівля безкаркасна, з поперечними та повздовжніми несучими стінами, 14 поверхова на 84 квартири. За відмітку +0.000 умовно прийнята відмітка чистої підлоги першого поверху. Висота поверху 2.80 м
4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань які потрібно розробити Вступ
 1. Архітектурно-будівельні рішення (розрахунок планувальних відміток генплану, специфікації на віконні та дверні заповнення, експлікації підлоги)
 2. Конструктивні рішення (розрахунок багатопустотної залізобетонної плити перекриття)
 3. Основи та фундаменти (варіантне проектування фундаментів під найбільш навантажену несучу конструкцію)
 4. Технологічний розрахунок робіт нульового циклу

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

6. Розробка заходів з охорони праці. Висновок

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

1. Архітектурно-будівельні рішення – 2 арк. (фасад, генеральний план, плани, план покрівлі, розріз, вузли)

2. Конструктивні рішення – 1 арк. (робочі креслення багатопустотної плити перекриття)

3. Основи та фундаменти – 1 арк. (план фундаментів, геологічний розріз, креслення фундаменту)

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

5. Організація будівельного виробництва 1–2 арк. (календарний графік, бюджету)

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	виконання прийняв
Архітектурні та конструктивні рішення	Христич О.В. к.т.н., доц. каф. БМГ	05.05.2025	17.05.2025
Рішення щодо фундаментів	Христич О.В. к.т.н., доц. каф. БМГ	09.05.2025	19.05.2025
Технологічні та організаційні рішення	Христич О.В. к.т.н., доц. каф. БМГ	21.05.2025	2.06.2025
Охорона праці	Кобилянська І.М., к.т.н., доц.	1.06.2025	11.06.2025

7. Дата видачі завдання 05.05.2025

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

Ч.ч.	Назва та зміст етапу	Термін виконання		Примітка
		Початок	закінчення	
1	Архітектурно-будівельні рішення	05.05.2025	19.05.2025	виконано
2	Конструктивні рішення	09.05.2025	21.05.2025	виконано
3	Основи та фундаменти	20.05.2025	23.05.2025	виконано
4	Технологія будівельного виробництва	26.05.2025	30.05.2025	виконано
5	Охорона праці	1.06.2025	7.06.2025	виконано
6	Перевірка на плагіат	09.06.2025	11.06.2025	виконано
7	Оформлення БКР і підготовка презентації	01.06.2025	03.04.2025	виконано
8	Попередній захист	04.06.2025	04.06.2025	виконано
9	Нормативний контроль	17.06.2025		виконано

Студент

Паламар В.В.

(підпис)

(ініціали і прізвище)

Керівник роботи

Христич О.В.

(підпис)

(ініціали і прізвище)

Анотація

Бакалаврська кваліфікаційна робота присвячена новому будівництву житлового будинку у місті Житомир. Вона містить 129 сторінок формату А4, включає 38 таблиць, 18 рисунків, список використаних джерел із 40 найменувань.

Метою роботи є розробка повного комплексу проектної документації, що охоплює архітектурно-будівельні, конструктивні, інженерні, технологічні, організаційні рішення, а також заходи з охорони праці.

Проектом передбачено зведення 14-поверхового, 84-квартирного житлового будинку, орієнтованого для постійного проживання. У роботі обґрунтовано рішення генерального плану, проведено теплотехнічні та конструктивні розрахунки, розроблено фундаментні рішення відповідно до геологічних умов, складено технологічну карту нульового циклу, будівельний генеральний план, календарний графік робіт та виконано техніко-економічне обґрунтування проєкту.

Графічна частина включає:

- архітектурно-будівельні креслення (фасади, генеральний план, плани поверхів, план покрівлі, розрізи, вузли) – 2 арк.;
- конструктивні рішення (робочі креслення плит перекриття) – 1 арк.;
- основи та фундаменти (плани фундаментів, геологічні розрізи) – 1 арк.;
- технологічні карти та графіки – 1 арк.;
- організація будівництва (календарний графік, бюджетплан) – 1–2 арк.

Ключові слова: житлове будівництво, нове будівництво, архітектурно-конструктивні рішення, технологічна карта, календарний графік, охорона праці, фундаменти.

ABSTRACT

The bachelor's qualification thesis is dedicated to the new construction of a residential building in the city of Zhytomyr. It comprises 158 A4-format pages, including 38 tables, 18 figures, and a list of 40 bibliographic sources.

The aim of the thesis is to develop a complete set of project documentation covering architectural, structural, engineering, technological, organizational solutions, as well as occupational safety measures.

The project envisions the construction of a 14-storey, 84-apartment residential building designed for permanent residence. The thesis includes the justification of the master plan, thermal and structural calculations, foundation design based on geological conditions, development of a zero-cycle technological map, construction master plan, construction schedule, and a comprehensive technical and economic analysis of the project.

The graphical section includes:

- architectural and construction drawings (facades, master plan, floor plans, roof plan, sections, and details) – 2 sheets;
- structural solutions (working drawings of floor slabs) – 1 sheet;
- foundations and substructure (foundation plans, geological sections) – 1 sheet;
- construction technology (technological schemes and work schedules) – 1 sheet;
- construction organization (calendar schedule and master plan) – 1–2 sheets.

Keywords: residential construction, new development, architectural and structural solutions, technological map, construction schedule, occupational safety, foundations.

ЗМІСТ

Вступ	5
1 Архітектурно-будівельні рішення	7
1.1 Рішення генерального плану	8
1.2 Вертикальна прив'язка будівлі	9
1.3 Загальний опис об'єкту проектування	10
1.4 ТЕП будівлі	10
1.5 Архітектурно-конструктивне рішення	11
1.6 Зовнішнє та внутрішнє опорядження будівлі	16
1.7 Вимоги до енергозбереження	17
1.8 Протипожежні заходи та управління евакуацією	18
1.9 Санітарно-технічне та інженерне обладнання будівлі	19
1.10 Заходи по охороні навколишнього середовища	20
1.11 Заходи від шуму	21
1.12 Висновок по розділу 1	21
2 Конструктивні рішення	22
2.1 Компонування перерізу плити перекриття	22
2.2 Визначення навантажень та розрахункових зусиль	23
2.3 Розрахунок міцності плити за нормальним перерізом	24
2.4 Визначення миттєвих втрат попереднього напруження	28
2.5 Розрахунок міцності перерізів, похилих до поздовжньої осі	31
2.6 Розрахунок плити перекриття за граничними станами 2-ї групи	35
2.6.1 Обмеження рівня напружень	35
2.6.2 Обмеження розкриття тріщин	35
2.6.3 Мінімальна площа армування	36

						08-11.БКП.021.00.000 ПЗ			
Змн.	Лист	Аркуш	№ док.	Підпис	Дата	Нове будівництво висотного житлового будинку в місті Житомир	Стадія	Аркуш	Акрюшів
Розроб.		Паламар В.В.			13.06		П	2	155
Перевір.		Христич О.В.			13.06				
Реценз.		Співак О.Ю.			13.06				
Н. контр.		Маєвська І.В.			13.06				
Затверд.		Швець В.В.			13.06				
							ВНТУ, гр. Б-216		

2.6.4	Обмеження тріщиноутворення без прямих розрахунків	37
2.6.5	Визначення ширини розкриття тріщин	38
2.6.6	Розрахунок прогинів	39
2.7	Висновок по розділу 2	40
3	Основи та фундаменти	42
3.1	Аналіз інженерно-геологічних умов будівельного майданчика	42
3.2	Визначення навантаження на фундаменти	43
3.3	Обґрунтування глибини закладання фундаментів	45
3.4	Розрахунок фундаменту мілкового закладання на ущільненій основі	47
3.4.1	Визначення розміру підосви	47
3.4.2	Розрахунок осідання фундаменту на ґрунтовій подушці	50
3.4.3	Розрахунок стрічкового фундаменту на міцність тіла	51
3.5	Висновок по розділу 3	57
4	Технологічна карта на виконання робіт нульового циклу	58
4.1	Вихідні дані для розробки технологічної карти	58
4.2	Перелік робіт	58
4.3	Відомість об'ємів робіт	59
4.4	Калькуляція працевитрат та заробітної плати	66
4.5	Вказівки з технології виконання БМР	66
4.6	Вибір методів виконання робіт та засобів комплексно-механізованого процесу їх виконання	67
4.7	Вказівки до контролю якості робіт та з техніки безпеки	74
4.8	Відомість матеріально-технічних ресурсів	88
4.9	Розрахунок ТЕП календарного графіка та графіка руху робочої сили	89
4.10	Техніко-економічні показники	90
4.11	Висновки по розділу 4	91
5	Організація будівництва	92
5.1	Аналіз архітектурно-конструктивних рішень проекту	92
5.2	Проектування та розрахунок календарного графіка виконання робіт	92
5.3	Проектування будівельного генерального плану	96

						08-11.БКП.021.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		3

5.4 Техніко-економічні показники проекту	104
5.5 Висновки по розділу 5	106
6 Охорона праці	107
6.1 Технічні рішення з безпечної організації будівельно-монтажних робіт	108
6.1.1 Технічні рішення щодо безпечної організації робочих місць	108
6.1.2 Електробезпека	111
6.2 Технічні рішення з гігієни праці і виробничої санітарії	112
6.2.1 Мікроклімат	112
6.2.2 Склад повітря робочої зони	112
6.2.3 Виробниче освітлення	113
6.2.4 Виробничий шум	114
6.3 Пожежна безпека	115
6.4 Висновок по розділу 6	118
Висновки	119
Список використаних джерел	121
Додатки	126
Додаток А (обов'язковий). Протокол перевірки БДР	127
Додаток Б (обов'язковий). Технічне завдання на БДР	128
Додаток В (довідниковий). Таблиці по фундаментах	129
Додаток Г (довідниковий). Локальний кошторис	133
Додаток Д (довідниковий). Відомість ресурсів	149
Додаток Ж (обов'язковий). Відомість графічної частини БДР	158

						08-11.БКП.021.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		4

Мета:

Проаналізувати сучасний стан будівельної галузі України на прикладі регіонального ринку житлового будівництва, виявити основні тенденції, проблеми та можливості розвитку, а також обґрунтувати проєктні рішення з урахуванням соціально-економічних умов.

Завдання дослідження

1. Оцінити роль будівництва у національній економіці та його взаємозв'язок з іншими галузями.
2. Провести аналіз динаміки виконання будівельних робіт за регіонами України.
3. Виявити основні причини скорочення обсягів будівництва в окремих областях.
4. Дослідити тенденції розвитку ринку первинного житла в містах України.
5. Проаналізувати чинники, що впливають на попит і пропозицію у сфері житлової нерухомості.
6. Визначити ключові проблеми та перспективи оновлення житлового фонду.
7. Надати пропозиції щодо покращення ефективності житлового будівництва в умовах сучасного ринку.

Будівництво – одна з найстаріших галузей народного господарства. Рівень розвитку будівництва говорить про економічний розвиток країни та рівень життя її населення. Будівництво – дуже чутливий показник стану економіки країни. Так, фаза спаду й кризи в економіці найперше відчувається саме в будівництві, бо темпи падіння його обсягів чи не найбільші серед інших галузей народного господарства. Будівництво об'єднує підрядні будівельні, монтажні, спеціалізовані організації і ті, які виконують роботи господарськими способами.

Розвиток будівельної індустрії залежить від обсягів і темпів розвитку ряду галузей промисловості, зокрема, чорної металургії, машинобудування, енергетики, промисловості будівельних матеріалів, деревообробної промисловості та ін., що зумовлює складні міжгалузеві зв'язки капітального будівництва. Готова продукція будівництва – це закінчені та здані в експлуатацію будови, споруди або їх комплекси.

Серед галузей, які обслуговують будівельний комплекс, насамперед, необхідно назвати важке машинобудування, підприємства якого виробляють майже 2 тис. машин, механізмів, устаткування для виконання промислового, житлового, шляхового будівництва, меліорації земель, комунального господарства, а також для добування і виробництва будівельних матеріалів, серед них – екскаватори, бульдозери, котки, трубоукладачі, будівельні крани тощо.

Проаналізувавши динаміку показників індексів виробництва будівельної продукції, перейдемо до оцінки даного критерію за регіонами у 2013 році. Виходячи з падіння індексів виконання будівельних робіт за січень-травень 2013 року в порівнянні з січнем-травнем 2012, даний негативний прояв мав відношення до 19 областей та м.Київ, ріст спостерігався у 6 областях та м.Севастополь..

						08-11.БКП.021.00.000 ПЗ	Арк. 5
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

Найбільше скорочення було зафіксовано у Рівненській області, де індекс виконання будівельних робіт продемонстрував 37.0% у січні-травні 2013 до відповідного періоду 2012, тобто скоротився на рекордні 63.0 %, в абсолютних показниках дане скорочення являє собою зменшення виробництва більш ніж у 2,5 разів

Також значного скорочення за початок 2013 року будівельна галузь зазнала у Донецькій області – 66,7% (33,3% - скорочення), Миколаївській, Кіровоградській областях та м.Київ 73,6% (26,7% - скорочення), на який до речі припадає найбільша частка виробництва будівельної продукції, за обсягами виконаних будівельних робіт – 4 млрд. 014.5 млн. грн., що становить (22,11%) від усіх обсягів виконаних будівельних робіт в Україні. Також значні обсяги належать Донецькій області – 2 млрд. 277.4 млн.грн. (12.5 %), усім іншим областям належить менше 10%, найменше Закарпатській 112.4 млн.грн. (0.62%), а за перших 5 місяців 2013 року будівельних робіт було виконано на суму 18 млрд. 160.8 млн. грн.

На поточний момент у Житомирі на різних стадіях будівництва перебувають близько ста новобудов.

Ринок нерухомості у Житомирі вже кілька років перебуває в стагнущому стані з рідкісними сезонними сплесками. Головний в угоді сьогодні - готовий платити покупець, який має на руках гроші або кредитний договір

Для первинного ринку в цьому є і плюси і мінуси.

Мінуси - зниження кількості планованих і об'єктів, що зводяться.

Плюси - низький попит на квартири змушує забудовників знижувати підсумковий ціник за квадратний метр і формувати максимально вигідні для покупця умови пайового будівництва.

Представлені в даному розділі новобудови Житомирі відібрані за принципом відповідності сучасним стандартам якісного житла.

						08-11.БКП.021.00.000 ПЗ	Арк.
							6
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

1 Архітектурно – будівельні рішення

Проектований 84-квартирний будинок призначений для постійного проживання людей. Орієнтація будинку прийнята меридіальною, що в свою чергу поліпшує інсоляцію квартир. Тривалість інсоляції, що відповідає ДБН «Планування і забудова територій», повинна бути забезпечена: в одно-, дво- і трикімнатних квартирах - не менше ніж в одній кімнаті.

Будинок коридорного типу, безкаркасний, з поперечними та повздовжніми несучими стінами.

Планування квартири передбачає функціональне зонування приміщень. Площа загальної кімнати в однокімнатній квартирі повинна бути не меншою 15 м², в інших квартирах - не менше 12 м². Мінімальна площа спальні на одну особу - 10 м², на дві - 14 м². Мінімальна площа кухні в однокімнатній квартирі - 7 м², у дво- та більше кімнатних - 8 м².

Мінімальна площа робочої кімнати або кабінету - 10 м².

Кожна квартира має наступні приміщення:

житлові кімнати площею – 10,17-20,33 (м²)

кухні, площею – 9, 27-11,24 (м²)

ванну, санвузол, передпокій – 5,03-3,76 (м²)

Ширина підсобних приміщень: кухні не менше 1,9 м, коридорів не менше 1,1 м.

Всі житлові кімнати освітлені природнім світлом, кімнати в квартирах мають окремі входи, висота приміщення 2,58м. У будівлі запроектовано два ліфта вантажопідйомність. 320кг кожен, а також смітєва камера.

Типи квартир і їх площі залежно від кількості житлових кімнат.

Проект житлового будинку розроблено на підставі завдання на проектування та паспорту типового проекту.

Прийняті такі дані:

Клас будівлі – СС2[1];

Ступінь довговічності – ІІ[1];

Ступінь вогнестійкості – ІІ[1];

						08-11.БКП.021.00.000 ПЗ	Арк.
							7
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

Будівля розташована в І В2 кліматичному районі з наступними характеристиками природних умов[2]:

Температура зовнішнього повітря найбільш холодної п'ятиденки– $t_3=10^{\circ}$
Нормативне снігове навантаження – 1360 Па;
Нормативне вітрове навантаження – 470 Па;
Нормативна глибина промерзання ґрунту – 0,9 м;
Сейсмічність району (згідно ДБН В.1.1-12-2014) – до 6 балів[3]

1.1 Рішення генерального плану

При розробці генплану були враховані такі фактори: характер рельєфу, орієнтація по сторонах світу, напрямки панівних вітрів, що пов'язано з відповідними вимогами [4].

Проектований 14 поверховий, 84-квартирний житловий будинок розташований в мікрорайоні Київська . Розміри ділянки становлять 125×115м.

Генеральним планом передбачається комплексний благоустрій ділянки забудови. Проїзди та тротуари асфальтуються.

На генплані передбачена наявність господарських майданчиків (для сміттєзбірника, чищення килимів, сушіння білизни), а також ігрових дитячих майданчиків, та майданчиків для відпочинку дорослих. Проїзди до будинків розміщені не ближче 5,5м від стін будівель і мають ширину 3,5м.

Відстань між будівлями прийнята[4]:

між довгими сторонами будівель 20м;

між короткими сторонами та торцем 12 м – відповідно до протипожежних та санітарних норм.

відстань від спортивних майданчиків 20м

Запроектований житловий будинок розташований з дотриманням санітарних та протипожежних відстаней до існуючих будівель та споруд.

						08-11.БКП.021.00.000 ПЗ	Арк.
							8
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

Вільні ділянки від покриття тротуару, проїзду та стоянки для автомашин озеленяються посівом багаторічних трав , посадкою дерев та кущів, а також на майданчику для відпочинку влаштовуються малі архітектурні форми

Таблиця 1.1 – Техніко-економічні показники генерального плану

	Назва показника	Одиниця виміру	Кількість
1	Площа ділянки	Га	1,19
2	Площа забудови	Га	0,07
3	Щільність забудови	%	5,53
4	Площа твердого покриття	м2	2667,22
5	Озеленення	%	59,00

1.2 Вертикальна прив'язка будівлі

Вертикальне планування на ділянці виконано методом проектних горизонталей. Відмітки дані в метрах, їх підрахунок та генплан виконано в М1:500, методом проектних відміток. Відведення поверхневих вод здійснюється відкритим способом по спланованих площинах . Дощові і талі води скидаються на існуюче асфальтобетонне покриття вул. В'ячеслава Чорновола[4].

Для забезпечення зручного підходу до житлового будинку передбачається влаштування покриття із тротуарної плитки. .

Забезпечується можливість під'їзду пожежної машини до всіх фасадів у відповідності з вимогами [4]

1.3 Загальний опис об'єкту проектування

Проектована будівля має квадратну форму в плані, з розмірами в осях 24,0х24,0 (м), висотою 26,3 (м). Будівля 14 поверхова, висота поверху становить— 2,8(м). Конструктивна схема будівлі – безкаркасна з поздовжніми та поперечними несучими стінами. Просторова жорсткість будівлі забезпечується за рахунок поздовжніх та поперечних капітальних стін, а також шляхом виконання наступних заходів:

-  приватна зона
-  зона відпочинку
-  загальна зона
-  зона зберігання
-  загальна зона

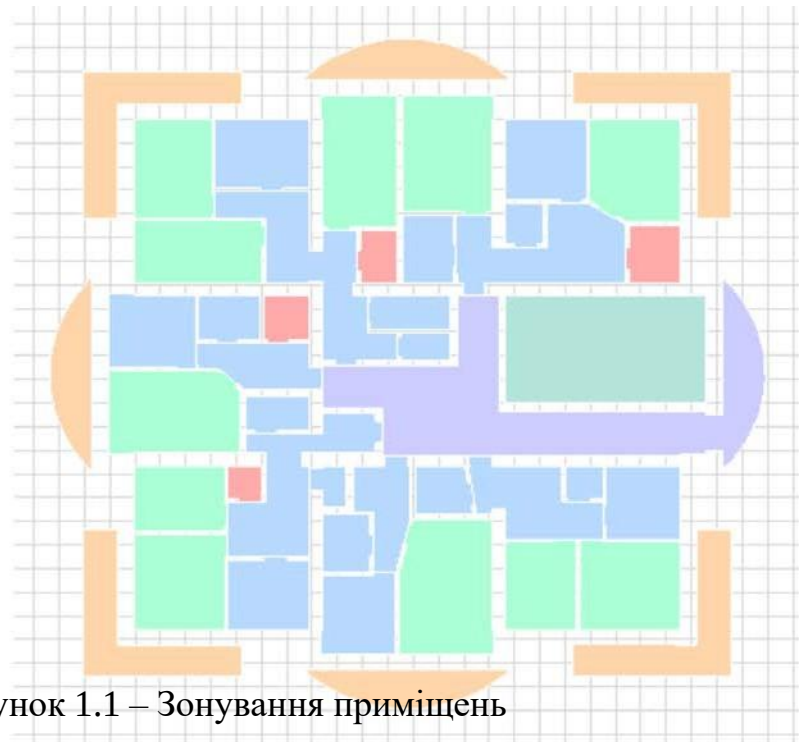


Рисунок 1.1 – Зонування приміщень

1.4 ТЕП будівлі

Житлова площа: $P_{ж} = 3572,42 \text{ м}^2$

Корисна площа: $P_{к} = 5015,64 \text{ м}^2$

Ступінь економічності: $K_1 = P_{ж} / P_{к} = 0,71$

Кубатура будинку: $V = 33710,55 \text{ м}^3$

Об'ємний коефіцієнт: $K_2 = V / P_{ж} = 28,21$

Кількість квартир в будинку:

Однокімнатних - 28

Двокімнатних - 42

Трикімнатних - 14

РАЗОМ 84 квартири.

1.5 Архітектурно-конструктивне рішення

Будівля змішаної конструктивної схеми 14-ти поверхова частина запроектована з цегляними несучими стінами та збірними залізобетонними перекриттями[3-4].

1. Стіни будівлі призначені для огороження і захисту від впливів навколишнього середовища і передають навантаження від конструкцій перекриттів і покриттів на фундаменти.

При кладці стін будівлі використовується ручна кладка з горизонтальною і вертикальною перев'язкою швів. Конструкція зовнішніх стін підвищеного теплозбереження, складається із двох шарів: I шар - кладка, товщиною 640мм (з прив'язкою 200/440) із керамічної цегли рядової, повнотілої КРП в – 1/75/1620/15 ДСТУ. В. 2.7-61-97 на цементно-піщаному розчині М 50.

II шар - ефективний утеплювач з мінеральної вати, товщиною 100мм, розміщений з фасадного боку стіни.

Внутрішні стіни – 510мм (з прив'язкою 255/255мм). Цегла повнотіла звичайна М75 викладена на розчині М 50.

2. Розраховуємо двомаршові сходи маючи такі вихідні дані:

НПОВ. = 2,8м

а – ширина маршу, а = 1,20м;

і – похил маршу, і = 1:2;

Розмір східця – 150 x 300мм;

Висота маршу: $\text{НПОВ} / 2 = 2800 / 2 = 1400\text{мм}$;

Кількість присхідців в одному марші становить: $n = 1400 / 150 = 9$;

Кількість проступів в одному марші становить: $m = n - 1 = 9 - 1 = 8$;

						08-11.БКП.021.00.000 ПЗ	Арк.
							11
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

Довжина горизонтальної проекції маршу становить:

$$a = 300 \cdot n = 300 \cdot 8 = 2400 \text{ мм};$$

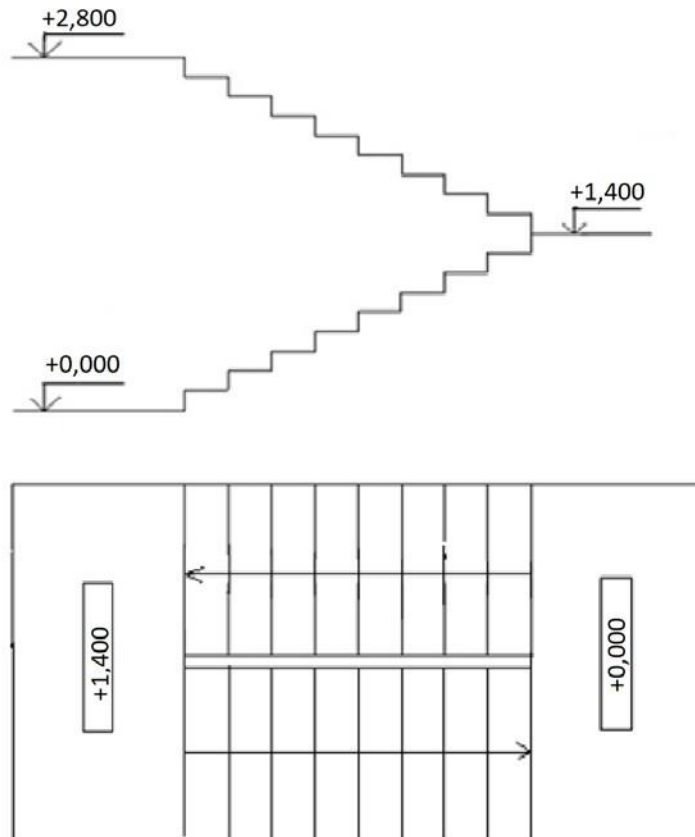


Рисунок 1.2 - Сходи

Довжина сходової клітки: $L = a + 2a = 2400 + 2 \cdot 2400 = 7200 \text{ мм}$ Висновок: розміри сходової клітки не повинні бути меншими за 2400 х 7200 мм, що задовольняє планувальні розміри проекту.

Проводимо графічну розбивку сходів М 1:50.

3. Перекриття: міжповерхові перекриття розроблені із застосуванням збірних залізобетонних плит з круглими порожнинами довжиною 8.2; 7.2 (м), за серією 1.141-1. Вони укладені по шару розчину М100. Шви між панелями заповнюються цементним розчином М150. Зв'язок панелей із стінами здійснюється за допомогою анкерів, які мають антикорозійний захист.

4. Портиття та покрівля: дах будівлі запроектовано сумісним з наявністю тех. поверху. Похил даху становить $i = 0,02^\circ$. Покрівля складається з плити

						08-11.БКП.021.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		12

покриття 300 мм, шару цем стяжки, 1 шару гідроізоляції та захисного шару гравію втопленого в бітумну мастику Водовідведення атмосферних опадів – внутрішнє, організоване за допомогою 4 водоприймальних воронок.

Конструкція покриття суміщена з внутрішнім організованим водовідведенням. Вона запроектована з напівпрохідним тех. поверхом із плит покриття. По периметру даху зроблено парапет, висотою 1200мм.

Похил даху становить 0,020. Атмосферні опади відводяться через воронки внутрішнього водостоку. Кількість воронок прийнята із розрахунку одна воронка на – 200м² площі покрівлі.

Покрівля запроектована чотирьохшарового з руберойду. Похила поверхня в місцях примикання гідроізоляційного покриву до стін виконується з $i=0,020$, та утворюється фаскою з цементного розчину М150, з додатковими 2 шарами руберойду. Утеплювач Dachrock мінераловатні плити товщиною 120мм

5. Конструкції перегородок, сходів, балконів:

Перегородки прийняті цегляні товщиною 120 мм. В санвузлах та кухнях прийняті гідрофобізовані, цегляні – товщиною 120мм. Міжквартирні перегородки подвійні загальною товщиною 250мм – з повітряним прошарком. Покращення звукоізоляції здійснено за рахунок конопатки швів і зазорів, між перегородкою, стінами та перекриттям.

Сходи – запроектовані із збірних залізобетонних маршів та площадок. поручні огорожі сходових маршів – металеві. Висота огорожі – 0,9м.

Балконні плити – збірні залізобетонні, по них виконана гідроізоляція із руберойду на бітумній мастиці. Зверху влаштована захисна цементна стяжка.

Огорожа балконів – навісна стіна

Перемички – збірні залізобетонні за серією 1.038-1-1.

						08-11.БКП.021.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		13

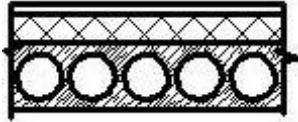
Таблиця 1.3 – Специфікація залізобетонних виробів

Найменування конструкції	Марка конструкції	Кільк.	Об'єм (м3)		Маса (т)		Площа (м2)		Серія каталог
			Одн.	Заг.	Одн.	Заг.	Одн.	Заг.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Надземна частина								
	1-14поверх								
Плити перекриття	ПК82.15	36						442	
	ПК72.15	126						,8	
	ПК82.12	36						136	
	ПК72.12	108						0,8	
	ПК72.10	9						0	
							12,3	354	
							10,8	,24	
							9,84	933	
							8,64	,12	
							7,2	64,	
								8	
Сходові марші	СМ 30.12	18	0,7	12, 6	1,63	29, 34			Серія 1.151.1 -7
Сходові площадки	СП 30.12	9	0,54	4,8 6	1,35	12, 5			Серія 1.152.1 -4
Плити покриття	ПК82.15	78				12,	442,		
	ПК72.15	208				3	8		
	ПК82.12	52				10,	1360		
	ПК72.12	156				8	,80		
	ПК72.10	13				9,8	354,		
						4	24		
						8,6	933,		
						4	12		
						7,2	64,8		

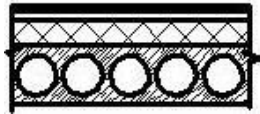
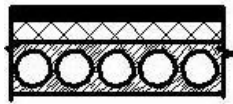
Таблиця 1.4 - Специфікація заповнення віконних та дверних прорізів.

Марка вироб у	Схема віконних блоку	Розміри коробки (мм)		Площ. 1 елем.	Заг. кільк (шт.)	Заг. площа (м2)
		Шир.	Висот			
Вікна						
ВК-1		1500	1500	2,25	99	222,75
Двері /ДСТУ Б В.2.6-17-2000/						
1	ДЗ 21-15 металеві	1500	2100	3,15	42	85,05
2	ДВ 21-9	900	2100	1,89	324	612,36

Таблиця 1.5 - Експлікація підлоги

Найменування приміщень	Схема підлоги	Елементи підлоги	Площа (м2)
1	2	3	4
Житлові кімнати, коридори, прихожі		Паркет на клею – 20 Цем.-піщ. стяжка армована сіткою – 30 Звукоізоляція Юніпор – 30 З/Б плити - 220	2454,48

Продовження табл. 1.5

1	2	3	4
Кухні		Лінолеум на клею – 8 Самовирівн. шар – 10/12 Цем.-піщ. стяжка армована сіткою – 30 Звукоізоляція Юніпор – 30 З/Б плити - 220	554,58
Санвузли, ванни		Керам. плитка на клею Ceresit - 10 Цем.-піщ. стяжка М 150 армована сіткою – 20 Суха гідроізоляційна суміш – 2,5 Звукоізоляція Юніпор – 30 З/Б плити - 220	341,64

Відомість опорядження житлових приміщень:

Конструкція підлоги прийнята в кімнатах і коридорах – паркет та ламінат, в санвузлах і ваннах – керамічна плитка, в кухнях – лінолеум. В якості гідроізоляційного шару використовувати гідроізоляційні суміші групи Г1, самовирівнювальні суміші групи П2, клейові суміші групи К1.

1.6 Зовнішнє та внутрішнє опорядження будівлі

Опорядження зовнішньої поверхні стіни – акрилова декоративна фасадна штукатурка CeresitCT 60. На балконах застосовують алюмінієву решітку. Металева рама приварена в зовнішні несучі стіни.

Опорядження цоколя:

Обличкування декоративним каменем .

						08-11.БКП.021.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		16

Виконане утеплення «Superrock», товщиною – 100мм з наступним оштукатуренням та пофарбуванням водоемульсійними фарбами світло-жовтого кольору стійкого до зносу.

Таблиця 1.6 – Експлікація опорядження приміщень

Найменування приміщень	Вид опорядження елементів інтер'єрів							
	Стеля	Площа (м2)	Стіни або перегородки	Площа (м2)	Низ стін або перегородок	Площа (м2)	Підлога	Площа (м2)
Кімнати, вітальні	Водоемульсійне пофарбування	2124,48	Водоемульсійне пофарбування	11811,4			Ламінат	21254,48
Кухні	Водоемульсійне пофарбування	554,58	Водоемульсійне пофарбування	6880,3			Лінолеум	554,58
Сан. вузли, ванни	Водоемульсійне пофарбування	341,64	Водоемульсійне пофарбування	4675,7	Керамічна плитка на h=1.8 м	981,98	Керамічна плитка	341,64
Передпок. кладовки	Водоемульсійне пофарбування	403,3	Водоемульсійне пофарбування	9354,9			Лінолеум	403,3
Сходові клітини, тамбур, коридор	Водоемульсійне пофарбування	517,86	Водоемульсійне пофарбування	10981,4			Бетон	517,86

1.7 Вимоги до енергозбереження:

Огороджувальні конструкції будинку слід проектувати так, щоб розрахункові значення величин опору теплопередачі, визначені з урахуванням теплопровідних включень, були не менше нормативних значень[5].

Площі вікон житлових приміщень і кухонь не повинні перевищувати значень, встановлених у 3.4. Конструкції вікон мають відповідати вимогам щодо опору теплопередачі та повітропроникності.

Величини теплової потужності системи опалення та річного теплоспоживання системами опалення будинку, віднесені до одного квадратного метра загальної площі, не повинні перевищувати контрольних показників.

Системи теплоспоживання будинків, що керуються із теплових пунктів, повинні проектуватися з пристроями для автоматичного регулювання теплової потужності. Індивідуальні регулятори теплової потужності слід передбачати біля кожного калорифера систем припливної вентиляції вбудованих нежитлових приміщень. Індивідуальні регулятори біля опалювальних приладів необхідно встановлювати згідно з вимогами 5.27.

1.8 Протипожежні заходи та управління евакуацією

Житловий будинок відноситься до 2 степені вогнестійкості.

По відношенню до існуючої забудови та запроектованим спорудам будівля розміщена у відповідності з протипожежними вимогами по [5-6]

Віддаль між ними складає до 11-14 метрів. До будівлі житлового будинку передбачено під'їзд пожежної машини, забезпечена можливість доступу до всіх фасадів з вікнами.

Конструкції будівлі: зовнішні та внутрішні стіни, ганки, огорожа ганку виконані із негорючих матеріалів. Дерев'яні елементи житлового будинку покриті сертифікованим вогнестійким покриттям, що забезпечує групу вогнезахисної ефективності товщиною не менше 0.5мм. Евакуація з будівлі здійснюється 2-ма евакуаційними виходами, ширина вхідних дверей 1,30м. На вході в житловий будинок передбачено влаштування тамбуру.

Максимальна віддаль від дверей найбільш віддалених приміщень до виходу назовні складає 6.0 метрів.

						08-11.БКП.021.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		18

Можливе передбачення системи оповіщення людей про пожежу і управління евакуацією з забезпеченням:

- передачі звукових сигналів;
- передачі мовних повідомлень про пожежу за допомогою електро мегафона.

Для оповіщення людей про пожежу передбачаються дзвоник електричний та переносний електро мегафон. Мовні повідомлення здійснюються відповідальною особою за допомогою мегафону. Наказом адміністрації призначається особа з виконання обов'язків організаційного забезпечення оповіщення та управління евакуацією і технічної експлуатації обладнання.

1.9 Санітарно-технічне та інженерне обладнання будівлі

Інженерне обладнання будівлі складають[4]:

Водопровід - від загальної мережі;

На вводі господарчо-питного водопроводу в житлову будівлю передбачається встановлення водомірного вузла з лічильником ЛВОК-15-01, фільтром та зворотнім клапаном. Мережі системи водопостачання житлового будинку монтуються із поліпропіленових труб Ekorplastik.

каналізація – підключена до міської мережі;

Стічні води від житлового будинку відводяться внутрішньою самотісною мережею в проектуєму зовнішню. Внутрішні мережі монтуються із поліетиленових труб Ø100, Ø50.

водостік – зовнішній організований;

опалення – центральне, водяне від зовнішнього витоку, система одноконтурна з нижньою розводкою;

вентиляція – природна;

гаряче водопостачання – централізоване, від зовнішнього витоку;

газопостачання – природним газом від міської мережі;

електрообладнання – від мережі, напругою 380/220В;

						08-11.БКП.021.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		19

Проектом передбачається внутрішнє електричне освітлення: робоче, аварійне та евакуаційне в системах загального та комбінованого освітлення та ремонтне освітлення.

Напругу мережі робочого, аварійного та евакуаційного освітлення прийнято 220В з глухозаземленою нейтраллю, мережі живлення переносного освітлення 42 В.

За джерело світла прийняті газорозрядні лампи та лампи розжарювання.

Вибір світильників зроблено в залежності від характеру зорової роботи та висоти їх влаштування, з врахуванням навколишнього середовища та класифікації зон згідно ПУЕ.

Живильні та групові мережі виконуються проводом ПВСнгд в металевих трубах за підвісною стелею та по стінам під штукатуркою.

Зовнішнє освітлення території проєктоване.

телефон, радіо, телебачення – підключається від зовнішньої мережі.

1.10 Заходи по охороні навколишнього середовища

Проектом передбачені наступні заходи:

Форма та розміри ділянки, її розпланування, забезпечують найкращі умови для праці та відпочинку населення, раціональне використання землі;

При розробці ґрунту, верхній рослинний шар землі знімається на рекультивацію;

Для зниження запиленості повітря передбачене озеленення, що складає близько 40% забудови;

Інженерне обладнання – комунікації прокладені в колекторі;

Підвищення рівня збірності будівельних конструкцій, а також їх якості, зменшують забруднення будівельного майданчика.

						08-11.БКП.021.00.000 ПЗ	Арк.
							20
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

1.11 Заходи від шуму

Заходи по боротьбі з шумом проектом не передбачаються так як рівні звукового тиску знаходяться в межах передбачених ДБН В.1.1-31:2013 «Захист від шуму» і не перевищують 70дБ.

1.12 Висновок по розділу 1

При проектуванні об'єкту використані прогресивні технології, енергозберігаючі проектні рішення, сучасні будівельні матеріали.

Проектований 84-квартирний будинок призначений для постійного проживання людей. Орієнтація будинку прийнята меридіальною, що в свою чергу поліпшує інсоляцію квартир.

Проектowana будівля має квадратну форму в плані, з розмірами в осях 24,0х24,0 (м), висотою 26,3 (м). Будівля 14-поверхова, висота поверху становить – 2,8(м). Конструктивна схема будівлі – безкаркасна з поздовжніми та поперечними несучими стінами. Просторова жорсткість будівлі забезпечується за рахунок повздовжніх та поперечних капітальних стін

						08-11.БКП.021.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		21

2 Конструктивні рішення

2.1 Компонування перерізу плити перекриття

За результатами компонування конструктивної схеми перекриття було обрано два види плит, шириною 1500 і 1200мм.

При компонуванні перекриття до розрахунку прийнято багатопустотну плиту перекриття шириною 1500мм. З врахуванням зазорів між плитами перекриття (по 5 мм з кожної сторони) фактична ширина плити становитиме $b_{пл} = 1490$ мм. Висоту плити перекриття $h_{пл} = \ell_0/30 = 4080/30 = 136$ мм, приймаємо з умов уніфікації висоту плити $h_{пл} = 220$ мм (як типових плит).

Пустоти плит приймаємо діаметром 159 мм (з умови, що пуансони-пустотоутворювачі будуть виготовлятися з тр. 159×5). Мінімальна товщина полок в пустотних плитах становить 25...30 мм, ребер – 30...35 мм.

З цих умов приймаємо кількість пустот 7 штук. Розташування пустот в плиті по ширині прив'язуємо до типових плит, які виготовляються на заводських стендах.

Конструктивна довжина плити перекриття приймаємо [7-8]:

$$\ell = 4320 + 3000 - 140 = 7180 \text{ (мм)}.$$

Розрахунковий проліт плити становить $\ell_0 = 7180 - 120 = 7060$ (мм).

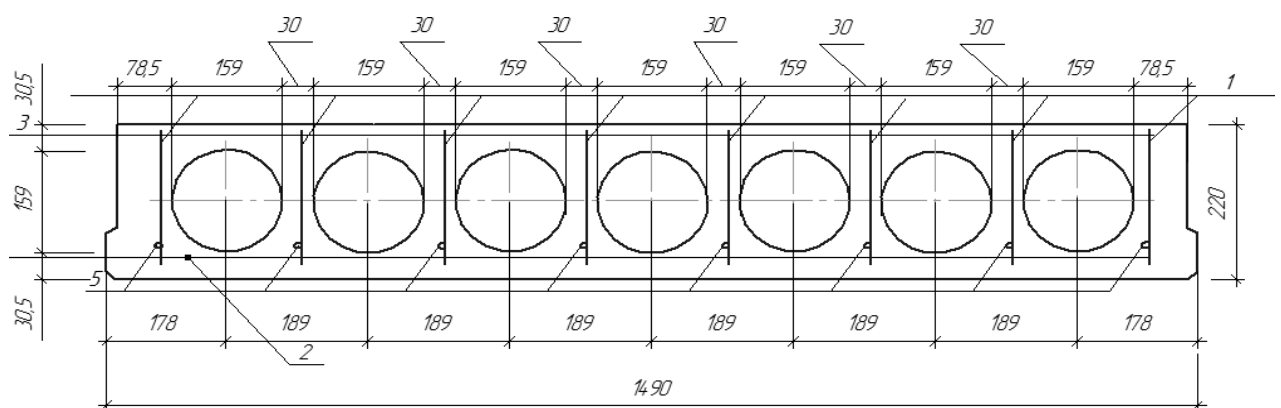


Рисунок 2.1 – Поперечний переріз багатопустотної плити перекриття

						08-11.БКП.021.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		22

2.2 Визначення навантажень та розрахункових зусиль

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

Таблиця 2.1 – Експлуатаційні і розрахункові навантаження на 1 м^2 перекриття

Вид навантаження	Характеристичне навантаження, кПа	Коефіцієнт надійності за навантаженням	γ_{fn}^{II}	γ_{fn}^{III}	Експлуатаційне розрахункове навантаження, кПа	Граничне розрахункове навантаження, кПа
1	2	3	4	5	6	7
Постійні навантаження:						
- власна вага б/п плити	3,0	1,1	1,1	0,975	3,217	3,63
- шумоізоляція	0,5	1,1	1,1	0,975	0,536	0,605
-розчинова вирівнююча стяжка-20мм	0,44	1,3	1,1	0,975	0,577	0,629
-покриття-керамічна плитка	0,24	1,3	1,1	0,975	0,304	0,343
Тимчасове навантаження, рн	1,5	1,3	1,1	0,975	1,9	2,145
Всього:	$g_n = 4,18$ $V_n = 1,5$ $g_n + V_n = 5,68$				$g_e = 4,634$ $V_e = 1,9$ $g_e + V_e = 6,534$	$g_m = 5,207$ $V_m = 2,145$ $g_m + V_m = 7,352$

Розрахункове навантаження на 1м погонний довжини по ширині плити 1,5м з урахуванням коефіцієнта надійності за призначенням будівлі:

постійне $g = 5,207 \cdot 1,5 = 7,81 (\text{кН/м})$;

повне $g+v = (5,207+2,145) \cdot 1,5 = 11,03 (\text{кН/м})$.

Експлуатаційне навантаження на 1м погонний:

постійне $g = 4,634 \cdot 1,5 = 6,95 (\text{кН/м})$;

повне $g+v = (4,634+1,9) \cdot 1,5 = 9,8 (\text{кН/м})$.

Зусилля від розрахункових навантажень:

$M = (g+v)l_{20/8} = 11,03 \cdot 7,062/8 = 68,72 (\text{кНм})$;

$Q = (g+v)l_{0/2} = 11,03 \cdot 7,06/2 = 38,94 (\text{кН})$.

						08-11.БКП.021.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		23

Зусилля від експлуатаційних навантажень:

$$M = (g+v)l_0^2/8 = 9,8 \cdot 7,062/8 = 61,06(\text{кН} \cdot \text{м});$$

$$Q = (g+v)l_0/2 = 9,8 \cdot 7,06/2 = 34,59(\text{кН}).$$

2.3 Розрахунок міцності плити за нормальним перерізом

Багатопустотну плиту приймаємо армованою попередньо напруженою арматурою класу А600.

Спосіб створення попереднього напруження – механічний на упори форм. До тріщиностійкості плити пред'являються вимоги 3-ої категорії.

Виріб підлягає тепловій обробці при атмосферному тиску[8].

Характеристики бетону та арматури зведені в таблицю 2.2

Таблиця 2.2 – Розрахункові характеристики бетону та арматури

Бетон С20/25		Арматура			
		А600 (попередньо напружена)		А240С	
f _{ck,prism} , МПа	18,5	f _{pk} , МПа	630	f _{yk} , МПа	240
f _{cd} , МПа	14,5	f _{p0,1k} , МПа	575	f _{yd} , МПа	228,6
f _{ctm} , МПа	2,2	f _{pd} , МПа	480	f _{ywd} , МПа	170
ε _{с3,cd}	0,63	ε _{ud}	0,018	ε _{ud}	0,025
ε _{су3,cd}	3,10	E _p , МПа	1,9 · 10 ⁵	E _s , МПа	2,1 · 10 ⁵
γ _{с1}	1	γ _s	1,2	γ _s	1,05

Для розрахунку за першою групою граничних станів фактичний переріз плити (див. рис. 2.1) приводимо до еквівалентного таврового перерізу. (рис. 2.2). Круглі пустоти діаметром d = 159 мм умовно замінюємо квадратними пустотами з

Кількість пустот в плиті $n_{\text{п}} = 7$ шт.

Ширина верхньої полиці плити: $b_f/ = b - a_3 - 15 \cdot 2 = 1500 - 20 - 30 = 1450 \text{ мм.}$

Ширина ребра таврового перерізу: $bw = bf - n \cdot a = 1450 - 7 \cdot 143,1 = 448,3 \text{ мм.}$

Висота полицки перерізу - $h_{eff} = (h - a)/2 = (220 - 143,1)/2 = 38,5 \text{ мм}$.

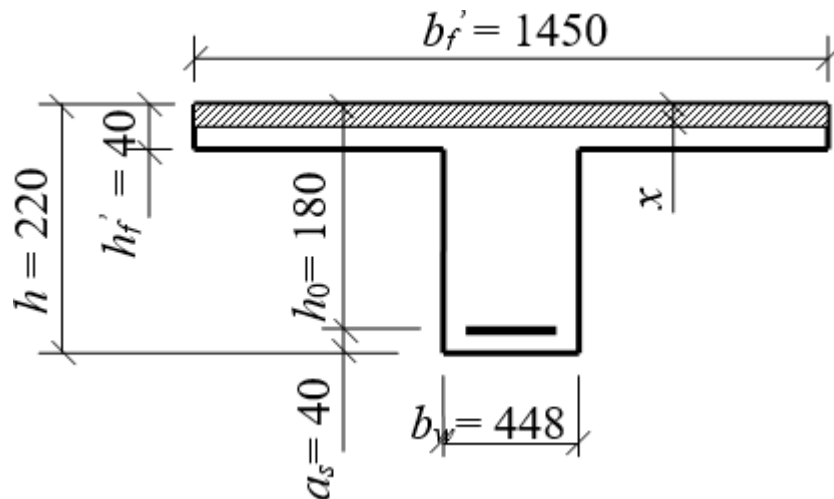


Рисунок 2.2 – Розрахунковий переріз плити

Приймаємо розрахунковий захисний шар арматури $a_s = 40$ мм.

Робоча висота перерізу $z_s = h - a_s = 220 - 40 = 180 \text{ мм}$

Підбір робочої попередньо напруженої арматури виконуємо як для прямокутного перерізу розмірами 220х1450 мм.

Визначаємо коефіцієнт λ за формулою:

$$\lambda = \frac{\varepsilon_{\text{cu3,cd}} - \varepsilon_{\text{c3,cd}}}{\varepsilon_{\text{cu3,cd}}}, \quad (2.1)$$

де $\varepsilon_{cu3,cd}$ – граничні розрахункові деформації бетону при стиску на межі руйнування;

$\varepsilon_{3,cd}$ – розрахункові деформації бетону при стиску на межі текучості.

$$\lambda = \frac{0,0031 - 0,00063}{0,0031} = 0,797$$

Визначаємо максимально можливу висоту стиснутої зони бетону за формулою:

$$x_{1,u} = \frac{z_s \cdot \varepsilon_{cu3,cd}}{\varepsilon_{cu3,cd} + \varepsilon_{s0}} [м], \quad (2.2)$$

де z_s – робоча висота перерізу;

ε_{s0} – відносні деформації видовження арматури на межі текучості, визначаються за формулою (2.3).

$$\varepsilon_{s0} = \frac{f_{pd}}{E_p}, \quad (2.3)$$

$$\varepsilon_{s0} = \frac{480}{1,9 \cdot 10^5} = 0,0025$$

$$x_{1,u} = \frac{0,18 \cdot 0,0031}{0,0031 + 0,0025} = 0,099 \text{ (м)}.$$

Визначаємо розрахункове значення висоти стиснутої зони:

$$x^1 = \frac{z_s \cdot A_2 - \sqrt{z_s^2 \cdot A_2^2 - 4 \cdot A_1 \cdot A_2 \cdot M}}{2 \cdot A_1} [м], \quad (2.4)$$

де $M = 93,896 \text{ кН} \cdot \text{м}$ – згинальний момент від розрахункових навантажень на перекриття.

$$A_1 = \frac{1 + \lambda(1 + \lambda)}{3(1 + \lambda)} = \frac{1 + 0,797(1 + 0,797)}{3(1 + 0,797)} = 0,451;$$

						08-11.БКП.021.00.000 ПЗ	Арк.
							26
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

$$A_2 = \frac{1}{2} f_{cd} b (1 + \lambda) = \frac{1}{2} \cdot 14,5 \cdot 1,45 (1 + 0,797) = 18,89 \text{ (М}^{\frac{H}{M}}\text{)}$$

f_{cd} – розрахункова міцність бетону на стиск;

b – ширина прийнятого розрахункового прямокутного перерізу.

$$x_1 = \frac{0,18 \cdot 18,89 \cdot 10^6 - \sqrt{0,18^2 \cdot 18,89^2 \cdot 10^{12} - 4 \cdot 0,451 \cdot 18,89 \cdot 10^6 \cdot 22,95 \cdot 10^3}}{2 \cdot 0,451 \cdot 18,89 \cdot 10^6} =$$

$$= 0,0069 \text{ (м)}.$$

$x_1 = 0,0069 \text{ м} < x_{1,u} = 0,099 \text{ м}$, тому для даного перерізу необхідне лише нижнє робоче армування.

Необхідна площа армування[9]:

$$A_s = \frac{f_{cd} \cdot b \cdot x_1 (1 + \lambda)}{2 f_{yd}} \quad [\text{м}^2]. \quad (2.5)$$

$$A_s = \frac{14,5 \cdot 1,45 \cdot 0,0069 (1 + 0,797)}{2 \cdot 480} = 2,72 \cdot 10^{-4} \quad (\text{м}^2).$$

З умов мінімального армування, коефіцієнт армування μ повинен бути не меншим 0,5% :

$$\mu = \frac{A_s}{A_c} \cdot 100\% = 0,5\% \quad (2.6)$$

$$\mu = \frac{2,72 \cdot 10^{-4}}{1,45 \cdot 0,22} \cdot 100\% = 0,08\%$$

$< 0,5\%$, тому приймаємо більшу площу армування, щоб забезпечувалися дані умови.

Приймаємо 8Ø16 A600, $A_s = 16,08 \text{ см}^2$ (біля кожної порожнини).

$$\mu = \frac{16,08 \cdot 10^{-4}}{1,45 \cdot 0,22} \cdot 100\% = 0,504\% > 0,5\%.$$

						08-11.БКП.021.00.000 ПЗ	Арк.
							27
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

2.4 Визначення миттєвих втрат попереднього напруження

Втрати внаслідок пружної деформації бетону:

$$\Delta P_{el} = A_p \times E_p \times \sum \frac{j \Delta \sigma_c}{E_{cm}}, \text{МПа} \quad (2.7)$$

$$A_p = 16,08 \cdot 10^{-4} \text{ м}^2$$

j – коефіцієнт, який враховує кількість успішно напружувальних арматурних дротів

$$j = 0,5$$

$\Delta \sigma_c$ – зміна напружень у центрі ваги арматури всередині бетону

$$\Delta \sigma_c = 40 \text{ МПа}$$

$$E_p = 1,9 \cdot 10^5 \text{ МПа}$$

E_{cm} – середній модуль пружності бетону

$$E_{cm} = 36 \cdot 10^3 \text{ МПа}$$

$$\Delta P_{el} = 16,08 \cdot 10^{-4} \cdot 1,9 \cdot 10^5 \frac{0,5 \cdot 40}{36 \cdot 10^3} = 0,17 \text{ МПа} \times \text{м}^2 = 170 \text{ кН}$$

Втрати внаслідок релаксації напружень в арматурі при електротермічному способу натягу для арматурних класів А600 визначаються за формулою[10]:

$$\Delta P_z = 0,03 \cdot A_p \cdot G_{\max,p} \quad (\text{МПа} \times \text{м}^2) \quad (2.8)$$

де $G_{\max,p}$ – максимальні напруження, що прикладені до попередньо напруженої арматури:

$$\left\{ \begin{array}{l} 0,8 \cdot f_{pk} = 0,8 \cdot 630 = 504 \text{ МПа} \\ 0,9 \cdot f_{pol,k} = 0,9 \cdot 575 = 517 \text{ МПа} \end{array} \right\} \Rightarrow G_{\max,p} = 504 \text{ МПа}$$

						08-11.БКП.021.00.000 ПЗ	Арк.
							28
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

$$f_{pk} = 630 \text{ МПа};$$

$$f_{pol,k} = 575 \text{ МПа}.$$

A_p – площа перерізу попередньо напруженої арматури.

$$\Delta P_r = 0,03 \cdot 16,08 \cdot 10^{-4} \cdot 504 = 0,024 (\text{МПа} \cdot \text{м}^2) = 24 \text{ кН}$$

Втрати від тертя арматури визначаються за формулою:

$$\Delta P_{\mu} = P_{\max} \left(1 - e^{-\mu(\theta + k \cdot x)} \right) [\text{кН}]; \quad (2.9)$$

$$\text{де } P_{\max} = G_{\max,p} \cdot A_p [\text{кН}] \quad (2.10)$$

$$P_{\max} = 504 \cdot 16,08 \cdot 10^{-4} = 0,81 \text{ Па} \cdot \text{м}^2 = 810 \text{ кН};$$

$$\theta = 0;$$

$\mu = 0,65$ – коефіцієнт тертя між арматурою і її колоною;

$k = 2 \text{ м}$ – відстань вздовж арматури від точки, де сила попереднього напруження дорівнює $P_{\max}$;

$x = 0,01$ – випадкове кутове переміщення для внутрішньої арматури.

$$\Delta P_{\mu} = 0,81 \cdot \left(1 - e^{-0,65(0 + 0,001 \cdot 2)} \right) = 0,0107 \text{ МПа} \cdot \text{м}^2 = 10,7 \text{ кН};$$

Втрати від температурного перепаду визначається за формулою:

$$\Delta P_{\theta} = 0,5 \cdot A_p \cdot E_p \cdot \alpha_c \cdot \Delta T, [\text{кН}] \quad (2.11)$$

де $\alpha_c = 10^{-5}$ – коефіцієнт лінійного розширення;

$\Delta T = 50 \dots 70^{\circ}\text{C}$, приймаємо $\Delta T = 65^{\circ}\text{C}$;

$$E_p = 1,9 \cdot 10^5 \text{ МПа}$$

– модуль пружності напруженої арматури;

$$A_p = 16,08 \cdot 10^{-5} (\text{м}^2)$$

– поперечний переріз напруженої арматури;

						08-11.БКП.021.00.000 ПЗ	Арк.
							29
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

$$\Delta P_{\theta} = 0,5 \cdot 16,08 \cdot 10^{-4} \cdot 1,9 \cdot 10^5 \cdot 10^{-5} \cdot 65 = 99,3 (\text{кН});$$

Втрати від обтиснення в анкерів:

$$\Delta P_u = \frac{\Delta l}{l} \cdot E_p \cdot A_p, [\text{кН}] \quad (2.12)$$

де $\Delta l = 0,002$ – обтиснення анкерів або зміщення стрижня в затискачах анкерів;

$l = 4,2$ – відстань між зовнішніми гранями упорів;

$$\Delta P_u = \frac{0,002}{4,2} \cdot 1,9 \cdot 10^5 \cdot 16,08 \cdot 10^{-4} = 107,2 (\text{кН});$$

Сумарні втрати зусиль попереднього напруження:

$$\Delta P_i = P_{el} + \Delta P_r + \Delta P_{\mu} + \Delta P_{\theta} + \Delta P_u, [\text{кН}] \quad (2.13)$$

$$\Delta P_i = 170 + 24 + 10,7 + 99,3 + 107,2 = 411,2 (\text{кН}).$$

Другі втрати

Граничне напруження других втрат рівне 50 МПа.

$$\Delta P_2 = A_{sp} \cdot 50 [\text{кН}] \quad (2.14)$$

$$\Delta P_2 = 16,08 \cdot 10^{-4} \cdot 50 = 0,0804 = 80,4 (\text{кН})$$

Повні втрати з врахуванням миттєвих і певних складових рівні:

$$\Delta p = \Delta p_1 + \Delta p_2 [\text{кН}] \quad (2.15)$$

$$\Delta p = 411,2 + 80,4 = 491,6 (\text{кН})$$

						08-11.БКП.021.00.000 ПЗ	Арк.
							30
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

Напруження в арматурі з врахуванням всіх втрат рівні:

$$\sigma_{sp} = \frac{p - \Delta p}{A_{sp}} \text{ [МПа]} \quad (2.16)$$

$$\sigma_{sp} = \frac{804 - 491,6}{16,08 \cdot 10^{-4}} = 194,3 \text{ (МПа)}$$

$$\text{де } p = \sigma_{sp, \max} \cdot A_{sp} \text{ [кН]} \quad (2.17)$$

$$p = 500 \cdot 16,08 \cdot 10^{-4} = 0,804 \text{ (МПа)} = 804 \text{ (кН)}$$

Величина втрат напружень при цьому:

$$\sigma_{puls} = \frac{\Delta p}{A_{sp}} \text{ [МПа]} \quad (2.18)$$

$$\sigma_{puls} = \frac{491,6}{16,08 \cdot 10^{-4}} = 305,7 \text{ (МПа)}$$

2.5 Розрахунок міцності перерізів, похилих до поздовжньої осі

За похилим перерізом розрахунок проводимо як для прямокутного перерізу розмірами 1450x220 мм. Захисний шар бетону $C=40$ мм.

Перевіряємо умову достатності розмірів перерізу:

$$V_{Ed} \leq V_{Rd, \max} \quad (2.19)$$

						08-11.БКП.021.00.000 ПЗ	Арк.
							31
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

V_{Ed} – максимальна розрахункова поперечна сила на опорі від зовнішнього навантаження, $V_{Ed}=Q_{max}=22,5\text{кН}$ (див. п.2.2.1);

$V_{Rd,max}$ – максимальне допустиме значення поперечної сили, що може витримати переріз.

$$V_{Rd,max} = 0,5b_w \cdot d \cdot v \cdot f_{cd} \text{ [кН]}. \quad (2.20)$$

b_w – мінімальна ширина перерізу балки, $b_w=0,448\text{м}$;

d – робоча висота перерізу, $d=220-40-6=0,174\text{ м}$;

v – коефіцієнт зниження міцності бетону з тріщинами при зсуві,

$$v = 0,6 \left(1 - \frac{f_{ck}}{250}\right), \quad (2.21)$$

$$v = 0,6 \left(1 - \frac{18,5}{250}\right) = 0,556$$

$$V_{Rd,max} = 0,5 \cdot 0,448 \cdot 0,174 \cdot 0,556 \cdot 14,5 = 314 \text{ кН}.$$

$V_{Ed}=22,5\text{кН} < V_{Rd,max}=314\text{ кН}$, умова виконується, розміри перерізу достатні.

Перевіряємо необхідність розрахунку поперечних стержнів:

$$V_{Ed} \leq V_{Rd,c} \quad (2.22)$$

$V_{Rd,c}$ – максимальна поперечна сила, яку може витримати бетонний переріз без поперечного армування (приймається більше значення),

$$V_{Rd,c} = \left[\left(f_{ctd} \cdot k(100\rho_L \cdot f_{ck})^{1/3} + k_{1cp} \cdot \sigma_{cp} \right) b_w \cdot d \right] \text{ [кН]}; \quad (2.23)$$

						08-11.БКП.021.00.000 ПЗ	Арк.
							32
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

$$V_{Rd,c} = \left[V_{min} + k_1 \cdot \sigma_{cp} \right] b_w \cdot d \quad [\text{кН}]. \quad (2.24)$$

$c_{Rd,c} = 0,18/\gamma_c = 0,18/1,3 = 0,138$ – для важкого бетону;

$$k = 1 + \sqrt{\frac{200}{d}} \leq 2, \quad d - \text{робоча зона (в мм).} \quad k = 1 + \sqrt{\frac{200}{174}} \approx 2;$$

ρ_L – відсоток армування на опорі,

$$\rho_L = \frac{A_{sl}}{b_w \cdot d} \leq 0,02 \quad (2.25)$$

A_{sl} – площа робочої поздовжньої арматури, яка доходить до опори,
 $A_{sl} = 16,08 \text{ см}^2$.

$$\rho_L = \frac{16,08 \cdot 10^{-4}}{0,448 \cdot 0,174} = 0,02;$$

$$k_1 = 0,15;$$

σ_{cp} – середнє напруження стиску від попереднього напруження,

$$\sigma_{cp} = N_{Ed} / A_c \leq 0,2 f_{cd} \quad [\text{МПа}] \quad (2.26)$$

$$N_{Ed} = \sigma_{sp} A_p,$$

$$\sigma_{sp} = 0,8 f_{pk} = 0,8 \cdot 630 = 504 \text{ МПа}.$$

З метою врахування втрат попереднього напруження в арматурі, зменшуємо σ_{sp} на загальні втрати $\Delta \sigma_{puls} = 305,7 \text{ МПа}$ і в розрахунку приймаємо $\sigma_{sp} = 198,3 \text{ МПа}$.

$$\sigma_{cp} = 198,3 \cdot 16,08 \cdot 10^{-4} / (0,448 \cdot 0,18 + 1,45 \cdot 0,04) = 2,3 \leq 0,2 \cdot 14,5 = 2,9 \quad [\text{МПа}] \dots (2.27)$$

$$V_{min} = 0,035 \cdot k^{3/2} \cdot f_{ck}^{1/2} \quad [\text{МПа}],$$

						08-11.БКП.021.00.000 ПЗ	Арк.
							33
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

$$V_{\min} = 0,035 \cdot 2^{3/2} \cdot 18,5^{1/2} = 0,43 \text{ (МПа)}.$$

$$V_{Rd,c} = \left[0,138 \cdot 2(100 \cdot 0,02 \cdot 18,5)^{1/3} + 0,15 \cdot 2,3 \right] \cdot 0,448 \cdot 0,174 = 98,6 \text{ (кН)};$$

$$V_{Rd,c} = [0,43 + 0,15 \cdot 2,3] 0,448 \cdot 0,174 = 60,4 \text{ (кН)}.$$

Приймаємо $V_{Rd,c} = 98,6 \text{ кН} > V_{Ed} = 22,5 \text{ кН}$, тому розрахунок поперечного армування не потрібен. Встановлюємо поперечні стержні з конструктивних міркувань. Приймаємо для арматурних каркасів КР-1, що встановлюються на при опорних ділянках, проволочу Вр-I.

Умова мінімального поперечного армування[11]:

$$\rho_{w,\min} = 0,08 \sqrt{f_{ck}} / f_{yk} \text{ [м}^2\text{]}, \quad (2.28)$$

$$\rho_{w,\min} = 0,08 \sqrt{18,5} / 240 = 1,43 \cdot 10^{-3} \text{ (м}^2\text{)}.$$

Крок поперечних стержнів $S = h/2 = 110 \text{ мм}$, приймаємо $S = 100 \text{ мм}$. При цьому необхідна площа армування становить:

$$A_{sw} = \rho_w \cdot b_w \cdot S \text{ [м}^2\text{]}, \quad (2.29)$$

$$A_{sw} = 1,43 \cdot 10^{-3} \cdot 0,448 \cdot 0,1 = 0,64 \cdot 10^{-4} \text{ (м}^2\text{)}.$$

Приймаємо $8\varnothing 4 \text{ Вр-I}$, $A_{sw} = 1,01 \text{ см}^2$.

Для забезпечення міцності верхньої полиці плити передбачаємо на всю плиту сітку С1 з кроком поздовжніх та поперечних стержнів 150 мм; в нижній частині плити передбачаємо дві сітки С2 на приопорних ділянках, для забезпечення місцевої міцності від впливу зусилля обтиску попередньо напруженої арматури (див. граф. част. лист 4).

						08-11.БКП.021.00.000 ПЗ	Арк.
							34
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

2.6 Розрахунок плити перекриття за граничними станами 2-ї групи

2.6.1 Обмеження рівня напружень

Напруження стиску у бетоні повинні обмежуватись для запобігання виникненню поздовжніх тріщин або високих рівнів повзучості. Тому обмежуємо рівень напружень стиску до величини $\sigma_c = k_1 \cdot f_{ck}$.

Оскільки плита працює в звичайних умовах, то $k_1 = 1$, $\sigma_c = f_{ck} = 18,5$ МПа.

Для запобігання неприйнятному утворенню тріщин та деформування обмежується рівень напружень розтягу в арматурі:

$$\left\{ \begin{array}{l} |\varepsilon_s| \leq 150 \cdot 10^{-5}; \\ |\sigma_s| \leq 0,75 \cdot f_{yk}. \end{array} \right. \quad (2.30)$$

$$\varepsilon_s = \varepsilon_{cu3cd} \cdot \left(\frac{z_s}{x_1} - 1 \right) = 0,0031(0,174 / 0,0069 - 1) = 0,075 > 0,0015,$$

$$\sigma_s = 198,3 \text{ МПа} < 0,75 \cdot 575 = 431,25 \text{ МПа}.$$

2.6.2 Обмеження розкриття тріщин

Для плити перекриття житлової будівлі як конструкції всередині приміщень із сухим режимом приймаємо клас умов експлуатації ХО. Допустима ширина розкриття тріщини $w_{тах}$ для данного класу становить 0,4 мм.

						08-11.БКП.021.00.000 ПЗ	Арк.
							35
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

2.6.3 Мінімальна площа армування

Мінімальну площу арматури за вимогами 2ГГС обчислюють[11]:

$$A_{s,min} = \frac{k_c \cdot k \cdot f_{ct,eff} \cdot A_{ct} - \xi_1 \cdot A_p \cdot \Delta\sigma_p}{\sigma_s} [M^2], \quad (2.31)$$

де A_{ct} – площа бетону у розтягнутій зоні,
 $A_{ct} = b(h - x_1) = 1,45(0,22 - 0,0069) = 0,309 (м_2);$

σ_s – абсолютне значення максимально допустимих напружень у арматурі зразу після утворення тріщини, $\sigma_s = 575$ МПа;

$f_{ct,eff}$ – середня величина міцності бетону на розтяг, що має місце в момент часу, коли очікується поява тріщин, $f_{ct,eff} = f_{ctm} = 2,2$ МПа;

k – коефіцієнт, що враховує вплив нерівномірних само врівноважених напружень, що спричиняють зменшення зусилля у з'єднаннях, $k = 1$ при $h < 300$ мм;

k_c – коефіцієнт, що враховує розподіл напружень у межах перерізу безпосередньо перед утворенням тріщин і зміною плеча пари;

Для прямокутних перерізів і стінок коробчастих перерізі та "Т" – подібних перерізів:

$$k_c = 0,4 \left[1 - \frac{\sigma_c}{k_1 \cdot \left(\frac{b}{h}\right) \cdot 1 \cdot f_{ct,eff}} \right] \leq 1, \quad (2.32)$$

де σ_c – середні напруження у бетоні, що діють на частину перерізу, який розглядається:

$$\sigma_c = \frac{N_{ed}}{b \cdot h} \quad (2.33)$$

						08-11.БКП.021.00.000 ПЗ	Арк.
							36
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

де N_{ed} – осьова сила, що діє у граничному стані за придатністю до нормальної експлуатації на частину поперечного перерізу,

$$\sigma_c = 198,3 \cdot 16,08 \cdot 10^{-4} / 0,22 \cdot 1,45 = 0,99 \text{ МПа};$$

$$h/h = 0,22 \text{ м, при } h < 1,0 \text{ м};$$

k_1 – коефіцієнт, що враховує впливи осьових сил на розподіл напружень, $k_1 = 2/3$, [10].

$$k_c = 0,4 \left(1 - \frac{0,99}{2/3 \cdot 1 \cdot 2,2} \right) = 0,13;$$

ξ_1 – поправочний коефіцієнт міцності щеплення, який враховує різницю діаметрів попередньо напруженої і звичайної арматури. Оскільки застосовується лише напружена арматура, то $\xi_1 = \xi$, де ξ – коефіцієнт міцності щеплення попередньо напруженої арматури, $\xi = 0,8$ для стрижневої арматури [2],

$$\xi_1 = \sqrt{0,8} = 0,89;$$

$\Delta\sigma_p$ – зміна напружень в попередньо напруженій арматурі в момент обтиснення, $\Delta\sigma_p = 198,3 \text{ МПа}$.

$$A_{s,min} = \frac{0,13 \cdot 1 \cdot 2,2 \cdot 0,309 - 0,89 \cdot 16,08 \cdot 10^{-4} \cdot 198,3}{575} = 3,4 \cdot 10^{-4} \text{ (м}^2\text{)}.$$

$$A_{s,min} = 3,4 \text{ см}_2 < A_s = 16,08 \text{ см}_2$$

Отже, мінімальна площа армування за вимогами 2ГГС забезпечена.

2.6.3 Обмеження тріщиноутворення без прямих розрахунків

Загальна товщина плити 220 мм, крок робочої арматури 200 мм, $\varnothing 16$, напруження в арматурі 198,3 МПа, тому за ДСТУ Б В.2.6.-156 пункт 5.3.3. для даної конструкції необхідно визначати ширину розкриття тріщини.

						08-11.БКП.021.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		37

2.6.5 Визначення ширини розкриття тріщин

Ширина тріщини w_k може визначатись за формулою:

$$w_k = s_{r,max} \cdot (\varepsilon_{sm} - \varepsilon_{cm}) \quad (2.34)$$

де: $s_{r,max}$ – максимальний крок тріщин;

ε_{sm} – середні деформації в арматурі відповідному сполученні навантажень;

ε_{cm} – середня деформація бетону між тріщинами .

ε_{cm} – визначається за формулою:

$$\varepsilon_{sm} - \varepsilon_{cm} = \frac{\sigma_s \times k_t \times \frac{f_{ct,eff}}{\rho_{p,eff}} \times (1 + \alpha_e \times \rho_{p,eff})}{E_s} \geq 0,6 \frac{\sigma_s}{E_s} \quad (2.35)$$

σ_s – напруження в розтягнутій арматурі в перерізі з тріщинами, для попередньо напруженої арматури $\sigma_s = \Delta \sigma_p = 198,3 \text{ МПа}$;

$$\alpha_e - \text{відношення } E_s/E_{cm}, \quad \alpha_e = \frac{2,1 \cdot 10^5}{36 \cdot 10^3} = 5,83 ;$$

$$\rho_{p,eff} = (A_s + \xi_1^2 \cdot A_{p,c,eff}) / A_{p,c,eff} \quad (2.36)$$

$$A_{p,c,eff} = 16,08 \cdot 10^{-4} \text{ м}^2, A_{s,eff} = b \cdot w \cdot h_{eff} = 0,448 \cdot 80 = 0,0036 \text{ м}^2; A_s = 0,000101 \text{ м}^2.$$

$$\xi_1^2 = 0,67;$$

$$\rho_{p,eff} = 0,000101 + 0,67 \cdot 0,001608 / 0,0036 = 0,2$$

						08-11.БКП.021.00.000 ПЗ	Арк.
							38
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

k_t – коефіцієнт що залежить від тривалості навантаження
 $k_t = 0,4$ для довготривалого навантаження.

$$\varepsilon_{sm} - \varepsilon_{cm} = \frac{198,3 - 0,4 \cdot \frac{2,2}{0,2} (1 + 5,83 \cdot 0,2)}{2,1 \cdot 10^5} = 0,889 \cdot 10^{-3} > 6 \cdot \frac{198,3}{2,1 \cdot 10^5} = 0,567 \cdot 10^{-3}$$

Оскільки крок арматури 200 мм $5(C + \varnothing/2) = 5(40 + 16/2) = 240$ мм, то максимальний крок тріщин визначається за формулою:

$$S_{r,max} = k_3 \cdot C_t + k_1 \cdot k_2 \cdot k_4 \cdot \frac{\varnothing}{\rho_{p,eff}} \text{ [мм]}$$

$$S_{r,max} = 3,4 \cdot 40 + 0,8 \cdot 0,5 \cdot 0,425 \cdot \frac{4}{0,2} = 139 \text{ [мм]} \quad (2.37)$$

$$w_k = 139 \cdot 0,899 \cdot 10^{-3} = 0,124 \text{ мм} < 0,4 \text{ мм.}$$

Отже, ширина розкриття тріщин за розрахунком становить 0,124 мм, що менше допустимого 0,4 мм.

2.6.6 Розрахунок прогинів

Перевіримо умову необхідності розрахунку прогину.

Граничне співвідношення проліт/висота можна визначити, враховуючи умову:

$$\rho = 0,504\% \geq \rho_0 = 0,43\%$$

де $\rho = 0,6\%$ - відсоток армування для розтягнутої арматури у середині прольоту для сприйняття моменту від розрахункових навантажень.

ρ_0 - довідковий відсоток армування.

$$\rho_0 = \sqrt{f_{ck}} = \sqrt{18,5} = 4,3\text{‰} = 0,43\%$$

						08-11.БКП.021.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		39

$$\frac{l}{d} = K \left[11 + 1,5 \cdot \frac{f_{ck}}{\sqrt{\rho - \rho_0}} + 1/12 \cdot \frac{f_{ck}}{\sqrt{\rho_0}} \sqrt{\frac{(\rho')}{\rho_0}} \right] \quad (2.38)$$

$$\frac{l}{d} = 1 \left[11 + 1,5 \cdot \frac{18,5}{\sqrt{0,504 - 0,43}} + 1/12 \cdot \frac{18,5}{\sqrt{0,43}} \sqrt{\frac{0,504}{0,43}} \right] = 48,87$$

Оскільки для армування використовується арматура А600, то граничне відношення прольоту до висоти необхідно домножити на $310/\sigma_s$, при цьому приймається що:

$$310 / \sigma_s = \frac{500}{f_{yk} \frac{A_{s,req}}{A_{s,prov}}} \quad (2.39)$$

$A_{s,prov}$ – фактична (встановлена) площа арматурної сталі;

$A_{s,req}$ – необхідна площа арматурної сталі за першою групою граничних станів

$$310 / \sigma_s = \frac{500 \cdot 16,08 \cdot 10^{-4}}{575 \cdot 2,72 \cdot 10^{-4}} = 5,14$$

$$\lambda = \frac{l}{d} = \frac{4080}{174} = 23,45$$

Гнучкість елемента рівна:

$$\lambda = 48,87 < \lambda_u \cdot 5,14 = 23,45 \cdot 5,14 = 120,53$$

Умова виконується, тому можна вважати, що прогин плити не перевищує допустимий.

2.7 Висновок по розділу 2

При компонуванні плити перекриття до розрахунку прийнято багатопустотну плиту перекриття шириною 1500мм. З врахуванням зазорів між плитами перекриття (по 5 мм з кожної сторони) фактична ширина плити становитиме $b_{пл} = 1490$ мм.

						08-11.БКП.021.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		40

3 Основи та фундаменти

3.1 Аналіз інженерно-геологічних умов

Ділянка під забудову розміщена в м. Житомир.

Район будівництва характеризується такими кліматичними умовами:
вітрове навантаження — 500 Па для 3-го вітрового району,
снігове характеристичне навантаження — 1400 Па для 4-го снігового району,
згідно з [1].

Сейсмічність району до 6 балів, згідно з [3].

Клас будівлі - СС2 [2].

Ступінь вогнестійкості будівлі, згідно з ДБН В.1-7-2002 – II [3].

Вихідними даними для проектування фундаменту мілкого закладання є завдання на проектування і дані інженерно-геологічних вишукувань.

Грунтові умови відносяться до I типу за просадковістю [12].

Інженерно-геологічні умови – див. таблицю 3.1, 3.2(додаток В).

Інженерно- геологічна будова майданчику показана на розрізі рисунку 3.1.

Рельєф ділянки рівнинний, з загальним ухилом на південний захід.



Рисунок 3.1 – Інженерно-геологічний розріз будівельного майданчику

Ґрунтові води залягають на глибині 6,0-7,0 м. Коливання рівня ґрунтових вод може досягати $\pm 1,0$ м. Ґрунтові води неагресивні до бетону конструкцій.

Нормативна глибина сезонного промерзання ґрунту визначається за формулою [12]:

$$d_{fn} = d_0 \sqrt{M_t} = 0,23 \sqrt{(5,1 + 3,8 + 2,9)} = 0,79 \text{ (м)}:$$

$$d_f = 1,1 d_{fn} = 1,1 \times 0,79 = 0,9 \text{ (м)}.$$

3.2 Збір навантажень на фундаменти

Для розрахунку обираємо найбільш навантажений фундамент під внутрішню стіну по осі Ж дев'ятиповерхової секції. Висота поверху 2,7 м.

Вага 1 м² внутрішньої стіни з урахуванням штукатурки: $18 \cdot 0,51 + 18 \cdot 0,04 = 9,9$ (кН).

Вага 1 м² плит перекриття – 3,0 кН.

Вага 1 м² конструкції підлоги – 1,5 кН.

Вага 1 м² конструкції покрівлі – 2,0 кН.

Вага перегородок на 1 м підлоги – 2,3 кН.

Коефіцієнт поєднань корисних навантажень

$$\psi_{n1} = 0,4 + \frac{1 - 0,4}{\sqrt{9}} = 0,6.$$

У таблиці 3.3 показаний розрахунок навантажень на найбільш навантажений фундамент під внутрішню несучу стіну по осі Ж. Навантаження збираємо на 1 пог. м фундаменту в рівні його обрізу. Вантажна площа $A_{вант} = 6,0$ (м²).

						08-11.БКП.021.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		43

Таблиця 3.3 - Навантаження на 1 п. м фундаменту середньої несучої стіни по осі Ж

Найменування навантаження і формула підрахунку	X_e , кН	γ_{fm}	X_m , кН
1 Постійні вертикальні навантаження			
1. Вага стіни підвалу 0,5х3,0х24	36,0	1,1	39,6
2. Вага стіни 9,9 х 26,7	264,3	1,1	290,8
3. Вага плит перекриття 3,0х6,0х10	180,0	1,1	198,0
4. Вага конструкції підлоги 1,5х6,0х10	90,0	1,3	117,0
5. Вага покрівлі 2,0х6,0/cos α	13,0	1,3	16,9
Всього:	583,3		662,3
2.Змінні вертикальні навантаження			
1. Корисне навантаження на перекриття			
4,0х6,0+1,5х6,0х8х0,6+0,7х6,0	100,2	1,3	130,3
2. Навантаження від перегородок 2,3х6,0х9	124,2	1,2	149,0
3. Снігове навантаження 1,4х6,0 ($\gamma_{fe}=0,49$)	4,1	1,14	9,6
Всього:	228,5		288,9

Найбільш несприятливим сполученням навантажень для фундаменту середньої стіни буде їх сума з урахуванням коефіцієнтів сполучень.

Враховуючи також коефіцієнт надійності за призначенням для споруд класу СС2, категорії А в усталеній розрахунковій ситуації ($\gamma_n = 0,975$ для другої групи граничних станів та $\gamma_n = 1,1$ для першої групи граничних станів) [2], маємо

$$N_e = (583,3 + 0,95 \times 124,2 + 0,9 \times 104,3) \times 0,975 = 775,3 \text{ (кН/пог.м);}$$

$$N_m = (662,3 + 0,95 \times 149,0 + 0,9 \times 139,9) \times 1,1 = 1022,7 \text{ (кН/пог.м).}$$

Результати розрахунків зведені у таблицю 3.4.

Таблиця 3.4 –Розрахункові навантаження на фундамент

Наванта- ження Фундамент	N_e , кН	N_m , кН	$M_{x,e}$, кН·м	$M_{x,m}$, кН·м	$M_{y,e}$, кН·м	$M_{y,m}$, кН·м
По осі Ж	775,3	1022,7	-	-	-	-

3.3 Обґрунтування глибини закладання фундаментів

При відмітці поверхні планування - 2,000 м і відмітці підлоги підвалу –2,900 м глибину закладання фундаменту мілкового закладання призначаємо з таких міркувань.

Виходячи з геологічних умов, представлених у таблицях 3.1, 3.2(додаток В), основою для фундаментів на природній основі є ІГЕ№2 або ІГЕ№3 – суглинок просідний. При конструктивно доцільній глибині закладання фундаменту до 2,0 м (рис. 3.2) початковий просадковий тиск під подошвою згідно з табл. 3.2 складає $p_{sl} = 160$ кПа. Для забезпечення відсутності просідань потрібна ширина подошви

фундаменту
$$b = \frac{N_e}{R - \gamma_{mt} d} = \frac{775,3}{160 - 20 \times 1,0} = 5,6 \text{ (м)}.$$
 При таких потрібних розмірах фундамент мілкового закладання на природній основі необхідно виконувати у вигляді суцільної плити.

Більш економічно доцільним в цьому випадку буде конструктивне рішення фундаменту мілкового закладання на штучній основі у вигляді ґрунтової подушки.

Конструктивне рішення фундаменту показане на рис. 3.2. Підземна частина стіни зводиться з збірних бетонних блоків ФБС-5. П'ять рядів блоків забезпечують потрібну за конструктивними умовами глибину закладання фундаменту нижче підлоги підвалу, тоді глибина закладання фундаменту від рівня планування складає $d = 1,9$ м.

2. Для забезпечення відсутності просідань передбачаємо повну заміну просідного шару потужністю 2,3 м ґрунтовою подушкою з пошаровим ущільненням.

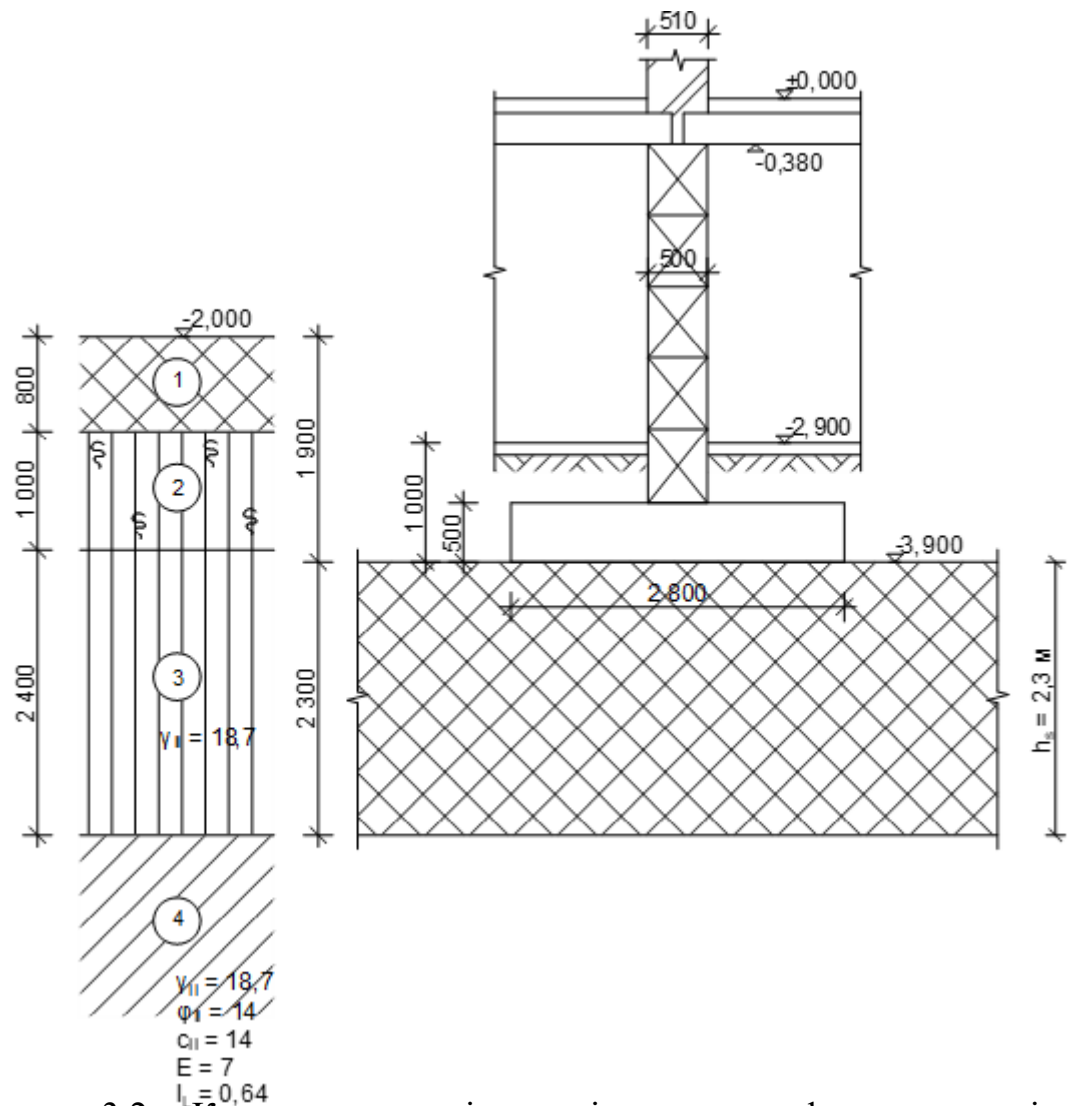


Рисунок 3.2 – Конструктивне рішення і положення фундаменту мілкого закладання на штучній основі у ґрунті

Виходячи з кліматичних умов, глибина закладання фундаменту повинна бути більшою за розрахункове значення глибини сезонного промерзання ґрунтів у даній місцевості, яке складає 0,9 м. При глибині закладання $d = 1,9$ м, вибраної з інших міркувань, умова заглиблення фундаменту нижче глибини промерзання буде виконана.

Виходячи з величини навантаження заглиблення підошви фундаменту нижче підлоги підвалу на 1,0 м також достатнє.

3.4 Розрахунок фундаменту мілкового закладання на ущільненій основі

3.4.1 Визначення розміру підошви

Розрахунок розмірів підошви фундаменту мілкового закладання, згідно з [6], виконуємо за другою групою граничних станів.

Розмір підошви фундаменту повинен задовольняти таким граничним нерівностям

$$p \leq R; \quad (3.1)$$

$$s < s_u,$$

де p – тиск під підошвою фундаменту, кПа;

R – розрахунковий опір ґрунту основи, кПа;

s – фактичне осідання фундаменту, м;

s_u – гранично допустиме значення осідання для даної будівлі.

Для ґрунтової подушки з місцевого ґрунту після ущільнення до $\rho_d = 1700$ кг/м³, згідно з [6], розрахунковий опір ґрунту основи приймаємо рівним $R = 300$ кПа.

Потрібна площа підошви фундаменту у першому наближенні з урахуванням власної ваги фундаменту з ґрунтом на його уступах (нижче підлоги підвалу, оскільки навантаження збиралось в рівні обрізу)

$$A = \frac{N}{R - \gamma_{mt}d} = \frac{775,3}{300 - 20 \times 1,0} = 2,77 \text{ (м}^2\text{)}.$$

Оскільки для стрічкового фундаменту розрахунок ведеться на 1 пог. м його довжини, то потрібна ширина фундаменту $b = A = 2,8$ м.

Приймаємо монолітний стрічковий фундамент з шириною підошви 2,8 м.

						08-11.БКП.021.00.000 ПЗ	Арк.
							47
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

Оскільки під подошвою фундаменту на глибині $z=2,3$ м (див. рис. 3.2) розташований шар ґрунту ПЕ №4 з характеристиками, гіршими ніж під подошвою, то виконаємо перевірку слабкого підстильного шару.

За наявності в межах стисливої товщі слабкого підстильного шару повинна виконуватись умова (позначення на рис. 3.3)

$$\sigma_z = (\sigma_{zp} - \sigma_{z\gamma}) + \sigma_{zg} \leq R_z . \quad (3.2)$$

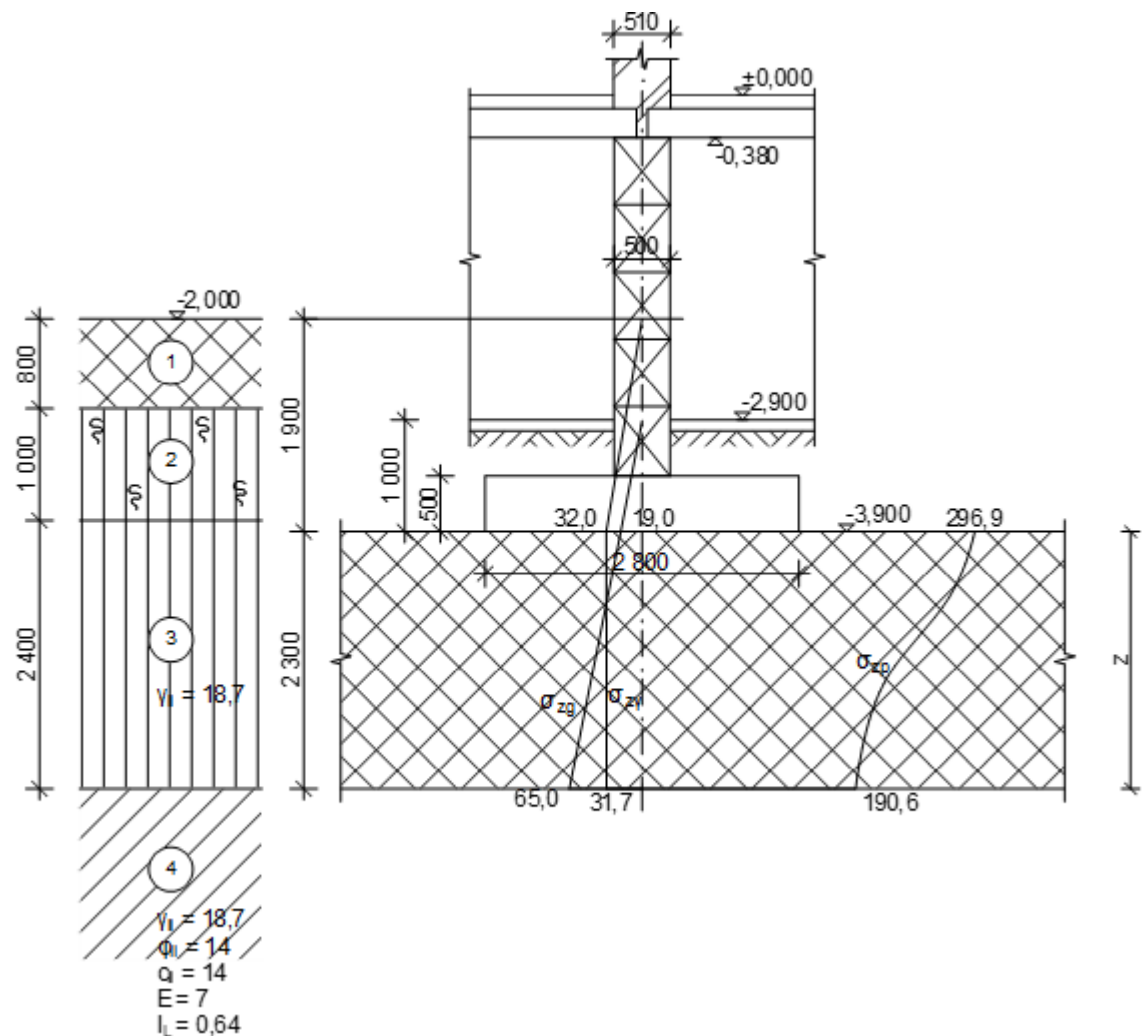


Рисунок 3.3 – Розрахункова схема для перевірки слабкого підстильного шару

Тиск під подошвою фундаменту

$$p = \frac{N}{A} + \gamma_{mt} d = \frac{775,3}{2,8} + 20 \times 1,0 = 296,9 \text{ (кПа)}.$$

Напруження від навантаження фундаменту на глибині $z=2,3$ м

$$\sigma_{zp} = p \cdot \alpha = 296,9 \cdot 0,642 = 190,6 \text{ (кПа)}.$$

Осереднене значення питомої ваги ґрунту вище подошви фундаменту

$$\gamma_{II}' = \frac{\gamma_1 h_1 + \gamma_2 h_2 + \dots}{h_1 + h_2 + \dots} = \frac{16,5 \cdot 0,8 + 16,90 \cdot 1,0 + 18,7 \cdot 0,1}{1,9} = 16,8 \text{ (кН / м}^3\text{)}.$$

Питому вагу матеріалу подушки після ущільнення приймаємо $17 \cdot (1+0,18) = 20$ (кН/м³).

Тиск від власної ваги ґрунту в рівні подошви фундаменту від рівня природного рельєфу

$$\sigma_{zg,0'} = 16,5 \times 0,8 + 16,9 \times 1,0 + 18,7 \times 0,1 = 32,0 \text{ (кПа)}.$$

Тиск від власної ваги ґрунту в рівні подошви фундаменту при експлуатації

$$\sigma_{zg,0} = 19,0 \times 1,0 = 19,0 \text{ (кПа)}.$$

Тиск від власної ваги ґрунту в рівні низу ґрунтової подушки

$$\sigma_{zg} = 19,0 + 20,0 \times 2,3 = 65,0 \text{ (кПа)}.$$

Напруження від ваги ґрунту, вийнятого з котловану на рівні низу ґрунтової подушки, при розмірах котловану $l_k = 22$ м, $b_k = 15$ м, $\eta_k = l_k/b_k = 22/15 = 1,47$

$$\sigma_{zy} = \sigma_{zg,0} \cdot \alpha_k = 32,0 \cdot 0,9916 = 31,7 \text{ (кПа)}.$$

Розмір умовного фундаменту на глибині $z=2,3$ м

$$b_z = A_z = \frac{N}{\sigma_{zp}} = \frac{775,3 + 20 \cdot 1,0 \cdot 2,8}{190,6} = 4,36 \text{ (м)}.$$

Розрахунковий опір ґрунту підстильного шару на глибині $z=2,3$ м визначаємо за формулою

$$R_z = \frac{\gamma_{c1} \gamma_{c2}}{K} \left(M_{\gamma z z II} k b \gamma_{\gamma} + M_{q 1 II} d \gamma'_{\gamma} + (M_{q -1} - 1) d \gamma'_{B II} + M_{C II} C_{II} \right), \quad (3.3)$$

де всі позначення згідно з [6].

						08-11.БКП.021.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		49

Осереднене значення питомої ваги ґрунту вище підшови умовного фундаменту

$$\gamma_{II}' = \frac{\gamma_1 h_1 + \gamma_2 h_2 + \dots}{h_1 + h_2 + \dots} = \frac{16,5 \cdot 0,8 + 16,90 \cdot 1,0 + 18,7 \cdot 2,4}{4,2} = 17,8 \text{ (кН / м}^3\text{)}.$$

$$R_z = \frac{1,1 \cdot 1,0}{1,0} (0,29 \cdot 1 \cdot 4,36 \cdot 18,7 + 2,17 \cdot 3,3 \cdot 17,8 + 1,17 \cdot 0,9 \cdot 17,8 + 4,69 \cdot 14) = 1,1(23,64 + 127,47 + 18,74 + 65,66) = 259,1 \text{ (кПа)}.$$

Перевіримо виконання граничної нерівності (4.2)

$$\sigma_z = (\sigma_{zp} - \sigma_{z\gamma}) + \sigma_{zg} = (190,6 - 31,7) + 65,0 = 223,9 \text{ (кПа)} < R_z = 259,1 \text{ кПа}$$

Виходячи з міцності підстильного шару розміри підшови фундаменту достатні.

3.4.2 Розрахунок осідання фундаменту на ґрунтовій подушці

Тиск під підшовою фундаменту

$$p = 296,9 \text{ (кПа)}.$$

Виконаємо розрахунок осідання фундаменту методом пошарового підсумовування.

Питома вага ґрунтів нижче рівня ґрунтових вод

$$\gamma_{sb4} = \frac{\gamma_s - \gamma_w}{1 + e} = \frac{26,8 - 10}{1 + 0,74} = 9,66 \text{ (кН / м}^3\text{)};$$

$$\gamma_{sb5} = \frac{\gamma_s - \gamma_w}{1 + e} = \frac{26,8 - 10}{1 + 0,7} = 9,88 \text{ (кН / м}^3\text{)}.$$

Модуль деформації матеріалу подушки згідно з [7], E=20 МПа.

Товщина i-го шару ґрунту

$$h_i = 0,2b = 0,2 \cdot 2,8 = 0,56 \text{ (м)}.$$

Співвідношення сторін фундаменту $\eta = l/b = 20/2,8 = 7,14$.

Співвідношення сторін котловану $\eta_k = l_k/b_k = 22/15 = 1,47$.

Межа стисливої товщі основи приймається на глибині $Z_i = H_c$, де виконується умова $\sigma_{zp.i} \leq k \sigma_{zg}'$,

						08-11.БКП.021.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		50

де $k = 0,2$ при $b \leq 5$ м.

Оскільки глибина котловану $d = 1,9$ м < 5 м, осідання фундаменту знаходимо за формулою

$$s = \beta \sum \frac{(\sigma_{zp,i} - \sigma_{zg,i}) h_i}{E_i}. \quad (3.4)$$

Далі розрахунок осідання ґрунту зводимо до таблиці 3.5.

На глибині $z = 10,64$ м $> b/2 = 1,4$ м від підшови фундаменту виконується умова межі товщі, що стискається, $\sigma_{zp,i} = 42,58$ кПа $< 0,2\sigma_{zg,i} = 0,2 \cdot 226,75 = 45,35$ (кПа).

Осідання фундаменту за результатами розрахунку $s = 6,69$ см, що не перевищує допустиме значення для будівель з несучими стінами з цегли $s_u = 12$ см [6].

3.4.3 Розрахунок стрічкового фундаменту на міцність тіла

Розміри підшови фундаменту визначені у п. 3.5.1, конструктивне рішення показане на рисунку 3.4. Розрахунок тіла фундаменту за міцністю відноситься до розрахунків за першою групою граничних станів, тому значення навантажень приймаємо розрахунковими граничними: $N_m = 1022,7$ кН.

Бетон класу C16/20 [10]: $\gamma_{cl} = 0,9$; $f_{cd} = 11,5$ МПа; $f_{ctd} = 0,87$ МПа; $E_{cm} = 27000$ МПа.

Арматура класу A400C [11]: $f_{yd} = 363$ МПа; A240C: $f_{yd} = 225$ МПа; $E_s = 2,1 \cdot 10^5$ МПа.

Висота фундаменту $H_f = 0,5$ м. Розмір підшови фундаменту 2,8 м.

Захисний шар бетону при наявності бетонної підготовки 35 мм.

						08-11.БКП.021.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		51

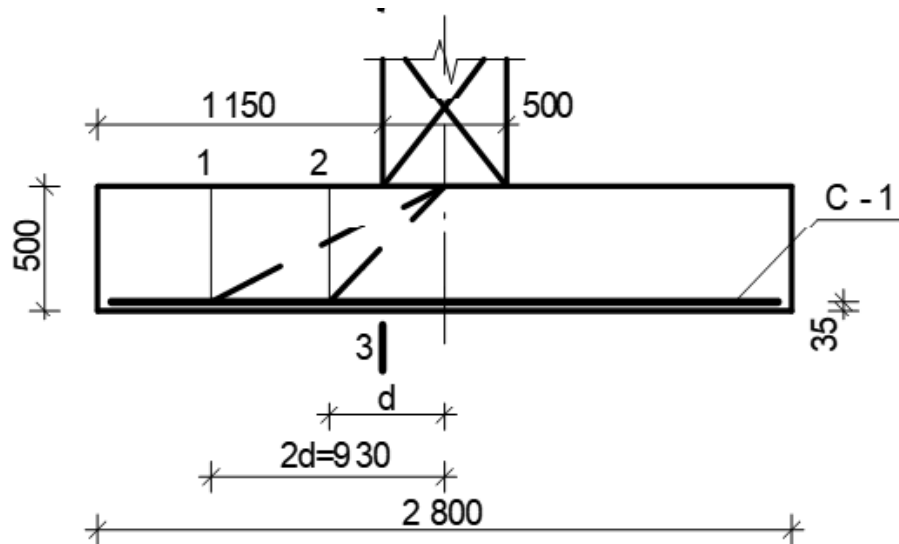


Рисунок 3.4. Конструктивне рішення стрічкового фундаменту
Перевірка міцності на продавлювання стіною

Тиск під підшвою фундаменту від дії розрахункових граничних навантажень

$$p_g = 1022,7/2,8 = 365,3 \text{ (кПа)}.$$

По периметру площі навантаження максимальні напруження зрізу при продавлюванні не повинні перевищувати [11]

$$V_{Ed,\sigma} \leq V_{Rd,max}, \quad (3.5)$$

Поперечне армування на зріз не вимагається, якщо

$$V_{Ed,\sigma} \leq V_{Rd,c}. \quad (3.6)$$

де V_{Ed} – прикладена поперечна сила;

d – робоча висота перерізу на периметрі площі завантаження;

$V_{Rd,max}$ - - максимально допустиме значення поперечної сили, що може витримати переріз.

						08-11.БКП.021.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		52

$$V_{Rd,max} = 0,5v f_{cd};$$

v - коефіцієнт зниження міцності бетону із тріщиною при зсуві

$$v = 0,6 \left(1 - \frac{f_{ck}}{250} \right) = 0,6 \left(1 - \frac{15}{250} \right) = 0,564$$

$$V_{Rd,max} = 0,5v f_{cd} = 0,5 \cdot 0,564 \cdot 11500 \cdot 0,9 = 2918,7 (\text{кПа});$$

Прикладена поперечна сила по грані стіни

$$V_{Ed} = pg (b-b_{cn})/2 = 365,3 \cdot (2,8-0,5)/2 = 420,1 (\text{кН}).$$

$$V_{Ed,\sigma} = V_{Ed} / ud = 420,1 / (1,0 \cdot 0,465) = 903,5 (\text{кПа}).$$

Умова (3.5) $V_{Ed,\sigma} = 903,5 \text{ кПа} < V_{Rd,max} = 2918,7 \text{ кПа}$ виконується.

Перевіримо виконання умови (4.6) по контрольних перерізах 1 та 2 (рис. 3.4).

Для контрольного перерізу 1

Продавлююча сила

$$V_{Ed,red} = V_{Ed} - \Delta V_{Ed} = 420,1 - 365,3 \cdot 0,465 = 250,2 (\text{кН}).$$

$$V_{Ed,\sigma} = V_{Ed,red} / ud = 250,2 / (1,0 \cdot 0,465) = 538,1 (\text{кПа}).$$

Розрахункова величина опору на зріз при продавлюванні фундаментних плит без поперечного армування

$$V_{Rd} = C_{Rd,c} \cdot k (100 \rho_i f_{ck})^{1/3} \frac{2d}{a} \geq V_{min} \frac{2d}{a}. \quad (3.7)$$

$$C_{Rd,c} = \frac{0,18}{\gamma_c} = \frac{0,18}{1,3} = 0,138;$$

$$k = 1 + \sqrt{\frac{200}{d}} = 1 + \sqrt{\frac{200}{465}} = 1,656 < 2$$

ρ_i - відсоток армування робочої арматури, який не перевищує 0,02

$$\rho_i = \frac{A_{sl}}{b_w d} = \frac{19,0}{100 \cdot 46,5} = 0,004086 < 0,02;$$

$$V_{min} = 0,035 \cdot k^{3/2} f_{ck}^{1/2} = 0,035 \cdot 1,656^{3/2} 15^{1/2} = 0,289 (\text{МПа}).$$

Відстань від контуру колони до контрольного периметру, що розглядається

$$a = 0,465 \text{ м};$$

						08-11.БКП.021.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		53

$$V_{Rd,c} = C_{Rd,c} \cdot k(100\rho_i f_{ck})^{1/3} \frac{2d}{a} = 0,138 \cdot 1,656(100 \cdot 0,004086 \cdot 15)^{1/3} \frac{2 \cdot 0,465}{0,465} =$$

$$= 0,836(MПа) \geq V_{\min} \frac{2d}{a} = 0,289 \cdot 2 = 0,578 (MПа).$$

Перевіряємо умову міцності на зріз при продавлюванні при відсутності поперечного армування

$$V_{Ed,\sigma} = 538,1 кПа < V_{Rd,c} = 836 кПа.$$

Для контрольного перерізу 2

Продавлююча сила

$$V_{Ed,red} = V_{Ed} - \Delta V_{Ed} = 420,1 - 365,3 \cdot 0,465 \cdot 2 = 80,4(кН).$$

$$V_{Ed,\sigma} = V_{Ed,red} / ud = 80,4 / (1,0 \cdot 0,465) = 172,9 (кПа).$$

Відстань від контуру колони до контрольного периметру, що розглядається
 $a = 0,465 \cdot 2 = 0,93 (м).$

Розрахункова величина опору на зріз при продавлюванні фундаментних плит без поперечного армування

$$V_{Rd,c} = C_{Rd,c} \cdot k(100\rho_i f_{ck})^{1/3} \frac{2d}{a} = 0,138 \cdot 1,656(100 \cdot 0,004086 \cdot 15)^{1/3} \frac{2 \cdot 0,465}{0,93} =$$

$$= 0,418(MПа) \geq V_{\min} \frac{2d}{a} = 0,289 (MПа).$$

Перевіряємо умову міцності на зріз при продавлюванні при відсутності поперечного армування

$$V_{Ed,\sigma} = 172,9 кПа < V_{Rd,c} = 418 кПа.$$

Отже, міцність на продавлювання забезпечена.

Перевірка міцності на дію поперечної сили

Оскільки для стрічкового фундаменту зріз при продавлюванні і зріз від дії поперечної сили відбуваються по одному перерізу, то міцність на дію поперечної сили також забезпечена.

						08-11.БКП.021.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		54

Розрахунок на згин консольного виступу фундаменту

Розраховуємо фундамент на згин консольного виступу з метою визначення потрібної кількості поперечної арматури підосви.

Згинальний момент у перерізі по грані стіни для консольного виступу довжиною $(b-b_i)/2$

$$M_3 = pg (b-b_{cn})^2/8 = 365,3 (2,8 - 0,5)^2/8 = 241,6 \text{ (кНм/м)};$$

У якості робочих стержнів приймаємо арматуру класу А400С з розрахунковим опором $f_{yd} = 363 \text{ МПа}$ [11].

Визначимо потрібну площу перерізу арматури на 1 м довжини фундаменту як для елемента, що згинається, з поодинокую арматурою.

Значення відносних граничних деформацій в бетоні С16/20

$$\varepsilon_{cu3,cd} = 3,23\text{‰}, \quad \varepsilon_{cs,cd} = 0,58\text{‰}.$$

Знайдемо параметр λ

$$\lambda = \frac{\varepsilon_{cu3,cd} - \varepsilon_{cs,cd}}{\varepsilon_{cu3,cd}} = (3,23 - 0,58)/3,23 = 0,82.$$

Максимально можлива стиснута зона.

$$\begin{aligned} x_1 = x_{lu} = z_s \frac{\varepsilon_{cu3,cd}}{\varepsilon_{cu3,cd} + \varepsilon_{so}} &= 0,465 \frac{3,23}{3,23 + 1,729} = 0,303 \text{ (м)} \\ \varepsilon_{so} = \frac{f_{yd}}{E_s} &= \frac{363}{2,1 \cdot 10^5} = 0,001729. \end{aligned}$$

Визначаємо розрахункове значення величини стиснутої зони x_1

$$x_1 = \frac{z_s A_2 - \sqrt{z_s^2 A_2^2 - 4 A_1 A_2 M}}{2 A_1} \quad (3.8)$$

де

$$A_1 = \frac{1 + \lambda(1 + \lambda)}{3(1 + \lambda)} = \frac{1 + 0,82(1 + 0,82)}{3(1 + 0,82)} = 0,456;$$

						08-11.БКП.021.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		55

$$A_2 = \frac{1}{2} f_{cd} \cdot b(1 + \lambda) = \frac{1}{2} 11,5 \cdot 10^3 \cdot 0,9 \cdot 1,0(1 + 0,82) = 9,42 \cdot 10^3 (\text{кН} / \text{м});$$

$$x_1 = \frac{0,465 \cdot 9,42 \cdot 10^3 - \sqrt{0,465^2 (9,42 \cdot 10^3)^2 - 4 \cdot 0,456 \cdot 9,42 \cdot 10^3 \cdot 241,6}}{2 \cdot 0,456 \cdot 9,42 \cdot 10^3} =$$

$$= 0,0585 (\text{м}).$$

Перевіряємо умову

$$x_1 \leq x_{lu}$$

$$x_1 = 0,0585 \text{ м} \leq x_{lu} = 0,303 \text{ м}.$$

Умова виконана. Отже, робоче армування розміщене лише в нижній зоні. Знаходимо площу армування

$$A_s = \frac{f_{cd} \cdot b \cdot x_1 (1 + \lambda)}{2 f_{yd}} = \frac{11,5 \cdot 10^3 \cdot 0,9 \cdot 1,0 \cdot 0,0585 \cdot (1 + 0,82)}{2 \cdot 363 \cdot 10^3} = 0,001518 (\text{м}^2) =$$

$$= 15,2 (\text{см}^2).$$

Приймаємо поперечне робоче армування 5Ø22 А400С $A_s = 19,0 \text{ см}^2$ з кроком 200 мм (див. рис. 3.5).

Площа розподільчої арматури у межах однієї частини фундаменту, що згинається, $A_{sp} = 0,1 \times 19,0 = 1,9 (\text{см}^2)$. Оскільки у стрічковому фундаменті на згин працюють сумісно дві консольних частини, то потрібну кількість розподільчої арматури на 1 м ширини стрічки необхідно збільшити вдвічі, тобто $A_{sp} = 3,8 \text{ см}^2$ [9]. Тоді остаточно з конструктивних міркувань приймаємо 10 стержнів діаметром 8 мм з сталі класу А240С (10Ø8 А240С) з $A_s = 5,03 \text{ см}^2$. Крок розподільчих стержнів 300 мм (див. рис. 3.5).

						08-11.БКП.021.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		56

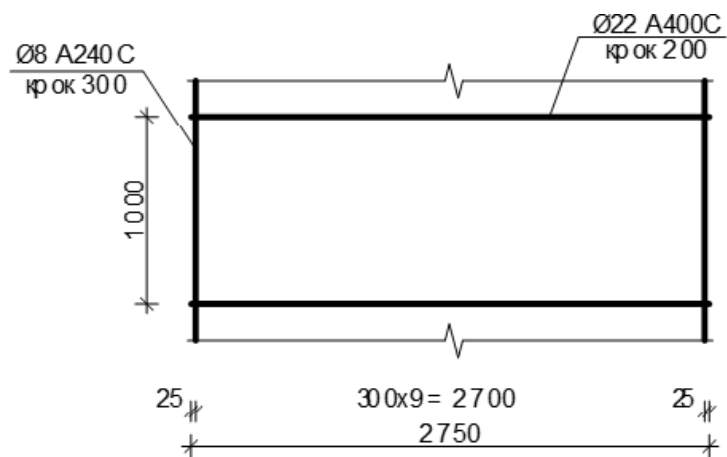


Рисунок 3.5 – Армування підшви фундаменту мілкового закладання

3.5 Висновок по розділу 3

Виконане конструювання фундаменту та оформлені відповідні креслення.

						08-11.БКП.021.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		57

4 Технологічна карта на виконання робіт нульового циклу

4.1 Вихідні дані для розробки технологічної карти

Дана технологічна карта розроблена на розробку котловану, влаштування збірних стрічкових фундаментів та монолітних стовпчастих фундаментів під колони, зведення монолітних колон з влаштуванням монолітної плити перекриття, зведення стін сходового вузла, зведення зовнішніх та внутрішніх несучих та самонесучих стін з монтажем перемичок над дверними прорізами з відмітки -3,600 по відмітку 0,000, при виконанні робіт нульового циклу при будівництві житлового будинку. Будинок розроблений із застосуванням індустріальних збірних та монолітних залізобетонних конструкцій. Конструктивна схема будівлі – будівля з неповним каркасом, в якій навантаження від перекриття сприймається зовнішніми і внутрішніми несучими стінами[13-14].

4.2 Перелік робіт

До складу робіт, що розглядаються в карті, входять:

- зрізування рослинного шару;
- розробка ґрунту котловану під підвал на глибину -2,850 м;
- влаштування фундаментних плит;
- влаштування фундаментних блоків;
- влаштування монолітних стовпчастих фундаментів під колони;
- зведення несучих стін підвалу товщиною 250 мм, 380 мм і 510 мм;
- зведення перегородок товщиною 120 мм і 65 мм;
- зведення монолітних залізобетонних колон перерізом 250х250 мм;
- влаштування перемичок в стінах в місцях дверних прорізів;
- влаштування монолітних сходових маршів і площадок;
- влаштування збірних ригелів і плит перекриття;
- влаштування монолітних ригелів і плити перекриття;

						08-11.БКП.021.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		58

- влаштування гідроізоляції фундаменту та стін підвалу;
- зворотна засипка пазух котловану з ущільненням ґрунту зворотної засипки.

У технологічній карті передбачено виконання робіт при одно- та двозмінному режимі роботи у літніх умовах будівництва.

При зміні умов виробництва робіт, вказаних в технологічній карті, здійснюється прив'язка технологічної карти на стадії корегування проекту виробництва робіт, яка оформляється у вигляді додаткових вказівок.

При веденні робіт нульового циклу з відмітки -3,600 по відмітку 0,000 необхідно дотримуватися вимог [15-17].

4.3 Відомість об'ємів робіт

Об'єми земляних робіт та робіт на влаштування фундаментів наведені в табл. 4.1. Об'єми збірних залізобетонних виробів наведені в табл. 4.2. Об'єми монолітних залізобетонних конструкцій наведені в табл. 4.3. Об'єми стін та перегородок наведені в табл. 4.4-4.5.

Під підвал влаштовується котлован, який має довжину дна 45,8 м та ширину дна 40,1 м. Глибина закладання фундаментів становить -3,6 м відносно рівня підлоги першого поверху 0,000 м, а фактична глибина становить $h_f=2,85$ м.

Відповідно геологічним умовам майданчику будівництва котлован необхідно влаштовувати на глибину 1,7 м в насипних ґрунтах і на 1,15 м в глинистих. Допустимий найбільший похил укосів при глибині виїмки до 3 м для насипного ґрунту – 45° (1:m=1:1), для глинистого ґрунту 76° (1:m=1:0,25) (табл. 1 [17]).

Отже, укоси котловану влаштовуємо з похилом 45° (1:m=1:1).

						08-11.БКП.021.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		59

Визначаємо довжину укосу:

$$c = \sqrt{a^2 + b^2} \quad (4.1)$$

де а – ширина укосу, м, $a = b \cdot m$;

в – висота укосу, м, $b = h \cdot \phi + 0,2$.

Довжина укосу котловану:

$$b = h \cdot \phi + 0,2 = 2,85 + 0,2 = 3,05 \text{ (м)},$$

$$a = b \cdot m = 3,05 \cdot 1 = 3,05 \text{ (м)},$$

$$c = \sqrt{(3,05^2 + 3,05^2)} = 4,3 \text{ (м)}.$$

Об'єм котловану прямокутної форми з відкосами можна визначити за формулою обчислення об'єму перевернутої усіченої піраміди (призматоїда) [17]:

$$V^k = \frac{H}{6} \{ B_k \cdot L_k + B^g \cdot L^g + (B_k + B^g) \cdot (L_k + L^g) \}, \quad (4.2)$$

де Н – глибина котловану, м;

B_k і L_k – ширина і довжина котлована відповідно по дну, м;

B^g і L^g – ширина і довжина котлована відповідно по верху, м.

Отже, об'єм котловану визначаємо за формулою:

$$V^k = \frac{3,05}{6} \{ 40,1 \cdot 45,8 + 46,2 \cdot 51,9 + (40,1 + 46,2) \cdot (45,8 + 51,9) \} = 5504,9 \approx 5505 \text{ (м}^3\text{)}. \quad (4.3)$$

Рослинний шар на ділянці товщиною 20 см зрізується на площі, де влаштовується котлован. Його об'єм становить:

$$V_{\text{зріз.р.ш.}} = \delta_{\text{р.ш.}} \cdot S_{\text{заб.}}, \quad (4.3)$$

де $S_{\text{заб}}$ – площа ділянки на якій виконується зрізання рослинного шару,

$$S_{\text{заб}} = b^g \cdot l^g; \quad (4.4)$$

						08-11.БКП.021.00.000 ПЗ	Арк.
							60
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

$\delta_{р.ш}$ – товщина рослинного шару, 0,2 м.

$$S_{заб} = 46,2 \cdot 51,9 = 2397,8 \approx 2998 \text{ (м}^2\text{)}.$$

$$V_{зріз.р.ш.} = 0,2 \cdot 2998 = 499,6 \text{ (м}^3\text{)}.$$

$$\text{Площа планування ділянки } V_{пл} = S_{заб} = 2998 \text{ (м}^3\text{)}.$$

Визначаємо площу укосів:

$$S_1 = \frac{b^H + b^6}{2} \cdot c = \frac{40,1 + 46,2}{2} \cdot 3,05 = 131,6 \text{ (м}^2\text{)}; \quad (4.5)$$

$$S_2 = \frac{l^H + l^6}{2} \cdot c_n = \frac{45,8 + 51,9}{2} \cdot 3,05 = 149 \text{ (м}^2\text{)}. \quad (4.6)$$

Визначаємо об'єм планування укосів:

$$V^y = (S_1 + S_2) \cdot 0,1 = (131,6 + 149) \cdot 0,1 = 280,6 \text{ (м}^3\text{)}. \quad (4.7)$$

Визначаємо об'єм ручної доробки:

$$V^{p\partial} = b^H \cdot l^H \cdot 0,2 = 40,1 \cdot 45,8 \cdot 0,2 = 367,3 \text{ (м}^3\text{)}. \quad (4.8)$$

Визначаємо об'єм ґрунту зворотної засипки:

$$V_{зв.зас} = V_{заг}^k - V^{\phi} - V^{nidg}, \quad (4.9)$$

де V^{ϕ} – об'єм фундаментів, що визначається за формулою:

$$V^{\phi} = V_{ф.б.} + V_{ф.л.с.} + V_{м.д.} + V_{\phi-1} + V_{\phi-2} = n_{ф.б.} \cdot h_{ф.б.} \cdot b_{ф.б.} \cdot l_{ф.б.} + n_{ф.л.с.} \cdot h_{ф.л.с.} \cdot b_{ф.л.с.} \cdot l_{ф.л.с.} + V_{м.д.} + n_{\phi-1} \cdot V_{\phi-1} + n_{\phi-2} \cdot V_{\phi-2} = 248,84 + 382,314 + 63,115 + 4 \cdot 0,79 + 13 \cdot 1,7 = 719,53 \text{ (м}^3\text{)}, \quad \dots(4.10)$$

						08-11.БКП.021.00.000 ПЗ	Арк.
							61
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

де $n_{ф.б.}$ – кількість окремих фундаментних блоків, м;

$n_{ф.л.с.}$ – кількість окремих фундаментних плит стрічкових, м;

$V_{м.д.}$ – об'єм монолітних ділянок, 63,115 м³

$V_{Ф-1}$ – об'єм монолітного стовпчастого фундаменту Ф-1, 0,79 м³;

$V_{Ф-2}$ – об'єм монолітного стовпчастого фундаменту Ф-2, 1,7 м³.

Об'єм підвалу визначається за формулою:

$$V_{підв} = S_{підв} \cdot h_{підв}, \quad (4.11)$$

де $S_{підв}$ – площа підвалу, 1149,6 м²;

$h_{підв}$ – висота заглибленої частини будівлі, 2,85 м.

$$V_{підв} = 1149,6 \cdot 2,85 = 3276,4 \text{ (м}^3\text{)}.$$

$$V_{зв.зас} = 5505 - 719,53 - 3276,4 = 1509,1 \text{ (м}^3\text{)}.$$

Визначаємо об'єм ґрунту зворотної засипки з коефіцієнтом розпушування:

$$V_{зв.зас}^p = V_{зв.зас} \cdot k_p = 1509,1 \cdot 1,055 = 1592,1 \text{ (м}^3\text{)}, \quad (4.12)$$

де k_p – коефіцієнт розпушення (табл. 7 [17]), який для глини становить 1,06-1,09, а для насипного ґрунту 1,03-1,04. Приймаємо усереднене значення 1,05.

Визначаємо ґрунт вивезення:

$$V_{вив} = V_{заг}^к - V_{зв.зас}^p = 5505 - 1592,1 = 3912,9 \text{ (м}^3\text{)}. \quad (4.13)$$

						08-11.БКП.021.00.000 ПЗ	Арк.
							62
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

Визначаємо ґрунт вивезення з врахування коефіцієнту розпушування:

$$V_{\text{гр.вив}} = V_{\text{вив}} \cdot k_p = 3912,9 \cdot 1,055 = 4128,1 (\text{м}^3). \quad (4.14)$$

Результати зведено в таблицю 4.1.

Таблиця 4.1 – Результати розрахунків об'ємів земляних робіт

Об'єми	Vпл	Vзріз.р.ш.	Vекс	Vзв зас.	Vгр.вив	Vгр.руч.дор.	Vфунд.	Vпл.ук.
V, м3	1146,52	499,6	5505	1592,1	4128,1	367,3	719,53	280,6

Таблиця 4.2 – Відомість потреби в збірних залізобетонних виробах

№ п/п	Назва	Марка	Одиниці вимірювання	Кількість
1	2	3	4	5
1.	Фундаментна плита стрічкова	ФЛ 20.12-2	штуки	127
2.	Фундаментна плита стрічкова	ФЛ 20.14-2	штуки	1
3.	Фундаментна плита стрічкова	ФЛ 20.8-2	штуки	19
4.	Фундаментна плита стрічкова	ФЛ 24.8-2	штуки	1
5.	Фундаментна плита стрічкова	ФЛ 24.12-2	штуки	11
6.	Фундаментна плита стрічкова	ФЛ 14.24-2	штуки	19
7.	Фундаментна плита стрічкова	ФЛ 14.12-2	штуки	23
8.	Фундаментна плита стрічкова	ФЛ 14.8-2	штуки	21
9.	Блок фундаментний	ФБС 12-3-6	штуки	40
10.	Блок фундаментний	ФБС 9-3-6	штуки	5
11.	Блок фундаментний	ФБС 8-4-6	штуки	112
12.	Блок фундаментний	ФБС 8-6-6	штуки	128
13.	Блок фундаментний	ФБС 12-4-6	штуки	28
14.	Блок фундаментний	ФБС 12-3-6	штуки	40
15.	Блок фундаментний	ФБС 9-3-6	штуки	5
16.	Блок фундаментний	ФБС 8-4-6	штуки	112
17.	Блок фундаментний	ФБС 8-6-6	штуки	128
18.	Блок фундаментний	ФБС 12-4-6	штуки	28
19.	Блок фундаментний	ФБС 12-6-6	штуки	72
20.	Блок фундаментний	ФБС 24-4-6	штуки	172
21.	Блок фундаментний	ФБС 24-6-6	штуки	204
22.	Перемичка	1ПБ10-1-п	штуки	4
23.	Перемичка	1ПБ-13-1п	штуки	6

Продовження табл. 4.2

1	2	3	4	5
24.	Перемичка	2ПБ-13-1п	штуки	12
25.	Перемичка	3ПБ-13-1п	штуки	30
26.	Перемичка	3ПП-14-71	штуки	8
27.	Перемичка	3ПБ-30-8п	штуки	3
28.	Перемичка	2ПБ-17-2п	штуки	3
29.	Ригель	ПРГ-42-2,5-4	штуки	3
30.	Плита перекриття	ПК 84-15-8	штуки	6
31.	Плита перекриття	ПК 37-12-8	штуки	2
32.	Плита перекриття	ПК 37-15-8	штуки	16
33.	Плита перекриття	ПК 42-15-8	штуки	18
34.	Плита перекриття	ПК 42-12-8	штуки	6
35.	Плита перекриття	ПК 49-15-8	штуки	6
36.	Плита перекриття	ПК 64-15-8	штуки	17
37.	Плита перекриття	ПК 64-12-8	штуки	2
38.	Плита перекриття	ПК 58-15-8	штуки	5
39.	Плита перекриття	ПК 31-15-8	штуки	5
40.	Плита перекриття	ПК 31-12-8	штуки	1
41.	Плита перекриття	ПК 65-15-8	штуки	21
42.	Плита перекриття	ПК 65-12-8	штуки	3

Таблиця 4.3 – Відомість потреби в монолітних залізобетонних конструкціях

№	Назва	Клас бетон у	Об'єм, м3	Маса, т	Загальний об'єм, м3	Загальна маса, т	Кількість
1	2	3	4	5	6	7	8
1.	Фундаменти стовпчасті Ф-1	B25	0,79	1,975	6,5	7,9	4
2	Фундаменти стовпчасті Ф-2	B25	1,7	4,25	22,1	55,25	13
3.	Ділянки фундаментів	B25	-	-	63,115	157,78	-
3.	Колона	B25	0,19	0,475	3,23	8,075	17
4.	Плита перекриття МД1	B15	36,16	90,4	36,16	90,4	1
5.	Ділянки перекриття МД2-МД5	B15	7,9	19,75	7,9	19,75	4
6.	Ригель, l=4,7, м	B15	0,37	0,925	1,11	2,775	3
7.	Ригель, l=6,5 м	B15	0,99	2,475	0,99	2,475	1

						08-11.БКП.021.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		64

Продовження табл. 4.3

1	2	3	4	5	6	7	8
8.	Ригель, l=4,9 м	B15	0,39	0,975	0,39	0,975	1
9.	Ригель, l=2,5 м	B15	0,19	0,475	0,19	0,475	1
10.	Ригель, l=3,0 м	B15	0,23	0,575	0,23	0,575	1
11.	Сходи С-1	B15	3,53	8,825	3,53	8,825	1
12.	Сходи С-2	B15	4,25	10,625	4,25	10,625	1

Таблиця 4.4 – Відомість підрахунку об'єму робіт по муруванню стін із силікатної цегли

Вісь стіни	Довжина стіни, м	Відмітки, м		Висота стіни, м	Формула підрахунку	Площа, м ²			Товщина стіни, м	Об'єм кладки, м ³
		від	до			Стіни	Отворів	Стін з отворами		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Внутрішні стіни підвалу										
3/2	4,5	-3,00	-0,3	2,70	4,5x2,70	12,15	1,89	10,26	0,25	2,66
4	12,67	-3,00	-0,3	2,70	12,67x2,70	34,21	5,67	28,54	0,51	14,56
4	6,2	-3,00	-0,3	2,70	6,2x2,70	16,74	0	16,74	0,38	6,36
4	6,1	-3,00	-0,3	2,70	6,1x2,70	16,47	1,89	14,58	0,25	3,65
5	3,08	-3,00	-0,3	2,70	3,08x2,70	8,32	0	8,32	0,51	4,24
5	3,3	-3,00	-0,3	2,70	3,3x2,70	8,91	0	8,91	0,38	3,39
6	3,08	-3,00	-0,3	2,70	3,08x2,70	8,32	0	8,32	0,51	4,24
6	5,68	-3,00	-0,3	2,70	5,68x2,70	15,34	1,89	13,45	0,38	5,11
8	8,76	-3,00	-0,3	2,70	8,76x2,70	23,65	0	23,65	0,38	8,99
10	3,95	-3,00	-0,3	2,70	3,95x2,70	10,67	0	10,67	0,25	2,67
10	9,56	-3,00	-0,3	2,70	9,56x2,70	25,81	0	25,81	0,38	9,81
12	14,4	-3,00	-0,3	2,70	14,4x2,70	38,88	3,78	35,1	0,38	13,34
12	6,12	-3,00	-0,3	2,70	6,12x2,70	16,52	1,89	14,63	0,25	3,66
Г	10,2	-3,00	-0,3	2,70	10,2x2,70	27,54	8,37	19,17	0,38	7,28
Внутрішні стіни підвалу										
Д	10,3	-3,00	-0,3	2,70	10,3x2,70	27,81	1,89	25,92	0,25	6,48
Д/1	6,0	-3,00	-0,3	2,70	6,0x2,70	16,2	1,89	30,62	0,25	7,65
Е	15,98	-3,00	-0,3	2,70	15,98x2,70	43,15	0	43,15	0,38	16,40
Е/1	13,05	-3,00	-0,3	2,70	13,05x2,70	35,24	0	35,24	0,38	13,40
Ж	23,03	-3,00	-0,3	2,70	23,03x2,70	62,18	3,78	58,4	0,38	22,19
И	20,48	-3,00	-0,3	2,70	20,48x2,70	55,30	5,67	49,63	0,38	18,86
К	8,3	-3,00	-0,3	2,70	8,3x2,70	22,41	1,89	20,52	0,38	7,80
Всього по стінам										182,74
Витрати цегли, тис. штук										78,990
Витрати розчину, м3										20,303

						08-11.БКП.021.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		65

Таблиця 4.5 – Відомість підрахунку об'ємів робіт по влаштуванню перегородок і керамічної цегли

Назва	Довжина стіни, м	Відмітки, м		Висота стіни, м	Формула підрахунку	Площа, м ²			Товщина стіни, м	Об'єм, м ³
		від	до			Стіни	Отворів	Стін отворами		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Цегляні перегородки	84,625	-3,00	- 0,30 0	2,7	84,625x2,7	228,49	30,45	198,04	0,120	23,76
Всього по перегородкам										23,76
Витрати цегли, тис. штук										11,19
										2,149
Цегляні перегородки	24,12	-3,00	- 0,30 0	2,7	24,12x2,7	65,12	12,96	52,16	0,065	3,39
Всього по перегородкам										27,15
Витрати цегли, тис. штук										1474
Витрати розчину, м ³										0,284

4.1.4 Калькуляція працевитрат та заробітної плати

Калькуляцію працевитрат та заробітної плати виконуємо в програмі АВК 5. Результати калькуляції наведені в додатку Г.

4.1.5 Вказівки з технології виконання БМР

Для монтажу фундаментних блоків використовуємо самохідний кран. Так як запроектована будівля цегляна, то є можливість використовувати крани меншої потужності, ніж при монтажі будівель зі збірного залізобетону, оскільки максимальна вага піднімаємого елемента в цегляних будівлях менша[19-21].

Використання кранів з меншою потужністю дає можливість зменшити витрати електроенергії тим самим покращуючи ТЕП.

						08-11.БКП.021.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		66

4.1.6 Вибір методів виконання робіт та засобів комплексно-механізованого процесу їх виконання

Вибір методів виконання робіт та засобів комплексно-механізованого процесу їх виконання приймається за найбільш раціональною схемою виробництва [22].

Розробка котловану є одним із основних видів земляних робіт. Технологічний процес розробки котловану включає: розбивку котловану, розробку ґрунту, його транспортування, планування укосів котловану, зворотну засипку ґрунту і ущільнення ґрунту.

Для розробки ґрунту котловану використовуємо одноківшовий екскаватор обладнаний зворотною лопатою. Знаючи об'єм котловану, вибираємо об'єм ковша $V_{\text{ковша}}=0,65 \text{ м}^3$ (табл. 5 [22]). Приймаємо екскаватор ЭО-4321 (табл. 61 [22]), технічні характеристики якого приведені в табл. 5.6.

Таблиця 4.6 – Технічна характеристика екскаватора

Показники	Величина
Місткість ковша, м^3	0,65
Управління	гідравлічне
Обернена лопата: довжина стріли, м довжина рукояті, м кут нахилу стріли, град. найбільший радіус різання, м найбільша глибина копання, м	5,5 4,5 45 9,2 5,6
Двигун	СМД-15Н
Швидкість переміщення, км/год	19,5
Габаритні розміри, м: довжина ширина висота	9,1 3,0 4,4
Маса екскаватора, т	19,2

Торцевий забій застосовується при розробці виїмок нижче рівня стоянки екскаватора. При цьому екскаватор, пересуваючись заднім ходом по поверхні землі або на рівні, розташованому вище дна виїмки, розробляє торець виїмки.

Розраховуємо екскаватор ЭО-4321 для розробки котловану під будівлю.
Найбільший радіус копання на рівні дна виїмки:

$$R_{\text{к.в}}^{\text{max}} = R_{\text{к}} - m \cdot h_{\text{к}} = 9,2 - 1 \cdot 3,05 = 6,15 \text{ (м)}. \quad (4.15)$$

Найменший радіус копання на рівні дна виїмки:

$$R_{\text{к.в}}^{\text{min}} = m \cdot h_{\text{к}} + 0,5\text{м} = 1 \cdot 3,05 + 0,5 = 3,55 \text{ (м)}. \quad (4.16)$$

Довжина робочого пересування:

$$l_n = R_{\text{к.в}}^{\text{max}} - R_{\text{к.в}}^{\text{min}} = 6,15 - 3,55 = 2,6 \text{ (м)}. \quad (4.17)$$

Максимальна ширина проходки:

$$B_{\text{max}} = 2 \sqrt{R_p^2 - l_n^2} = 2 \sqrt{9,2^2 - 2,6^2} = 17,66 \text{ (м)}. \quad (4.18)$$

Найбільша можлива відстань від осі екскаватора до нижньої кромки забою при торцевій проходці:

$$P_{\text{т.нижн}} \leq \sqrt{(R_{\text{к.в}}^{\text{max}})^2 - l_n^2} = \sqrt{6,15^2 - 3,55^2} = 5,02 \text{ (м)} \quad (4.19)$$

Найбільша можлива відстань від осі екскаватора до верхньої кромки забою при торцевій проходці:

$$P_{\text{т.верх}} = P_{\text{т.нижн}} + m \cdot h_k = 5,02 + 1 \cdot 3,05 = 8,07 \text{ (м)}. \quad (4.20)$$

						08-11.БКП.021.00.000 ПЗ	Арк.
							68
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

Найбільша ширина торцевої проходки при русі екскаватора по прямій (по верху):

$$B_{\text{т.верх}} = 2 \cdot P_{\text{т.верх}} \leq 2 \cdot \sqrt{\frac{R^2 - l^2}{\kappa \cdot n}} = 16,14 < 17,66 \quad (\text{м}). \quad (4.21)$$

Найбільша ширина кожної наступної торцевої проходки (при розробці борта виїмки):

$$B_{\text{т.посл}} = B_{\text{т.верх}} - m \cdot h_{\kappa} = 16,14 - 1 \cdot 3,05 = 13,09 \quad (\text{м}). \quad (4.22)$$

Оскільки середня дальність переміщення ґрунту $L=30$ м, то для розробки ґрунту вибираємо бульдозер ДЗ-42, технічні характеристики якого приведені у таблиці 4.7 (табл. 53 [22]).

Таблиця 4.7 – Технічна характеристика бульдозера

Показники	Величина
Базовий трактор: модель	ДТ-75-С2
тяговий клас, т	3
потужність, к.с.	75
Бульдозерне обладнання:	
довжина, м	2,52
висота, м	0,8
кут різання, град.	55
висота піднімання, м	0,6
висота опускання, м	0,2
Маса обладнання, кг	1070
Швидкість переміщення, км/год	10,8
Габаритні розміри, м:	
довжина	4,55
ширина	2,52
висота	2,3
Маса, т	6,86
Управління	гідравлічне

Для вивезення ґрунту приймаємо два автосамоскиди МА3-503Б (табл. 12, 12а [22]) та КрА3-222Б (табл. 12, 12а [22]) з характеристиками, приведеними в таблиці 4.8.

Таблиця 4.8 – Технічна характеристика автосамоскидів

Показники	Величина	
	МА3-503Б	КрА3-222Б
Вантажопідйомність, т	10,5	12
Місткість кузова, м ³	7,0	10
Висота до верху болтів, м	2,35	-
Максимальна швидкість, км/год	47	62
Габаритні розміри, м:		
довжина	5,92	8,19
ширина	2,6	2,65
висота	2,55	2,76

Для планування відкосів підбираємо екскаватор-планувальник ЭО-3333 (табл. 60 [22]).

Таблиця 4.9 – Технічна характеристика екскаватора-планувальника

Показники	Величина
Місткість ковша, м ³	0,5
Тип ходового обладнання	пневмоколісний
Обернена лопата:	
найбільша глибина копання, м	4,8
найбільша висота розвантаження, м	4,0
найбільший радіус копання, м	8,4
Потужність двигуна, кВт	59
Тиск в гідросистемі, МПа	28
Швидкість переміщення, км/год	19,4
Тривалість циклу (кут 900), с	16
Маса екскаватора, т	14,5

Для трамбування ґрунту підбираємо електротрамбівку ИЭ-4505, яку використовують у важкодоступних місцях. Нею ущільнюють ґрунт на 15 см і загальна кількість проходок – 6. Для ущільнення ґрунту після зворотної засипки

котловану використовується самохідний каток ДУ-29 (табл. 72 [22]), характеристики якого наведені у таблиці 4.10.

Таблиця 4.10 – Технічна характеристика самохідного катка

Показники	Величина
Маса, т	
без баласту	15,3
з баластом	30,0
Ширина смуги ущільнення, м	2,22
Двигун	АМ-01А
Потужність, к.с.	130
Кількість коліс:	
передніх, м	3
задніх	4
Швидкість переміщення вперед і назад, км/год	до 23
Габаритні розміри, м:	
довжина	6,16
ширина	2,89
висота	3,41

Далі підбираємо вантажопідйомну машину для зведення частини будівлі до відмітки 0,000.

Монтажні характеристики крана розраховуємо виходячи з архітектурно-конструктивного рішення об'єкта та характеристик збірних конструкцій, наведених в таблиці 5.2. Монолітні конструкції зводяться також за допомогою крану.

Основними параметрами монтажних характеристик є:

- висота від рівня землі до відмітки 0,000 – 3,6 м (стоянка крану проектується за межами котловану);
- ширина будівлі – 40,1 м;
- довжина будівлі – 45,8 м;
- вага фундаментної плити стрічкової ФЛ– 2,85 т, вага плити перекриття ПК 84-15-8 – 2,75 т, піддону з цеглою – 0,6-1,2 т, поворотної бадді місткістю 0,36 м³ з розчином – 1,0 т, вага поворотної бадді з бетоном ємністю 1,2 м³ – 3,58 т.

Розраховуємо кран для монтажу збірних фундаментів.

Монтажна маса:

$$Q_{\max} = Q + g = 2,85 + 0,14 = 2,99 \text{ (т)}, \quad (4.23)$$

де Q – максимальна вага конструкції, т;

g – вага вантажозахоплювального пристрою (вага чотирьохгілкового стропа марки 910М) (табл. 102 [20]).

Монтажна висота (див. рис. 4.1):

$$H_{\max} = h_M + h_3 + h_{\text{стр}} + h_e + h_{\text{п}} = 0,2 + 1,0 + 4,0 + 0,5 + 8,0 = 13,7 \text{ (м)} \quad (4.24)$$

де h_M – висота монтажу конструкції, м (див. арк 2 ГЧ);

h_3 – висота зведення конструкції над рівнем стоянки, м [23];

$h_{\text{стр}}$ – висота стропування, м (табл. 102 [23]);

h_e – висота елемента в положенні при монтажі, м (табл. 103 [22]);

$h_{\text{п}}$ – висота поліспаста, м [23].

Монтажний виліт стріли:

$$l_{\text{стр}} = (c + e + d) \cdot (H_{\max} - h_{\text{п}}) / (h_{\text{п}} + h_{\text{ш}}), \quad (4.25)$$

де c – мінімальна відстань від конструкції стріли до елемента, що монтується (0,5 м чи 1,5 м);

d – величина частини конструкції, яка виступає від центра стропування у бік стріли крана, м;

e – половина товщини конструкції стріли на рівні вірогідних зіткнень з елементом, що піднімається, або раніше змонтованими конструкціями (для попередніх розрахунків необхідних параметрів цю величину можна умовно прийняти 0,5 м), м;

$h_{\text{ш}}$ – висота шарніра п'яти стріли над рівнем стоянки крана, м, можна умовно прийняти рівною 1,5-2 м.

						08-11.БКП.021.00.000 ПЗ	Арк.
							72
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

$$l_{стр} = (1,5 + 0,5 + 40,1) \cdot (13,7 - 8,0) / (8,0 + 2,0) = 24 \text{ (м)}.$$

$$L_{стр} = \sqrt{(l_{стр}^2 + (H_m - h_{ш})^2)} = \sqrt{(24^2 + (13,7 - 2,0)^2)} = 26,7 \text{ (м)}. \quad (4.26)$$

Згідно цих даних вибираємо ДЭК-50 з такими параметрами (див. рис. 4.2):
L=28,0 м, H=30,0 м, Qmax=5,4 т при L=26 м.

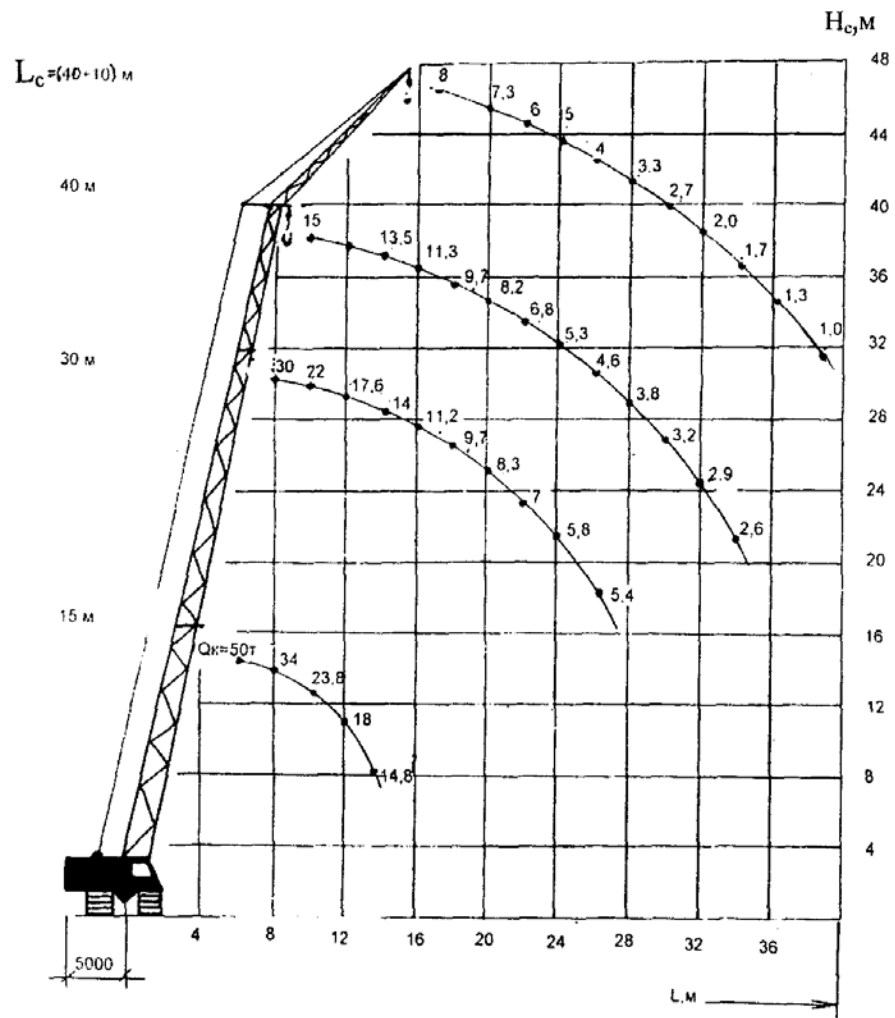


Рисунок 4.2 – Графік вантажно-висотних характеристик крану ДЭК-50

Перевіримо кран для найважчого елементу – бадді з бетоном.

$$Q_{max} = Q + g = 3,58 + 0,14 = 3,72 \text{ (т)}. \quad (4.23)$$

$$\text{Монтажна висота: } H_{max} = 0,2 + 0,5 + 3,0 + 3,0 + 7,5 = 14,2 \text{ (м)}. \quad (4.24)$$

						08-11.БКП.021.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		73

Монтажний виліт стріли:

$$l_{стр} = (1,5 + 0,5 + 40,1) \cdot (14,2 - 8,0) / (7,5 + 2,0) = 27,5 \text{ (м)}. \quad (4.25)$$

$$L_{стр} = \sqrt{(27,5^2 + (14,2 - 2,0)^2)} = 30 \text{ (м)}. \quad (4.26)$$

Отже, для виконання робіт нульового циклу приймаємо кран ДЭК-50, характеристики якого наведені в табл. 4.11.

Таблиця 4.11 – Технічні характеристики крана ДЭК-50

Показники	Величина
Марка крана	ДЭК-50
Максимальна вантажопідйомність, т	50
Максимальна висота підйому крюка, м	46
Габарити, м:	
колія	5,0
база	6,0
висота	4,2
Мінімальна відстань до стіни, м	6,0
Мінімальний радіус повороту, м	-
Мінімальний задній габарит, м	5,0
Розміри опорного контуру (довжина і ширина), м	6,0x5,0

4.1.7 Вказівки до контролю якості робіт та з техніки безпеки

Відповідно до [19] до початку виконання будівельно-монтажних (у тому числі підготовчих) робіт на об'єкті Генпідрядник зобов'язаний отримати від Замовника в установленому порядку дозвільну документацію на:

- відведення земельної ділянки;
- ведення будівельних робіт;
- використання існуючих транспортних та інженерних комунікацій;
- вирубування (пересадку) дерев;

і по акту прийняти від замовника будівельний майданчик, підготовлений до виробництва земляних робіт.

До початку виробництва основних робіт по влаштуванню котловану виконують позамайданчикові і внутрішньомайданчикові підготовчі роботи.

До позамайданчикових підготовчих робіт можна віднести:

- будівництво під'їзних доріг;
- будівництво ліній зв'язку і електропередачі.

До внутрішньомайданчикових підготовчих робіт можна віднести:

- виконання і закріплення геодезичної розбивочної основи;
- розчищення території будівельного майданчика;
- зрізання рослинного шару ґрунту;
- влаштування тимчасових доріг і комунікаційних мереж;
- установку тимчасових інвентарних побутових приміщень для обігріву робітників, прийомі їжі, сушки і зберігання робочого одягу, санвузлів і т. п.

Земляні роботи в місцях розташування діючих підземних комунікацій, допускається проводити тільки після вживання заходів, що виключають пошкодження комунікацій, за наявності письмового дозволу організації, відповідальної за їх експлуатацію, і у присутності відповідальних представників будівельних організацій і організації, що експлуатує підземну комунікацію.

До початку виробництва земляних робіт необхідно позначати на місцевості осі межі цих комунікацій добре помітними знаками.

У разі виявлення діючих підземних комунікацій та інших споруд, не позначених в наявній проектній документації, земляні роботи необхідно припинити, викликати на місце представників організацій, що експлуатують ці споруди, одночасно захистити вказані місця і прийняти інші необхідні заходи по оберіганню від пошкоджень виявлених підземних комунікацій.

До початку виробництва земляних робіт представники будівельної організації спільно з представниками замовника перевіряють правильність розбивки споруди в натурі і складають Акт приймання геодезичної основи (за формою Додатку 12 [19]), з додатком до нього розбивочної схеми.

						08-11.БКП.021.00.000 ПЗ	Арк.
							75
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

Виробництво земляних робіт допускається тільки після встановлення розбивочних знаків. Стовпи, що визначають висотні відмітки, повинні мати форму реперів.

Розбиття котловану на місцевості починають із закріплення кілками контурів його бровки і дна, використовуючи для цього взаємно перпендикулярні крайні або центральні головні осі споруди і геометричні розміри котловану.

Після цього довкола майбутнього котловану на відстані 2-3 м від бровки встановлюють обноски, що складаються з вкопаних в ґрунт металевих або дерев'яних стійок і прикріплених до них строго по одному рівню дошок.

Геодезист за допомогою теодоліта переносить створи осей на верхню кромку дошок і закріплює їх цвяхами або рисками.

Розбиття місць нанесення рисок, що позначають положення бровки котловану проводять способом зарубок створів від осей X і Y розбивочної сітки, наявної в робочих кресленнях.

За відносну відмітку 0,000 прийнята відмітка верху фундаменту будівлі (споруди), відповідна абсолютній відмітці, що є на генплані. Періодично натягуючи між цвяхами дріт, отримують фіксовані осі котловану. З натягнутого дроту за допомогою прямовису контролюють точність розробки котловану (див. рис.5.4).

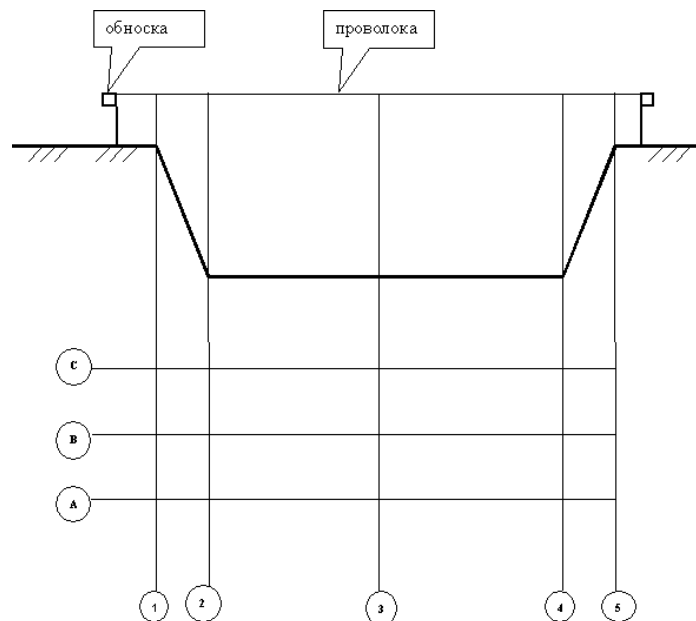


Рисунок 4.3 – Схема геодезичної розбивки котловану

Точність розбивочних робіт повинна відповідати вимогам [41,42].

Рослинний ґрунт, що зрізається бульдозерами, необхідно переміщати до штабелів на відстань не більше 100 м. Ґрунт зрізається послідовними подовжніми проходками механізму. Проходки мають дорівнювати довжині завантажувального шляху механізму.

Розвантаження і розрівнювання рослинного ґрунту в штабелі починається з віддаленої частини насипу. Збір рослинного ґрунту має бути виконаний до настання морозів і в зимовий час не проводиться.

Штабелі рослинного ґрунту повинні мати в'їзди для транспорту із кутом нахилу до горизонту не більш 18° . При зрізанні, транспортуванні і укладанні в штабелі забороняється перемішувати рослинний ґрунт із ґрунтом, непридатним для насаджень і посівів.

Контроль і оцінку якості робіт при виробництві земляних робіт після розробки котлованів виконують відповідно до вимог нормативних документів [20, 25].

Контроль якості виконуваних робіт повинен здійснюватися спеціалістами або спеціальними службами, оснащеними технічними засобами, що забезпечують необхідну якість, достовірність і повнота контролю і покладається на керівника виробничого підрозділу (виконроба, майстра), що виконує земляні роботи.

При виробництві земляних робіт слід дотримувати вимоги, приведені в таблиці 4 [20].

Якість виробництва робіт забезпечується виконанням вимог до дотримання необхідної технологічної послідовності при виконанні взаємозв'язаних робіт і технічним контролем за ходом робіт, викладеним в Проекті організації будівництва і Проекті виробництва робіт, а також в Схемі операційного контролю якості робіт (табл. 4.12).

						08-11.БКП.021.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		77

Таблиця 4.12 – Схема операційного контролю якості при розробці котловану

Найменування операцій, що підлягають контролю	Предмет, склад і об'єм контролю, що проводиться	Способи контролю	Час проведення контролю	Хто контролює
Відхилення відміток дна котловану від проектних при чорновій розробці	+10 см	Вимірювання не менше 10 точок на дні котловану	В ході розробки	Виконроб Геодезист
Те ж планувальних відміток дна котловану	недобори 10 см перебори 20 см	Вимірювання, не менше 20 точок	"-	Виконроб Геодезист
Відхилення відміток дна котловану від проектних після доопрацювання недобору	±5 см	Вимірювання, по кутах і центрі котловану	"-	Виконроб Геодезист
Розміри котловану по дну	не менш проектних	Вимірювання	"-	Виконроб
Відмітки заставних деталей	±5 мм	Нівеліром	"-	Геодезист

Збірні стрічкові фундамент складаються із збірних фундаментних подушок (плит стрічкових) та фундаментних блоків, вище яких встановлюють блоки стін.

При піщаних ґрунтах фундаментні блоки укладають безпосередньо на вирівняну основу. Під подошвою фундаментів не можна залишати насипний або розпушений ґрунт, його необхідно видалити і замість нього засипати пісок або щебінь. Поглиблення у ґрунтовій основі глибиною більше 10 см заповнюють монолітним бетоном. Ширину і довжину піщаної основи роблять на 20...30 см більше розмірів фундаменту, щоб блоки не звисали з піщаної подушки.

Фундаментні блоки укладають по схемі їх розкладки відповідно до проекту (рис. 4.4), щоб забезпечити розриви для прокладки труб водопостачання, каналізації та інших вводів.

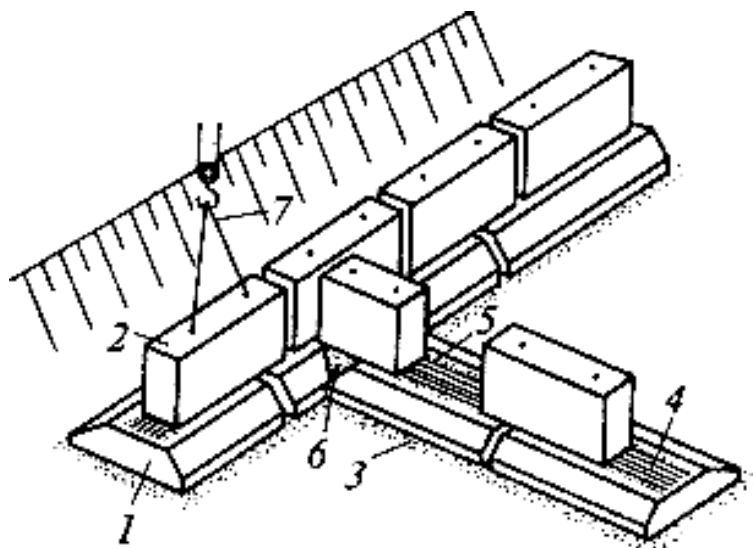


Рис. 4.4 – Схема монтажу збірних стрічкових фундаментів:

1 – фундаментна подушка (плита стрічкова); 2 – фундаментний блок; 3 – піщана підготовка; 4 – арматурний пояс; 5 – постіль з розчину; 6 – закладення стику монолітним бетоном; 7 – стропування блоку

Монтаж починають з установки маякових блоків по кутах і в місцях перетину стін. Фундаментний блок подається краном до місця укладання, наводиться і опускається на основу, незначні відхилення від проектного положення усувають, переміщаючи блок монтажним ломиком при натягнутих стропах. При цьому поверхня основи не повинна бути порушена. Стропи знімають після того, як блок займе правильне положення в плані і по висоті. Розриви між блоками стрічкового фундаменту і бічними пазухами в процесі монтажу заповнюють піском або піщаним ґрунтом і ущільнюють.

Монтаж стін підвалу починають після перевірки положення укладених фундаментних блоків (подушок) і влаштування гідроізоляції. Якщо в проекті відсутні особливі вказівки, то в якості ізоляції розстеляють шар розчину товщиною 2...3 см по очищеній поверхні фундаментів; розчин одночасно служить вирівнюючим шаром.

Відповідно до монтажної схеми на фундаментах розмічають положення стін першого (нижнього ряду). Кладку починають з установки маякових блоків в кутах і місцях перетинання стін на відстані 20...30 м один від одного. Після установки

маякових блоків на рівні їх верху натягують шнур – причалку, за яким зводять рядову кладку. Перші кілька рядів цегли укладають з покладених фундаментних блоків, наступні – з інвентарних підмостків. Марка розчину, на якому повинні монтуватися блоки, вказується в проекті.

Монтажний кран можна розташовувати на брівці котловану, тоді в межах захватки спочатку монтують всі фундаментні стрічкові плити і фундаментні блоки, а потім починають кладку стін підвалу. Якщо кран знаходиться в котловані, то фундаменти і стіни підвалу встановлюють окремими ділянками, виходячи з того, що монтажний кран не зможе вдруге увійти в зону, де вже покладені блоки.

До укладання блоків необхідно:

- перевірити правильність розбивки осей будівлі;
- повністю підготувати основу у відповідності з проектом і технічними умовами;
- підготувати і розташувати в зоні дії крана повний комплект блоків;
- очистити блоки від бруду й пилу.

Роботи слід виконувати повністю дотримуючись правил техніки безпеки і охорони праці робітників.

Монтаж збірних стрічкових фундаментів виконують у наступному порядку:

- підготовляють основу і блоки;
- розмічають місця укладання блоків і укладають їх;
- заповнюють стик бетонною сумішшю і ущільнюють горизонтальний шов.

Монтаж конструкцій фундаментів дозволяється проводити тільки після виконання всього комплексу земляних робіт, розбивання осей і влаштування основи.

До початку монтажу на верхній обріз фундаментних плит і блоків і у їхніх основ повинні бути нанесені незмивною фарбою ризики, що фіксують положення осей плит і блоків. Опорні поверхні плит і блоків повинні бути очищені від забруднення. Вертикальні і горизонтальні шви повинні бути заповнені розчином і розшиті з двох сторін.

						08-11.БКП.021.00.000 ПЗ	Арк.
							80
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

Підготовкою блоку до монтажу та його подачею займається такелажник. Він стропає блок, перевіряє правильність зачіпки, очищає від бруду і напливів бетону, а переконавшись, що блок готовий до монтажу, відправляє його до місця установки (рис. 4.5).

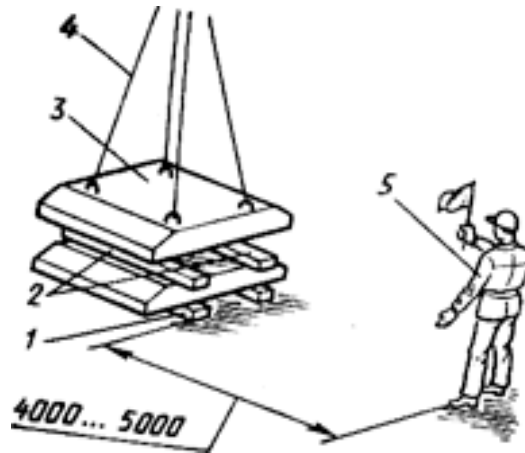


Рис. 4.5 – Схема підйому збірного блоку фундаментів:

1 – дерев'яні підкладки; 2 – дерев'яні прокладки; 3 – зчинений блок; 4 – універсальний вантажозахватний пристрій; 5 – робітник, який виконує такелажні роботи.

Монтажники готують місце установки блоку: використовуючи як орієнтири дерев'яні кілки, попередньо забиті на проектну відмітку основи блоку, лопатами вирівнюють основу (рис. 4.6). Потім монтажники приймають блок на висоті 200... 300 мм від поверхні основи, орієнтують його в потрібному напрямку і дозволяють машиністу крана опустити блок на підготовлену постіль (рис. 4.7).

						08-11.БКП.021.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		81

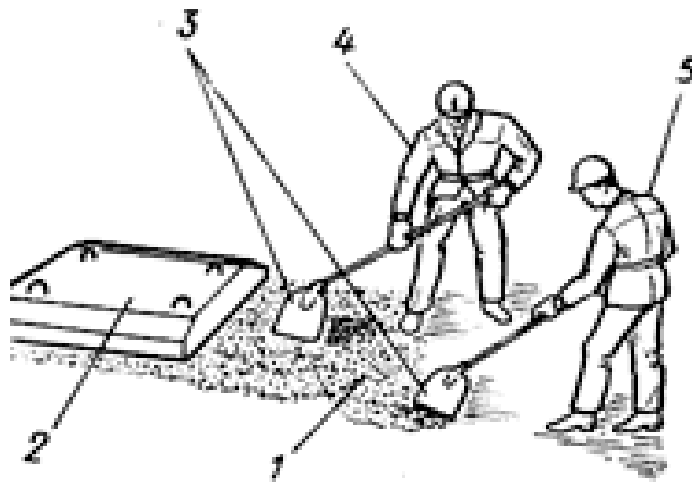


Рис. 4.6 – Схема підготовки піщаної основи:

1 – підготовлена основа; 2 – змонтований блок; 3 – розчинна лопата; 4 – робітник, який виконує монтажні роботи; 5 – робітник, який виконує монтажні роботи, старший у ланці

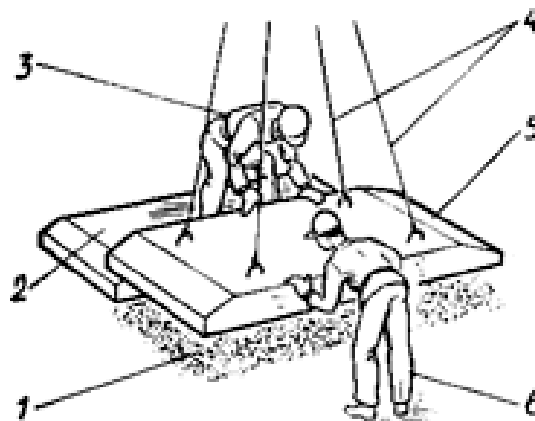


Рис. 4.7 – Схема установки збірного фундаментного блоку:

1 – піщана основа; 2 – змонтований блок; 3 – робітник, який виконує монтажні роботи; 4 – універсальний вантажозахватний пристрій; 5 – монтуємий блок; 6 – робітник, який виконує монтажні роботи, старший у ланці

У правильності установки засвідчуються, використовуючи осьовий дріт, натягнутий на обносці (цей дріт фіксує лінію краю блоку). За допомогою відвісу перевіряють: чи відповідає положення змонтованого блоку проектному.

При відхиленні рихтують блок за допомогою монтажного лома (рис. 5.9).

Допустимі відхилення, мм:

зсув відносно розбивочних осей – ± 10 ;

відхилення позначки верхнього опорної поверхні фундаменту – ± 5 .

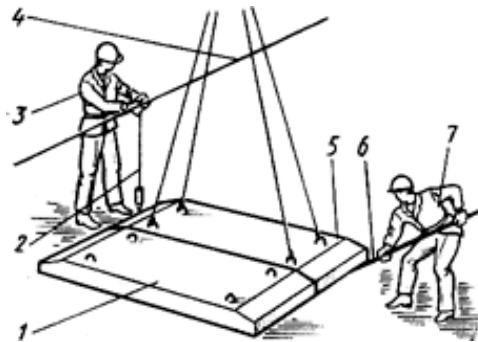


Рис. 4.8 – Схема вивірки встановлюваного блоку:

1 – змонтований блок; 2 – висок; 3 – робітник, який виконує монтажні роботи, старший у ланці; 4 – осявий дріт; 5 – монтуємий блок; 6 – лом; 7 – робітник, який виконує монтажні роботи

Демонтують блок монтажники у разі потреби. Вони стропують блок, після його підйому оглядають якість стропування, очищають блок від піску та ґрунту, потім дозволяють перемістити блок в зону складування, де його приймає монтажник, укладає на підкладки і знімає стропа.

Рухливість розчину для улаштування постелі повинна становити 5-7 см.

Кладку стін слід виконувати з дотриманням перев'язки. Не допускається:

- застосування розчину, процес схоплювання якого вже почався, а також відновлення його пластичності шляхом додавання води;
- забруднення опорних поверхонь.

Детальніше контроль якості робіт при влаштуванні цегляної кладки стін і перегородок описаний в п. 4.2. даного розділу.

В процесі контролю якості необхідно вести відповідну документацію – журнал робіт і акти на приховані роботи.

Всі приховані роботи підлягають прийманню зі складанням актів їх огляду, які повинні складатися на кожен завершений процес, виконаний самостійним підрозділом виконавців.

						08-11.БКП.021.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		83

Огляд прихованих робіт і складання акту у випадках, коли подальші роботи повинні починатися після перерви, слід проводити безпосередньо перед виробництвом подальших робіт.

Забороняється виконання подальших робіт за відсутності актів огляду попередніх прихованих робіт.

Контроль здійснюється виробником робіт, представником замовника, представником проектної організації (авторського нагляду) із залученням, при необхідності, відповідної спеціалізованої науково-дослідної організації.

Правильність розбивки осей споруди слід систематично контролювати в процесі виробництва робіт.

Склад контрольованих показників, об'єм і методи контролю при виробництві робіт повинні відповідати вимогам [20].

Техніка безпеки при виконанні робіт

Охорона праці робітників повинна забезпечуватися видачею адміністрацією необхідних засобів індивідуального захисту (спеціального одягу, взуття і ін.), виконанням заходів щодо колективного захисту робітників (обгороджування, освітлення, вентиляція, захисні і запобіжні пристрої і пристосування і т. д.), санітарно-побутовими приміщеннями і пристроями відповідно до норм, що діють, і характеру виконуваних робіт. робітникам мають бути створені необхідні умови праці, харчування і відпочинку.

На кордонах небезпечних зон мають бути встановлені запобіжні захисні і сигнальні оголошення, попереджувальні написи, добре видимі у будь-який час доби.

Освітленість будівельного майданчика і ділянок виробництва робіт повинна забезпечувати безпечне ведення робіт. Освітлення повинне передбачатися робочимохоронним і аварійним.

Виробничі і побутові стоки, що утворюються на будмайданчику, повинні очищатися і знешкоджуватися.

На ділянці, де ведуться монтажні роботи, заборонено виконання інших робіт та знаходження сторонніх осіб.

						08-11.БКП.021.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		84

Елементи конструкцій, що монтуються, під час переміщення повинні утримуватись від розгойдування та обертання гнучкими відтяжками.

Не допускається перебування людей на конструкціях під час переміщення.

Під час перерв у роботі забороняється залишати елементи конструкцій у підвішеному стані.

Забороняється знаходитись під елементами, що монтуються, до установки їх у проектний стан.

I. Загальні правила

1. До монтажу з/б конструкцій допускаються робітники не молодше 18-річного віку, які пройшли навчання за типовою програмою, перевірені адміністрацією в знанні цієї інструкції, що мають письмовий дозвіл на проведення робіт (допуск).

2. Працювати дозволяється тільки там, куди спрямований бригадиром або майстром.

3. Не приступати до роботи, не отримавши вступного інструктажу по ТБ та інструктажу з безпечних прийомів робіт на даному робочому місці.

4. На території будмайданчика необхідно виконувати наступні правила:

а) бути уважним до сигналів, що подаються кранівниками вантажопідіймальних кранів і водіями транспорту, що рухається і виконувати їх;
б) не перебувати під піднятим вантажем;

в) проходити тільки в місцях, призначених для проходу і позначених покажчиками;

г) не перебігати шлях попереду транспорту, що рухається;

д) не заходити за огороження небезпечних зон;

е) місця, де проходять роботи на висоті, обходити на безпечній відстані, оскільки можливе випадкове падіння предметів з висоти;

ж) не дивитися на полум'я електрозварювання;

з) не торкатися до електроустаткування і ел. проводах (особливо оголеним або обіврваним), не знімати огорож та захисних кожухів з струмоведучих частин обладнання;

						08-11.БКП.021.00.000 ПЗ	Арк.
							85
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

- и) не усувати самим несправності ел. обладнання;
- к) при нещасному випадку негайно звернутися за медичною допомогою і одночасно повідомити майстра (виконроба) про нещасний випадок;
- л) помітивши порушення інструкції іншими робітниками чи небезпеку для оточуючих, не залишайтеся байдужим.

II. Обов'язки перед початком роботи

5. Перевірити справність і придатність всіх такелажних пристосувань, переконатися в надійній установці монтажного крана.

6. Підготувати до роботи монтажний інструмент.

7. Оглянути огорожі, підмости, леси і переконатися в їх справності і стійкості.

8. Виявивши несправності або дефекти в такелажних пристосуваннях (обрив пасом троса, вигин, поломка траверс, контейнерів), монтажному інструменті або огорожах доповісти про це майстра і приступити до роботи тільки з дозволу майстра.

9. Перевірити достатність освітлення робочого місця.

10. Щоб уникнути ураження струмом уважно оглянути проходить поруч електропроводку і при виявленні оголених, неізольованих проводів, доповісти про це майстра.

11. При одночасному веденні робіт на різних рівнях по одній вертикалі повинен бути зроблений суцільний настил або суцільна сітка на кожному рівні для захисту працюючих унизу від падіння зверху будь-яких предметів або інструмента.

III. Вимоги під час роботи

А. При монтажі фундаментів і стін підвалу

12. Робоче місце повинне бути очищене від сторонніх предметів і сплановано.

13. Не допускати сторонніх осіб в зону монтажних робіт.

14. Збірні блоки та фундаментні подушки укласти в 2-х метрах від брівки котловану в штабелі з прокладками для підведення строп без повертання блоків.

						08-11.БКП.021.00.000 ПЗ	Арк.
							86
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

15. При виявленні тріщин або "козирків", загрозливих обвалів котловану, виритому з укосами, роботу припинити і доповісти про небезпеку майстру.

16. Блоки та фундаментні подушки очистити від пилу і бруду. Підйом блоків і подушок, засипаних ґрунтом заборонений.

17. Монтаж верхніх рядів вище 1,1 м проводити тільки з інвентарних підмостків або з переносних майданчиків.

18. При підйомі конструкцій сигналізація повинна бути організована таким чином, щоб всі сигнали машиністу крана, а також робітникам, зайнятим на відтяжках, подавалися тільки однією особою, керівним підйомом і установкою конструкцій (як правило, бригадиром і в особливо відповідальних випадках майстром або виконробом). У всіх випадках машиніст крана повинен бути повідомлений, чиї вказівки він повинен виконувати. При роботі монтажників поза полем зору кранівника між кранівником і робочими місцями монтажників повинна бути забезпечена надійна зв'язок.

19. Зони, небезпечні для руху людей під час монтажу, повинні бути огорожені та обладнані видимими попереджувальними сигналами. Забороняється перебування людей на поверхах нижче того, на якому виробляються будівельно-монтажні роботи (в одній захватці), а також у зоні переміщення елементів і конструкцій кранами.

20. Стропування виробів виробляти тільки за монтажні петлі стропами, обладнаними гачками або карабінами.

21. Стропування піднімаються елементів робити тільки гнучкими сталевими стропами, тросами, що мають бирку. Стропи повинні легко вдягатися і зніматися з гака підйомного механізму, а також легко звільнятися від піднімаються конструкцій або елементів. Стропи не повинні мати вузлів, петель або перекрутивши. При підйомі під гострі краї конструкції слід поміщати дерев'яні прокладки, що запобігають перетирання троса. Підйом виробляти за всі наявні монтажні петлі.

22. Стропування з/б елементів проводиться за розробленими схемами.

						08-11.БКП.021.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		87

23. Перебувати під опускається виробом або допускати перенесення їх над робочими місцями заборонено.

24. Забороняється підтягувати вироби перед підйомом або опусканням.

25. При підйомі вироби його переміщення в горизонтальному положенні проводити при підвищенні вироби над іншими предметами не менше 0,5 м.

27. Подане виріб опустити над місцем проектного положення не більше ніж на 30 см і з цього положення направляти і встановлювати виріб в проектне положення.

28. Після встановлення виробу послабити троси і вдруге переконатися в правильності встановлення його у проектне положення.

29. Не залишати на вазі підняті вироби.

30. Не укладати монтовані вироби на настили риштувань.

31. Не приймати виріб руками для монтажу, якщо воно підняте над місцем установки більш ніж на 30 см.

32. Забороняється піднімати або пересувати встановлені вироби після відчеплення стропів.

Інші вказівки щодо виконання робіт наведені у [26, 27, 28, 29, 30].

4.1.8 Відомість матеріально-технічних ресурсів

Таблиця 4.13 – Механізми та обладнання

№ п/п	Найменування	Одиниця виміру	Кількість
1	2	3	4
1.	Бульдозер ДЗ-42	шт.	1
2.	Екскатор ЭО-4321	шт.	1-2
3.	Екскатор ЭО-3333	шт.	1
4.	Автосамоскид КрАЗ-222Б	шт.	2
5.	Автосамоскид МАЗ-503Б	шт.	3
6.	Самохідний кран ДЭК-50	шт.	1
7.	Бортовий автомобіль	шт.	1
8.	Траверса з 8 захватами вантажопідйомністю 8 тон	шт.	1

						08-11.БКП.021.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		88

Продовження табл. 4.13

1	2	3	4
9.	Баддя	шт.	2
10.	Теодоліт	шт.	1
11.	Нівелір	шт.	1
12.	Електротрамбівка ИЭ-4505	шт.	5
13.	Самохідний каток ДУ-29	шт.	1
14.	Чотиригілковий строп М910	шт.	2
15.	Строп шестигілковий універсальний	шт.	2
16.	Агрегат для приймання, перемішування і видачі кладочного розчину в ящики М-207	шт.	1
17.	Підхват-футляр для подавання цегли	шт.	2
18.	Риштування шарнірно-панельні	шт.	68
19.	Риштування стійкові	шт.	34
20.	Опалубка зйомна	шт.	3

Інструмент та інвентар необхідні при виконанні кожного виду робіт необхідно прийняти згідно з [23].

Відомість матеріалів та напівфабрикатів виконана за допомогою програмного комплексу АВК та наведена в Додатку В.

4.9 Розрахунок ТЕП календарного графіка та графіка руху робочої сили

Календарний план – це один із основних документів по організації будівництва, який встановлює технологічну послідовність виконання робіт, їх взаємну ув'язку та суміщення за часом, строки виконання різних робіт, споживання матеріально-технічних та трудових ресурсів. На основі цього плану розробляється графік зведення об'єкта. При цьому враховуються нормативні строки зведення об'єкта, виробнича потужність та наявність трудових ресурсів генпідрядної та субпідрядної будівельних організацій. Календарний графік розроблено та наведено на арк. 5 ГЧ.

4.10 Техніко-економічні показники

1. Тривалість виконання робіт нульового циклу:

$$T_{\text{заг}} = 129 \text{ днів.} \quad (4.27)$$

2. Прийнята трудомісткість виконання комплексу робіт:

$$Q_{\text{заг}} = 4696 \text{ (люд-год)} = 587 \text{ (люд-зм);} \quad (4.28)$$

$$Q_{\text{заг}} = 1367 \text{ (маш-год)} = 171 \text{ (маш-зм);}$$

3. Питома трудомісткість по цегляній кладці:

$$q_{\text{ПТМ}} = Q_{\text{цк}}/V = 130/192 = 0,68 \text{ (люд-дн).} \quad (4.29)$$

4. Питома трудомісткість по влаштуванню фундаментів стрічкових збірних:

$$q_{\text{ПТМ}} = Q_{\text{фс}}/V = 50/176 = 0,28 \text{ (люд-дн).} \quad (4.30)$$

5. Виробіток на одного робітника по цегляній кладці:

$$B = V/Q_{\text{цк}} = 192/130 = 1,5 \text{ (м}^3\text{/люд-дн).} \quad (4.31)$$

6. Виробіток на одного робітника по влаштуванню фундаментів стрічкових збірних:

$$B = V/Q_{\text{фс}} = 176/50 = 3,52 \text{ (м}^3\text{/люд-дн).} \quad (4.32)$$

7. Заробітна плата: 116534 грн. (Локальний кошторис №4).

						08-11.БКП.021.00.000 ПЗ	Арк.
							90
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

4.11 Висновки по розділу 4

Визначено об'єми робіт по зведенню підземної частини будівлі, підібрано основний комплект машин та механізмів та розроблено відповідну технологічну карту.

						08-11.БКП.021.00.000 ПЗ	Арк.
							91
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

5. Організація будівництва

5.1 Аналіз архітектурно-конструктивних рішень проекту

Характеристику об'єкта та його архітектурно-конструктивні рішення дивись в розділі 1.

Енергопостачання та водо забезпечення будівельного майданчика в процесі будівництва здійснюється від існуючих міських мереж, які проходять поблизу будівельного майданчику.

Основними споживачами електроенергії на будівельному майданчику є будівельні машини, механізми і установки, а також освітлення інвентарних будівель і майданчика[23].

Основними споживачами води на будівельному майданчику є також будівельні машини, механізми і установки, технологічні процеси, господарчо-побутові потреби та витрати води для зовнішнього пожежогасіння.

Тимчасові автомобільні шляхи проектуються на будівельному майданчику виходячи з умов вантажообігу і інтенсивності руху транспорту. У даному дипломному проекті прийнято ширину тимчасової дороги з одностороннім рухом 3,5 м.

5.2 Проектування та розрахунок календарного графіка виконання робіт

Специфікація будівельних конструкцій наведена в розділі 2.

Вантажопідйомні машини для зведення підземної та надземної частини будівлі відібрані у розділі 4 підрозділі 4.1.4.

Роботи по зведенню об'єкту складаються з робіт підготовчого періоду, з робіт по влаштуванню підземної частини, з робіт по влаштуванню надземної частини, робіт з влаштування покрівлі та оздоблювальних робіт.

Підрахунки об'ємів робіт наведено в таблиці 5.1.

						08-11.БКП.021.00.000 ПЗ	Арк.
							92
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

Таблиця 5.1 – Відомість основних будівельно-монтажних робіт

Найменування виду робіт	Одиниця виміру	Норм. джерело	Формула підрахунку	Об'єм і робіт
1	2	3	4	5
ПІДГОТОВЧИЙ ПЕРІОД				
Планування будівельного майданчику	1000 м2	1-30-2	див. розділ 4 пункт 4.1.3	4,84
Влаштування тимчасових доріг	1 км		320 м	0,32
Влаштування тимчасового водопроводу	100 м		270	2,7
Влаштування тимчасового огороження та тимчасових будівель	10 м2		$360,3 + 697,85 = 1058,15$ м2	105,8 15
Влаштування тимчасового електрозабезпечення	100 м		$2 \cdot (64,4 + 75,17) \cdot 2 = 558,28$	5,58
ПІДЗЕМНА ЧАСТИНА				
Розроблення ґрунту з навантаженням на автомобілі-самоскиди екскаваторами	1000 м3	1-17-14	див. розділ 4 пункт 4.1.3	1,997
Розробка ґрунту вручну	100 м3	1-169-2	див. розділ 4 пункт 4.1.3	2,03
Транспортування ґрунту автосамоскидами на 2 км	т	С311-2	див. розділ 4 пункт 4.1.3	3874
Заглиблення дизель-молотом на екскаваторі залізобетонних паль довжиною до 12 м у ґрунти	м3	5-2-6	див. розділ 4 пункт 4.2.3	124,5 8
Занурення паль l<16 м	м3	5-2-8	див. розділ 4 пункт 4.2.3	103,1 45
Вирубка бетону із арматурного каркасу	шт	5-10-1	див. розділ 4 пункт 4.2.3	74

						08-11.БКП.021.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		93

Продовження табл. 5.1

1	2	3	4	5
Влаштування опалубки на ростверк	100 м2	6-8-1	302,4·0,9	2,72
Влаштування сіток	1 т	6-55-6	Згідно армування фундаментів	5,86
Влаштування фундаментів загального призначення до 5 м3	100 м3	6-1-6	Дивись розділ 3	99,87
Влаштування фундаментів загального призначення до 10 м3	100 м3	6-1-7	Дивись розділ 3	25,92
Влаштування опалубки на фундаменту плиту	100 м2	6-8-1	$10,45 \cdot 9 + 0,9 \cdot (10,45 + 9) \cdot 2$	0,35
Влаштування арматури на фундаменту плиту	т	6-55-6	В процентному відношенні	3,94
Влаштування фундаментної плити	100 м3	6-1-16	$10,45 \cdot 9 \cdot 0,9$	0,846
Влаштування опалубки на фундаменту балку	т	6-55-6	В процентному відношенні	1,46
Влаштування фундаментних балок	100 м3	6-18-1	$0,4 \cdot 0,6 \cdot 135,25$	0,315
НАДЗЕМНА ЧАСТИНА				
Кладка зовнішніх стін з утеплювачем	1 м3	8-20-7	$83 + (53,812 + 40,20) \cdot 12 + 62,7 + 53,812 + 46,53 + 80,18 + 19,93$	1474
Кладка перегородок	100 м2	8-7-5	$629 + 271,5 \cdot 12 + 243,8 + 140 + 42,83$	43,14
Влаштування перемичок 0,3-0,7 т	100 шт	7-11-1	див. розділ 1 табл. 1,5 $380 + 2 + 178 + 414 + 555$	15,29
Влаштування перемичок до 1,5 т	100 шт	7-11-3	див. розділ 1 табл. 1,5	10
ПОКРІВЛЯ				

Продовження табл. 5.1

1	2	3	4	5
Влаштування гідроізоляції обклеювальної та обмазувальної	100 м3	11-4-5	По проекту	12,18
Теплоізоляція	1 м3	11-8-3	0,3·1218	365,4
Влаштування бетонних стяжок	100 м2	11-11-3	По проекту	12,18
Влаштування покрівлі рулонної плоскої на бітумній мастиці	100 м2	12-2-1	По проекту	12,18
ПІДЛОГИ				
Ущільнення ґрунту щебенем	100 м2	11-1-2	Дивись розділ 1 табл. 1.9	10,33
Влаштування гідроізоляції	100 м2	11-1-3	Дивись розділ 1 табл. 1.9	72
Влаштування теплоізоляції	1 м3	11-8-3	Дивись розділ 1 табл. 1.9	715,5 3
Влаштування стяжки	100 м2	11-1-1	Дивись розділ 1 табл. 1.9	72
Влаштування бетонної підлоги	100 м2	11-14-2	Дивись розділ 1 табл. 1.9	10,33
Влаштування покриття з лінолеуму	100 м2	11-36-1	Дивись розділ 1 табл. 1.9	10,43
Влаштування покриття із керамічних плиток	100 м2	11-27-3	Дивись розділ 1 табл. 1.9	4,77
Влаштування паркетної підлоги	100 м2	11-34-3	Дивись розділ 1 табл. 1.9	20,66
Влаштування мозаїчних підлог	100 м2	11-17-2	Дивись розділ 1 табл. 1.9	20,66
ОЗДОБЛЕННЯ ВНУТРІШНЄ				
Влаштування дверних блоків	100 м2	10-26-4	Дивись розділ 1 табл. 1.6	16,36
Влаштування віконних блоків	100 м2	10-18-3	Дивись розділ 1 табл. 1.6	5,34
Штукатурення внутрішніх поверхонь стін	100 м2	15-72-1	Дивись розділ 1 табл. 1.8	199,3
Облицювання стін штучними плитками в середині приміщень	100 м2	15-17-1	Дивись розділ 1 табл. 1.8	59,37
Шпаклювання стін імпортою шпаклівкою	100 м2	15-183-1	Дивись розділ 1 табл. 1.8	232,4 9
Шпаклювання стелі імпортою шпаклівкою	100 м2	15-183-2	Дивись розділ 1 табл. 1.8	84,3

Продовження табл. 5.1

1	2	3	4	5
Фарбування стін водо-емульсійними фарбами	100 м2	15-180-7	Дивись розділ 1 табл. 1.8	53,8
Фарбування стелі водо-емульсійними фарбами	100 м2	15-180-8	Дивись розділ 1 табл. 1.8	84,3
Пофарбування масляною фарбою стін	100 м2	15-163-8	Дивись розділ 1 табл. 1.8	6,41
ВЛАШТУВАННЯ ВИМОЩЕННЯ ТА ГАНКІВ				
Влаштування підстилаючого шару	м3	8-3-1	172,56·0,2	34,6
Влаштування асфальтового покриття	100 м2	11-19-1	2·(28,8·3)+37,6+2·1,2	1,73

Для побудови графіка виробництва робіт за даними таблиці 5.1 розраховуємо кошторисні працевитрати з використанням програми АВК-5 3.0.6. кількісні і якісні параметри будівельних потоків визначаємо у формі таблиці. за отриманими параметрами виконуємо побудову календарного плану (ГЧ аркуш 6).

5.3 Проектування будівельного генерального плану

Розрахунок і проектування тимчасових адміністративних та господарсько-побутових будівельних споруд

Тимчасові будівлі і споруди на будівельному майданчику розрізняють трьох основних груп: 1-адміністративні, 2-господарсько-побутові і 3-складські. Вони необхідні для задоволення як потреб робітників так і для раціональної організації будівництва об'єкта в цілому. Площі будівель і споруд розраховуються згідно з встановленими вихідними даними виробничих потреб.

						08-11.БКП.021.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		96

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

1. Визначаємо загальну кількість робітників працюючих на об'єкті за формулою[23]:

$$N_{\text{заг}} = 0,89 (N_p + N_{\text{ітр}} + N_{\text{моп}} + N_{\text{сл}}), \quad (5.1)$$

де 0,89 – коефіцієнт виходу на роботу; N_p – максимальна кількість робочих за графіком руху робочих кадрів, чол.); $N_{\text{ітр}}$ – кількість інженерно-технічних працівників, яка приймається в кількості 8% від $N_{\text{мах}}$, чол.; $N_{\text{моп}}$ – кількість молодшого обслуговуючого персоналу, яка приймається у кількості 2,5 % від $N_{\text{мах}}$, чол.; $N_{\text{сл}}$ – кількість службовців, яка приймається у розмірі 5% від $N_{\text{мах}}$, чол. $N = 28$ чол., тоді $N_{\text{заг}} = 0,89 \cdot (60 + 5 + 2 + 3) = 63$ чол.

2. За отриманими даними розраховуємо площі тимчасових будівель і споруд.

3.

Контора будівельної ділянки (виконробська з диспетчерською) розраховуються, виходячи із кількості інженерно-технічних працівників та молодшого обслуговуючого персоналу з розрахунку 5 м² площі на одного працівника[23].

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

$$S = 5 \cdot (5 + 2) = 35 \text{ м}^2$$

1

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

$$S_2 = N_{\text{мах}} \cdot 0,7 \quad (5.3)$$

						08-11.БКП.021.00.000 ПЗ	Арк.
							97
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

$$S_2 = 60 \cdot 0,7 = 42 \text{ м}_2$$

Площа душових приміщень визначається з розрахунку 0,4 м² на одного працюючого від суми максимальної кількості робочих (за графіком руху робочих кадрів) та кількості службовців.

$$S_3 = 0,54 \cdot N_{\text{max}} \quad (5.4)$$

$$S_3 = 63 \cdot 0,4 = 25 \text{ м}_2$$

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

$$S_4 = N_{\text{заг}} \cdot 0,8 = 63 \cdot 0,8 = 50,4 \text{ м}_2 \quad (5.5)$$

Площа приміщень для сушіння одягу приймається з розрахунку 0,2 м² на одного працівника від загальної кількості робітників, які працюють на об'єкті.

$$S_5 = 0,2 \cdot N_{\text{заг}} = 63 \cdot 0,2 = 12,6 = 13 \text{ м}_2 \quad (5.6)$$

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.

$$S_7 = 0,1 \cdot N_{\text{заг}} = 0,1 \cdot 30 = 3 \text{ м}_2 > 2,16 \text{ м}_2 \quad (5.7)$$

$$S_7 = 0,1 \cdot N_{\text{заг}} = 63 \cdot 0,1 = 6,3 \geq 2,16 \text{ м}_2$$

Проектування тимчасових будівель і споруд проводиться у відповідності із каталогами уніфікованих типових проектів інвентарних будівель і споруд, а також з урахуванням величин розрахованих площ.

						08-11.БКП.021.00.000 ПЗ	Арк.
							98
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

Розрахунки і проектування виконуємо в табличній формі таблиця 5.2. Прийнятий тип будівлі за площею і розмірами повинен бути більшим або рівним розрахунковим величинам[24].

Таблиця 5.2 - Розрахунок і проектування тимчасових будівель

Назва будівлі	Кількість працюючих, чол.	Норма площ на одну людину, м2	Розрахункова площа, м2	Розміри, м	Кількість, шт.	Корисна площа, м2	Шифр тип. проекту	Тип будівлі
Виконробська	7	5,0	35	2,7х9,0	2	24,3	420-04-47	пересувна
Гардеробні з умивальниками	62	0,7	43,4	2,7х18,0	1	48,6	420-01-08	пересувна
Душові	63	0,4	25,2	3,0х7,1	2	21,3	420-01-07	пересувна
Приміщення для прийому їжі	62	0,8	49,6	17х3,1	1	52,7	420-04-34	пересувна
Приміщення для відпочинку	62	0,1	6,2	3,0х6,7	1	20,1	420-04-29	пересувна
Сушилка	62	0,2	12,4	2,7х6,0	1	16,2	420-04-29	пересувна
Туалет	62	0,1	6,2	2,5х2	2	5	420-04-23	збірна

Розрахунок площ відкритих і закритих складів для будівельних конструкцій, матеріалів та виробів.

Для визначення розмірів складів необхідно спочатку визначити об'єм матеріалів конструкцій і деталей, які повинні зберігатися на складі. Запас матеріалів, конструкцій і деталей на будівельному майданчику повинен забезпечувати нормальний безперебійний хід будівництва і разом з тим не бути занадто великим.

Площу відкритого складу найбільш доцільно проектувати для складування дрібно-роздрібних конструкцій і виробів, які періодично використовуються в будівельному процесі.

Площу відкритого складу і його розміри розраховуємо в табличній формі з урахуванням добових витрат будівельних матеріалів і виробів:

Таблиця 5.3 - Розрахунок площі відкритих складів

Назва будівельних матеріалів, конструкцій або деталей	Одиниця виміру	Заг. кільк. буд. мат., конструкцій або деталей	Максимальні витрати за добу	Прийнятий запас на складі, діб	Запас матеріалів у натур, показниках	Норма зберігання матеріалу на 1м2 складу	Розрахункова корисна площа складу, м2	Коеф. на проходи	Розрахункова площа складу, м2	Прийнята площа, м2	Розміри відкрит. складу в плані, м
Сходові марші	м2	55,3	3,45	1	3,45	0,6	5,75	0,4	14,47	15	5x3
Сходові марші	м2	16,93	2,12	1	2,12	0,6	3,53	0,4	8,3	12	4x3
Цегла	тис. шт.	796,7	6	3	18	0,7	54	0,4	120	120	10x12

Тимчасовий закритий склад проектуємо згідно з каталогом інвентарних будівель і споруд. В дипломному проекті для закритого складу приймаємо інвентарну збірно-щитову будівлю з розмірами в плані: ширина - 5 м, довжина - 24 м, висота будівлі складу 3,5 м. Отже, площа закритого складу складає 120 м2. Для зберігання окремих матеріалів планується використання трьох навісів розмірами 5x10 м, висотою 3,0 м.

Розрахунок і проектування мереж тимчасового водозабезпечення будівництва.

Для проекту водозабезпечення будівельного майданчика запроектовано від існуючої мережі магістрального водопроводу району забудови. Алгоритм

						Арх	
						08-11.БКП.021.00.000 ПЗ	100
Зм	Кільк	Арх	№ док	Підпис	Дата		

розрахунку сумарних витрат води на потреби будівництва за зміну приводиться нижче[23]:

1. Витрати води на господарсько-побутові потреби розраховуємо, виходячи із загальної кількості робочих.

2. Витрати води на виробничі потреби відповідно до даних наведеного прикладу: миття автомобілів - 7 шт.; поливання цегли – 796,7 тис. шт.; фарбування поверхонь водними розчинами – 13809,5 м2.

3. Встановлюємо норми витрат води на 1 споживача та коефіцієнт нерівномірності водоспоживання і в табличній формі таблиця 5.4 виконуємо розрахунок загальної потреби води на будівельному майданчику.

Таблиця 5.4 - Розрахунок тимчасового водозабезпечення

Назва споживача	Одиниця виміру	Кількість	Норми витрат за зміну, л	Коеф. нерівномірності водоспож.	Загальні потреби води, л
I. ВИРОБНИЧІ ПОТРЕБИ					
Миття автомобілів	шт.	7	250	1,5	2625
Екскаватор з двигуном внутрішнього згорання	шт.	1	120	1,5	180
Бульдозер	шт.	1	350	1,5	525
Промивання щебеню	м3	34,8	1000	1,1	38280
Поливання цегли	тис. шт.	796,7	250	1,1	219092
Малярні роботи	м2	13810	6	1,5	124285
Штукатурні роботи	м2	19931	8	1,5	239162
Поливання бетону	м3	4133	300	1,5	1859839
Всього за розділом I					2483988
II. ГОСПОДАРСЬКО-ПОБУТОВІ ПОТРЕБИ					
Санітарно - госп. потреби	чол.	62	20	2	2480
Миття в душі	чол.	60	40	1	2400
Потреби при відсутності каналізації	чол.	63	15	1	945
Приймання їжі	чол.	63	15	1	945
Всього за розділом II					6770
III. ПОТРЕБИ ВОДИ НА ПОЖЕЖЕГАСІННЯ					
Пожежегасіння приймасмо за площею буд. майданчика до 2 га	л/с				10

Розраховуємо секундні витрати води в зміну:

- виробничі витрати води:

$$B_{\text{вир}} = \frac{\sum B_{\text{вир}} \cdot K}{t \cdot 3600}, \quad (\text{л/с}) \quad (5.8)$$

$$B_{\text{вир}} = \frac{2483988}{8 \cdot 3600} = 86,2 \text{ л/с},$$

де $t = 8$ годин - тривалість зміни.

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

На господарсько-побутові потреби витрати води розраховуємо за формулою:

$$B_{\text{госп}} = \frac{\sum B_{\text{госп}} \cdot K}{t \cdot 3600}, \quad (\text{л/с}) \quad (5.9)$$

Розрахункові сумарні секундні витрати води визначаємо:

$$q_p = B_{\text{вир}} + B_{\text{госп}} + B_{\text{пож}} = 86,2 + 0,24 + 10 = 96,44 \text{ л/с}.$$

Розрахунковий діаметр труб тимчасового водопроводу для водозабезпечення потреб будівництва розраховуємо за формулою:

$$\alpha = \sqrt{\frac{4 \cdot q_p \cdot 1000}{\pi \cdot v}}, \quad (5.10)$$

де q_p - розрахункові сумарні секундні витрати води, л/с; v - швидкість води в трубах, $v = 1,3$ м/с; $\pi = 3,14$

$$d = \sqrt{\frac{4 \cdot 15,11 \cdot 1000}{3,14 \cdot 1,3}} = 122 \text{ мм}$$

						08-11.БКП.021.00.000 ПЗ	Арк.
							102
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

$$d = \sqrt{\frac{4 \cdot 96.44 \cdot 1000}{3.14 \cdot 1.3}} = 307 \text{ мм.}$$

Приймаємо тимчасовий водопровід $\varnothing 300$ мм.

Розрахунок і проектування мереж тимчасового електропостачання будівельного майданчика.

В табличній формі (таблиця 5.5) складаємо перелік споживачів електроенергії та їх характеристики та розраховуємо максимальні сумарні витрати електроенергії для виконання будівельно-монтажних робіт по об'єкту. Під час вибору споживачів аналізуються усі можливі варіанти за графіком виконання робіт і графіком роботи машин і механізмів коли для потреб будівництва електроенергія буде споживатись в максимальній кількості.

Сумарну розрахункову потужність електроспоживачів на будівельному майданчику визначаємо, в кВт[23-24]:

$$P = 1,1 \cdot \left(\sum \frac{P_c K_1}{\cos \varphi_1} + \sum \frac{P_r K_2}{\cos \varphi_2} + \sum_{\text{о.в.}} P_{\text{о.в.}} K_3 + \sum_{\text{о.з.}} P_{\text{о.з.}} K_4 \right) \quad (5.11)$$

$$P = 1,1 \cdot \left(\frac{121}{0,7} + 52,16 + 10,5 \right) = 260 \text{ кВт},$$

де: 1,1- коефіцієнт, що враховує втрати потужності в мережі; P_c – силова потужність машини, кВт;

P_r , $P_{\text{о.в.}}$, $P_{\text{о.з.}}$ - потужності, що споживаються, відповідно на технологічні потреби, освітлення внутрішнє і освітлення зовнішнє, кВт; K_1 , K_2 , K_3 , K_4 - коефіцієнти попиту, що залежать від споживача; $\cos \varphi_1$, $\cos \varphi_2$ – коефіцієнти потужності, що залежать від характеру, кількості та завантаження споживачів енергії.

Приймаємо підбираємо тимчасову трансформаторну підстанцію КТПН-72М-400, потужністю 400 кВт.

						08-11.БКП.021.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		103

Таблиця 5.5 – Розрахунок електрозабезпечення будівельного майданчика

Споживачі	Одиниця виміру	Кількість	Встанов. потуж. одиниці,	Загальні потреби,	Коеф. попиту	Розрах. потужн., кВт
I. СИЛОВІ СПОЖИВАЧІ						
Баштовий кран Potain MDT 178	шт.	1	191	382	0,2	76,4
Штукатурна станція «Салют-2»	шт.	1	26	26	1,1	28,6
Електрокраскопульт СО-61	шт.	3	0,27	0,81	1,1	0,89
Станок для різки паркету СО-70	шт.	2	0,6	1,2	0,2	0,24
Шліфувальна машина СО-155	шт.	2	2,2	4,4	0,2	0,88
Поверхневий вібратор ИВ-91	шт.	3	0,6	1,8	0,5	0,9
Машина для нанесення бітумної мастики СО-122А	шт.	1	4,9	4,9	0,2	0,98
Машина для наклеювання наплавленого руберойду СО-121	шт.	1	1,1	1,1	0,2	0,22
Зварювальний апарат (ТЕД - 500)	шт.	1	32	32	0,35	11,2
Всього за розділом I						121
II. ОСВІТЛЕННЯ ВНУТРІШНЄ						
Адміністр. - господарські будівлі	м2	213	0,3	64	0,8	51,2
Закритий склад	м2	120	0,1	12	0,8	0,96
Всього за розділом II						52,16
III. ОСВІТЛЕННЯ ЗОВНІШНЄ						
Охоронне освітлення	шт.	20	1,5	30	0,35	10,5
Всього за розділом III						10,5
Всього						184

5.4 Техніко-економічні показники проекту

1. Директивний термін будівництва, місяців. Тд = 16 місяців.
2. Фактичний термін будівництва, місяців Тф = 15,3 місяців.

Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата	08-11.БКП.021.00.000	Арк.
						ПЗ	104

3. Показник рівномірності будівельного потоку в часі:

$$K_1 = \frac{n_{\max}}{n_{\text{ср}}} = 60 / 25 = 2.4 \quad (5.12)$$

де: $n_{\max}$ – максимальна кількість робочих в день, чол.; $n_{\text{ср}}$ – середнє число робочих в день (чол.).

4. Показник компактності будгенплану:

$$K_2 = \frac{F_3}{F_{\text{Б}}} = 1837,23 / 6470 = 0,28 \quad (5.13)$$

де: $F_{\text{Б}}$ – площа будівельного майданчика, або площа геометричної фігури по межі огороження, м²; F_3 – площа забудови території будівельного майданчика;

$$F_3 = S_{\text{буд}} + S_{\text{тимч.буд.}} + S_{\text{скл}} + S_{\text{дор}} \quad (5.14)$$

$$F_3 = 529.2 + 436.5 + 150 + 721,53 = 1837,23 \text{ м}^2$$

де: $S_{\text{буд}}$ – площа будівлі, що споруджується; $S_{\text{тимч.буд.}}$ – площа тимчасових будівель і споруд; $S_{\text{скл}}$ – площа відкритого складу; $S_{\text{дор}}$ – площа доріг та тротуарів.

5. Показник відношення площі тимчасових будівель до площі забудови:

$$K_3 = \frac{F_{\text{т}}}{F_3} = 436,5 / 1837,23 = 0,24 \quad (5.15)$$

						08-11.БКП.021.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		105

6. Показник використання території під склади:

$$K_4 = \frac{F_{ск}}{F_{б\ddot{y}д}} = (120 + 150) / 529,2 = 0,5 \quad (5.16)$$

де: $F_{ск}$ – площа відкритого і закритого складів, м²; $F_{б\ddot{y}д}$ – площа будівельного об'єкту.

7. Показник розвитку мережі тимчасових доріг:

$$K_5 = \frac{F_{д}}{F_{ст} - F_3} = 721.53 / (6470 - 1837.23) = 0,16 \quad (5.17)$$

де: $F_{д}$ - площа тимчасових всередині майданчиккових автодоріг, м²

5.5 Висновок по розділу 5

Розроблено сіткову модель виконання будівельних робіт і будівельний генеральний план.

Розроблено калькуляцію працевитрат та заробітної плати, визначено техніко-економічні показники. Фактичний термін ведення будівельно-монтажних робіт об'єкту складає 15,3 місяці.

						08-11.БКП.021.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		106

6 Охорона праці

В цьому розділі кваліфікаційної бакалаврської роботи розробляються заходи з охорони праці в процесі будівництва нового таунхаусу по вулиці Щаслива у м. Житомир. Охорона праці – це система правових, соціально-економічних, організаційно-технічних, санітарно-гігієнічних та лікувально-профілактичних заходів, спрямованих на збереження здоров'я та працездатності людини. Отже, завданням охорони праці є зведення до мінімуму вірогідності травмувань та виникнення професійних захворювань.

Аналіз потенційних небезпек проведемо на основі [25, 26] для будівельно-монтажного персоналу. Під час виконання опоряджувальних робіт (штукатурних, малярних, лицевальних, скляних), робіт з улаштування теплоізолювальних фасадних систем необхідно передбачати заходи із запобігання впливу на працівників таких небезпечних і шкідливих виробничих факторів.

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. У розділі охорони праці будуть досліджені такі питання як технічні рішення щодо

						08-11.БКП.021.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		107

безпечної організації робочих місць, електробезпека, мікроклімат, склад повітря робочої зони, виробниче освітлення, виробничий шум, виробничі вібрації, пожежна безпека для працівників в цілому для об'єкта проектування під час будівництва та після прийняття його в експлуатацію.

6.1 Технічні рішення щодо безпечної експлуатації об'єкта

6.1.1 Технічні рішення щодо безпечної організації робочих місць

Тип електромережі: чотирипровідна трифазна 380 х 220 В, ізольована від землі. Величина напруги і категорія умов з небезпеки електротравматизму – з підвищеною небезпекою, у зв'язку з наявністю струмопровідної підлоги.

Під час виконання опоряджувальних робіт необхідно дотримуватися вимоги ДСТУ Б А.3. 2-7, НАПБ А.01.001, ДБН В.2.6-33, ДСТУ Б В.2.6-34, ДСТУ Б В.2.6-35, ДСТУ Б В.2.6-36 [28].

Робочі місця для виконання опоряджувальних робіт, улаштування фасадних систем на висоті повинні бути обладнані засобами підмоцнування і 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 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 устанавлюються на сходинок. Робочий настил повинен бути горизонтальним та мати парапетні огорожі.

						08-11.БКП.021.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		108

Під час роботи зі шкідливими та пожежовибухонебезпечними матеріалами, що утворюють вибухонебезпечну пару, приміщення необхідно постійно провітрювати, а також протягом 1 год після закінчення роботи, застосовуючи природну або штучну вентиляцію.

Робота з використанням вогню в цих приміщеннях заборонена.

Місця, над якими виконуються скляні чи облицювальні роботи, повинні бути ого-роджені. 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 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.

Оператори, які наносять штукатурний розчин на поверхню за допомогою сопла, і робітники, які виконують набризкування розчину вручну, повинні бути забезпечені захисними окулярами.

						08-11.БКП.021.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		109

Під час виконання робіт із приготування і нанесення фарбувальних сумішей, включаючи імпортні, необхідно дотримувати вимоги інструкцій підприємств-виробників з безпеки праці.

На усі вихідні компоненти, що надходять, і готові фарбувальні суміші повинні бути гігієнічні сертифікати із зазначенням пожежо-вибухонебезпечності, строків і умов зберігання, наявності в них шкідливих речовин, рекомендацій щодо методу нанесення, необхідності застосування засобів колективного та індивідуального захисту.

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 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.

Тару з вибухонебезпечними матеріалами (лаками, емалями, нітрофарбами тощо) під час перерви в роботі необхідно закривати пробками або кришками, а відкривати інструментом, що не спричиняє іскроутворення. 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 пожежонебезпечних властивостей.

Порожня тара з-під лакофарбових матеріалів повинна бути щільно закритою і зберігатися на спеціально відведених місцях.

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

						08-11.БКП.021.00.000 ПЗ	Арк.
							110
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

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 речовин, визначеної ГОСТ

12.1.005.

Для вентиляторів необхідно застосовувати електродвигуни у вибухобезпечному виконанні, а вимикачі виносити в безпечне місце.

Вогневі роботи (зварювальні тощо) необхідно проводити на відстані не ближче ніж 15 м від відчинених отворів приміщень, в яких виконуються роботи із застосуванням лакофарбових матеріалів, що містять у собі леткі органічні розчинники.

Під час сухого опоряджування всередині приміщення робочі місця повинні бути обладнані місцевими пиловідсмоктувачами. Під час механізованого розпилювання опоряджувальних блоків і плит необхідно використовувати засоби пилопридушення – зокрема воду.

6.1.2 Електробезпека

Основні технічні засоби і заходи забезпечення електробезпеки при нормальному режимі роботи електроустановок включають [29, 30]:

- ізоляцію струмопровідних частин;
- недоступність струмопровідних частин;
- засоби орієнтації в електроустановках;
- виконання електроустановок, ізольованих від землі;
- захисне розділення електричних мереж;
- компенсацію ємкісних струмів замикання на землю;
- вирівнювання потенціалів.

Електроінструмент, переносні лампи, знижувальні трансформатори і перетворювачі частоти струму необхідно перевіряти один раз на місяць на відсутність замикання на корпус, цілісність заземлювального контуру, цілісність ізоляції живильних проводів та відсутність оголених

						08-11.БКП.021.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		111

струмопровідних частин. Переносні трансформатори необхідно перевіряти також на відсутність замикання між обмотками високої і низької напруги.

6.2 Технічні рішення з гігієни праці та виробничої санітарії

6.2.1 Мікроклімат

Параметри мікроклімату в приміщенні, де виконуються опоряджувальні роботи [31], наведено в таблиці 6.1.

Таблиця 6.1 – Нормування параметрів мікроклімату на непостійних робочих місцях

Період року	Категорія робіт	Температура, °C	Відносна вологість	Швидкість руху
Теплий	Пб	15-29	70 при 25оС	0,2-0,5
Холодний	Пб	13-23	не більш 75	не більш 0,4

Для забезпечення потрібних за нормативами параметрів мікроклімату проектом передбачено [32]:

1. Утеплення фасаду будівлі
- 2 Встановлено вентиляцію приміщень

6.2.2 Склад повітря робочої зони

В умовах, що розглядаються в роботі, можливим забруднювачем повітря може бути пил нетоксичний.

Характерні забруднюючі речовини для приміщення [31] наведені в таблиці 5.2

Таблиця 6.2 - Характерні забруднюючі речовини для виробничого приміщення

Найменування речовини	ГДК, мг/м ³		Клас небезпечності
	Максимально разова	Середньодобова	
пил нетоксичний	0,5	0,15	4

Для забезпечення складу повітря робочої зони в роботі передбачені такі рішення [32]:

- Робочі місця, де можливе виділення пилу та, обладнані вентиляційними пристроями, які повинні бути постійно готовими до роботи.
- Будь-які порушення у системі вентиляції відображаються попереджувальними сигнальними пристроями.
- Установки для кондиціювання повітря або механічні вентиляційні установки під час їх роботи не створюють для працівників протягів.

6.2.3 Виробниче освітлення

Штучне освітлення в будівлі запроектоване загальне, освітлення, за якого світильники розміщуються рівномірно у верхній зоні приміщення (загальне рівномірне освітлення). Нормовані значення виробничого освітлення наведені в таблиці 6.3.

Характеристика зорових робіт – середньої точності.

Відповідно до [33] розряд зорової роботи IV, підрозряд «г».

Для забезпечення нормованого значення освітлення у проекті передбачено:

- використання природного та штучного освітлення;
- штучне освітлення повинне бути рівномірне та достатньо інтенсивне;
- світло не повинне створює різких тіней на місцях роботи, значних контрастів між освітленим робочим місцем і навколишньою обстановкою;

- штучне світло не створює зайвих відблисків у полі зору працівника.

Таблиця 5.3 – Вимоги до освітлення приміщень виробничих підприємств

Х-ка зорової роботи	Найменший або еквівалентний розмір об'єкта розрізнення, мм	Розряд зорової роботи	Під-розряд зорової роботи	Контраст об'єкта з фоном	Х-ка 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	г	середній великий великий	світлий світлий середній	-	200	4	2,4

6.2.4 Виробничий шум

Джерелами шуму, що розглядаються в роботі, для працівників є шум будівельних машин і механізмів. Допустимі рівні звукового тиску і рівні звуку для постійного (непостійного) широкосмугового (тонального) шуму [35] наведено в таблиці 6.4

Таблиця 6.4 – Допустимі рівні звукового тиску і рівні звуку для постійного (непостійного) широкосмугового (тонального) шуму

Характер робіт	Допустимі рівні звукового тиску (дБ) в стандартизованих октавних смугах зі середньгеометричними частотами (Гц)									Допустимий рівень звуку, дБА
	32	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
Основні виробничі приміщення	86	71	61	54	49	45	42	40	38	50

Для забезпечення допустимих параметрів шуму (поліпшення шумового клімату) в приміщенні проектом передбачено:

- раціональне розташування робочих місць;
- постійний контроль режиму праці і відпочинку працівників;
- обмеження застосування обладнання та використання робочих місць, що не відповідають санітарно-гігієнічним вимогам.

6.3 Пожежна безпека

Пожежну безпеку промислових і інших об'єктів регламентують Правила пожежної безпеки в Україні [38, 39]. Пожежовибухонебезпечність речовин і матеріалів визначається за ДСТУ 8829: 2019 [38], за якою визначається категорія приміщень за вибуховою та пожежною безпекою [39].

Приміщення, задіяні під час будівництва за вибухонебезпечністю та пожежонебезпечністю відносяться 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, в якій розташовані ці приміщення, 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

						08-11.БКП.021.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		115

межі вогнестійкості, поширення вогню, при цьому елементи горючого 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.1.1.7-2016 [40] наведено в таблиці 6.5.

Межі вогнестійкості самонесучих стін, які враховуються в розрахунках жорсткості та стійкості будинку, приймають, як для несучих стін. Будівельні конструкції класифікують за вогнестійкістю та здатністю поширювати вогонь. Показником вогнестійкості є межа вогнестійкості конструкції, що визначається часом (у хвиликах) від початку вогневого випробування за стандартним температурним режимом до настання одного з граничних станів конструкції:

- втрати несучої спроможності (R);
- втрати цілісності (E);
- втрати тепло та ізолювальної спроможності (I).

Таблиця 6.5 – Мінімальні межі вогнестійкості будівельних конструкцій та максимальні межі поширення вогню по них

Ступінь вогнестійкості і будинків	Мінімальні межі вогнестійкості будівельних конструкцій (у хвиликах) і максимальні межі поширення вогню по них (см)								
	стіни				коло-ни	сходові площадки, костури, сходи, балки, марші сходових кліток	перекрыття між поверхів (у т.ч. горючі 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	

Протипожежні перешкоди і мінімальні межі їх вогнестійкості за [40] наведено в таблиці 6.6.

Таблиця 6.6 – 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	2	REI 60	2	1
Перегородки	2	EI 15	3	2
Перекриття	2	REI 60	2	1

Протипожежні відстані між житловими, громадськими, адміністративно-побутовими будинками промислових підприємств, гаражами слід приймати за таблицею 6.7 (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 6.7.

Протипожежні відстані від житлових, громадських, адміністративно-побутових будинків промислових підприємств, гаражів до виробничих, складських будинків і споруд слід приймати за таблицею 6.7 (знаменник) [40].

Таблиця 6.7 – Протипожежні відстані між житловими, громадськими, адміністративно-побутовими будинками промислових підприємств, гаражами, а також до виробничих будинків, будівель і споруд

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

На території будівництва таунхаусу встановлено 2 газових вогнегасника ВВК-7 і 3 порошкових вогнегасника ВВП-5 (ВП-5) [40].

6.3 Висновок по розділу 6

В розділі охорони праці розроблено технічні рішення охорони праці та виробничої санітарії (розглянуто мікроклімат та склад повітря робочої зони, виробниче освітлення, виробничий шум, віброакустичні коливання), визначені заходи для поліпшення умов праці.

Висновки

Кваліфікаційна бакалаврська робота на тему: “ Нове будівництво висотного житлового будинку в місті Житомир” розроблений згідно з завданням на проектування.

Прийняті в роботі архітектурно-конструктивні рішення відповідають вимогам завдання.

Під час розробки роботи закріплені та розширені теоретичні знання, отримані практичні навички, використана сучасна комп'ютерна техніка для рішення інженерних задач.

При проектуванні об'єкту використані прогресивні технології, енергозберігаючі проектні рішення, сучасні будівельні матеріали.

Проектований 84-квартирний будинок призначений для постійного проживання людей. Орієнтація будинку прийнята меридіальною, що в свою чергу поліпшує інсоляцію квартир.

Проектowana будівля має квадратну форму в плані, з розмірами в осях 24,0х24,0 (м), висотою 39,2 (м). Будівля 14-поверхова, висота поверху становить – 2,8(м). Конструктивна схема будівлі – безкаркасна з поздовжніми та поперечними несучими стінами. Просторова жорсткість будівлі забезпечується за рахунок повздовжніх та поперечних капітальних стін

В розділі конструкцій було розраховано багатопустотну плиту перекриття шириною 1500мм. З врахуванням зазорів між плитами перекриття (по 5 мм з кожної сторони) фактична ширина плити становитиме $b_{пл} = 1490\text{мм}$.

В розділі фундаментів виконане конструювання фундаменту та оформлені відповідні креслення.

В технологічному розділі визначено об'єми робіт по зведенню підземної частини будівлі, підібрано основний комплект машин та механізмів та розроблено відповідну технологічну карту.

В організаційному розділі розроблено сіткову модель виконання будівельних робіт і будівельний генеральний план, а також розроблено калькуляцію працевитрат та заробітної плати, визначено техніко-економічні

						08-11.БКП.021.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		119

показники. Фактичний термін ведення будівельно-монтажних робіт об'єкту складає 15,3 місяці.

Розроблено заходи по охороні праці.

						08-11.БКП.021.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		120

Список використаних джерел

1. ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010. Будівельна кліматологія. [Чинний від 2011-11-01]. Вид. офіц. Київ : Мінрегіонбуд України, 2011. 123 с. (Захист від небезпечних геологічних процесів, шкідливих експлуатаційних впливів, від пожежі).
2. ДБН В.1.2.-2:2006. Навантаження і впливи. Норми проектування. [Чинний від 2007-01-01]. Київ : Мінбуд України, 2006. 59 с. (Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів).
3. ДБН В 1.1-12:2014. Будівництво у сейсмічних районах України. [Чинний від 2014-10-01]. Вид. офіц. Київ : Мінрегіон України, 2014. 110 с.
4. ДБН Б.2.2-12:2019. Планування і забудова територій. [Чинний від 2019-10-01]. Вид. офіц. Київ : Мінрегіон України, 2019. 179 с.
5. ДСТУ Б В.2.6-189:2013. Методи вибору теплоізоляційного матеріалу для утеплення будівель. [Чинний від 2013-01-01]. Київ : Мінрегіон України, 2013. 52 с.
6. Войцеховський О.В., Журавський О.Д., Попов В.О. Основи проектування елементів залізобетонного каркасу багатоповерхової будівлі. Курсове та дипломне проектування. Навчальний посібник. Київ : КНУБА, 2018. 191 с.
7. ДСТУ Б В.1.2-3:2006. Прогини і переміщення. Вимоги проектування. [Чинний від 2007-01-01]. Київ : Мінбуд України, 2006. 15 с. (Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів).
8. ДБН В.1.2-14-2018. Загальні принципи забезпечення надійності та конструктивної безпеки будівель і споруд. [Чинний від 2019-01-01]. Вид. офіц. Київ : Мінрегіон України, 2018. 30 с. (Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів).

						08-11.БКП.021.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		121

9. ДБН В.2.6-98:2009. Бетонні та залізобетонні конструкції. Основні положення. [Чинний від 2011-06-01]. Київ : Мінрегіонбуд України, 2011. 71 с. (Конструкції будинків і споруд).

10. ДСТУ Б В.2.6-156:2010. Бетонні та залізобетонні конструкції з важкого бетону. Правила проектування. [Чинний від 2011-06-01]. Київ : Мінрегіонбуд України, 2011. 118 с. (Конструкції будинків і споруд).

11. ДБН В.2.1-10-2009. Основи та фундаменти споруд. Основні положення проектування зі зміною №1 та №2. [Чинний від 2012-07-01]. Київ : Мінрегіонбуд України, 2009. 161 с. (Об'єкти будівництва та промислова продукція будівельного призначення).

12. ДБН Д.2.4-1-2000 Земляні роботи. Збірник 1. Ресурсні елементні кошторисні норми на ремонтно-будівельні роботи. [Чинний від 2000-01-10]. – Київ : Держбуд України, 2000. 15 с. (Національні стандарти України).

13. ДБН Г.1-5-96. Будівельна техніка, оснастка, інвентар та інструмент. [Чинний від 1996-01-09]. Вид. офіц. Київ : Держкоммістобудування України, 1997. 161 с. (Нормативна база оснащення будівельних організацій (бригад) засобами механізації, інструментом і інвентарем).

14. ДСТУ Б Д.2.7-1:2012. Ресурсні кошторисні норми експлуатації будівельних машин та механізмів. Зміна №2. [Чинний від 2014-01-01]. – Київ : Мінрегіон України, 2013. 239 с.

15. Черненко В.К., Ярмоленко М.Г., Батура Г.М. Технологія будівельного виробництва: підручник. Київ : Вища школа, 2002. 430 с.

16. ДБН Г.1-4-95. Правила перевезення, складування та зберігання матеріалів, виробів, конструкцій і устаткування в будівництві. [Чинний від 1996-01-01]. Вид. офіц. Київ : Держкоммістобудування України, 1997. 72 с.

						08-11.БКП.021.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		122

(Організаційно-методичні, економічні і технічні нормативи. Правила перевезення, складування та зберігання матеріалів, виробів, конструкцій і устаткування в будівництві).

17. ДСТУ Б Д.2.2-1:2012 Ресурсные элементные сметные нормы на строительные работы. Земляные работы (Сборник 1) (ДБН Д.2.2-1-99, MOD) [Чинний від 2014-01-01]. Київ: Держбуд України, 2000. 101 с. (Державний стандарт України).

18. Лялюк О. Г., Маєвська І. В. Техніко-економічне обґрунтування та економічні розрахунки в дипломних проектах будівельних спеціальностей : навчальний посібник. Вінниця: ВНТУ, 2003. 86 с.

19. Дудар І.Н., Прилипко Т.В., Потапова Т.Е. Довідник нормативно-технічних даних для проектів виконання комплексу робіт нульового циклу в будівництві: навчальний посібник. Вінниця : ВДТУ, 2001. 133 с.

20. Дудар І.Н., Прилипко Т.В., Потапова Т.Е. Довідник нормативно-технічних даних для проектів виконання комплексу робіт по зведенню надземної частини будівель та споруд: учеб. видання. Вінниця : ВНТУ, 2006. 114 с.

21. ДБН А.3.1-5-2016. Організація будівельного виробництва. [Чинний від 2017-01-01]. Вид. офіц. Київ : Міненергобуд України, 2016. 52 с.

22. 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.

23. 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: <https://profidom.com.ua/a->

						08-11.БКП.021.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		123

3/a-3-2/824-dstu-n-b-a-3-2-12007-nastanova-shhodo-viznachenna-nebezpechnih-i-shkidlivih-faktoriv-.

24. 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.

25. 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.

26. 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>.

27. 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>.

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

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

30. 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>.

31. ДСН 3.3.6.039-99. Державні санітарні норми виробничої загальної та локальної вібрації. Постанова МОЗ № 39 від 01.12.1999. [Чинний від 1999-12-01]. URL: <http://zakon2.rada.gov.ua/rada/show/va039282-99>.

32. НАПБ А.01.001-14. Правила пожежної безпеки в Україні. [Чинний від 2021-01-22]. Вид. офіц. К. : МВС України, 2014. 47 с.

33. ДСТУ 8828:2019. Пожежна безпека. Загальні положення. [Чинний від 2020-01-01]. Вид. офіц. К. : ДП «УкрНДНЦ», 2020. 84 с.

						08-11.БКП.021.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		124

34. ДСТУ 8829:2019. Пожежовибухонебезпечність речовин і матеріалів. Номенклатура показників і методи їхнього визначення. Класифікація. [Чинний від 2020-01-01]. Вид. офіц. К. : ДП «УкрНДНЦ», 2020. 75 с.

35. ДСТУ Б В.1.1-36:2016. Визначення категорій приміщень, будинків та зовнішніх установок за вибухопожежною та пожежною небезпек. [Чинний від 2017-01-01]. Вид. офіц. К. : Мінрегіонбуд України, 2016. 31 с.

36. ДБН В.1.1-7:2016. Пожежна безпека об'єктів будівництва. Загальні вимоги. [Чинний від 2017-02-01]. Вид. офіц. К. : Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України, 2016. 35 с.

37. Про затвердження Правил експлуатації та типових норм належності вогнегасників. Наказ МВС № 765 від 28.10.2020. [Чинний від 2021-01-26]. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0225-18#Text>.

						08-11.БКП.021.00.000 ПЗ	Арк.
							125
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

ДОДАТКИ

						08-08.БКП.118.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№Док.	Підпис	Дата		126

Додаток Е

Бланк завдання на проєктування

Угоджене

"5" травня 20__ р.



ЗАВДАННЯ НА ПРОЄКТУВАННЯ

(найменування, коротка характеристика об'єкта, адреса)

1. Підстава для проєктування Завдання видано кафедрою БМГА

(наказ міністерства, рішення виконкому)

2. Вид будівництва нове будівництво

(нове будівництво, реконструкція, розширення)

3. Дані про замовника Кафедра БМГА ВНТУ

(повне найменування, адреса)

4. Дані про проєктувальника Паламар В.В

(повне найменування, адреса)

5. Дані про підрядника

(повне найменування і адреса)

6. Стадійність проєктування

7. Вихідні дані, що прикладаються до завдання на проєктування

(дані інженерних вишукувань і т. п.)

8. Місце будівництва, вихідні дані про особливі умови будівництва (сейсмічність, тип ґрунтових умов за просадковістю, підроблювані і підтоплювані території тощо)
м. Житомир, східна частина

9. Призначення і тип будівлі - Будівля для постійного перебування людей

(розрахункова потужність, місткість, кількість місць, людей або пропускну спроможність, склад і площі приміщень, робоча площа, будівельний об'єм будівлі)

10. Основні архітектурно-планувальні і містобудівні вимоги Архітектурно-планувальне рішення будівлі не змінюється

11. Основні вимоги до інженерного і технологічного обладнання, конструктивне рішення, матеріал несучих і огорожувальних конструкцій, оздоблення будівлі або споруди _

Схема конструкції будинку з несучими поздовжніми і поперечними стінами. Спільна робота зовнішніх і внутрішніх цегляних стін із залізобетонною конструкцією перекриття та підлоги забезпечує цілісність і геометричну незмінність будівлі. Для забезпечення міцності і тріщиностійкості цегляної кладки передбачається армування стін і перетинів стін

12. Черговість проєктування та будівництва Проектування у одну чергу

13. Вказівки про необхідність:
розроблення окремих проєктних рішень в декількох варіантах і на конкурсних за-
садах не передбачається

попередніх погоджень проєктних рішень із зацікавленими відомствами і організа-
ціями міський відділ архітектури м. Житомир
виконання демонстраційних матеріалів, макетів і креслеників інтер'єрів, їх склад
та форма не передбачається

виконання науково-дослідних та дослідно-експериментальних робіт в процесі
проєктування і будівництва не передбачається

технічного захисту інформації не передбачається

14. Вимоги до благоустрою майданчика зберігання існуючого благоустрою

15. Вимоги до інженерного захисту територій і споруд не передбачається

16. Основні вимоги щодо інвестиційних намірів Забезпечення
мінімальнонеобхідних витрат

17. Вимоги щодо розроблення розділу «Оцінка впливів на навколишнє середови-
ще» За вимогами норм

18. Вимоги до режиму безпеки та охорони праці За вимогами норм

19. Заходи з цивільної оборони не передбачається

Завдання складене

"15" травня 20 р.

Додаток В - Фізико-механічні характеристики ґрунтів та розрахунок осідання

Таблиця В.1 – Фізико-механічні характеристики ґрунтів

[illegible]

Продовження табл. В.1

№ ПЕ	Найменування ґрунтів	Розрахункові значення з урахуванням прогнозу можливих змін (у процесі будівництва і експлуатації) інженерно-геологічних і гідрогеологічних умов і властивостей ґрунтів				
		$\frac{\gamma_{\text{п}}}{\gamma_{\text{г}}}$	I_{L}	$\frac{c_{\text{п}}}{c_{\text{г}}}$	$\frac{\phi_{\text{п}}}{\phi_{\text{г}}}$	E
1	Рослинний шар, насипний ґрунт					
2	Суглинок м'якопластичний, гумусований, жовто-бурий просадочний					
3	Суглинок лесоподібний, тугопластичний, жовтий просадочний	<u>18,7</u> 18,6	0,99	<u>21</u> 14	<u>18</u> 15	7
4	Суглинок м'якопластичний, темно-жовтий до бурого	<u>18,7</u> 18,6	0,64	<u>14</u> 10	<u>14</u> 13	7
5	Суглинок напівтвердий	<u>18,8</u> 18,7	0,21	<u>25</u> 16	<u>21</u> 18	17
6	Глина напівтверда	<u>18,6</u> 18,5	0,18	<u>20</u> 13	<u>18</u> 15	22
7	Глина тверда сіра з уламками жорстви	<u>19,7</u> 19,6	0	<u>36</u> 24	<u>14</u> 12	18
8	Граніт вивітрілий					

Таблиця В.2 – Визначення типу ґрунтових умов за просадковістю

№ІГЕ	Глибина відбирання, м	Природний тиск в середині шару, кПа	Відносна просадковість, ϵ_{sl} , при p , кПа							Початковий просадочний тиск, p_{sl} , кПа
			Природн ий	50	100	150	200	250	300	
2	1,2	11	0,000	0,002	0,005	0,010	0,025	0,024	0,022	110
3	2,2	32	0,001	0,002	0,006	0,009	0,013	0,023	0,028	160
3	3,0	49	0,006	0,006	0,009	0,010	0,013	0,024	0,028	165
3	4,0	68	0,006	0,003	0,006	0,006	0,015	0,023	0,030	180

Таблиця В.5 – Розрахунок осідання фундаменту на штучній основі

$z, \text{ м}$	$\gamma_{II}, \text{ кН/м}^3$	$\xi = \frac{2 \cdot z}{b}$	α	$\sigma_{zp,i}, \text{ кПа}$	$\sigma_{zg,i}, \text{ кПа}$	$\frac{2z}{b_k}$	α_k	$\sigma_{z\gamma,i}, \text{ кПа}$	$\sigma_{zp,i}^{sep}, \text{ кПа}$	$\sigma_{z\gamma,i}^{sep}, \text{ кПа}$	$E_i, \text{ кПа}$	$h_i, \text{ м}$	$S_i, \text{ м}$
0		0	1	296,9	19	0	1	32					
0,56	20	0,4	0,977	290,1529	30,2	0,075	0,99979	31,99	293,5	32	20000	0,56	0,005858
1,12	20	0,8	0,881	261,5398	41,4	0,149	0,99835	31,95	275,8	31,97	20000	0,56	0,005463
1,68	20	1,2	0,755	224,1823	52,6	0,224	0,9946	31,83	242,9	31,89	20000	0,56	0,004726
2,24	20	1,6	0,641	190,3282	63,8	0,299	0,9877	31,61	207,3	31,72	20000	0,56	0,003932
2,3	20	1,643	0,63	187,0782	65	0,307	0,98676	31,58	188,7	31,59	20000	0,06	0,000377
2,80	18,7	2	0,549	162,8599	74,35	0,373	0,97717	31,27	175	31,42	7000	0,5	0,008203
3,36	18,7	2,4	0,475	141,1019	84,822	0,448	0,96283	30,81	152	31,04	7000	0,56	0,00774
3,92	18,7	2,8	0,417	123,7715	95,294	0,523	0,94478	30,23	132,4	30,52	7000	0,56	0,006523
4,48	18,7	3,2	0,37	109,7582	105,766	0,597	0,92337	29,55	116,8	29,89	7000	0,56	0,00556
4,6	18,7	3,286	0,361	107,1023	108,01	0,613	0,91838	29,39	108,4	29,47	7000	0,12	0,001083
5,04	9,66	3,6	0,331	98,23065	112,26	0,672	0,89905	28,77	102,7	29,08	7000	0,44	0,0037
5,6	9,66	4	0,298	88,5895	117,67	0,747	0,87239	27,92	93,41	28,34	7000	0,56	0,004164
5,80	9,66	4,143	0,288	85,51747	119,602	0,773	0,86241	27,6	87,05	27,76	7000	0,2	0,001355
6,16	9,88	4,4	0,271	80,40482	123,159	0,821	0,84395	27,01	82,96	27,3	17000	0,36	0,000943
6,72	9,88	4,8	0,247	73,36565	128,692	0,896	0,81427	26,06	76,89	26,53	17000	0,56	0,001327
7,28	9,88	5,2	0,226	67,24393	134,224	0,971	0,78384	25,08	70,3	25,57	17000	0,56	0,001179
7,84	9,88	5,6	0,208	61,8697	139,757	1,045	0,7531	24,1	64,56	24,59	17000	0,56	0,001053
8,4	9,88	6	0,192	57,1141	145,29	1,12	0,72242	23,12	59,49	23,61	17000	0,56	0,000946
8,96	9,88	6,4	0,178	52,87768	150,823	1,195	0,69208	22,15	55	22,63	17000	0,56	0,000853
9,52	9,88	6,8	0,165	49,08239	156,356	1,269	0,66234	21,19	50,98	21,67	17000	0,56	0,000772
9,8	9,88	7	0,159	47,33021	159,122 211,122	1,307	0,64775	20,73	48,21	20,96	17000	0,28	0,000359
10,08	18,6	7,2	0,154	45,66594	216,33	1,344	0,63337	20,27	46,5	20,5	22000	0,28	0,000265
10,64	18,6	7,6	0,143	42,57781	226,746	1,419	0,60531	19,37	44,12	19,82	22000	0,56	0,000495
											ΣS_i		0,066876

Будова - 1
Шифр проекту - 1

Додаток Г - Локальний кошторис № 1-1-1

1

Основа:
креслення (специфікації) №

Кошторисна вартість
Кошторисна трудомісткість
Кошторисна заробітна плата
Середній розряд робіт

515344,516 тис. грн.
86,014 тис.люд.-год.
1789,520 тис. грн.
3,6 розряд

Складений в поточних цінах станом на "10 червня" 2025 р.

№ п/п	Шифр і номер позиції нормативу	Найменування робіт і витрат, одиниця виміру	Кіль- кість	Вартість одиниці, грн.		Загальна вартість, грн.			Витрати труда робітників, люд.-год.	
				всього	експлуа- тації машин	всього	заробіт- ної плати	експлуа- тації машин	не зайнятих обслуго- вуванням машин	
									тих, що обслуговують машини	
									на одиницю	всього
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
		Розділ 1. Підготовчий період								
1	E1-24-6	Розроблення ґрунту бульдозерами потужністю 79 кВт [108 к.с.] з переміщенням ґрунту до 10 м, група ґрунтів 2	0,4996	<u>1650,84</u>	<u>1650,84</u>	825	-	<u>825</u>	-	-
				--	332,69			166	15,29	8
		1000м3								
2	E1-30-2	Планування площ бульдозерами потужністю 79 кВт [108 к.с.] за 1 прохід	1,15	<u>55,60</u>	<u>55,60</u>	64	-	<u>64</u>	-	-
				--	11,20			13	0,51	1
		1000м2								
3	E27-94-2	Улаштування тимчасових профільованих ґрунтових доріг в ґрунтах 2 категорії при роботі вище нульових відміток	0,6	<u>13877,56</u>	<u>12275,22</u>	8327	961	<u>7366</u>	<u>98,91</u>	<u>59</u>
				1602,34	2343,74			1406	110,25	66
		1000м3								

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
4	P18-70-1	Улаштування парканів із готових глухих щитів висотою до 2 м з установленням стовпів	0,798	<u>13999,19</u> 1352,52	<u>252,56</u> 83,69	11171	1079	<u>202</u> 67	<u>78,09</u> 5,66	<u>62</u> 5
5	E22-8-5	100м2 Укладання сталевих водопровідних труб з гідравлічним випробуванням, діаметр труб 150 мм	0,47	<u>104203,80</u> 12562,56	<u>22966,75</u> 1626,00	48976	5904	<u>10794</u> 764	<u>576,00</u> 94,82	<u>271</u> 45
6	E21-11-2	1000м Прокладання кабелів перерізом до 10 мм2 з вініловою, наїртовою та поліетиленовою оболонками з кріпленням накладними скобами	5	<u>3263499,7</u> 7 1517,09	<u>922,97</u> 235,95	16317499	7585	<u>4615</u> 1180	<u>74,44</u> 14,22	<u>372</u> 71
7	E33-117-1	100м Установлення комплектних трансформаторних підстанцій потужністю до 250 кВА, будівельні роботи	1	<u>570,98</u> 93,26	<u>409,94</u> 66,54	571	93	<u>410</u> 67	<u>4,80</u> 3,82	<u>5</u> 4
		шт								
		Разом прямі витрати по розділу 1, грн.				16387433	15622	<u>24276</u> 3663		<u>769</u> 200
		в тому числі:				16347535				
		вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.				19285				
		всього заробітна плата, грн.				14439				
		Загальновиробничі витрати, грн.				96				
		трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.-год.				3074				
		заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.								

		Всього по розділу 1, грн.				16401872				
		Розділ 2. Земляні роботи								
8	E1-12-8	Розроблення ґрунту у відвал екскаваторами "драглайн" або "зворотна лопата" з ковшем місткістю 0,65 [0,5-1] м3, група ґрунтів 2	1,592	<u>5359,37</u> 254,13	<u>5105,24</u> 1000,05	8532	405	<u>8127</u> 1592	<u>15,10</u> 49,54	<u>24</u> 79
		1000м3								

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
9	E1-17-8	Розроблення ґрунту з навантаженням на автомобілі-самоскиди екскаваторами однокерованими дизельними на гусеничному ході з ковшем місткістю 0,65 [0,5-1] м ³ , група ґрунтів 2	4,128	<u>7678,25</u> 281,57	<u>7388,56</u> 1457,07	31696	1162	<u>30500</u> 6015	<u>16,73</u> 70,93	<u>69</u> 293
		1000м ³								
10	E1-145-15	Планування укосів виїмок екскаватором-планувальником, група ґрунтів 2	0,281	<u>4832,59</u> 3579,62	<u>1252,97</u> 375,09	1358	1006	<u>352</u> 105	<u>215,90</u> 19,26	<u>61</u> 5
		1000м ²								
11	E1-169-2	Розробка ґрунту вручну в котлованах з переміщенням пересувними транспортерами, група ґрунтів 2	3,673	<u>3307,74</u> 2781,54	<u>526,20</u> 343,59	12149	10217	<u>1932</u> 1262	<u>171,70</u> 19,39	<u>631</u> 71
		100м ³								
12	C311-10	Перевезення ґрунту до 10 км	7926	<u>29,83</u> --	<u>29,83</u> 2,38	236433	-	<u>236433</u> 18864	<u>-</u> 0,16	<u>-</u> 1276
		т								
13	E1-27-4	Засипка траншей і котлованів бульдозерами потужністю 79 кВт [108 к.с.] з переміщенням ґрунту до 5 м, група ґрунтів 1	1,592	<u>1301,57</u> --	<u>1301,57</u> 262,30	2072	-	<u>2072</u> 418	<u>-</u> 12,05	<u>-</u> 19
		1000м ³								
14	E1-27-11	Додавати на кожні наступні 5 м переміщення ґрунту [понад 5 м] для засипки траншей і котлованів бульдозерами потужністю 79 кВт [108 к.с.], група ґрунтів 2	1,592	<u>712,80</u> --	<u>712,80</u> 143,65	1135	-	<u>1135</u> 229	<u>-</u> 6,60	<u>-</u> 11
		1000м ³								
15	E1-166-2	Засипка вручну траншей, пазах котлованів і ям, група ґрунтів 2	4,406	<u>2676,89</u> 2676,89	<u>-</u> -	11794	11794	<u>-</u> -	<u>165,24</u> -	<u>728</u> -
		100м ³								
16	E1-130-1	Ущільнення ґрунту причіпними котками на пневмоколісному ході масою 25 т за перший прохід по одному сліду при товщині шару 25 см	1,433	<u>3798,57</u> --	<u>3798,57</u> 787,62	5443	-	<u>5443</u> 1129	<u>-</u> 36,42	<u>-</u> 52
		1000м ³								

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
17	E1-130-7	Ущільнення ґрунту причіпними котками на пневмоколісному ході масою 25 т за кожний наступний прохід по одному сліду при товщині шару 25 см	1,433	<u>332,93</u> --	<u>332,93</u> 89,19	477	-	<u>477</u> 128	<u>-</u> 4,33	<u>-</u> 6
18	E1-134-1	1000м3 Ущільнення ґрунту пневматичними трамбівками, група ґрунтів 1, 2	4,406	<u>684,48</u> 339,29	<u>345,19</u> 89,98	3016	1495	<u>1521</u> 396	<u>18,36</u> 5,52	<u>81</u> 24
		100м3								
		Разом прямі витрати по розділу 2, грн.				314105	26079	<u>287992</u> 30138		<u>1594</u> 1836
		в тому числі:				34				
		вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.				56217				
		всього заробітна плата, грн.				45482				
		Загальновиробничі витрати, грн.				335				
		трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.-год.				10867				
		заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.								
		Всього по розділу 2, грн.				359587				
		Розділ 3. Фундаменти								
19	E6-1-1	Улаштування бетонної підготовки	1,84	<u>69952,53</u> 3294,47	<u>1906,02</u> 504,43	128713	6062	<u>3507</u> 928	<u>195,75</u> 24,86	<u>360</u> 46
		100м3								
20	E7-1-2	Укладання блоків і плит стрічкових фундаментів при глибині котлована до 4 м, маса конструкцій до 1,5 т	0,08	<u>9656,00</u> 2295,70	<u>5478,72</u> 1667,54	772	184	<u>438</u> 133	<u>119,63</u> 86,67	<u>10</u> 7
		100шт								
21	E7-1-1	Укладання блоків і плит стрічкових фундаментів при глибині котлована до 4 м, маса конструкцій до 0,5 т	0,07	<u>7438,36</u> 1792,48	<u>3999,49</u> 1225,54	521	125	<u>280</u> 86	<u>94,54</u> 61,68	<u>7</u> 4
		100шт								
22	E7-1-2	Укладання блоків і плит стрічкових фундаментів при глибині котлована до 4 м, маса конструкцій до 1,5 т	0,44	<u>52979,14</u> 2295,70	<u>5478,72</u> 1667,54	23311	1010	<u>2411</u> 734	<u>119,63</u> 86,67	<u>53</u> 38
		100шт								

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
23	E7-1-3	Укладання блоків і плит стрічкових фундаментів при глибині котлована до 4 м, маса конструкцій до 3,5 т	1,78	<u>205643,51</u> 3452,86	<u>8383,20</u> 2524,23	366045	6146	<u>14922</u> 4493	<u>175,45</u> 137,88	<u>312</u> 245
24	E6-1-2	100шт Улаштування бетонних фундаментів загального призначення під колони об'ємом до 3 м3	0,065	<u>87027,65</u> 11817,04	<u>2805,24</u> 743,61	5657	768	<u>182</u> 48	<u>639,45</u> 36,96	<u>42</u> 2
25	E6-1-10	100м3 Улаштування залізобетонних фундаментів загального призначення з підколонниками при висоті підколонника від 2 до 4 м, периметром до 5 м	0,221	<u>101899,89</u> 9030,25	<u>12062,04</u> 3168,06	22520	1996	<u>2666</u> 700	<u>488,65</u> 157,44	<u>108</u> 35
26	ЕД6-54-1	100м3 Збирання і розбирання металевої щитової опалубки площею щитів до 1 м2 для улаштування фундаментів під колони, об'єм, м3 до 5	0,5	<u>13277,74</u> 4720,91	<u>8074,41</u> 2438,91	6639	2360	<u>4037</u> 1219	<u>242,97</u> 135,74	<u>121</u> 68
27	ЕД6-62-3	100м3 Встановлення арматури окремими стрижнями із зварюванням вузлів з арматурою у вигляді плоских сіток в масиви, окремі фундаменти і плитні основи, діаметр арматури, мм понад 8 до 12	0,255	<u>585,53</u> 436,01	<u>100,37</u> 23,10	149	111	<u>26</u> 6	<u>22,44</u> 1,42	<u>6</u> -
28	ЕД6-65-1	т Укладання бетонної суміші в конструкції кранами в баддях. Масиви, окремі фундаменти і плитні основи, об'єм конструкцій, м3 до 3	0,66	<u>50807,13</u> 1302,22	<u>3216,23</u> 997,94	33533	859	<u>2123</u> 659	<u>69,60</u> 47,21	<u>46</u> 31
29	E7-1-15	100м3 Укладання фундаментних балок довжиною до 6 м	0,08	<u>49420,63</u> 11081,63	<u>6537,22</u> 1976,89	3954	887	<u>523</u> 158	<u>543,75</u> 105,88	<u>44</u> 8
30	E7-1-16	100шт Укладання фундаментних балок довжиною більше 6 м	0,03	<u>47609,08</u> 15957,54	<u>16765,56</u> 5034,21	1428	479	<u>503</u> 151	<u>783,00</u> 278,44	<u>23</u> 8
31	E30-78-3	100шт Обмазувальна гідроізоляція бітумною мастикою двохшарова	4,32	<u>7106,03</u> 1987,42	<u>452,04</u> 82,78	30698	8586	<u>1953</u> 358	<u>99,82</u> 5,08	<u>431</u> 22
		100м2								

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
		Разом прямі витрати по розділу 3, грн.				623940	29573	<u>33571</u> 9673		<u>1563</u> 514
		в тому числі:								
		вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.				560796				
		всього заробітна плата, грн.				39246				
		Загальновиробничі витрати, грн.				33868				
		трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.-год.				261				
		заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.				8445				

		Всього по розділу 3, грн.				657808				
		Розділ 4. Підвал								
32	E7-42-1	Установлення блоків стін підвалів масою до 0,5 т	1,16	<u>71217,94</u> 1061,76	<u>3442,28</u> 1042,96	82613	1232	<u>3993</u> 1210	<u>56,00</u> 55,37	<u>65</u> 64
		100шт								
33	E7-42-2	Установлення блоків стін підвалів масою до 1 т	0,26	<u>25913,84</u> 1462,57	<u>4840,32</u> 1464,32	6738	380	<u>1258</u> 381	<u>77,14</u> 78,29	<u>20</u> 20
		100шт								
34	E7-42-3	Установлення блоків стін підвалів масою до 1,5 т	1,72	<u>118696,04</u> 2301,87	<u>7690,00</u> 2316,75	204157	3959	<u>13227</u> 3985	<u>118,47</u> 126,24	<u>204</u> 217
		100шт								
35	E7-42-4	Установлення блоків стін підвалів масою більше 1,5 т	2,04	<u>141851,78</u> 2930,04	<u>11636,71</u> 3466,78	289378	5977	<u>23739</u> 7072	<u>150,80</u> 198,53	<u>308</u> 405
		100шт								
36	E6-19-1	Улаштування монолітних поясів в опалубці	0,69	<u>118897,06</u> 23243,14	<u>10962,46</u> 2292,25	82039	16038	<u>7564</u> 1582	<u>1196,25</u> 110,20	<u>825</u> 76
		100м3								
37	E8-4-7	Гідроізоляція стін, фундаментів бічна обмазувальна бітумна в 2 шари по вирівненій поверхні бутового мурування, цеглі, бетону	1,15	<u>2529,50</u> 691,11	<u>76,32</u> 21,83	2909	795	<u>88</u> 25	<u>33,50</u> 1,48	<u>39</u> 2
		100м2								
38	E8-6-7	Мурування внутрішніх стін з цегли силікатної при висоті поверху до 4 м	182,74	<u>101425,90</u> 132,79	<u>70,42</u> 21,61	18534569	24266	<u>12869</u> 3949	<u>6,92</u> 1,32	<u>1265</u> 241
		м3								

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
39	E8-7-5	Мурування перегородок неармованих з цегли керамічної товщиною в 1/2 цегли при висоті поверху до 4 м	1,981	<u>19553,78</u> 3850,37	<u>709,64</u> 215,65	38736	7628	<u>1406</u> 427	<u>191,18</u> 13,35	<u>379</u> 26
		100м2								
40	E8-7-1	Мурування перегородок армованих з цегли керамічної товщиною в 1/4 цегли при висоті поверху до 4 м	0,5216	<u>6663,39</u> 3945,83	<u>394,33</u> 122,27	3476	2058	<u>206</u> 64	<u>195,92</u> 7,34	<u>102</u> 4
		100м2								
41	E8-43-7	Теплоізоляція стін із пінобетонних плит із заповненням пустот базальтовим волокном ROCKWOOL шаром 100 мм	0,51	<u>165401,83</u> 4288,37	<u>209,26</u> 54,34	84355	2187	<u>107</u> 28	<u>226,18</u> 3,16	<u>115</u> 2
		100м2								
42	ЕД6-55-3	Збирання і розбирання металевої блочно-переставної опалубки для улаштування колон і стійок рам, периметр, м до 1,2	0,0325	<u>71173,60</u> 23812,38	<u>45449,48</u> 13728,23	2313	774	<u>1477</u> 446	<u>1091,81</u> 764,07	<u>35</u> 25
		100м3								
43	E6-15-1	Улаштування колон у металевій опалубці в громадських будівлях	0,0325	<u>135514,01</u> 35470,25	<u>25825,74</u> 7514,65	4404	1153	<u>839</u> 244	<u>1802,35</u> 417,09	<u>59</u> 14
		100м3								
44	E6-21-1	Улаштування ригелів у металевій опалубці в цивільних будівлях	0,1069	<u>135752,01</u> 34865,35	<u>24963,36</u> 7186,44	14512	3727	<u>2669</u> 768	<u>1816,85</u> 401,70	<u>194</u> 43
		100м3								
45	E7-44-5	Укладання ригелів масою до 1 т	0,03	<u>31240,82</u> 5050,35	<u>4919,81</u> 1436,94	937	152	<u>148</u> 43	<u>234,90</u> 87,72	<u>7</u> 3
		100шт								
46	E7-44-10	Укладання перемичок масою до 0,3 т	0,66	<u>5430,05</u> 406,88	<u>1084,92</u> 328,25	3584	269	<u>716</u> 217	<u>21,46</u> 20,45	<u>14</u> 13
		100шт								
47	ЕД6-58-1	Збирання і розбирання об'ємно-переставної ["тунельної"] опалубки перекриттів	182	<u>58,86</u> 34,11	<u>21,62</u> 6,52	10713	6208	<u>3935</u> 1187	<u>1,42</u> 0,37	<u>258</u> 66
		м2								

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
48	E6-22-12	Улаштування перекриттів по сталевих балках і монолітних ділянок при збірному залізобетонному перекритті площею більше 5 м ² , приведеною товщиною до 200 мм 100м ³	0,0158	<u>109715,47</u> 17444,27	<u>4869,42</u> 1315,30	1734	276	<u>77</u> 21	<u>932,35</u> 68,61	<u>15</u> 1
49	E6-22-1	Улаштування перекриттів безбалкових товщиною до 200 мм на висоті від опорної площадки до 6 м 100м ³	0,3616	<u>139094,44</u> 21866,38	<u>6375,55</u> 1488,44	50297	7907	<u>2305</u> 538	<u>1168,70</u> 79,03	<u>423</u> 29
50	ЕД6-59-3	Збирання і розбирання риштувань висотою до 6 м під опалубку безбалочних перекриттів, стійки інвертарні розсувні 100м ³	0,85	<u>1771,73</u> 686,25	<u>220,24</u> 66,53	1506	583	<u>187</u> 57	<u>38,51</u> 3,70	<u>33</u> 3
51	E7-45-5	Укладання панелей перекриття з обпиранням на дві сторони площею до 5 м ² [для будівництва в районах із сейсмічністю до 6 балів] 100шт	0,24	<u>33081,65</u> 4818,50	<u>3324,74</u> 983,20	7940	1156	<u>798</u> 236	<u>239,25</u> 59,89	<u>57</u> 14
52	E7-45-6	Укладання панелей перекриття з обпиранням на дві сторони площею до 10 м ² [для будівництва в районах із сейсмічністю до 6 балів] 100шт	0,84	<u>139591,91</u> 6850,19	<u>6477,89</u> 1874,64	117257	5754	<u>5441</u> 1575	<u>332,05</u> 118,25	<u>279</u> 99
		Разом прямі витрати по розділу 4, грн. в тому числі: вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн. всього заробітна плата, грн. Загальновиробничі витрати, грн. трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.-год. заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн. ----- Всього по розділу 4, грн.				19544167 19368639 116534 96507 729 23522 19640674	92479	<u>83049</u> 24055		<u>4696</u> 1367
		Розділ 5. Надземна частина								
		Разом прямі витрати по розділу 5, грн.						-		-

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11

		Всього по розділу 5, грн.				-				
		<u>Відділ 1. 1-3-й поверх: стіни, перекриття 1-2-го поверхів, покриття 3-го поверху</u>								
53	E8-6-1	Мурування зовнішніх простих стін з цегли силікатної при висоті поверху до 4 м	618	<u>354566,34</u> 139,31	<u>69,55</u> 21,27	219121998	86094	<u>42982</u> 13145	<u>7,17</u> 1,30	<u>4431</u> 806
		м3								
54	E8-6-7	Мурування внутрішніх стін з цегли силікатної при висоті поверху до 4 м	617,2	<u>358607,42</u> 132,79	<u>70,42</u> 21,61	221332500	81958	<u>43463</u> 13338	<u>6,92</u> 1,32	<u>4271</u> 814
		м3								
55	E8-7-5	Мурування перегородок неармованих з цегли керамічної товщиною в 1/2 цегли при висоті поверху до 4 м	2,9193	<u>27457,36</u> 3850,37	<u>709,64</u> 215,65	80156	11240	<u>2072</u> 630	<u>191,18</u> 13,35	<u>558</u> 39
		100м2								
56	E8-7-1	Мурування перегородок армованих з цегли керамічної товщиною в 1/4 цегли при висоті поверху до 4 м	1,5648	<u>10602,51</u> 3945,83	<u>394,33</u> 122,27	16591	6174	<u>617</u> 191	<u>195,92</u> 7,34	<u>307</u> 11
		100м2								
57	ЕД6-55-3	Збирання і розбирання металевої блочно- переставної опалубки для улаштування колон і стійок рам, периметр, м до 1,2	0,0975	<u>71173,60</u> 23812,38	<u>45449,48</u> 13728,23	6939	2322	<u>4431</u> 1339	<u>1091,81</u> 764,07	<u>106</u> 74
		100м3								
58	E6-15-1	Улаштування колон у металевій опалубці в громадських будівлях	0,0975	<u>135514,01</u> 35470,25	<u>25825,74</u> 7514,65	13213	3458	<u>2518</u> 733	<u>1802,35</u> 417,09	<u>176</u> 41
		100м3								
59	E6-21-1	Улаштування ригелів у металевій опалубці в цивільних будівлях	0,3207	<u>135752,01</u> 34865,35	<u>24963,36</u> 7186,44	43536	11181	<u>8006</u> 2305	<u>1816,85</u> 401,70	<u>583</u> 129
		100м3								
60	E7-44-7	Укладання ригелів масою до 3 т	0,03	<u>70551,31</u> 14589,90	<u>10370,72</u> 2863,10	2117	438	<u>311</u> 86	<u>678,60</u> 175,41	<u>20</u> 5
		100шт								
61	E7-44-5	Укладання ригелів масою до 1 т	0,09	<u>72586,34</u> 5050,35	<u>4919,81</u> 1436,94	6533	455	<u>443</u> 129	<u>234,90</u> 87,72	<u>21</u> 8
		100шт								

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
62	E7-44-10	Укладання перемичок масою до 0,3 т 100шт	2,59	<u>39918,98</u> 406,88	<u>1084,92</u> 328,25	103390	1054	<u>2810</u> 850	<u>21,46</u> 20,45	<u>56</u> 53
63	ЕД6-58-1	Збирання і розбирання об'ємно-переставної ["тунельної"]опалубки перекриттів	546	<u>58,86</u> 34,11	<u>21,62</u> 6,52	32138	18624	<u>11805</u> 3560	<u>1,42</u> 0,37	<u>775</u> 199
64	E6-22-12	м2 Улаштування перекриттів по сталевих балках і монолітних ділянок при збірному залізобетонному перекритті площею більше 5 м2, приведеною товщиною до 200 мм	4,74	<u>109715,47</u> 17444,27	<u>4869,42</u> 1315,30	520051	82686	<u>23081</u> 6235	<u>932,35</u> 68,61	<u>4419</u> 325
65	E6-22-1	100м3 Улаштування перекриттів безбалкових товщиною до 200 мм на висоті від опорної площадки до 6 м	1,0848	<u>139094,44</u> 21866,38	<u>6375,55</u> 1488,44	150890	23721	<u>6916</u> 1615	<u>1168,70</u> 79,03	<u>1268</u> 86
66	ЕД6-59-3	100м3 Збирання і розбирання риштувань висотою до 6 м під опалубку безбалочних перекриттів, стійки інвентарні розсувні	2,55	<u>1771,73</u> 686,25	<u>220,24</u> 66,53	4518	1750	<u>562</u> 170	<u>38,51</u> 3,70	<u>98</u> 9
67	E7-45-5	100м Укладання панелей перекриття з обпиранням на дві сторони площею до 5 м2 [для будівництва в районах із сейсмічністю до 6 балів]	0,72	<u>33081,65</u> 4818,50	<u>3324,74</u> 983,20	23819	3469	<u>2394</u> 708	<u>239,25</u> 59,89	<u>172</u> 43
68	E7-45-6	100шт Укладання панелей перекриття з обпиранням на дві сторони площею до 10 м2 [для будівництва в районах із сейсмічністю до 6 балів]	2,52	<u>139591,91</u> 6850,19	<u>6477,89</u> 1874,64	351772	17262	<u>16324</u> 4724	<u>332,05</u> 118,25	<u>837</u> 298
69	E10-20-3	100шт Розділ 1. вікна та двері Заповнення віконних прорізів готовими одинарними блоками площею до 3 м2 з металлопластику [виробництва Германия, США] в кам'яних стінах	1,377	<u>75206,73</u> 2119,32	<u>1619,73</u> 416,25	103560	2918	<u>2230</u> 573	<u>102,73</u> 23,13	<u>141</u> 32

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
70	E10-20-4	Заповнення віконних прорізів готовими одинарними блоками площею більше 3 м2 з металлопластику [виробництва Германия, США] в кам'яних стінах 100м2	1,7516	<u>114913,22</u> 1799,35	<u>1537,62</u> 397,38	201282	3152	<u>2693</u> 696	<u>87,22</u> 22,23	<u>153</u> 39
71	E10-28-2	Заповнення дверних прорізів готовими імпортованими дверними блоками площею до 3 м2 з металлопластику "RENAU" [виробництво Германия] або "CONCORDE INTERNATIONAL" [виробництво США] у кам'яних стінах 100м2	2,421	<u>3236,04</u> 1615,73	<u>1620,31</u> 416,98	7834	3912	<u>3922</u> 1010	<u>79,28</u> 23,18	<u>192</u> 56
72	E10-28-3	Заповнення дверних прорізів готовими імпортованими дверними блоками площею більше 3 м2 з металлопластику "RENAU" [виробництво Германия] або "CONCORDE INTERNATIONAL" [виробництво США] у кам'яних стінах 100м2	0,4347	<u>2761,95</u> 1220,35	<u>1541,60</u> 398,63	1201	530	<u>671</u> 173	<u>59,88</u> 22,31	<u>26</u> 10
Разом прямі витрати по розділу 1, грн.						313877	10512	<u>9516</u> 2452		<u>512</u> 137
в тому числі:						293849				
вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.						12964				
всього заробітна плата, грн.						10527				
Загальновиробничі витрати, грн.						78				
трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.-год.						2517				
заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.										
Всього по розділу 1, грн.						324404				
Розділ 2. покрівля										
73	E12-18-4	Утеплення покриттів плитами з мінеральної вати або перліту на бітумній мастиці на кожний наступний шар 100м2	12,3	<u>2037631,5</u> 3 1017,06	<u>118,76</u> 33,76	25062868	12510	<u>1461</u> 415	<u>49,30</u> 1,85	<u>606</u> 23

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
74	E12-2-2	Улаштування покрівель плоских чотиришарових із рулонних покрівельних матеріалів на бітумній мастиці із захисним шаром гравію або дрібного щебеню на бітумній антисептованій мастиці 100м2	12,3	<u>18323,71</u> 846,79	<u>233,24</u> 65,86	225382	10416	<u>2869</u> 810	<u>41,55</u> 3,61	<u>511</u> 44
		Разом прямі витрати по розділу 2, грн.				25288250	22926	4330 1225		<u>1117</u> 67
		в тому числі: вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн. всього заробітна плата, грн. Загальновиробничі витрати, грн. трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.-год. заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.				25260994 24151 19414 143 4596				
		Всього по розділу 2, грн.				25307664				
		Розділ 3. підлога								
75	E11-4-5	Улаштування гідроізоляції обмазувальної бітумною мастикою в один шар товщиною 2 мм 100м2	9,758	<u>2241,39</u> 910,23	<u>187,03</u> 53,50	21871	8882	<u>1825</u> 522	<u>38,39</u> 3,62	<u>375</u> 35
76	E11-11-1	Улаштування стяжок цементних товщиною 20 мм 100м2	39,032	<u>2230,99</u> 964,69	<u>121,19</u> 80,57	87080	37654	<u>4730</u> 3145	<u>56,25</u> 5,81	<u>2196</u> 227
77	E11-34-1	Улаштування покриття з дошок паркетних 100м2	26,172	<u>35316,14</u> 1216,07	<u>240,96</u> 117,57	924294	31827	<u>6306</u> 3077	<u>59,67</u> 8,33	<u>1562</u> 218
78	E11-15-1	Улаштування бетонного покриття товщиною 30 мм 100м2	21,268	<u>3301,90</u> 969,68	<u>154,19</u> 90,29	70225	20623	<u>3279</u> 1920	<u>57,04</u> 6,47	<u>1213</u> 138
79	E11-27-2	Улаштування покриття на цементному розчині з плиток керамічних багатоколірних 100м2	21,268	<u>13340,08</u> 3175,42	<u>475,33</u> 271,66	283717	67535	<u>10109</u> 5778	<u>167,48</u> 19,45	<u>3562</u> 414
		Разом прямі витрати по розділу 3, грн.				1387187	166521	26249 14442		<u>8909</u> 1032
		в тому числі: вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн. всього заробітна плата, грн.				1194417 180963				

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
		Загальновиробничі витрати, грн. трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.-год. заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.				154139 1193 38557				

		Всього по розділу 3, грн.				1541326				
		Розділ 4. оздоблення								
80	E8-43-7	Теплоізоляція стін із пінобетонних плит із заповненням пустот базальтовим волокном ROCKWOOL шаром 100 мм	15,33	<u>486305,05</u> 4288,37	<u>209,26</u> 54,34	7455056	65741	<u>3208</u> 833	<u>226,18</u> 3,16	<u>3467</u> 48
		100м2								
81	E15-52-1	Високоякісне штукатурення цементно-вапняним розчином по каменю стін гладких	15,33	<u>5199,42</u> 3897,94	<u>89,12</u> 65,06	79707	59755	<u>1366</u> 997	<u>166,65</u> 4,74	<u>2555</u> 73
		100м2								
82	E13-13-1	Грунтування бетонних і обштукатурених поверхонь бітумною грунтовкою, перший шар	13,03	<u>234,83</u> 152,26	<u>1,62</u> 0,40	3060	1984	<u>21</u> 5	<u>6,69</u> 0,03	<u>87</u> -
		100м2								
83	E13-22-1	Фарбування погрунтованих бетонних і поштукатурених поверхонь емаллю ПФ-1126	13,03	<u>441,28</u> 82,39	<u>12,09</u> 1,13	5750	1074	<u>158</u> 15	<u>3,62</u> 0,07	<u>47</u> 1
		100м2								
84	ED15-4-1	Облицювання стін гранітними плитами полірованими товщиною 40 мм при кількості плит в 1 м2, до 2	2,3	<u>13887,71</u> 9743,88	<u>275,99</u> 90,82	31942	22411	<u>635</u> 209	<u>478,11</u> 5,44	<u>1100</u> 13
		100 м2								
85	E15-61-5	Високоякісне штукатурення цементно-вапняним розчином по каменю і бетону стін	64,985	<u>5871,09</u> 4150,58	<u>158,65</u> 128,97	381533	269725	<u>10310</u> 8381	<u>193,05</u> 9,39	<u>12545</u> 610
		100м2								
86	E15-180-7	Високоякісне фарбування стін полівінілацетатними водоемульсійними сумішами по штукатурці	64,985	<u>4683,53</u> 2151,08	<u>30,92</u> 12,27	304359	139788	<u>2009</u> 797	<u>103,12</u> 0,86	<u>6701</u> 56
		100м2								

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
87	E15-17-1	Гладке облицювання стін, стовпів, пілястрів і косяків без установлення плиток туалетної гарнітури по цеглі і бетону плитками керамічними глазурованими 100м2	14,96	<u>13363,29</u> 6411,90	<u>28,16</u> 11,09	199915	95922	<u>421</u> 166	<u>330,00</u> 0,77	<u>4937</u> 12
		Разом прямі витрати по розділу 4, грн. в тому числі: вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн. всього заробітна плата, грн. Загальновиробничі витрати, грн. трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.-год. заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн. ----- Всього по розділу 4, грн.				8461322 7786794 667803 474574 2951 95391 8935896	656400	<u>18128</u> 11403		<u>31439</u> 813
		Розділ 5. вимощення								
88	E27-22-1	Улаштування одношарової основи товщиною 15 см із щебеню фракції 40-70 мм при укочуванні кам'яних матеріалів з границею міцності на стиск понад 98,1 МПа [1000 кг/см2] 1000м2	0,35	<u>55650,19</u> 914,45	<u>6324,74</u> 1537,15	19478	320	<u>2214</u> 538	<u>51,81</u> 76,14	<u>18</u> 27
89	E27-14-1	Улаштування підстиляючого і вирівнювального шару основи з піску 100м3	0,53	<u>16996,77</u> 391,61	<u>1033,71</u> 212,00	9008	208	<u>548</u> 112	<u>22,61</u> 10,52	<u>12</u> 6
90	E27-53-2	Улаштування покриття товщиною 4 см із гарячих асфальтобетонних щільних дрібнозернистих сумішей типу А, Б, В, щільність щебневих матеріалів 3 т/м3 і більше 1000м2	0,35	<u>4065,17</u> 1100,37	<u>2614,15</u> 700,05	1423	385	<u>915</u> 245	<u>52,75</u> 34,58	<u>18</u> 12
		Разом прямі витрати по розділу 5, грн. в тому числі: вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн. всього заробітна плата, грн.				29909 25319 1808	913	<u>3677</u> 895		<u>48</u> 45

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
		Загальновиробничі витрати, грн. трудоємність в загальновиробничих витратах, люд.-год. заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн. -----				1428 10 307				
		Всього по розділу 5, грн.				31337				
		Разом прямі витрати по відділу 1, грн. в тому числі: вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн. всього заробітна плата, грн. Загальновиробничі витрати, грн. трудоємність в загальновиробничих витратах, люд.-год. заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн. -----				477290706 475850913 1289333 993869 6898 222997	1209158	<u>230635</u> 80175		<u>60122</u> 5034
		Всього по відділу 1, грн.				478284575				
		Разом прямі витрати по кошторису, грн. в тому числі: вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн. всього заробітна плата, грн. Загальновиробничі витрати, грн. трудоємність в загальновиробничих витратах, люд.-год. заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн. -----				514160351 512127917 1520615 1184165 8319 268905	1372911	<u>659523</u> 147704		<u>68744</u> 8951
		Прямі витрати будівельних робіт , грн. в тому числі: вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн. заробітна плата робітників, не зайнятих обслуговуванням машин, грн. заробітна плата в експлуатації машин, грн. Загальновиробничі витрати, грн. трудоємність в загальновиробничих витратах, люд.-год. заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн. Всього кошторисна вартість будівельних робіт , грн. кошторисна трудоємність, люд.-год. кошторисна заробітна плата, грн.				497842281 495822550 1365233 146457 1177487 8275 267488 499019768 85518 1779178				

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11

		Прямі витрати монтажних робіт , грн.				16318070				
		в тому числі:								
		вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.				16305367				
		заробітна плата робітників, не зайнятих обслуговуванням машин, грн.				7678				
		заробітна плата в експлуатації машин, грн.				1247				
		Загальновиробничі витрати, грн.				6678				
		трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.-год.				44				
		заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.				1417				
		Всього кошторисна вартість монтажних робіт , грн.				16324748				
		кошторисна трудомісткість, люд.-год.				496				
		кошторисна заробітна плата, грн.				10342				

		Всього по кошторису, грн.				515344516				
		Кошторисна трудомісткість, люд.-год.				86014				
		Кошторисна заробітна плата, грн.				1789520				

Склав _____

Перевірив _____

**Додаток Д - Відомість ресурсів до локального кошторису № 1-1-1
на Будинок**

№ п/п	Шифр ресурсу	Найменування	Одиниця виміру	Кількість	Поточна ціна за одиницю, грн.	в тому числі:		
						відпускна ціна, грн.	транспортна складова, грн.	заготівель- но-склад- ські вит- рати, грн.
1	2	3	4	5	6	7	8	9
		<u>I. Витрати труда</u>						
1	1	Витрати труда робітників-будівельників	люд.-год.	57231	19,96			
2		Середній розряд робіт, що виконуються робітниками-будівельниками	розряд	3,6				
3	27	Витрати труда робітників-монтажників	люд.-год.	377	20,37			
4		Середній розряд робіт, що виконуються робітниками-монтажниками	розряд	3,8				
5		Витрати труда робітників, зайнятих керуванням та обслуговуванням машин	люд.-год.	7181	16,85			
6		Середній розряд ланки робітників, зайнятих керуванням та обслуговуванням машин	розряд	4,1				
7		Витрати труда робітників, зайнятих керуванням та обслуговуванням автотранспорту при перевезенні ґрунту и будівельного сміття	люд.-год.	1276	14,78			
8		Витрати труда працівників, заробітна плата яких враховується в загальновиробничих витратах	люд.-год.	7152	32,33			
		Разом кошторисна трудомісткість	люд.-год.	73217				
		Середній розряд робіт	розряд	3,6				
		<u>II. Будівельні машини і механізми</u>						
9	C200-1	Автомобілі бортові, вантажопідйомність до 3 т	маш-год	5,43302	56,25			
10	C200-2	Автомобілі бортові, вантажопідйомність до 5 т	маш-год	1481,95554	68,76			
11	C200-3	Автомобілі бортові, вантажопідйомність до 8 т	маш-год	22,2	74,74			
12	C201-312	Трактори на гусеничному ході, потужність 79 кВт [108 к.с.]	маш-год	9,92753	120,92			
13	C202-128	Крани баштові, вантажопідйомність 5 т	маш-год	854,30422	74,96			

1	2	3	4	5	6	7	8	9
14	C202-129	Крани баштові, вантажопідйомність 8 т	маш-год	335,57184	91,01			
15	C202-1102	Крани на автомобільному ході при роботі на монтажі технологічного устаткування, вантажопідйомність 10 т	маш-год	1,85	136,57			
16	C202-1141	Крани на автомобільному ході, вантажопідйомність 10 т	маш-год	317,99433	129,94			
17	C202-1243	Крани на гусеничному ході, вантажопідйомність до 16 т	маш-год	304,7381	124,66			
18	C203-101	Автовантажувачі, вантажопідйомність 5 т	маш-год	3,30115	92,81			
19	C203-901	Підіймачі гідравлічні, висота підйому 8 м	маш-год	21,1	25,50			
20	C203-1001	Автогідропідіймачі, висота підйому 12 м	маш-год	31,85	112,64			
21	C204-201	Агрегати зварювальні пересувні з бензиновим двигуном, з номінальним зварювальним струмом 250-400 А	маш-год	79,9	71,14			
22	C204-502	Установка для зварювання ручного дугового [постійного струму]	маш-год	1053,58585	7,77			
23	C204-1400	Електричні печі для сушіння зварювальних матеріалів з регулюванням температури у межах 80-500 град.С	маш-год	2,632	9,57			
24	C205-101	Компресори пересувні з двигуном внутрішнього згоряння, тиск до 686 кПа [7 ат], подача 2,2 м3/хв	маш-год	19,6067	77,57			
25	C205-102	Компресори пересувні з двигуном внутрішнього згоряння, тиск до 686 кПа [7 ат], подача 5 м3/хв	маш-год	17,5392	111,34			
26	C205-401	Компресори пересувні з електродвигуном, тиск 600 кПа [6 ат], подача 0,5 м3/хв	маш-год	0,14594	6,57			
27	C206-248	Екскаватори одноковшові дизельні на гусеничному ході, місткість ковша 0,65 м3	маш-год	254,64368	155,60			
28	C206-800	Екскаватори-планувальники на пневмоколісному ході	маш-год	1,83493	160,66			
29	C207-136	Бульдозери при роботі на водогосподарському будівництві, потужність 118 кВт [160 к.с.]	маш-год	1,0528	242,64			
30	C207-148	Бульдозери, потужність 59 кВт [80 к.с.]	маш-год	0,01078	109,61			
31	C207-149	Бульдозери, потужність 79 кВт [108 к.с.]	маш-год	108,24479	142,56			
32	C207-154	Бульдозери, потужність 243 кВт [330 к.с.]	маш-год	7,03664	534,96			
33	C207-303	Скрепери причіпні [з гусеничним трактором] при роботі на водогосподарському будівництві, місткість ковша 7,0 м3	маш-год	17,52	247,43			
34	C212-202	Автогрейдері середнього типу, потужність 99 кВт [135 к.с.]	маш-год	2,1294	154,50			
35	C212-711	Котки дорожні причіпні на пневмоколісному ході, маса 25 т	маш-год	9,24953	21,97			
36	C212-906	Котки дорожні самохідні гладкі, маса 8 т	маш-год	7,7315	77,34			
37	C212-907	Котки дорожні самохідні гладкі, маса 13 т	маш-год	18,683	99,10			
38	C212-910	Котки дорожні самохідні на пневмоколісному ході, маса 16 т	маш-год	0,4346	162,66			
39	C212-1601	Машини поливально-мийні, місткість 6000 л	маш-год	2,1541	148,97			
40	C212-1801	Розподільники щебеню та гравію	маш-год	0,3115	109,73			
41	C212-2000	Укладальники асфальтобетону	маш-год	1,54	99,89			
42	C215-101	Агрегати наповнювально-опресовувальні, продуктивність до 70 м3/год	маш-год	15,04	174,24			

1	2	3	4	5	6	7	8	9
43	C215-702	Крани-трубоукладальники для труб діаметром до 700 мм, вантажопідйомність 12,5 т	маш-год	8,1216	174,01			
44	C215-2500	Плети-тракторні з трактором, вантажопідйомність 30 т	маш-год	2,4064	324,27			
45	C216-402	Машина бурильно-кранова на автомобілі, глибина буріння 3, 5 м	маш-год	2,62	149,38			
46	C233-201	Машина свердлильні електричні	маш-год	298,0888	0,98			
47	C234-201	Агрегати фарбувальні з пневматичним розпилюванням для фарбування фасадів будівель, продуктивність 500 м3/год	маш-год	0,14594	2,78			
48	C270-14	Підіймачі щоглові будівельні, вантажопідйомність 0,5 т	маш-год	794,38985	17,63			
49	C270-15	Розчинонасоси, продуктивність 3 м3/год	маш-год	60,7068	20,59			
50	C270-36	Розчинонасос, місткість 1 м3	маш-год	503,63375	18,15			
51	C270-56	Конвеєри стрічкові пересувні, довжина 5 м	маш-год	61,00853	8,54			
52	C270-58	Конвеєри стрічкові пересувні, довжина 15 м	маш-год	91,78827	15,38			
53	C270-94	Автомобілі-самоскиди, вантажопідйомність до 7 т	маш-год	88,68756	67,74			
54	C270-157	Прес-ножиці комбіновані	маш-год	0,204	38,53			
55	C311-10	Перевезення ґрунту до 10 км	т	7926	29,83			
<u>III. Будівельні машини, враховані в складі загальноновиробничих витрат</u>								
56	C200-40	Котел електричний бітумний, місткість 1 м3	маш-год	199,875	-			
57	C203-405	Лебідки електричні, тягове зусилля до 49,05 кН [5 т]	маш-год	0,26321	-			
58	C209-1400	Розпушувачі причіпні [без трактора]	маш-год	0,678	-			
59	C211-101	Бадді, місткість 2 м3	маш-год	177,3722	-			
60	C211-102	Бадді, місткість 4 м3	маш-год	179,43	-			
61	C212-500	Гудронатори ручні	маш-год	0,77	-			
62	C233-1100	Трамбівки пневматичні при роботі від компресора	маш-год	78,6471	-			
63	C270-29	Котли бітумні пересувні, місткість 800 л	маш-год	1,1727	-			
64	C270-50	Вібратори для усіх видів будівництва, крім гідротехнічного	маш-год	596,7364	-			
65	C270-108	Котли бітумні пересувні, місткість 400 л	маш-год	124,1009	-			
66	C270-115	Дрилі електричні	маш-год	14,8	-			
67	C270-122	Машина паркетно-стругальні	маш-год	289,4623	-			
68	C270-126	Фарборозпилювачі ручні	маш-год	4,9454	-			
69	C270-135	Перфоратори електричні	маш-год	47,84	-			
<u>IV. Будівельні матеріали, вироби і конструкції</u>								
70	C111-2	Азбест-наповнювач	т	0,6912	1302,34	1183,73	93,07	25,54
71	C111-9	Азбест хризолітовий, марка К-6-30	т	0,078064	1149,52	1033,91	93,07	22,54
72	C111-73	Бітуми нафтові будівельні, марка БН-90/10	т	1,545286	4170,56	3981,65	107,13	81,78
73	C111-74	Бітуми нафтові будівельні, марка БН-70/30	т	0,400397	4124,22	3936,22	107,13	80,87
74	C111-80	Бітуми нафтові для покрівельних мастик, марка БНМ-75/35	т	1,944	4200,48	4008,91	109,21	82,36

1	2	3	4	5	6	7	8	9
75	C111-88	Болти із шестигранною головкою, діаметр різьби 6 мм	т	0,0058254	14726,39	14368,36	69,28	288,75
76	C111-105	Папір обгортковий, марка А [у листах], маса 1 м2 20 г	т	0,0161	9454,89	9121,72	147,78	185,39
77	C111-111	Папір для шліфувальних шкурок вологостійкий ОВ-120	1000м2	0,000572	6158,98	6020,43	17,79	120,76
78	C111-167	Цвяхи дротяні круглі формувальні 1,6х100 мм	т	0,001037	8088,32	7860,45	69,28	158,59
79	C111-173	Цвяхи дротяні оцинковані для азбестоцементної покрівлі 4, 5х120 мм	т	0,006336	12741,61	12422,49	69,28	249,84
80	C111-179	Цвяхи будівельні з плоскою головкою 1,6х50 мм	т	0,2429216	8853,12	8610,25	69,28	173,59
81	C111-180	Цвяхи будівельні з плоскою головкою 1,8х50 мм	т	0,3615618	8418,57	8184,22	69,28	165,07
82	C111-219	Гіпсові в'яжучі Г-3	т	0,38991	551,08	461,03	79,24	10,81
83	C111-223	Грунтовка В-КФ-093 червоно-коричнева, сіра, чорна	т	0,015414	39557,49	38694,76	87,09	775,64
84	C111-253	Вапно будівельне негашене грудкове, сорт 1	т	0,18638	846,60	737,85	92,15	16,60
85	C111-256	Плитки керамічні глазуровані для внутрішнього облицювання стін гладкі білі без завалу	м2	1496	60,86	58,27	1,40	1,19
86	C111-322	Гас для технічних цілей, марка КТ-1, КТ-2	т	0,01992	4882,89	4692,24	94,91	95,74
87	C111-584	Масло антраценове	т	0,09616	1433,88	1278,85	126,91	28,12
88	C111-587	Масло індустриєне І-20А	т	0,34128	3438,49	3244,16	126,91	67,42
89	C111-594	Мастика бітумна покрівельна гаряча	т	20,798944	3870,00	3701,05	93,07	75,88
90	C111-606	Мастика герметизувальна, така, що тужавіє, однокомпонентна будівельна "Геростон"	т	0,01886	47806,44	46764,93	104,13	937,38
91	C111-612	Мастика морозостійка бітумно-масляна МБ-50	т	0,6312	6508,51	6276,76	104,13	127,62
92	C111-631	Тирса деревна	м3	27,668	150,88	133,91	14,01	2,96
93	C111-782	Поковки з квадратних заготовок, маса 1,8 кг	т	0,018239	9164,94	8915,96	69,28	179,70
94	C111-797	Катанка гарячекатана у мотках, діаметр 6,3-6,5 мм	т	0,24221	6787,46	6599,93	54,44	133,09
95	C111-806	Дріт зварювальний легований, діаметр 2 мм	т	0,75	12140,16	11847,68	54,44	238,04
96	C111-816	Дріт сталевий низьковуглецевий різного призначення світлий, діаметр 1,1 мм	т	0,184394	10261,53	10005,88	54,44	201,21
97	C111-822	Дріт сталевий низьковуглецевий різного призначення чорний, діаметр 1,6 мм	т	0,00008	8708,52	8483,32	54,44	170,76
98	C111-852	Руберойд покрівельний з крупнозернистою засипкою РКК-350Б	м2	15129	9,70	9,27	0,24	0,19
99	C111-857	Руберойд підкладний з пиловидною засипкою РПП-300Б	м2	126,72	6,82	6,57	0,12	0,13
100	C111-871	Сітка дротяна кручена із шестикутними чарунками N 50 світла	м2	0,132	1,82	1,78	--	0,04
101	C111-874	Сітка дротяна тканина з квадратними чарунками N 05 без покриття	м2	360,0169	67,12	65,74	0,06	1,32
102	C111-962	Мастило, солідол жировий "Ж"	т	0,11595	4269,19	4067,53	117,95	83,71
103	C111-965	Сортовий гарячекатаний прокат із сталі вуглецевої звичайної якості марки Ст3кп, круглий та квадратний, розмір 52-70 мм	т	0,00195	6339,95	6238,31	54,44	47,20
104	C111-1150	Прокат для армування з/б конструкцій круглий та періодичного профілю, клас А-1, діаметр 10 мм	т	0,125184	5528,89	5433,29	54,44	41,16

1	2	3	4	5	6	7	8	9
105	C111-1292	Уайт-спірит	т	0,215	747,69	608,63	124,40	14,66
106	C111-1293	Вугілля деревне, марка А	т	0,1886	14111,97	13755,27	79,99	276,71
107	C111-1305	Портландцемент загальнобудівельного призначення бездобавковий, марка 400	т	0,5984	815,04	719,82	79,24	15,98
108	C111-1479	Шурупи з напівкруглою головкою, діаметр стрижня 3,5 мм, довжина 30 мм	т	0,00125	14534,37	14180,10	69,28	284,99
109	C111-1508	Електроди, діаметр 2 мм, марка Э50	т	0,0004845	25867,11	25289,39	70,52	507,20
110	C111-1517	Електроди, діаметр 4 мм, марка Э50	т	0,01119	12849,30	12526,83	70,52	251,95
111	C111-1522	Електроди, діаметр 5 мм, марка Э42А	т	0,0185	13126,86	12798,95	70,52	257,39
112	C111-1529	Електроди, діаметр 6 мм, марка Э42	т	0,1783	11943,58	11638,87	70,52	234,19
113	C111-1530	Електроди, діаметр 6 мм, марка Э42А	т	0,3163014	13286,31	12955,27	70,52	260,52
114	C111-1561	Бітуми нафтові дорожні МГ і СГ, рідкі	т	0,00406	4026,90	3830,18	117,76	78,96
115	C111-1591	Смола кам'яновугільна для дорожнього будівництва	т	0,021227	1842,48	1688,82	117,53	36,13
116	C111-1600	Бензин розчинник	т	0,556206	4738,27	4541,23	104,13	92,91
117	C111-1604	Папір шліфувальний	м2	523,44	61,29	60,08	0,01	1,20
118	C111-1608	Дрантя	кг	12,67595	3,20	2,99	0,15	0,06
119	C111-1626	Дисперсія полівінілацетатна непластифікована, марка Д50Н	кг	40,94055	33,59	32,81	0,12	0,66
120	C111-1658	Лак бітумний, марка БТ-123	т	0,22764	22591,74	22032,65	116,11	442,98
121	C111-1673	Емаль ПФ-1126, світло-димчаста, слонова кістка	т	0,0014333	30508,33	29794,02	116,11	598,20
122	C111-1726	Плитки керамічні для підлог гладкі неглазуровані багатобарвні квадратні та прямокутні	м2	2169,336	82,58	78,18	2,78	1,62
123	C111-1735	Порошок полірувальний	кг	0,161	8,26	8,03	0,07	0,16
124	C111-1757	Рядно	м2	480,995	18,28	17,89	0,03	0,36
125	C111-1809	Сталь кругла	т	0,0305	12124,80	11980,10	54,44	90,26
126	C111-1882	Тканина мішкова	10м2	3,10253	205,23	200,69	0,52	4,02
127	C111-1895	Шпаклівка клейова	т	0,051338	4794,74	4590,15	110,58	94,01
128	C112-8	Лісоматеріали круглі хвойних порід для будівництва, довжина 3-6,5 м, діаметр 14-24 см	м3	1,09326	720,15	653,03	53,00	14,12
129	C112-25	Бруски обрізні з хвойних порід, довжина 4-6,5 м, ширина 75-150 мм, товщина 40-75 мм, III сорт	м3	4,6448	1647,42	1569,58	45,54	32,30
130	C112-32	Бруси обрізні з хвойних порід, довжина 4-6,5 м, ширина 75-150 мм, товщина 150 мм і більше, II сорт	м3	0,71597	2810,54	2709,89	45,54	55,11
131	C112-41	Бруси необрізні з хвойних порід, довжина 4-6,5 м, усі ширини, товщина 150 мм і більше, III сорт	м3	0,4131	1595,91	1519,08	45,54	31,29
132	C112-52	Дошки обрізні з хвойних порід, довжина 4-6,5 м, ширина 75-150 мм, товщина 25 мм, II сорт	м3	0,422142	1927,71	1844,37	45,54	37,80
133	C112-53	Дошки обрізні з хвойних порід, довжина 4-6,5 м, ширина 75-150 мм, товщина 25 мм, III сорт	м3	1,16783	1519,84	1444,50	45,54	29,80
134	C112-56	Дошки обрізні з хвойних порід, довжина 4-6,5 м, ширина 75-150 мм, товщина 32,40 мм, II сорт	м3	1,0112	2016,87	1931,78	45,54	39,55

1	2	3	4	5	6	7	8	9
135	C112-58	Дошки обрізні з хвойних порід, довжина 4-6,5 м, ширина 75-150 мм, товщина 32,40 мм, IV сорт	м3	0,0008	1174,10	1105,54	45,54	23,02
136	C112-61	Дошки обрізні з хвойних порід, довжина 4-6,5 м, ширина 75-150 мм, товщина 44 мм і більше, III сорт	м3	5,04943	1454,93	1380,86	45,54	28,53
137	C112-62	Дошки обрізні з хвойних порід, довжина 4-6,5 м, ширина 75-150 мм, товщина 44 мм і більше, IV сорт	м3	0,00595	1072,70	1006,13	45,54	21,03
138	C112-85	Бруски обрізні з хвойних порід, довжина 2-3,75 м, ширина 75-150 мм, товщина 40-75 мм, III сорт	м3	2,8512	1365,79	1293,47	45,54	26,78
139	C112-255	Дошки паркетні, облицьовані паркетними планками з деревини дуба, ясеня, ільма, клена	м2	2721,888	311,14	303,64	1,40	6,10
140	C113-12	Труби сталеві зварні водогазопровідні з різьбою, чорні легкі неоцинковані, діаметр умовного проходу 150 мм, товщина стінки 4 мм	м	220,9	140,44	138,52	0,87	1,05
141	C114-5-У	Плити теплоізоляційні із мінеральної вати на синтетичному зв'язувальному, марка М125	м3	2371,5	482,97	459,57	13,93	9,47
142	C114-53	Конструкції з плит мінватних М-75 товщиною 60 мм на синтетичному зв'язувальному з покриттям алюмінієвою фольгою, дубльованою склотекстолітом листовим, внутрішній діаметр трубопроводу 108 мм	м3	2371,5	2663,14	2597,67	13,25	52,22
143	C114-96	Пакети мінераловатні прошивні загального призначення в оболонці з сітки дротяної ткані з квадратними чарунками, марка 200, товщина 120 мм	м3	15129	1655,02	1604,90	17,67	32,45
144	C121-636	Інші конструкції одноповерхових промислових будівель при масі складальної одиниці від 0,1 до 0,5 т	т	0,3616	17150,61	16950,29	72,65	127,67
145	C121-777	Деталі кріплення рейок, елементи кріплення підвісних стель, трубопроводів, повітроводів, закладні деталі, деталі кріплення стінових панелей, воріт, рам, ґрат тощо масою не більше 50 кг, з перевагою профільного прокату, такі, що складаються з двох та більше деталей, з отворами та без отворів, які з'єднуються на зварюванні	т	0,25668	20258,76	20034,87	73,08	150,81
146	C123-56-1	Блоки віконні для громадських будівель з подвійним склінням із спареними стулками тристулчасті, ОС 21-27Г, площа 5,50 м2	м2	49,0448	552,79	540,33	1,62	10,84
147	C123-61-1	Блоки віконні для громадських будівель з подвійним склінням із роздільними стулками одностулчасті, ОР 21-13, 5Г, площа 2,72 м2	м2	189,6129	519,01	506,70	2,13	10,18
148	C123-72	Блоки віконні для громадських будівель з подвійним склінням із роздільними стулками двостулчасті, ОР 21-18Г, площа 3,65 м2	м2	242,77176	652,80	637,43	2,57	12,80
149	C123-72-1	Блоки віконні для громадських будівель з подвійним склінням із роздільними стулками двостулчасті, ОР 21-21Г, площа 4,26 м2	м2	15,7644	624,45	609,86	2,35	12,24

1	2	3	4	5	6	7	8	9
150	C123-514-Y	Щити опалубки, ширина 300-750 мм, товщина 25 мм	м2	303,99476	118,24	114,87	1,05	2,32
151	C123-515-Y	Щити опалубки, ширина 300-750 мм, товщина 40 мм	м2	6,3869	163,39	158,70	1,49	3,20
152	C123-534	Щити з дошок, товщина 25 мм	м2	63,6804	127,69	123,94	1,25	2,50
153	C124-29	Дріт арматурний із низьковуглецевої сталі ВР-1, діаметр 4 мм	т	0,20592	11314,96	11038,66	54,44	221,86
154	C142-10-2	Вода	м3	403,50775	8,55	8,55	--	--
155	C147-1	Стрижнева арматура А-I	100кг	1,0166	892,76	869,81	5,44	17,51
156	C147-29	В'язальний дріт	100кг	0,00012	1630,52	1593,11	5,44	31,97
157	C153-215	Кабелі контрольні з мідними жилами, з ізоляцією із самозагасаючого поліетилену в полівінілхлоридній оболонці, броньовані сталевими стрічками з мідними жилами, з ізоляцією із самозагасаючого поліетилену в полівінілхлоридній оболонці, марка КПсВГ, число жил та переріз 7х1 мм2	1000м	2500	6520,74	6376,89	15,99	127,86
158	C1110-177	Втулки ущільнювальні	шт	100	4,72	4,62	0,01	0,09
159	C1112-27	Карборунд	кг	72,519	12,37	12,03	0,10	0,24
160	C1113-79	Лак БТ-577	т	0,0144	6411,27	6169,45	116,11	125,71
161	C1113-101	Борошно андезитове кислототривке, марка А	т	1,2301	756,92	647,17	94,91	14,84
162	C1113-175	Сольвент кам'яновугільний технічний, марка Б	т	0,000391	3728,69	3533,94	121,64	73,11
163	C1113-302	Сімазин, 50%-ий порошок, змочувальний	кг	0,0123	58,13	56,89	0,10	1,14
164	C1411-5	Блоки та плити фундаментні розміром менше 3х3 м прямокутні плоскі, об'єм більше 1 до 4 м3, маса до 5 т, клас бетону В15	м3	516,6	848,80	714,76	117,40	16,64
165	C1411-7	Блоки та плити фундаментні розміром менше 3х3 м прямокутні плоскі, об'єм до 0,2 м3, маса до 5 т, клас бетону В15	м3	65,186	1175,99	1035,53	117,40	23,06
166	C1411-8	Блоки та плити фундаментні розміром менше 3х3 м прямокутні плоскі, об'єм більше 0,2 до 1 м3, маса до 5 т, клас бетону В15	м3	4,94	964,95	828,63	117,40	18,92
167	C1411-15	Блоки та плити фундаментні розміром менше 3х3 м прямокутні трапецеїдальні, з овальною площиною та круглі плоскі, об'єм більше 1 до 4 м3, маса до 5 т, клас бетону В15	м3	382,7	901,43	766,35	117,40	17,68
168	C1411-18	Блоки та плити фундаментні розміром менше 3х3 м прямокутні трапецеїдальні, з овальною площиною та круглі плоскі, об'єм більше 0,2 до 1 м3, маса до 5 т, клас бетону В15	м3	19,36	1027,38	889,84	117,40	20,14
169	C1411-9132	Балки фундаментні таврового перерізу, довжина до 6 м, клас бетону В22,5	м3	1,6506	1593,42	1423,75	138,43	31,24
170	C1412-612	(Ригелі)(прогони)(балки) для перекриттів прямокутні, довжина більше 4 до 6 м, об'єм до 1 м3, маса до 5 т, клас бетону В22,5	м3	3,6	1722,73	1550,52	138,43	33,78

1	2	3	4	5	6	7	8	9
171	C1412-626	(Ригелі)(прогони)(балки) для перекриттів таврові та з поличками, довжина більше 3 до 6 м, об'єм більше 1,5 до 2 м3, маса до 5 т, клас бетону В22,5	м3	0,162	1788,03	1614,54	138,43	35,06
172	C1412-857	Перемички брускові, висота 65 мм, довжина до 2,0 м, ширина 120 мм, розрахункове навантаження 100 кгс/м	м	76,423	14,42	13,20	0,94	0,28
173	C1412-859	Перемички брускові, висота 140 мм, довжина до 2,0 м, ширина 120 мм, розрахункове навантаження до 300 кгс/м	м	156,371	30,15	27,68	1,88	0,59
174	C1412-860	Перемички брускові, висота 140 мм, довжина до 3,0 м, ширина 120 мм, розрахункове навантаження 301-400 кгс/м	м	5,698	33,43	30,89	1,88	0,66
175	C1412-863	Перемички брускові, висота 220 мм, довжина до 3,0 м, ширина 120 мм, розрахункове навантаження до 800 кгс/м	м	389,775	49,30	45,04	3,29	0,97
176	C1412-864	Перемички брускові, висота 220 мм, довжина понад 3,0 до 4 м, ширина 120 мм, розрахункове навантаження до 800 кгс/м	м	5,94	60,74	55,67	3,88	1,19
177	C1412-872	Перемички брускові, висота 220 мм, довжина до 3,7 м, ширина 250 мм, розрахункове навантаження 2800 кгс/м	м	222,222	117,52	107,47	7,75	2,30
178	C1412-890	Перемички плитні, висота 220 мм, довжина до 3,0 м, приширині 510 мм, розрахункове навантаження 1300 кгс/м	м	254,338	196,70	179,22	13,62	3,86
179	C1414-7843	(Панелі)(плити) перекриттів багатопустотні, зведена товщина 11 см, довжина понад 3 до 6,6 м, ширина до 1,4 м, маса до 5 т	м2	121,968	167,78	148,99	15,50	3,29
180	C1414-7844	(Панелі)(плити) перекриттів багатопустотні, зведена товщина 11 см, довжина понад 3 до 6,6 м, ширина більше 1,4 м, маса до 5 т	м2	1009,62	168,09	149,29	15,50	3,30
181	C1414-7846	(Панелі)(плити) перекриттів багатопустотні, зведена товщина 11 см, довжина понад 6,6 до 12 м, ширина більше 1,4 м, маса до 5 т	м2	127,008	169,47	149,29	16,86	3,32
182	C1421-9452	Щебінь із природного каменю для будівельних робіт, фракція 10-20 мм, марка М1000 і більше	м3	5,25	302,85	171,44	125,47	5,94
183	C1421-9454	Щебінь із природного каменю для будівельних робіт, фракція 40-70 мм, марка М1000 і більше	м3	66,15	230,75	100,76	125,47	4,52
184	C1421-9472	Щебінь із природного каменю для будівельних робіт, фракція 40-70 мм, марка М400	м3	0,16512	203,07	81,46	117,63	3,98
185	C1421-9504	Гравій для будівельних робіт, фракція 5[3]-10 мм, марка ДР8	м3	12,915	158,08	29,51	125,47	3,10
186	C1421-10634	Пісок природний, рядовий	м3	58,3	141,17	33,94	104,46	2,77
187	C1422-10937	Цегла керамічна одинарна повнотіла, розміри 250x120x65 мм, марка М75	1000шт	79,503824	1242,23	1006,07	211,80	24,36
188	C1422-11064	Цегла силікатна одинарна повнотіла, розміри 250x120x65 мм, марка М150	1000шт	357132,7406	1156,10	924,45	208,98	22,67
189	C1424-11598	Суміші бетонні готові важкі, клас бетону В7,5 [М100], крупність заповнювача більше 40 мм	м3	6,63	597,65	428,39	157,54	11,72

1	2	3	4	5	6	7	8	9
190	C1424-11608	Суміші бетонні готові важкі, клас бетону В3,5 [М50], крупність заповнювача більше 20 до 40 мм	м3	187,68	589,83	420,72	157,54	11,57
191	C1424-11612	Суміші бетонні готові важкі, клас бетону В15 [М200], крупність заповнювача більше 20 до 40 мм	м3	385,4172	676,43	505,63	157,54	13,26
192	C1424-11620	Суміші бетонні готові важкі, клас бетону В10 [М150], крупність заповнювача більше 10 до 20 мм	м3	2,917	659,98	489,50	157,54	12,94
193	C1424-11621	Суміші бетонні готові важкі, клас бетону В15 [М200], крупність заповнювача більше 10 до 20 мм	м3	185,95888	701,20	529,91	157,54	13,75
194	C1425-11681	Розчин готовий кладковий важкий цементний, марка М50	м3	0,0492	419,78	267,14	144,41	8,23
195	C1425-11683	Розчин готовий кладковий важкий цементний, марка М100	м3	29,2928	489,89	335,87	144,41	9,61
196	C1425-11684	Розчин готовий кладковий важкий цементний, марка М150	м3	110,51368	545,90	390,79	144,41	10,70
197	C1425-11687	Розчин готовий кладковий важкий цементно-вапняковий, марка М25	м3	49440	455,37	302,03	144,41	8,93
198	C1425-11688	Розчин готовий кладковий важкий цементно-вапняковий, марка М50	м3	47794,58538	487,72	333,75	144,41	9,56
199	C1425-11700	Розчин готовий опоряджувальний цементний 1:3	м3	30,49	522,64	367,98	144,41	10,25
200	C1425-11702	Розчин готовий опоряджувальний цементно-вапняковий 1:1:6	м3	201,554	474,26	320,55	144,41	9,30
201	C1522-38	Припої олов'яно-свинцеві сурм'янисті в чушках, марка ПОССу25-2	т	0,0025	109927,59	107717,71	54,44	2155,44
202	C1544-89	Склострічка липка ізоляційна на полікасиновому компаунді, марка ЛСЭПЛ, ширина 20-30 мм, товщина від 0,14 до 0,19 мм	кг	3,1	181,75	178,04	0,15	3,56
203	C1545-4	Бірка маркувальна	100шт	0,5	25,46	24,94	0,02	0,50
204	C1545-70	Кнопка К227	100шт	10,2	3,18	3,08	0,04	0,06
205	C1545-101	Стрічка монтажна ЛМ	100м	1,5	92,50	90,60	0,09	1,81
206	C1545-241	Скобки для проводів кабелів дволапкові К729, К730	100шт	8,1	151,27	148,27	0,03	2,97

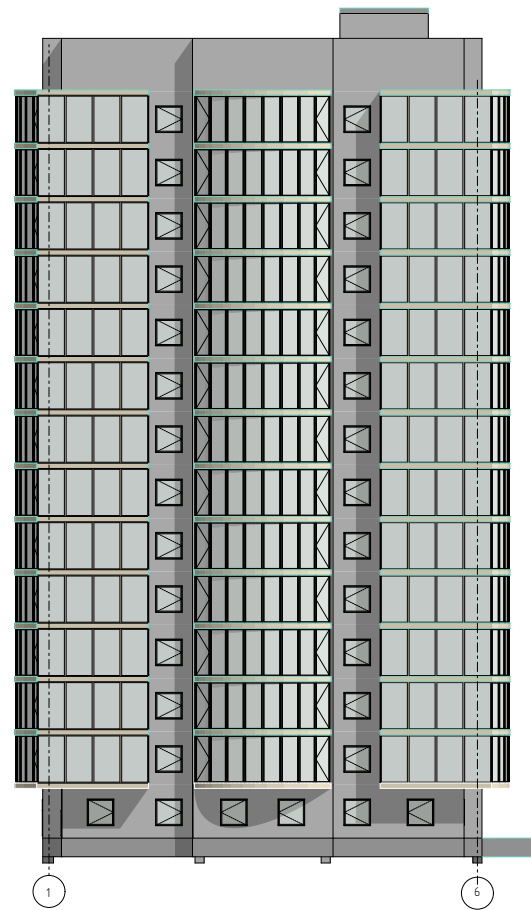
Поточні ціни матеріальних ресурсів прийняті станом на 10 червня 2025 р.

Склав
Перевірив

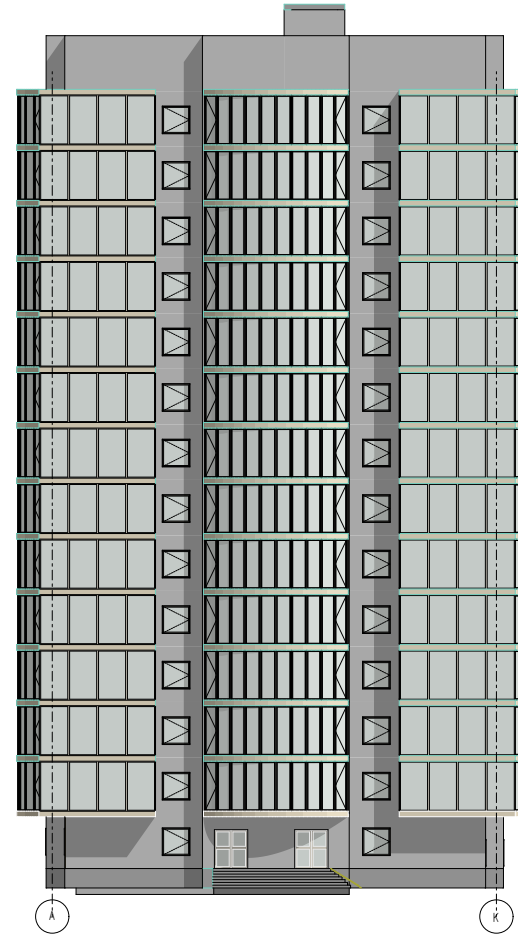
Додаток Ж - Відомість графічної частини БДР

Ар- куш	Найменування	Приміт- ка
1	Фасад А-К, фасад 1-6, відомість опопрядження фасадів, фрагмент генплану, ТЕП до генплану, експлікація, умовні позначки, ситуаційний план, роза вітрів	
2	План 1-го поверху, план типового поверху, експлікація приміщень, розріз 1-1, деталі утеплення	
3	Конструювання панелі перекриття, перерізи 1-1, 2-2, 3-3, 4-4, 5-5, 6-6, 7-7, 8-8; сітки С-1, С-2, С-3; каркас К-1, специфікація елементів	
4	План фундаменту, геологічний розріз, фундамент в варіанті мілкового закладання на природній основі	
5	Технологічні схеми до виконання робіт	
6	Календарний графік	
7	Будгенплан, умовні позначення, експлікація тимчасових будівель, ТЕП проекту	

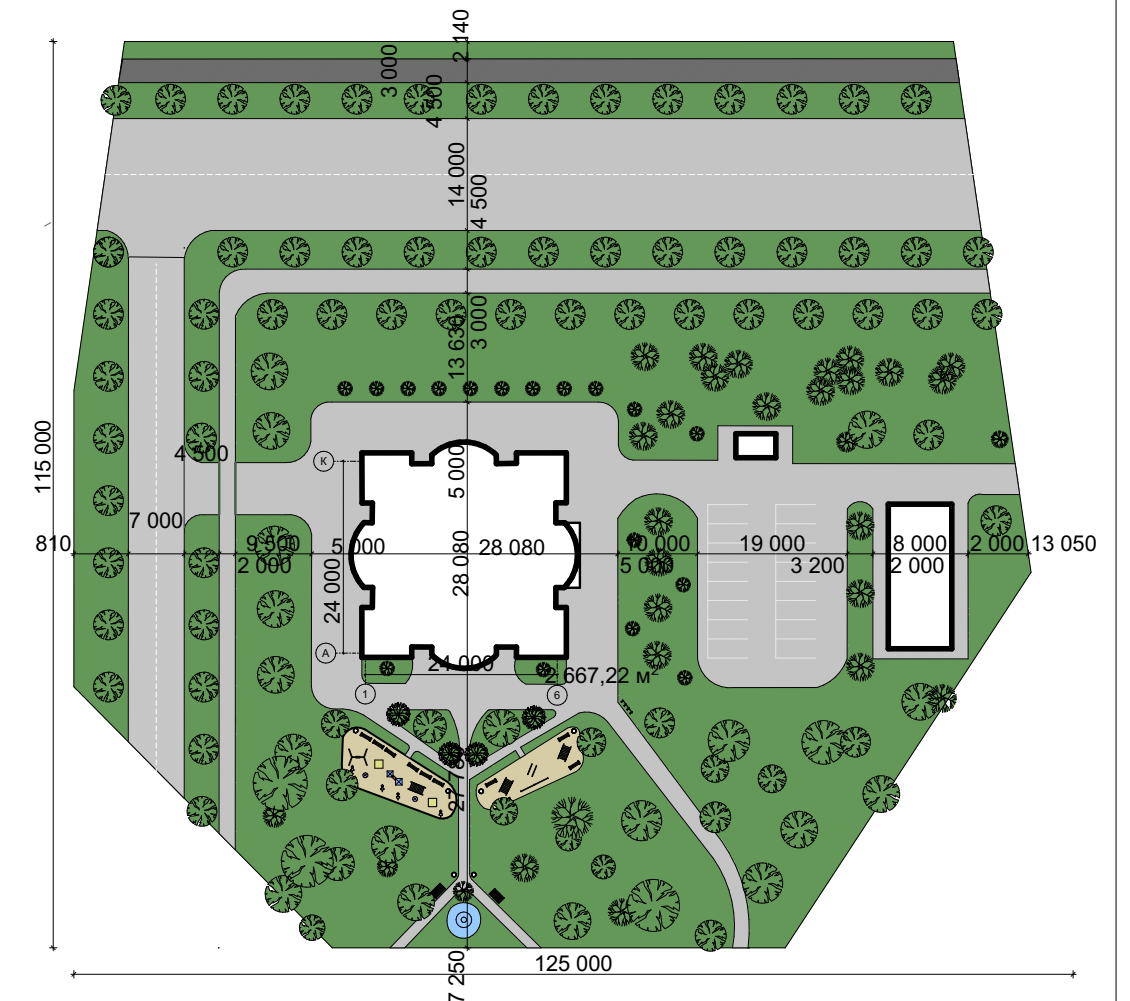
Фасад 1-6



Фасада А-К



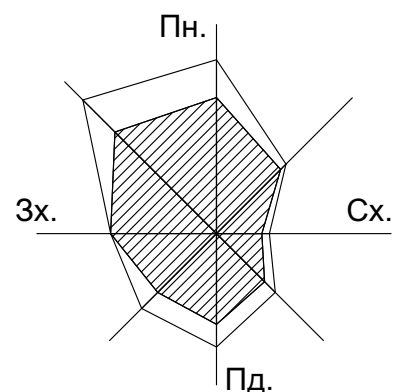
Фразмент зенплану



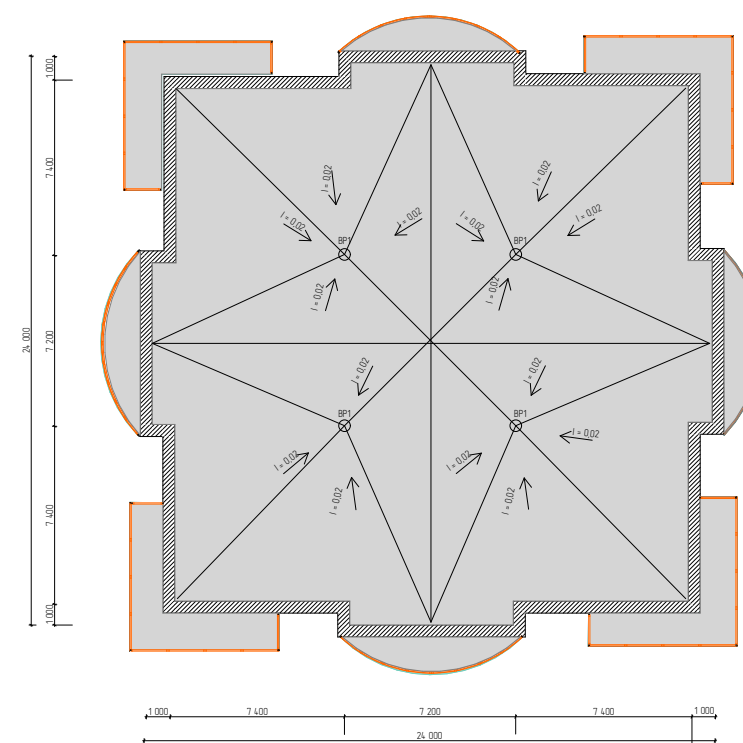
ТЕП до генплану

№	Найменування	Площа, м²	Примітки
1	Проектуюча будівля	655,60	
2	Дитячий майданчик	88,69	
3	Спортивний майданчик	63,70	
4	Приміщ. для смітників	15,00	
5	Автостонка	369,25	
6	Фонтан	15,00	

Роза Ђимрић



План покрівлі



Умовні позначки

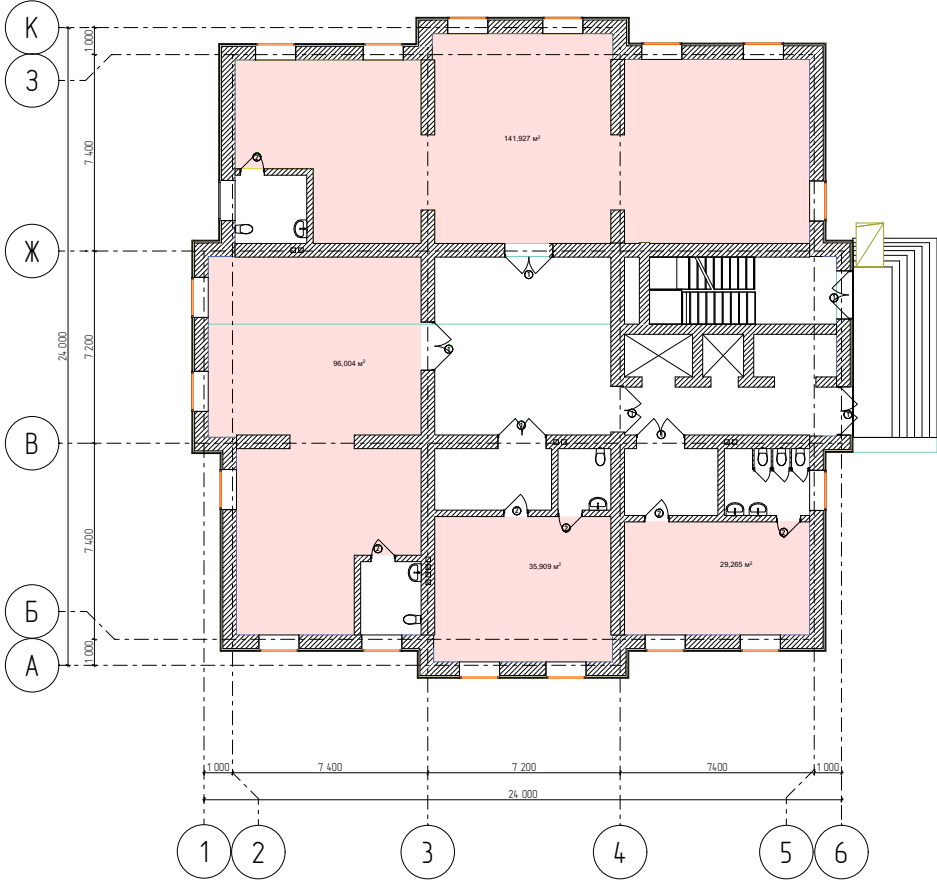
	Дерево
	Лавка
	Смітник
	Гоїдалка
	Турнік
	Пісочниця
	Фонтан
	Велопарковка
	Дитяча ковзанка
	Асфальт
	Газон
	Бруківка

Експлікація до генплану

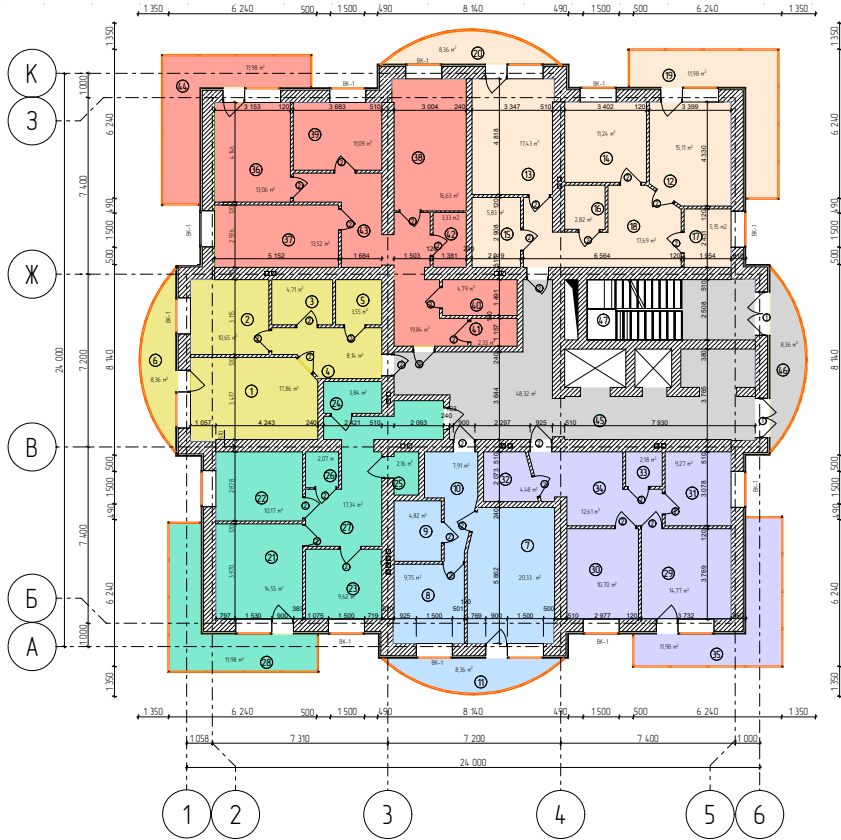
№	Найменування	Одн. вим.	Площа
1	Площа ділянка	га	1,19
2	Площа забудови	га	0,07
4	% забудови	%	5,53
5	Площа твердого покриття	м ²	2667,22
6	Площа озеленення	м ²	6997,33
7	% озеленення	%	59,00

					08-116К/021-AP		
					м. Вінниця		
	Зн.	Клас	Дисц.	№ Вак	Підпис	Попов	
Розробити	Попов В.В.						
Перевірити	Христюк О.В.						
Корекція	Христюк О.В.						
Нести контроль	Масишак О.В.						
Рецензувати	Сібік Ю.В.						
					Нові будівництва висотного житлового будинку в місті Хитомір		
					Сторін Архив Архів П 1 7		
					Фасад А-4, фасад 1-6, будівельне опрацювання фасадів, фасадного декору, ТП та озеленення, експликація, зведення конструкцій, сепарувальна план, план №01 ВНТУ, з пр. 6-216		

План першого поверху



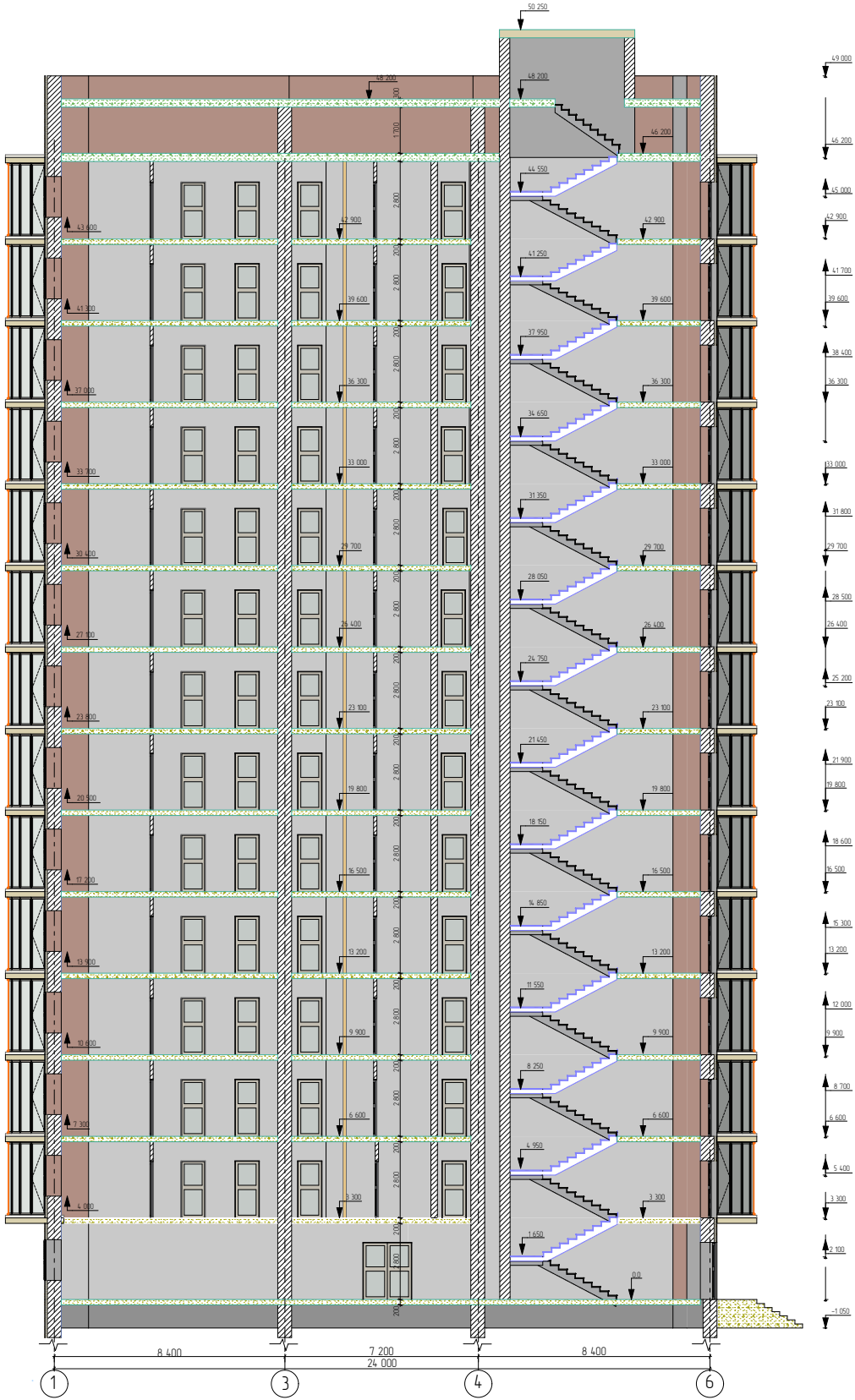
План типового поверху



Експлікація приміщень

№	Назва приміщення	Площа, м²
Однокімнатна квартира		
1	Житлова кімната	17,86
2	Кухня	10,65
3	Санвузол	4,71
4	Передпокій	8,14
5	Кладовка	3,55
6	Балкон	8,36
Однокімнатна квартира 2		
7	Житлова кімната	20,33
8	Кухня	9,75
9	Санвузол	4,82
10	Передпокій	7,91
11	Балкон	8,36
Двокімнатна квартира		
12	Житлова кімната	15,11
13	Спальня	17,43
14	Кухня	11,24
15	Санвузол	5,83
16	Туалет	2,82
17	Кладовка	5,15
18	Передпокій	17,69
19	Балкон 1	11,98
20	Балкон 2	8,36
Двокімнатна квартира 2		
21	Житлова кімната	14,55
22	Спальня	10,17
23	Кухня	9,62
24	Ванна кімната	3,84
25	Туалет	2,16
26	Кладовка	2,07
27	Передпокій	17,34
28	Балкон	11,98
Двокімнатна квартира 3		
29	Житлова кімната	14,77
30	Спальня	10,70
31	Кухня	9,27
32	Ванна кімната	4,48
33	Туалет	2,18
34	Передпокій	12,61
35	Балкон	11,98
Трикімнатна квартира		
36	Житлова кімната	13,06
37	Спальня	13,52
38	Спальня	16,63
39	Кухня	11,09
40	Санвузол	4,70
41	Туалет	2,33
42	Кладовка	3,33
43	Передпокій	19,84
44	Балкон	11,98
45	Загальний коридор	48,32
46	Балкон	8,36
47	Сходово-клітка	9,70
48	Офісне приміщення	
49		
50		

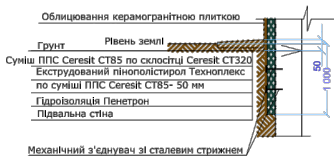
Розріз 1 - 1



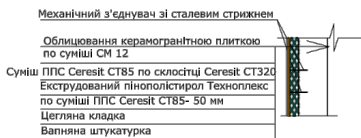
Деталь утеплення віконних укосу і зовнішніх стін



Деталь утеплення зовнішніх стін техпідпілля нижче рівня землі

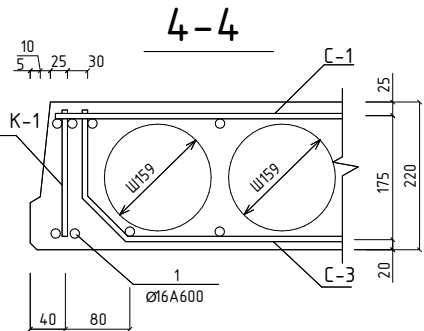
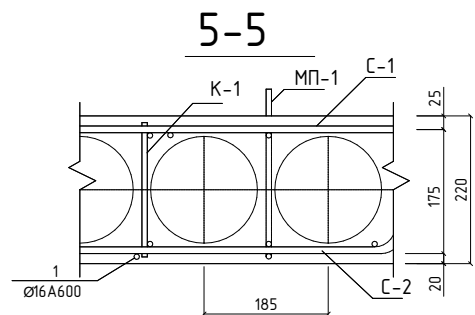
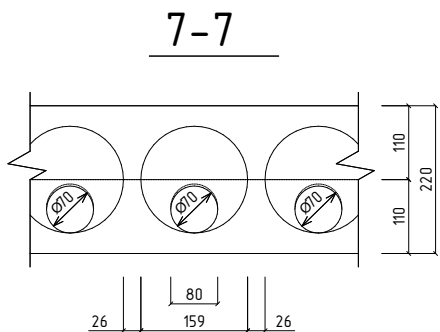
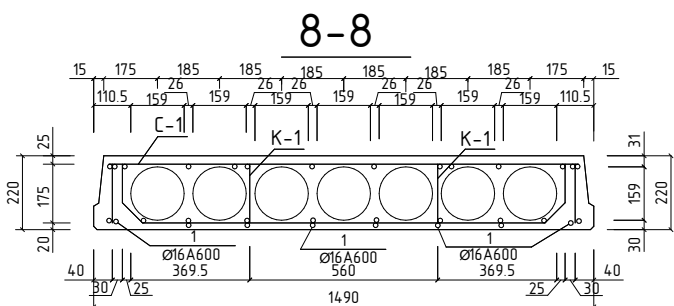
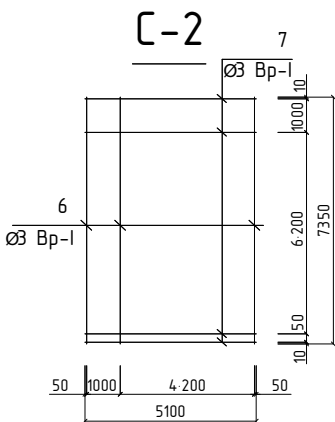
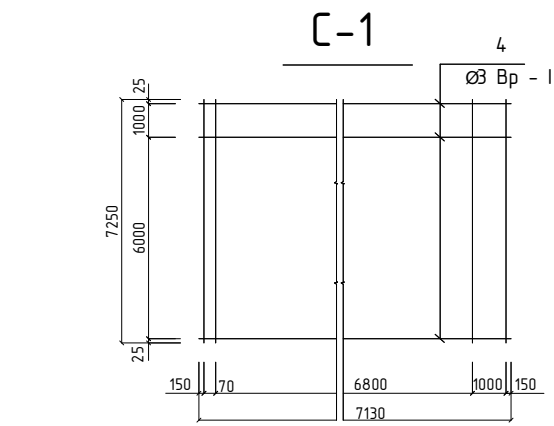
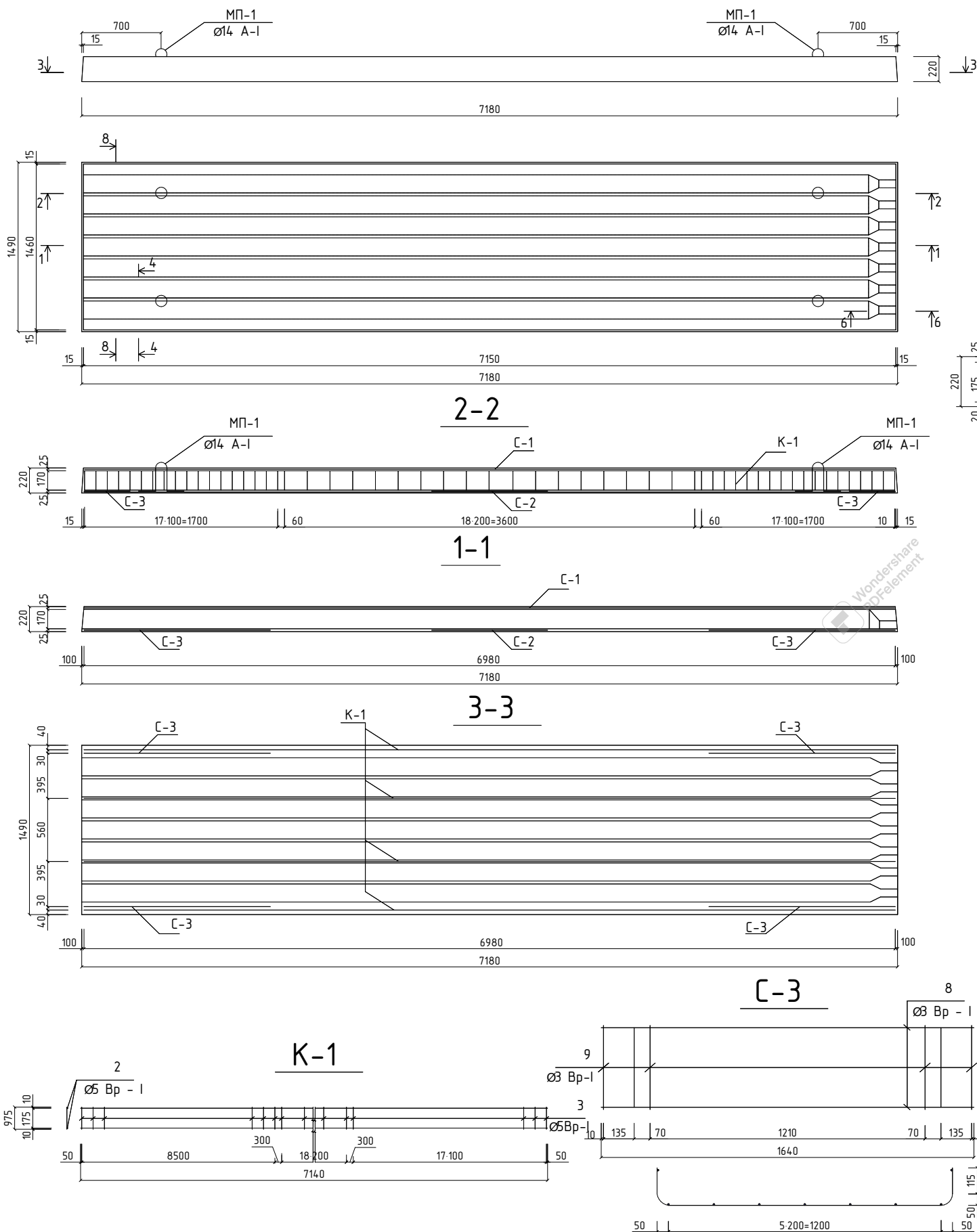


Деталь утеплення зовнішніх стін техпідпілля вище рівня землі



08-115КП.021-АР					
М. Вінниця					
Зм.	Кільк.	Лист.	Масштаб	Підпис	Дата
Розробка	Полікарп	В.В.			
Перевірка	Христюк	О.В.			
Корекція	Христюк	О.В.			
Норм. контролю	Христюк	О.В.			
Реконструкція	Слобо	О.В.			
Замовник	Вішняк	В.В.			
Нове відділення висотного житлового будинку в місті Житомир				Станд.	Архив
План 1-го поверху, план типового поверху, приміщення, розріз 1-1, деталі утеплення				П	2
ВНТУ, зр. Б-216				7	

КОНСТРУЮВАННЯ ПАНЕЛІ ПЕРЕКРИТТЯ



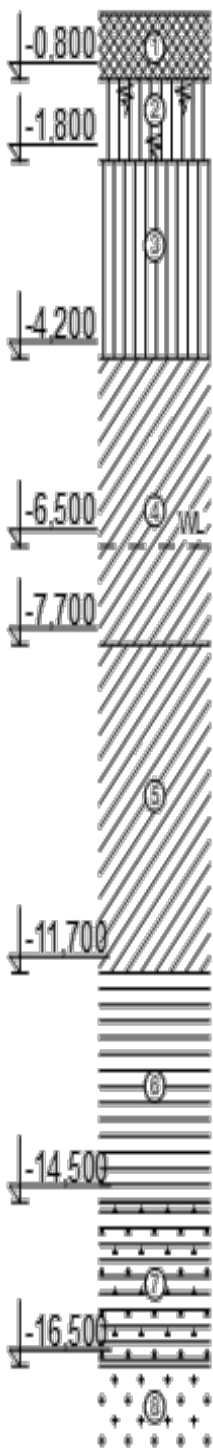
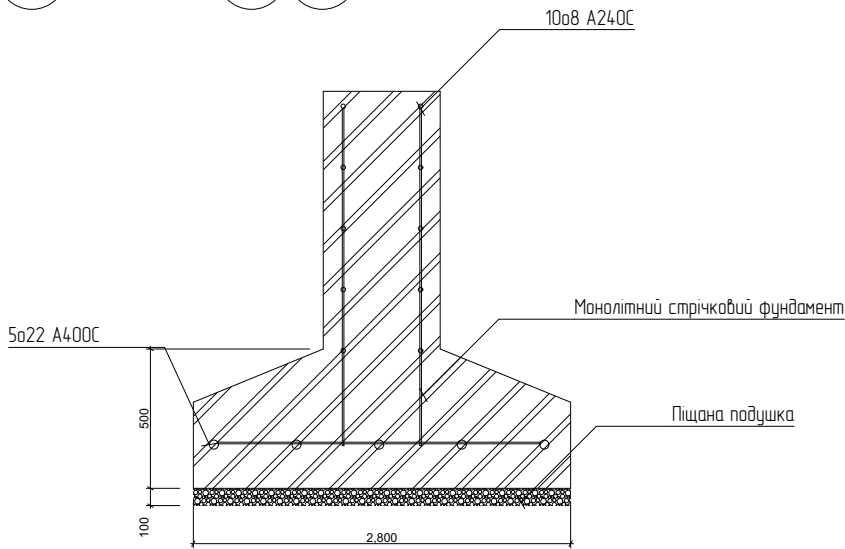
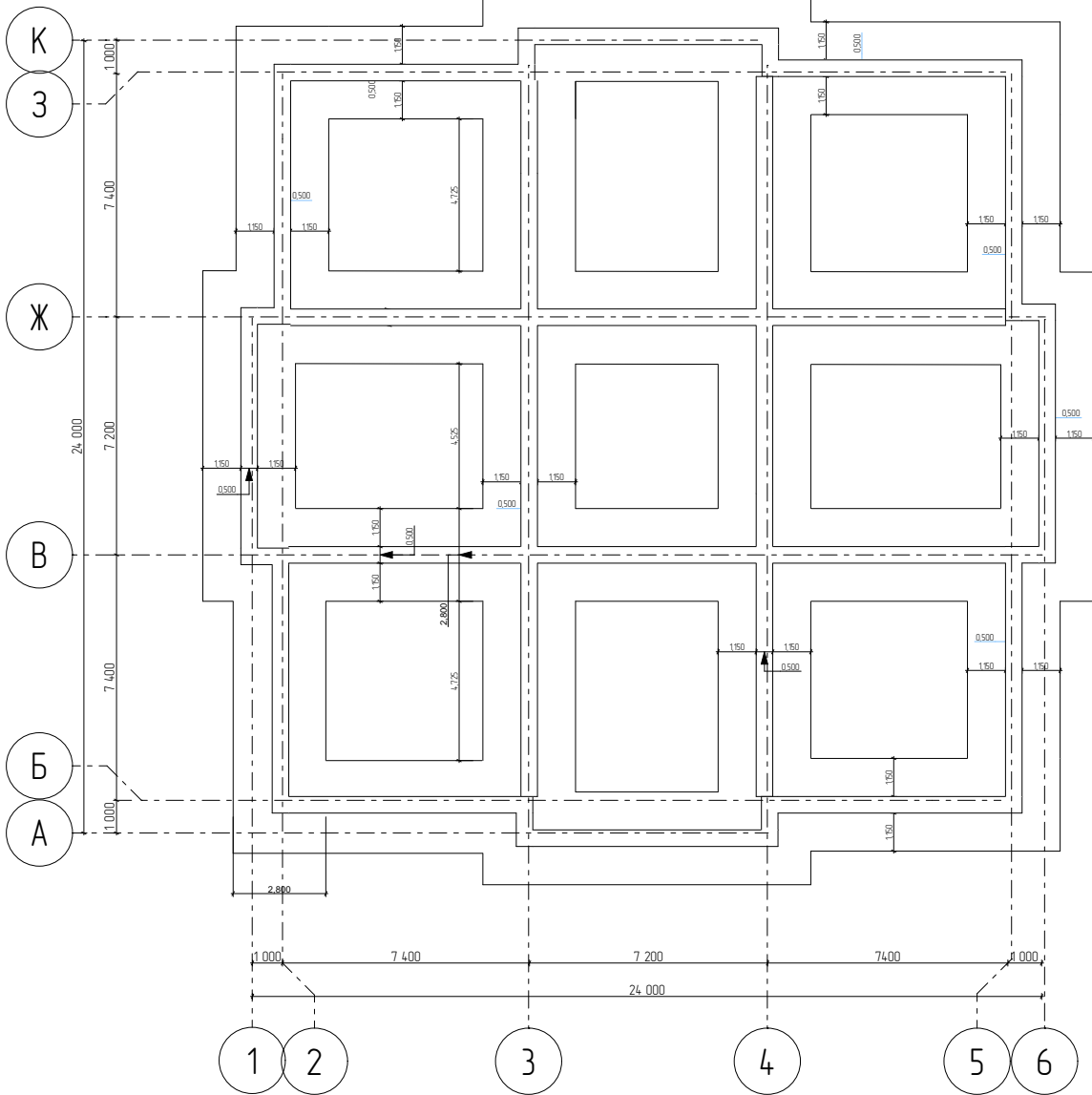
Специфікація елементів

Поз.	Позначення	Найменування	Кільк.	Маса од.кз	Примітка
1		Робоча арматура			
		Ø 16A600 (l=7140)	8	40,35	
2		Каркас К-1			
		Ø Вр-І (l=7140)	8	0,33	
3		Ø Вр-І (l=1950)	220	0,09	
4		Сітка С-1			
		Ø Вр-І (l=7130)	8	0,21	
5		Ø Вр-І (l=1450)	36	0,05	
6		Сітка С-2			
		Ø Вр-І (l=1470)	6	0,05	
7		Ø Вр-І (l=1020)	9	0,03	
8		Сітка С-3			
		Ø Вр-І (l=1640)	32	0,06	
9		Ø Вр-І (l=370)	32	0,01	
10		МП-1			
		Ø 14 A-I (l=1060)	4	1,28	

08-11БКП.021-КБ					
м. Вінниця					
Зн.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата
Розробив	Панас В.В.				
Перевірив	Христин О.В.				
Коректор	Христин О.В.				
Норм. контроль	Масляк О.В.				
Результат	Слоб О.В.				
Затвердив	Шень В.В.				
Назва будівництва: будівництво висотного житлового будинку в місті Житомир				Стан	Архив
Конструювання панелі перекриття, переріз 1-1, 2-2, 3-3, 4-4, 5-5, 6-6, 7-7, 8-8, сітки С-1, С-2, С-3, каркас К-1, специфікація елементів				П	3
				Архив	7
ВНТУ, зр. Б-21б					

Геологічний розріз

План фундаментів



Умовні позначення

- 1 - насипний ґрунт
- 2 - суглинок гумусований, м'якопластичний, просадковий
- 3 - суглинок жовтий, тугопластичний, просадковий
- 4 - суглинок м'якопластичний, темно-жовтий до бурого
- 5 - суглинок напівтвердий
- 6 - глина напівтверда, бура
- 7 - глина тверда, сіра, з уламками жорстви
- 8 - граніт вивітрілий

08-11БК.П.021-КБ						
м. Вінниця						
Зм.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата	
Розробив	Панасенко В.В.					
Перевірив	Христюк О.В.					
Коректор	Христюк О.В.					
Норм. контроль	Масдська І.В.					
Ревізент	Слободан О.В.					
Замовив	Шенк В.В.					
Назва об'єкту: будівництво багатоповерхового житлового будинку в місті Житомир					Лист	Архив
План фундаментів, геологічний розріз, фундаментні вивірні точки закладені на природній основі					П	4
					ВНТУ, гр. Б-21б	

Схема подачі плит перекриття краном

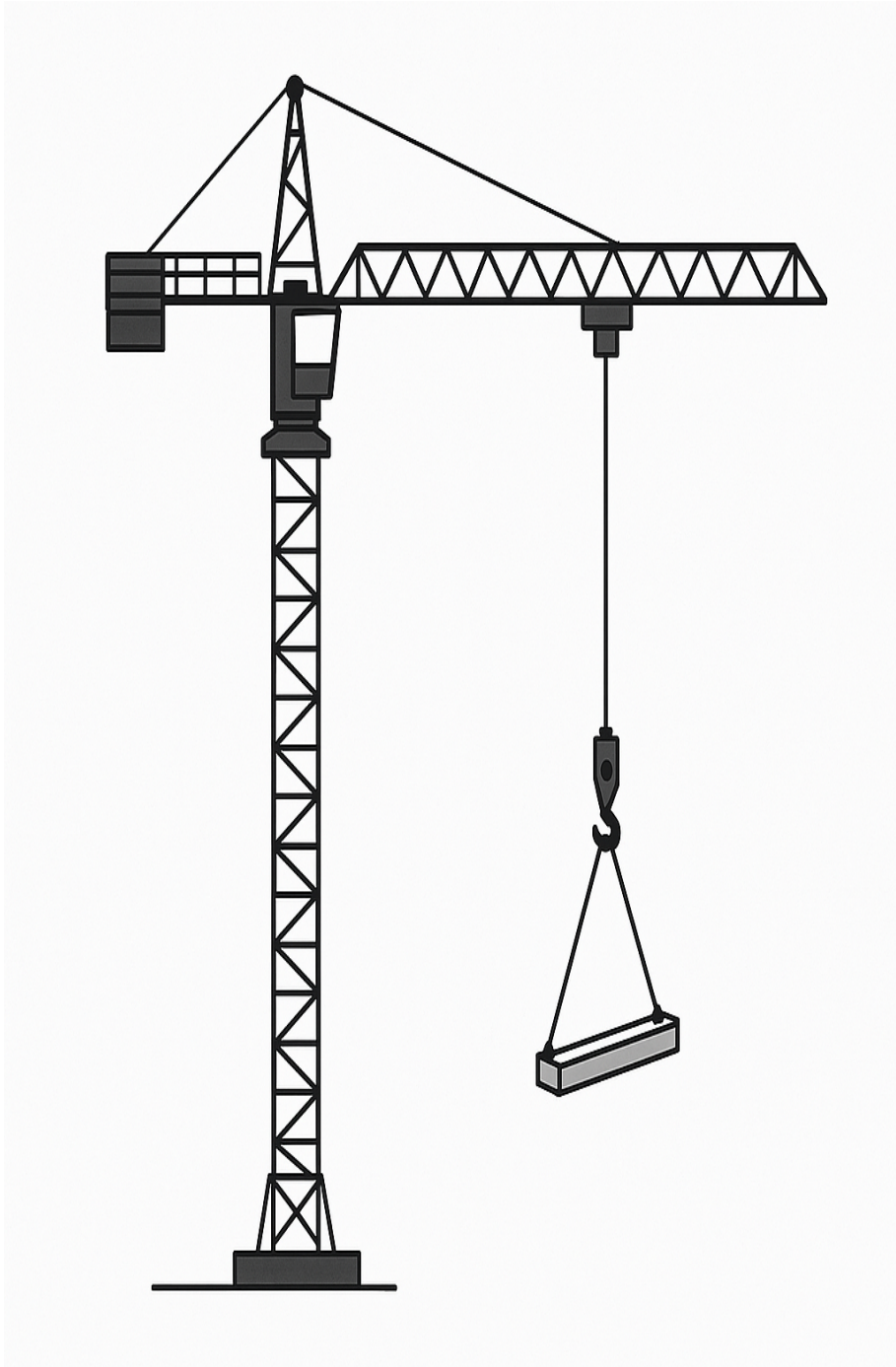
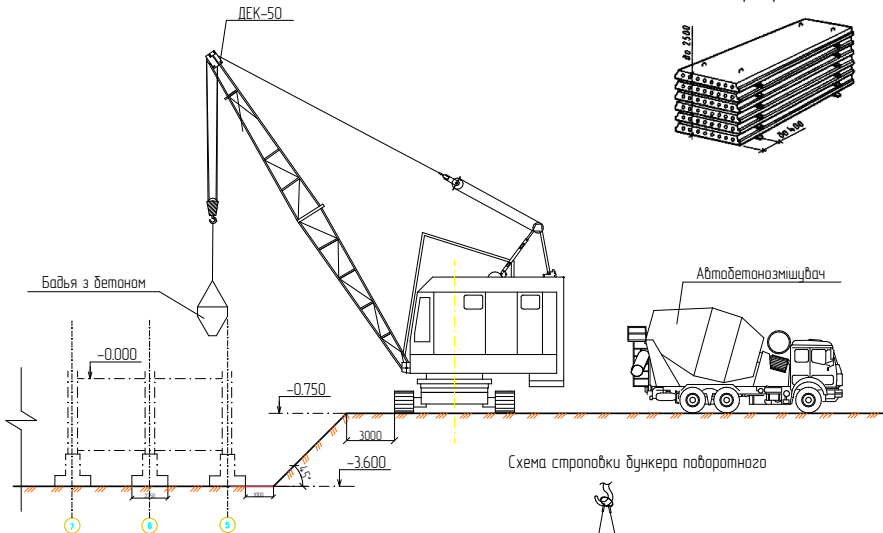


Схема подачі бетону краном



Складування плит перекриття

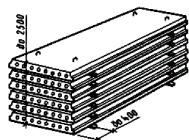


Схема виконання ущільнення монолітних конструкцій

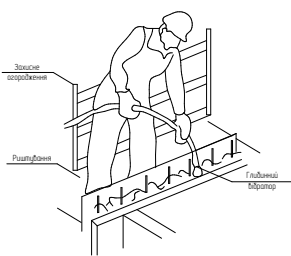


Схема бетонування вертикальних конструкцій

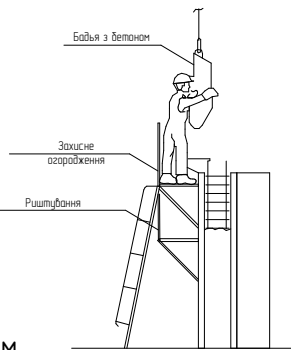


Схема армування конструкцій краном

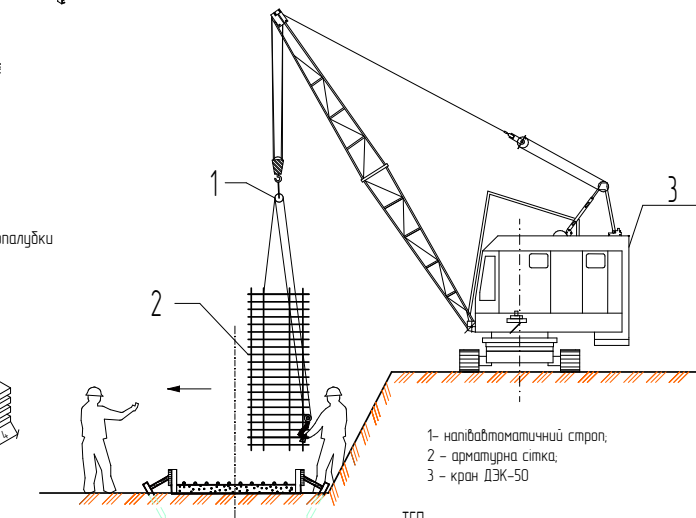
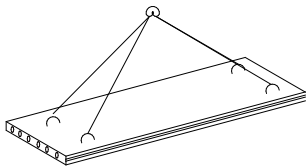


СХЕМА СТРОПОВКИ ПЛИТИ ПЕРЕКРИТТЯ



Опалубка колони

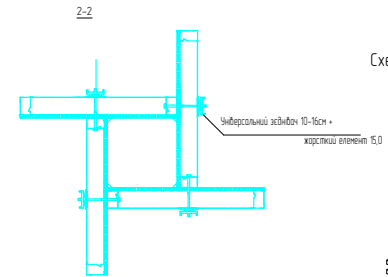
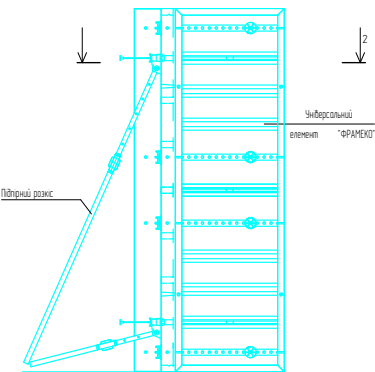
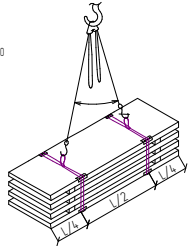
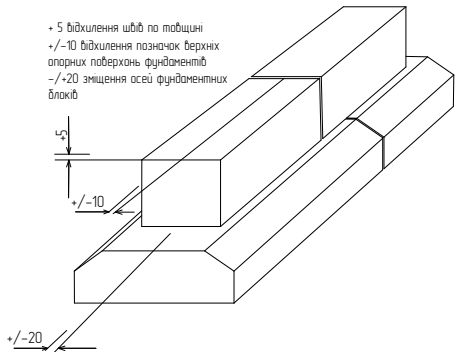


Схема строповки пакета опалубки



Контроль якості влаштування збірних стрічкових фундаментів



№	Назва	Од. виміру	Кількість
1	Тривалість виконання робіт	дні	129
2	Трудомісткість виконання робіт	люд-дні	587
3	Питома трудомісткість при цегляній кладці	люд-зм./м куб.	0,68
4	Виробіток одного робітника по цегляній кладці	м куб./люд-зм.	1,5
5	Питома трудомісткість по влаштуванню збірних конструкцій	люд-зм./м куб.	0,28
6	Виробіток одного робітника по влаштуванню збірних конструкцій	м куб./люд-зм.	3,52
7	Заробітна плата	тис. грн.	23,222

					08-11БК.021-ПВР				
					м. Вінниця				
Зм.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата	Назва будівництва: багатоквартирний житловий будинок в місті Житомир	Сторінка	Архів	
Розробив	Поліщук В.В.						П	5	7
Перевірив	Христюк О.В.								
Керував	Христюк О.В.								
Норм. контроль	Роскошнік О.В.					Технологічні схеми до виконання робіт	ВНТУ, гр. Б-218		
Результат	Стор. О.В.								
Замовив	Шевчук В.В.								

КАЛЕНДАРНИЙ ГРАФІК ВИКОНАННЯ РОБІТ ПО ОБ'ЄКТУ

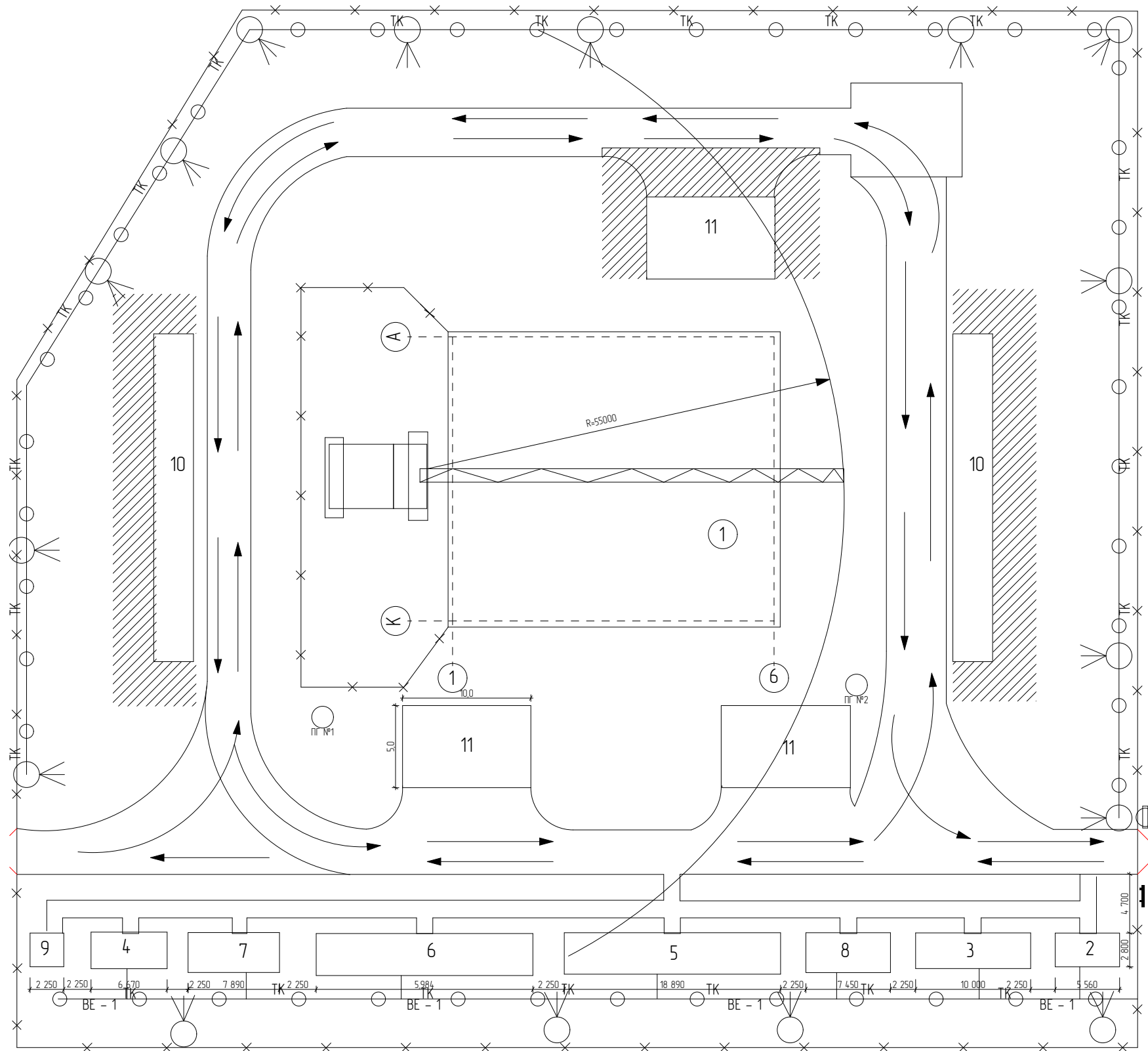


ГРАФІК РУХУ ОСНОВНИХ БУДІВЕЛЬНИХ МАШИН ТА МЕХАНІЗМІВ

Наименование бюджетной кошки	Количество	Различия
Бурьдлер 03-42	1	
Бурьдлер 3-504	1	
Самодельный коток	1	
Автоматический КРА3-2225	2	
Електропробойник ИЗ-4502	4	
Кран КАТО НК-300х	1	

[illegible]

Будівельний генеральний план



Позначення	Назва
	Будівля, що будується
	Тимчасова будівля
	Тимчасова дорога
	Знак обмеження швидкості
	В'їзд і виїзд
	Пішохідна доріжка
	Тимчасова огорожа
	Пожезний щит
	Схема руху транспорту по майданчику
	Ліхтар охоронного освітлення
	Тимчасова ЛЕП
	Тимчасова каналізація

ТЕН проекту

№ п/п	Показники	Од. виміру	Величина показника
1	Директивний термін будівництва	місяців	16
2	Фактичний термін будівництва	місяців	15,3
3	Показник рівномірності буд. потоку		2,4
4	Показник компактності будівництва		0,28
5	Показник відношення площі тимчасових будівель до площі забудови		0,24
6	Показник використання території під склади		0,5
7	Показник розвитку тимчасових доріг		0,16

Експлікація будівель та споруд

№ п/п	Назва	Кіль-кість	Корисна площа М	Розміри, М	Тип будівлі
1	Будівля, що проєктується	1	529,2	25,2х21	з/б монол.
2	Прохідна	1	12,5	2,5х5	пересувна
3	Виканроївська	1	24,3	2,7х9	пересувна
4	Сушилка	1	16,2	2,7х6	пересувна
5	Ідальня	1	52,7	17х3,1	корпусна
6	Гардеробна з умив.	1	48,6	2,7х18	пересувна
7	Душова	1	21,3	3,0х7,1	корпусна
8	Прим. для відпочинку	1	20,1	3,0х6,7	корпусна
9	Туалет	1	120	2х2,5	збірна
10	Закритий склад	1	70,8	5х24	збірна
11	Навіс	3	50,0	5х10	збірна

					08-115КП.021-П05		
					м. Вінниця		
Зм.	Кільк.	Лист	№ док	Підпис	Дата		
Розробив	Панасенко В.В.	Нове будівництво висотного житлового будинку в місті Житомир				Сторін	Аркуші
Перевірив	Христенко О.В.					п	7
Керував	Христенко О.В.						7
Нач. експлуат.	Макашова І.В.						
Розробив	Слобода О.В.	Будівництво, умовні позначення, експлікація технічних будівель, ТЕП проекту				ВНТУ, зр. Б-216	
Перевірив	Слобода В.В.						

РЕЦЕНЗІЯ

на бакалаврський кваліфікаційний проект Паламара Вадима Віталійовича
на тему: «Нове будівництво висотного житлового будинку в місті Житомир»

Бакалаврський кваліфікаційний проект (БКП) виконаний відповідно до завдання на проектування. Структура та зміст БКП викладено у логічній послідовності з відображенням проектних рішень в текстовій частині пояснювальної записки і представленням графічного матеріалу. У пояснювальній записці представлено три повноцінних розділи, які охоплюють вирішення поставлених проектних задач відповідно до календарних графіків виконання БКР. Студентом уміло виконано оформлення графічного матеріалу виконано згідно з вимогами, на високому професійному рівні.

У першому розділі представлено архітектурно-будівельні рішення з проектування житлового комплексу. В другому розділі БКП представлено розрахунково-конструктивні рішення з улаштування елементу перекриття. В третьому розділі виконано розрахунки і запроектовано фундаменти під будівлю. В четвертому розділі запроектовано елементи проекту виконання робіт на зведення підземної частини об'єкту. У п'ятому розділі БКП запроектовано елементи проекту організації будівництва. В шостому розділі розроблено рішення з охорони праці і техніки безпеки.

Щодо зауважень по БКП:

1. На генеральному плані території будівництва доцільно вказати усі номери позначення представлених об'єктів.
2. При проектуванні пласкої покрівлі слід було б передбачити улаштування сонячних панелей як елементу енергонезалежності житлового об'єкту.

Загалом БКП виконаний з дотриманням усіх діючих нормативно-технічних вимог. Автор продемонстрував уміння і навички самостійно проводити аналітичні дослідження джерела інформаційних ресурсів і вирішувати складні інженерні задачі. БКП представлена з використанням сучасних програмних ресурсів (AutoCAD, ArchiCAD).

ВИСНОВОК: бакалаврський кваліфікаційний проект Паламара Вадима Віталійовича відповідає всім вимогам до кваліфікаційних робіт бакалаврату. БКП вирізняється актуальністю, глибиною опрацювання теми, професійною мовою викладу та високою графічною культурою. Вважаю, що бакалаврський кваліфікаційний проект заслуговує на оцінку «відмінно» (В 80), а її автор — на присвоєння освітнього ступеня бакалавра за спеціальністю 192 — «Будівництво та цивільна інженерія».

Рецензент:

к.т.н., доцент кафедри ТЕ



Олександр СПІВАК

ВІДГУК
керівника бакалаврського кваліфікаційного проекту
Паламара Вадима Віталійовича
на тему: «Нове будівництво висотного житлового будинку в місті Житомир»

Бакалаврський кваліфікаційний проект (БКП) виконаний відповідно до завдання виданого кафедрою БМГА. Структура кваліфікаційного проекту містить 6 розділів в тому числі пояснювальна записка (158 арк.) і графічна частина (6 арк.).

БКП Паламара В. В. розроблений для вирішенню актуальних проблем крупних населених пунктів для забезпечення мешканців належними житловими умовами завдяки будівництву сучасних житлових об'єктів. Проектування будівництва багатоповерхових об'єктів дозволяє значно економити площі територій населених пунктів. Прийняті сучасні проектні рішення у проекті дозволяють створити комфортабельне житло з комплексним забезпечення соціально-побутових потреб мешканців.

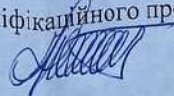
Викладений у текстовій і графічній частинах зміст БКП відображає послідовну і логічну структуру вирішення поставлених задач відповідно до календарного плану етапів виконання кваліфікаційного проекту. У процесі виконання проекту автором враховано чинники транспортної доступності, функціонально-планувальної організації територій, а також сучасні підходи до планування комфортного житлового середовища. Графічні матеріали у повному обсязі відображають зміст текстового матеріалу пояснювальної записки.

Представлений на захист бакалаврський кваліфікаційний проект має чітке формулювання мети, задач досліджень, грамотно структуровані розділи відображають логічну модель проектної документації на нове будівництво з належним теоретичним і практичним наповненням. У роботі представлено достатній рівень підготовки майбутнього кваліфікованого фахівця у галузі будівництва та архітектури, який здатен самостійно вирішувати складні проектні завдання на високому сучасному рівні.

Разом із тим у представлено до захисту до БКП є такі зауваження:

1. У структурі архітектурно будівельних рішень доцільно було б передбачити улаштування сонячних панелей по площині фасаду.
2. При розробленні проектних рішень щодо проектування покрівлі слід було б розглянути варіант улаштування інверсійної покрівлі.

ВИСНОВОК: Незважаючи на вказані зауваження бакалаврський кваліфікаційний проект Паламара В. В. виконано на належному рівні. Робота відповідає вимогам до кваліфікаційних бакалаврських досліджень, а її автор заслуговує на оцінку «відмінно» (86), та присвоєння освітнього ступеня бакалавра за спеціальністю 192 — «Будівництво та цивільна інженерія».

Керівник бакалаврського кваліфікаційного проекту,
к.т.н., доцент кафедри БМГА  Олександр ХРИСТИЧ

ПРОТОКОЛ ПЕРЕВІРКИ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

Назва роботи: Нове будівництво висотного житлового будинку в місті Житомир

Тип роботи: Бакалаврська кваліфікаційна робота

(бакалаврська кваліфікаційна робота / магістерська кваліфікаційна робота)

Підрозділ БМГА, ФБЦЕІ, гр. Б-216

(кафедра, факультет, навчальна група)

Коефіцієнт подібності текстових запозичень, виявлених у роботі системою StrikePlagiarism 39.80 %

Висновок щодо перевірки кваліфікаційної роботи (відмітити потрібне)

☒ Запозичення, виявлені у роботі, є законними і не містять ознак плагіату, фабрикації, фальсифікації. Роботу прийняти до захисту

☐ У роботі не виявлено ознак плагіату, фабрикації, фальсифікації, але надмірна кількість текстових запозичень та/або наявність типових розрахунків не дозволяють прийняти рішення про оригінальність та самостійність її виконання. Роботу направити на доопрацювання.

☐ У роботі виявлено ознаки плагіату та/або текстових маніпуляцій як спроб укриття плагіату, фабрикації, фальсифікації, що суперечить вимогам законодавства та нормам академічної доброчесності. Робота до захисту не приймається.

Експертна комісія:

Швець В.В., завідувач кафедри БМГА
(прізвище, ініціали, посада)

Маєвська І.В., доцент кафедри БМГА
(прізвище, ініціали, посада)

(підпис)

(підпис)

Особа, відповідальна за перевірку

(підпис)

Блащук Н.В.

(прізвище, ініціали)

З висновком експертної комісії ознайомлений(-на)

Керівник

(підпис)

Христич О.В., доцент кафедри БМГА
(прізвище, ініціали, посада)

Здобувач

(підпис)

Паламар В.В.

(прізвище, ініціали)