

**СХІДНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ВОЛОДИМИРА ДАЛЯ**

Факультет транспорту і будівництва
(повне найменування інституту, факультету)

Кафедра будівництва урбаністики та просторового планування
(повна назва кафедри)

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

до дипломного проекту (роботи)
освітньо-кваліфікаційного рівня бакалавр
(бакалавр, спеціаліст, магістр)

спеціальності 192 Будівництво та цивільна інженерія
(шифр і назва спеціальності)

на тему *«Будівництво 19 - поверхового багатофункціонального комплексу з
підземним паркінгом у м. Харків».*

Виконав: студент групи МБГ-22д

Юнашев Д. Д.

(прізвище, та ініціали)



(підпис)

Керівник Уваров П.Є.

(прізвище та ініціали)



(підпис)

Завідувач кафедри Татарченко Г.О.

(прізвище та ініціали)



(підпис)

Рецензент Білошицький М.В.

(прізвище та ініціали)

СХІДНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ВОЛОДИМИРА ДАЛЯ

Факультет транспорту і будівництва
Кафедра будівництва, урбаністики та просторового планування

Освітньо-кваліфікаційний рівень _____ бакалавр _____

(бакалавр, спеціаліст, магістр)

Спеціальність _____ 192 Будівництво та цивільна інженерія _____
(шифр і назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

Татарченко Г.О. _____
“ _____ ” _____ 2026 року

З А В Д А Н Н Я
НА ВИПУСКНУ КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ СТУДЕНТУ

_____ Юнашеву Данилі Денисовичу _____
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема проекту (роботи) «Будівництво 19 - поверхового багатофункціонального комплексу з підземним паркінгом у м. Харків» _____

Спец. завдання _____

Керівник проекту (роботи) _____ Уваров П.С., доцент _____
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом вищого навчального закладу від “12” _травня_ 2026 _року № 105/16

2. Строк подання студентом проекту (роботи) _19.06.2026 р. _____

3. Вихідні дані до проекту (роботи) _ «Будівництво 19 - поверхового багатофункціонального комплексу з підземним паркінгом у м. Харків» _____

4.Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) _Об'ємно-планувальні, конструктивні рішення об'єкту. Вибір і обґрунтування з розрахунком конструктивних елементів. Схема планування земельної ділянки та розроблені рішення по благоустрою території. Розрахунки в рамках ПВР (календарне планування, об'єктний будівельний генеральний план) _____

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

Генеральний план. Заходи з благоустрою прилеглої території. Фасади, плани. розрізи, характерні вузли проектованої будівлі. Конструювання з/б елементу будівлі. Календарний план будівництва. Будгенплан.


6. Консультанти розділів проекту (роботи)

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
1	Уваров П.Є., доцент		
2	Уваров П.Є., доцент		
3	Уваров П.Є., доцент		
4	Уваров П.Є., доцент		
5	Уваров П.Є., доцент		

7. Дата видачі завдання 14.05.2026

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів дипломного проектування	Строк виконання етапів	Примітка
1.	Розділ 1. Містобудівний		
2.	Розділ 2. Архитектурно-будівельний		
3.	Розділ 3. Розрахунково-конструктивний		
4.	Розділ 4. Організаційно-технологічний		
5.	Розділ 5. Економіка будівництва		
6.	Графічна частина.	15.06.26	
7.	Оформлення пояснювальної записки.	15.06.26	
8.	Подання кваліфікаційної роботи на розгляд кафедри.	19.06.26	
9.	Захист кваліфікаційної роботи на ЕК.		

Студент  Юнашев Д.Д.
(підпис) (прізвище та ініціали)Керівник проекту (роботи)  Уваров П.Є.
(підпис) (прізвище та ініціали)

Примітки:

- 1.Форму призначено для видачі завдання студенту на виконання дипломного проекту (роботи) і контролю за ходом роботи з боку кафедри
- 2.Розробляється керівником дипломного проекту (роботи). Видається кафедрою.

РЕФЕРАТ

випускної кваліфікаційної роботи бакалавра на тему «Будівництво 19 - поверхового багатофункціонального комплексу з підземним паркінгом у м. Харків».

Випускна кваліфікаційна робота бакалавра складається з пояснювальної записки (133 с., 5 розділів, 2 рисунка, 23 таблиці, 26 джерела інформації) та графічної частини – 15 аркушів.

Ключові слова: АРХІТЕКТУРНЕ ПРОЕКТУВАННЯ ЖИТЛОВИХ БУДІВЕЛЬ, МОДЕЛЮВАННЯ БУДІВЛІ, РОЗРАХУНОК ЗАЛІЗОБЕТОННИХ КОНСТРУКЦІЙ, СУЧАСНІ ТЕХНОЛОГІЇ ЗВЕДЕННЯ БУДІВЛІ, ПРОЕКТ ВИКОНАННЯ РОБІТ.

У кваліфікаційній роботі розроблено об'ємно-планувальні та конструктивні рішення об'єкта будівництва. Висвітлено основні принципи проектування залізобетонних конструкцій. Запроектовано з/б перекриття й колону. Наведені всі необхідні розрахунки для конструювання залізобетонних конструкцій.

Розглянуто основні принципи організаційно-технологічного проектування об'єкта будівництва. Висвітлено застосування сучасних матеріалів і будівельних технологій. Наведені всі необхідні розрахунки в рамках проекту виконання робіт (календарне планування, об'єктний будівельний генеральний план).

Висвітлено основні принципи складання проектно-кошторисної документації. Наведено основні техніко-економічні показники випускної кваліфікаційної роботи бакалавра.

					<i>ВКРБ–192–2026–ПЗ</i>			
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата				
<i>.Разраб.</i>		<i>Юнашев Д.</i>			<i>Будівництво 19 - поверхового багатофункціонального комплексу з підземним паркінгом у м. Харків</i>	Литер.	Лист	Листов
<i>Руководит.</i>		<i>Уваров П.Є.</i>						
					<i>СНУ ім. В. Даля</i>			

ABSTRACT

bachelor's final qualification work on the topic "Construction of a 19-storey multifunctional complex with underground parking in Kharkiv".

The bachelor's final qualification work consists of an explanatory note (104 p., 5 sections, 2 figures, 23 tables, 26 sources of information) and a graphic part - 15 sheets.

Keywords: ARCHITECTURAL DESIGN OF RESIDENTIAL BUILDINGS, BUILDING MODELING, CALCULATION OF REINFORCED CONCRETE STRUCTURES, MODERN TECHNOLOGIES OF BUILDING CONSTRUCTION, WORK PROJECT.

The qualification work develops volumetric planning and constructive solutions for the construction site. The basic principles of designing reinforced concrete structures are highlighted. A reinforced concrete floor and column are designed. All necessary calculations for the design of reinforced concrete structures are presented.

The main principles of organizational and technological design of a construction site are considered. The use of modern materials and construction technologies is highlighted. All necessary calculations are presented within the framework of the work execution project (calendar planning, object construction master plan).

The main principles of drawing up design and estimate documentation are highlighted. The main technical and economic indicators of the bachelor's final qualification work are given..

ЗМІСТ

ВСТУП.....	9
РОЗДІЛ 1	12
АРХІТЕКТУРНО-БУДІВЕЛЬНИЙ	12
1.1 Геологічні та гідрогеологічні умови.....	13
1.2 Генеральний план	13
1.3 Технологічні рішення.....	14
1.3.1 Технологічні рішення житлового будинку	14
1.3.2 Технологічні рішення підземного паркінгу	14
1.4 Об'ємно - планувальні рішення.....	15
1.5 Основні рішення щодо забезпечення умов для маломобільних груп населення	16
1.6 Оздоблення	17
1.6.1 Зовнішнє оздоблення.....	17
1.6.2 Внутрішнє оздоблення	17
1.7 Техніко-економічні показники генерального плану	19
1.8 Теплотехнічний розрахунок зовнішньої стіни. Вибір кліматичних характеристик району будівництва.....	19
РОЗДІЛ 2	23
РОЗРАХУНКОВО – КОНСТРУКТИВНИЙ.....	23
2.1 Конструктивна схема.....	24
2.2. Розрахунок конструкцій будівлі.....	25
2.2.1 Автоматизація розрахунків та програмне забезпечення, що використовується.	25
2.2.2 Збір навантажень на плиту покриття.....	26
2.2.4 Розрахунок вітрового навантаження на будівлю	29

2.3 Розрахунок монолітної плити перекриття поверху.....	30
2.4 Розрахунок середньої колони.	31
2.5 Порівняння варіантів.....	34
РОЗДІЛ 3.....	36
ОРГАНІЗАЦІЙНО - ТЕХНОЛОГІЧНИЙ.....	36
3.1 Вибір технології виконання робіт зі зведення проєктованого багатofункціонального комплексу.....	37
3.2. Вихідні матеріали та нормативні документи, що використовуються при розробці ПВР.....	37
Проєкт виконання робіт розроблений відповідно до вимог таких нормативних документів:	37
3.3 Підготовчий період.....	38
3.4 Вибір монтажного крану.....	40
3.3 Розрахунок обсягів будівельних робіт, їх трудомісткості, витрати основних будівельних матеріалів і виробів, потреби в будівельних машинах тощо.	41
3.4 Технологічна карта на зведення монолітних залізобетонних конструкцій... 51	
3.4.1 Сфера застосування	51
3.4.2 Технологія та організація роботи.....	53
3.5 Технологічне обладнання, інструменти, інвентар та пристрої.....	59
3.6 Вимоги до якості та приймання робіт	61
3. 7 Графік виконання робіт.....	63
3.8 Будівельний генеральний план об'єкта.....	63
3.9 Розрахунок площі тимчасових будівель.....	64
3.10 Розрахунок площ складів.....	66
3.11 Розрахунок тимчасового водопостачання.....	67
3.13 Тимчасове електропостачання будівельного майданчика	69

3.14 Тимчасові дороги	71
РОЗДІЛ 4	73
ЕКОНОМІКА БУДІВНИЦТВА	73
4.1 Зведений кошторисний розрахунок на будівництво житлового будинку	74
4.2 Кошторисний розрахунок на будівництво житлового будинку	81
РОЗДІЛ 5	90
ТЕХНІКА БЕЗПЕКИ	90
5.1 Аналіз умов будівництва	91
5.2. Інженерні заходи щодо безпечного виконання найбільш небезпечних робіт під час зведення об'єкта.	93
5.2.1. Заходи щодо безпечного виконання арматурних робіт.	93
5.2.2. Заходи щодо безпечного виконання опалубних робіт.	95
5.3 Вирішення інженерних завдань з охорони праці.....	97
5.4 Пожежна безпека.....	100
ВИКОРИСТАНІ ДЖЕРЕЛА	102

ВСТУП

Об'єкт проектування - 19 - поверховий багатофункціональний комплекс з підземним паркінгом у м. Харків.

Огороджувальною конструкцією прийнято варіант із цегляними стінами з утеплювачем. Будівля призначена для проживання людей різних класів, а також для розташування магазинів та обслуговуючих приміщень.

Зведення надземної частини ведеться захватками. Для опалубних робіт застосовується великощитова опалубка. У зимовий період будівництва конструкції, що бетонуються, будуть обігріватися. Оздоблювальні роботи ведуться потоковим методом із поділом на яруси.

Дипломний проєкт містить наступні розділи:

- архітектурно-будівельний розділ;
- розрахунково-конструктивний розділ;
- організаційно – технологічний розділ;
- економіка будівництва;
- техніка безпеки.

У цих розділах вирішуються такі завдання:

- забезпечення сучасного рівня об'ємно-планувальних рішень;
- розрахунок основних конструкцій;
- дотримання заданих термінів зведення (типового поверху, будівлі в цілому);
- забезпечення безпечних умов праці;
- оцінка вартості запроектованого об'єкта.

Багатоповерхові будинки - наймасовіший вид будівництва. У великих містах вони мають відповідати багатьом вимогам: функціональним, конструктивним, художнім. Ці вимоги тісно пов'язані між собою і належать до однієї спільної просторової системи житлового будинку.

Житловий будинок повинен відповідати вимогам мешканців. Ці вимоги визначають необхідний рівень доступності житла та суспільних послуг.

Економіка й рівень розвитку техніки обумовлюють характер будівельного виробництва, будівельні матеріали та конструктивні особливості житлового будинку.

Одними з найважливіших є умови, пов'язані з місцем будівництва. Важливі кліматичні умови, що відображаються в температурному, вологісному та вітровому режимі, у наявності або відсутності на цій ділянці озеленення, водних поверхонь. Велику роль у виборі типу житлового будинку відіграє склад населення міста. Містобудівні умови є найважливішими при виборі поверховості та просторової архітектури будинку. Одним із вирішальних факторів при виборі типу будинку є його поверховість.

Сучасна тенденція зростання міст ставить перед архітекторами надважливе завдання - створення в містах сприятливих екологічних умов. Середовище великого міста має свої особливості. Переважання штучних матеріалів (залізобетон, метал), які акумулюють тепло, пояснює деякі негативні властивості мікроклімату міста - вищі температури влітку, велику кількість туманних днів, забруднення повітряного середовища.

Завдання проєктувальника - зберегти озеленення та характер рельєфу, зробити правильний вибір типу будинку, його форми та висоти. Охорона природних ресурсів цієї місцевості, створення штучних та збереження природних сприятливих умов проживання людини має велике значення при вирішенні об'ємно-просторових рішень багатоповерхових житлових будинків та планування багатоповерхової забудови.

Поділ на кліматичні зони визначає найбільш загальні вимоги до житлових будинків: орієнтація за сторонами світу та умови провітрювання. Специфіка багатоповерхових житлових будинків, їхня висота й протяжність, а також велика щільність забудови та близькість житлових будинків до міської транспортної системи вимагають особливої уваги для створення нормальних санітарно-гігієнічних умов.

На форму багатоповерхових житлових будинків та їх розташування на території впливають умови забезпечення житлових приміщень необхідною

природною освітленістю та інсоляцією. Також необхідним є забезпечення провітрювання квартир. Воно залежить від орієнтації фасадів житлового будинку за сторонами світу та їх положення відносно напрямку вітру, що переважає.

Мешканці великих міст страждають від транспортного шуму. За допомогою технічних засобів здійснюють зменшення (зниження) шуму. На шляху поширення шуму влаштовують озеленення, земляні вали та посадки. Транспортні траси прокладають у пониженнях природного рельєфу або зміщують житлову забудову від джерел шуму.

Сучасні житлові будинки мають у своєму складі приміщення, призначені для побутового обслуговування. Аналіз умов і вимог, отриманих на основі вивчення особливостей, в яких перебуває багатоповерховий житловий будинок (поверховість, тип будинку, його об'ємно-планувальне рішення, конструктивна система), має бути взаємопов'язаний між собою та складати гармонійне ціле.

РОЗДІЛ 1
АРХІТЕКТУРНО-БУДІВЕЛЬНИЙ

1.1 ГЕОЛОГІЧНІ ТА ГІДРОГЕОЛОГІЧНІ УМОВИ

При проєктуванні будівель і споруд необхідно виконати геологічні та гідрогеологічні вишукування території забудови. У даному випадку такі вишукування відсутні. Тому у зв'язку з відсутністю інженерно-геологічних вишукувань майданчика будівництва та з урахуванням розташування території будівництва, приймаю як варіант ґрунти середньої щільності природного залягання, рівень ґрунтових вод прийнято 1,5 - 2,0 м від поверхні землі. Несуча здатність ґрунту $R=2\text{кг/см}^2$. За наявності високого рівня ґрунтових вод необхідно виконати пластовий дренаж для захисту підвалу від ґрунтових вод.

1.2 ГЕНЕРАЛЬНИЙ ПЛАН

Проектне рішення генерального плану розроблене для земельної ділянки, розташованої у місті Харків на території колишньої промислової зони, що підлягає реновації та інтеграції в існуючу міську інфраструктуру. Оскільки на майданчику розташовані старі виробничі та комунально-складські будівлі, проєктом передбачено їх повний демонтаж, вивезення будівельного сміття та екологічну санацію верхнього шару ґрунту перед початком будівельних робіт.

Розташування 19-поверхового багатофункціонального комплексу враховує оточуючу міську забудову, яка представлена житловими та громадськими будинками різної поверховості, а також сусідство з великими транспортно-транзитними вузлами та магістральними вулицями загальноміського значення.

Функціональне зонування території вирішує завдання чіткого розділення потоків мешканців, відвідувачів комерційної зони та обслуговуючого транспорту. Головні входні групи комерційних та офісних приміщень орієнтовані на основні пішохідні напрямки та транспортні артерії Харкова, тоді як входи до житлової секції та прибудинкові зони відпочинку максимально ізольовані від інтенсивного руху.

Ділянка має відносно виражений (складний) рельєф.

1.3 ТЕХНОЛОГІЧНІ РІШЕННЯ

Технологічні рішення проєкту на будівництво 19 - поверхового багатофункціонального комплексу з підземним паркінгом виконані на підставі завдання на проєктування та з дотриманням вимог чинних норм і правил:

- ДБН Б.2.2-12:2019. Планування та забудова територій.
- ДБН Б.1.1-14:2021. Склад та зміст містобудівної документації на місцевому рівні.
- ДБН В.2.2-9:2018 «Громадські будинки та споруди. Основні положення».
- ДБН А.3.2-2:2009. Охорона праці і промислова безпека у будівництві.
- Кошторисні норми України. Ресурсні кошторисні норми експлуатації будівельних машин і механізмів.
- ДБН В.2.5-67:2013 «Опалення, вентиляція та кондиціонування»

19 - поверховий багатофункціональний комплекс з підземним паркінгом передбачається до будівництва у такому складі:

- підземний паркінг в осях 1–8 та А-І;
- житловий будинок, розташований в осях 2-7 та В-Ж.

1.3.1 ТЕХНОЛОГІЧНІ РІШЕННЯ ЖИТЛОВОГО БУДИНКУ

Житловий будинок призначений для мешканців міста Харків. На першому поверсі будівлі розташовуватимуться магазин, більярдна, офіс, салон краси. У цій будівлі передбачено підземне паркування. До паркінгу передбачено 2 окремі сходи для евакуації та 2 ліфти. Ця будівля належить до бюджетного класу.

1.3.2 ТЕХНОЛОГІЧНІ РІШЕННЯ ПІДЗЕМНОГО ПАРКІНГУ

У проєкті передбачено організацію паркінгу закритого типу місткістю 62 машино-місця, призначеної для мешканців будинку.

Приміщення підземного паркінгу (осі 1-8 та А-І) у плані має розміри 42,0x48,0 м і займає загальну площу 2016 м².

Паркінг має в'їзд із торця будинку. Машини заїжджають по односмуговому в'їзному пандусу. Паркінг має 2 евакуаційні сходи з виходом на перший поверх житлового будинку та безпосередньо на вулицю.

Планувальне рішення паркінгу передбачає приміщення зберігання автомобілів та приміщення технічного призначення.

У приміщенні зберігання автомобілів стоянки машин не відгороджені, спосіб зберігання автомобілів - манежний, розміри машино-мість - 6 x 3 м. У місцях зберігання передбачено колесовідбійні пристрої. Переміщення автомобілів організовано внутрішніми проїздами. Ширина проїжджої частини в найвужчому місці - 5,3 м.

Параметри мість зберігання автомобілів, розташованих у паркінгу, та ширина внутрішніх проїздів у паркінгу забезпечують можливість розміщення легкових автомобілів.

Номенклатура та кількість автомобілів прийняті відповідно до завдання на розробку документації та уточнюються при розробці робочого проекту.

Приміщення паркінгу за вибухопожежною та пожежною безпекою належить до категорії В.

З кожного приміщення зберігання автомобілів відповідно до норм ДБН передбачено евакуаційний вихід назовні, відстань до виходу - 30 м.

Автомобілі у паркінг заїжджають через автоматичні ворота.

Потім автомобіль направляється до закріпленого за ним місця.

Прибирання підлоги паркінгу - сухе, механізоване, прибиральними машинами.

1.4 ОБ'ЄМНО-ПЛАНУВАЛЬНІ РІШЕННЯ

19 - поверховий багатофункціональний комплекс поділяється на підземну частину паркінгу, розташовану в осях 1 - 8 та А - І, і житловий будинок, розташований в осях 2 - 7 та В - Ж.

Максимальна позначка за висотою - 60,00 м.

На першому поверсі (позн. ± 0.000) будівлі розташований під'їзд та приміщення, призначені під торгівлю, обслуговування будинку та району, під робочі приміщення, площею 436,1 м².

Поверхи з другого по дев'ятнадцятий зайняті житловими квартирами.

Функціональний зв'язок між поверхами здійснюється трьома ліфтами, один з яких передбачений для транспортування пожежних підрозділів.

Евакуація людей з кожного поверху забезпечена двома сходами. Одні звичайні, а інші незадимлювані з виходом безпосередньо назовні.

Підземна частина будинку - паркінг. Габарити в осях 42 x 48 м, висота поверху - 2,5 м.

Евакуація людей здійснюється безпосередньо назовні двома сходами.

Доступ автотранспорту на поверх паркінгу здійснюється за допомогою односмугового відкритого пандусу.

Приміщення паркінгу - неопалювані.

Характеристика будівельних конструкцій приведена далі.

Технічні дані на матеріали, що застосовуються:

- клас відповідальності – I;
- ступінь вогнестійкості висотної частини – I;
- ступінь вогнестійкості низької частини – II;
- клас конструктивної пожежної небезпеки - С-I;
- пожежна небезпека будівельних конструкцій - К0.

1.5 ОСНОВНІ РІШЕННЯ ЩОДО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ УМОВ ДЛЯ МАЛОМОБІЛЬНИХ ГРУП НАСЕЛЕННЯ

Проектом передбачено заходи щодо формування доступного середовища для маломобільних груп населення та осіб з інвалідністю відповідно до зводу правил із проектування та будівництва.

При формуванні ділянки дотримано безперервності пішохідних і транспортних шляхів, що забезпечують доступ осіб з інвалідністю та

маломобільних груп до будівлі й по території з урахуванням вимог містобудівних норм. Передбачено влаштування з'їздів з ухилом не більше ніж 1:10 на перетині тротуарів із проїжджою частиною внутрішніх доріг.

Для міжповерхового сполучення передбачено ліфти.

1.6 ОЗДОБЛЕННЯ

1.6.1 ЗОВНІШНЄ ОЗДОБЛЕННЯ

Зовнішні огорожувальні конструкції житлової будівлі виконані з цегли $\gamma = 1800 \text{ кг/м}^3$.

Стіна з утепленням із мінераловатної плити «FACADE LAMELLA™» - 145 мм і зовнішній шар - силікатна одинадцятипустотна цегла $\gamma = 1500 \text{ кг/м}^3$.

Вікна, вітражі, вхідні двері на балконах - алюмінієві з подвійними склопакетами.

Вхідні двері металеві.

1.6.2 ВНУТРІШНЄ ОЗДОБЛЕННЯ

Параметри внутрішнього оздоблення з найменуванням матеріалів та відповідних нормативних документів наведені у таблиці 1.1.

Таблиця 1.1 – Параметри внутрішнього оздоблення

Найменування приміщення	Найменування матеріалу	ДСТУ, ТУ
1	2	3
Під'їзд, ліфтові холи, сходи	Стіни	
	- шпаклівка - фарбування водоемульсійною фарбою	ТУ 2316-001-56881703-03
	Стелі	
	- шпаклівка - фарбування водоемульсійною фарбою	ТУ 2316-001-56881703-03
	Підлоги	

Найменування приміщення	Найменування матеріалу	ДСТУ, ТУ
	- керамічна плитка	
Житлові приміщення	Стіни	
	- шпаклівка - фарбування водоемульсійною фарбою	
	Стелі	
	- шпаклівка - фарбування водоемульсійною фарбою	ТУ 2316-001-56881703-03
Підлоги		
	- лінолеум	
Побутові приміщення	Стіни	
	- шпаклівка - фарбування водоемульсійною фарбою	ТУ 2316-001-56881703-03
	Стелі	
	- шпаклівка - фарбування водоемульсійною фарбою	ТУ 2316-001-56881703-03
	Стелі	
	- лінолеум	ГОСТ 30244-94
Санвузли, душові, умивальні	Стіни	
	- керамічна плитка	
	Стелі	
	- шпаклівка - фарбування водоемульсійною фарбою	ТУ 2316-001-56881703-03
	Підлоги	
	- керамічна плитка для підлоги	
Щитові, технічні приміщення	Стіни	
	- фарбування пентафталевою емаллю ПФ-115	
	Стелі	
	- фарбування водоемульсійною фарбою	ТУ 2316-001-56881703-03
	Підлоги	
	- керамічна плитка для підлоги	
Приміщення паркінгу	Стіни	
	Без оздоблення	
	Стелі	
	Без оздоблення	
	Підлоги	
	Без оздоблення	

1.7 ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНІ ПОКАЗНИКИ ГЕНЕРАЛЬНОГО ПЛАНУ

Техніко – економічні показники генерального плану наведені в таблиці 1.2.

Таблиця 1.2 – Техніко –економічні показники генерального плану

Показники	Од. вим.	Кіл-ть	Примітка
Площа ділянки в межах: проекту	га	1,12	В межах розробки проекту
Площа озеленення	м ²	815	
Площа покриттів	м ²	2348	
-дорожнє покриття	м ²	2095	
-тротуарні дороги	м ²	253	

Техніко-економічні показники:

$$S_{\text{застр.}} = 815 \text{ м}^2.$$

$$S_{\text{общ.}} = 12000 \text{ м}^2.$$

$$V_{\text{стр. надз. част}} = 43\,200 \text{ м}^3.$$

$$V_{\text{стр. підз. част}} = 8046 \text{ м}^3.$$

$$\text{Корисна площа загальна} = 8507.8 \text{ м}^2,$$

з них:

$$\text{- житлові приміщення} = 2510 \text{ м}^2;$$

$$\text{- паркінг} = 1872,6 \text{ м}^2.$$

1.8 ТЕПЛОТЕХНІЧНИЙ РОЗРАХУНОК ЗОВНІШНЬОЇ СТІНИ. ВИБІР КЛІМАТИЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК РАЙОНУ БУДІВНИЦТВА

За таблицями та додатками ДБН приймаємо:

$$\text{- температура найхолоднішої п'ятиденки забезпеченістю 0,92: } t_5^{92} = -41^\circ \text{C};$$

- середня температура опалювального сезону (період із середньодобовою температурою повітря $+8^\circ \text{C}$;

- середня температура і відносна вологість повітря найхолоднішого місяця: $t_n = 8,4 \text{ } ^\circ\text{C}$, $\varphi_n = 69\%$

- тривалість опалювального періоду;

- розрахункова швидкість вітру в холодний період року (як максимальна із середніх швидкостей за румбами за січень, повторюваність якої не нижче 16%): $v_n = 3,7 \text{ м/с}$;

За додатком 1 ДБН приймається розрахункова зона вологості.

Розрахункові кліматичні характеристики району будівництва наведені у таблиці 1.3.

Таблиця 1.3 – Кліматичні характеристики району будівництва

Район будівництва	$t_5^{92}, \text{ } ^\circ\text{C}$	$t_{\text{ХМ}}$	$Z_{\text{от.п.}}$	$t_n, \text{ } ^\circ\text{C}$	$\varphi_n, \%$	$v_n \text{ м/с}$	Зона вологості
Харків	-41	-19	221	-8,4	82	5,2	Суха

Вибір розрахункових умов і характеристик мікроклімату в приміщеннях.

Температура повітря в приміщеннях t_v приймається по ДБН, відносна вологість φ_e приймається рівною 55% за ДБН що відповідає нормальному вологісному режиму. Умови експлуатації беруться зі ДБН

Розрахункові умови і характеристики мікроклімату наведені у таблиці 1.4.

Таблиця 1.4 - Розрахункові умови і характеристики мікроклімату

Значення t_v для приміщень				Відносна вологість φ_e	Умови експлуатації огорожувальних конструкцій
Кутової житлової кімнати	Рядової житлової кімнати	Кухні	Сходової клітки		
20	18	18	16	55%	А

Вибір теплотехнічних показників будівельних матеріалів і характеристик огорожувальних конструкцій

Теплотехнічні показники будівельних матеріалів обрані відповідно до додатка 3 ДБН і записані в таблиці 1.5. Умови експлуатації огорожень приймаються за додатком 2

Таблиця 1.5 – Теплотехнічні показники будівельних матеріалів

Найменування матеріалів	Умови експлуатації огорожень	ρ , кг/м ³	λ , Вт/(м ⁰ С)
Мінераловата (FACADE LAMELLA™)	A	100	0,047
Цегла звичайна глиняна	A	1800	0,7
Цегла облицювальна	A	1500	0,7

Технічні характеристики огорожувальних конструкцій прийняті за ДБН і записані в таблицю 1.6.

Таблиця 1.6 – Теплотехнічні характеристики огорожувальних конструкцій

Найменування огороження	$\Delta t^{\text{н}}$, °С	$\alpha_{\text{в}}$, Вт/(м ² ·°С)	$\alpha_{\text{н}}$, Вт/(м ² ·°С)
Зовнішня стіна	4,0	8,7	23

Розрахунок оптимального опору теплопередачі, товщини утеплювача та коефіцієнта теплопередачі огорожувальних конструкцій:

- товщина шуканого шару, $t = 145$ мм;
- враховуємо повітряний прошарок, $t = 100$ мм;
- сумарна товщина конструкції, $\sum t = 620$ мм;

Конструкція зовнішньої стіни наведена на рисунку 1.1.

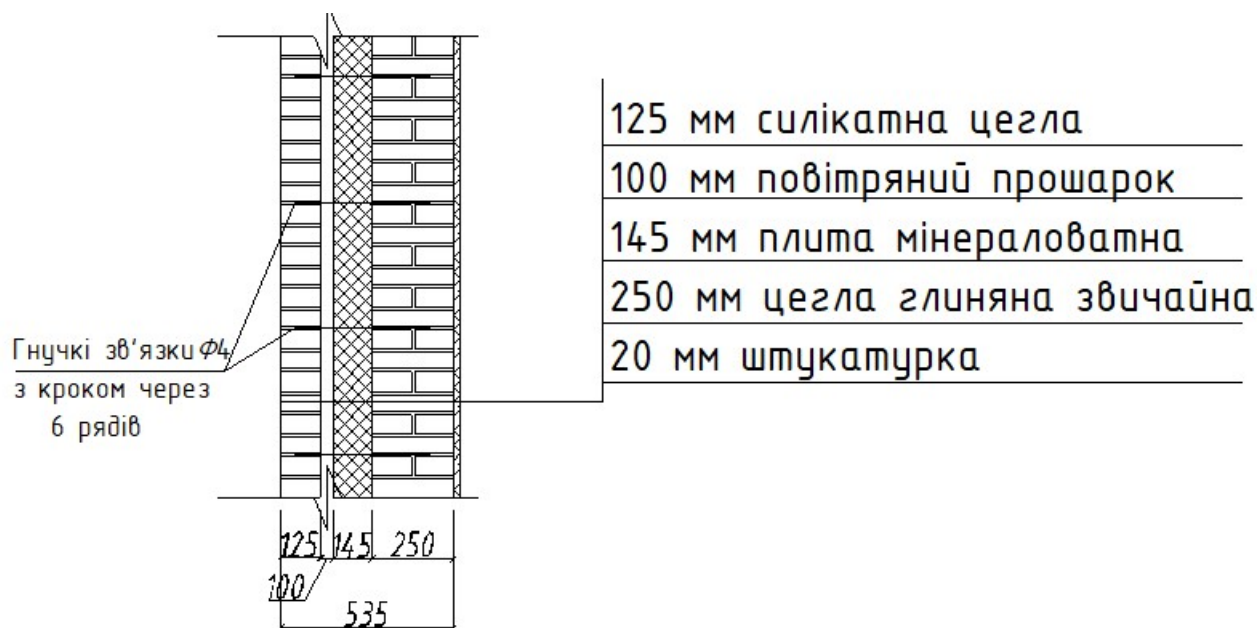


Рисунок 1.1 - Конструкція зовнішньої стіни.

РОЗДІЛ 2
РОЗРАХУНКОВО – КОНСТРУКТИВНИЙ

2.1 КОНСТРУКТИВНА СХЕМА

Конструктивна схема житлового будинку обрана на основі архітектурно-планувальних рішень. Житловий будинок розташований в осях 2-7 та В-Ж. Адміністративно-офісний центр має підземний паркінг, розташований в осях 1-8 та А-И. Конструктивна схема - багатоповерхова будівля з безбалковими перекриттями. Просторований каркас будівлі вирішується за рамною схемою в обох напрямках. Ригелями багатоповерхових багатопролітних рам служить безбалкова плита, жорстко зв'язана з колонами.

Фундаменти. Фундаментом під підземний паркінг служить плита товщиною 1000 мм. Бетон для фундаментної плити прийнятий класу В25. Армування фундаментної плити - окремими стержнями арматурою класу А500 у поздовжньому та поперечному напрямках. Верхня арматура укладається на просторові підтримувальні каркаси. У місцях найбільших моментів укладаються додаткові стержні. Крок основної арматури прийнятий 200 мм. Хрестоподібні перетини стержнів в'язуються в'язальним дротом. Два крайні перетини стержнів по периметру мають бути перев'язані в кожному вузлі, внутрішні перетини стержнів перев'язуються через вузол у шаховому порядку. Під плитою влаштовується підготовка з бетону класу В 7.5 товщиною 100 мм.

Колони. Монолітні колони прийняті перерізом 400х400 мм. Бетон для колон класу В25. Колони армуються окремими стержнями арматури класу А500. Робочі стержні в поперечному перерізі колони розміщують ближче до поверхні елемента з дотриманням мінімальної товщини захисного шару. Поперечні стержні ставлять без розрахунку, але з дотриманням вимог норм. Спряження плити з колоною - безкапітельне, у зоні колон у плиті встановлюється додаткова поперечна арматура, розрахована на зусилля від продавлювання. Сітка колон прийнята 6000х6000 мм.

Перекриття. Монолітне безбалкове перекриття являє собою суцільну плиту, яка спирається безпосередньо на колони. Товщина плити прийнята 200 мм, що відповідає умові достатньої жорсткості. Бетон для плити класу В25. Монолітна

безбалкова плита армується окремими стержнями класу А500. Пролітні моменти сприймаються нижньою робочою арматурою, а опорні моменти – верхньою робочою арматурою.

Зовнішні стіни. Монолітні залізобетонні стіни товщиною 500 мм з бетону В25 у паркінгу та цегляні з утеплювачем у будівлі вище рівня землі.

2.2. РОЗРАХУНОК КОНСТРУКЦІЙ БУДІВЛІ

2.2.1 АВТОМАТИЗАЦІЯ РОЗРАХУНКІВ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ, ЩО ВИКОРИСТОВУЄТЬСЯ.

Передумови розрахунку:

1. Розрахунки конструкцій проводилися на можливі невігідні навантаження та їх поєднання: основне – постійні, тимчасові тривалі та короткочасні.

2. Розрахункові схеми будівель і споруд ураховують фактори, що визначають напружений і деформований стан, та орієнтовані на використання електронно-обчислювальних машин.

3. Основними параметрами опору матеріалів силовим впливам прийняті розрахункові опори матеріалів, що встановлюються нормами проєктування будівельних конструкцій з урахуванням умов контролю, статистичної мінливості та умов роботи.

4. Ступінь відповідальності будівель і споруд ураховується коефіцієнтом надійності за призначенням. Коефіцієнт надійності за призначенням прийнятий $\gamma_n = 0.95$ для всіх будівель, віднесених до класу відповідальності II.

Навантаження і впливи

Значення навантажень та їх класифікація прийняті з урахуванням коефіцієнтів надійності за навантаженням, що характеризують можливе відхилення навантажень у несприятливий бік від нормативних значень та відступів від умов нормальної експлуатації:

- постійні навантаження: власна вага всіх конструктивних елементів (несучих і огорожувальних, вага перегородок), вага та тиск ґрунтів (насипів, засипок).
- тимчасові навантаження: вага стаціонарного обладнання, навантаження від людей, снігові навантаження, температурно-кліматичні впливи та вітрові навантаження.

При розрахунку прийнятих конструктивних систем будівлі для оцінки їх граничних станів використовувався обчислювальний програмний комплекс “Structure CAD”

2.2.2 ЗБІР НАВАНТАЖЕНЬ НА ПЛИТУ ПОКРИТТЯ

Таблиця 2.1 – Навантаження на плиту покриття

№ п/п	Найменування навантаження	Нормативне навантаження, кгс/м ²	Коефіцієнт надійності за навантаженням	Розрахункове навантаження, кгс/м ²
1	2	3	4	5
Постійне навантаження				
1	4 шари гідроізолю– t=10мм. ρ= 200 кг/м ³	2.0	1.3	2.6
2	Цементно-піщана стяжка М100 – t=50 мм. ρ= 1800 кг/м ³	90	1.3	117
3	Утеплювач – мінеральна вата «FACADE LAMELLA™.» – t=150мм. ρ=100 кг/м ³	15	1.3	19.5
4	1 шар гідроізолю– t=2 мм. ρ=200 кг/м ³	0.4	1.3	0.52
5	Монолітна залізобетонна плита t = 200 мм. ρ= 2500 кг/м ³	500	1.1	550
6	Разом постійне навантаження (g):	607.4	$\gamma_{f,cr.ap.} = 1,13$	690
Тимчасове навантаження				

№ п/п	Найменування навантаження	Нормативне навантаження, кгс/м ²	Коефіцієнт надійності за навантаженням	Розрахункове навантаження, кгс/м ²
7	Розподілене тимчасове навантаження на плиту згідно з табл. 3 п.9-в [7]	50	1.3	65
8	Снігове навантаження - II сніговий район згідно з п.5 таб.4 [7]	70	1.4	98
9	Разом тимчасове навантаження (v):	120	$\gamma_{f,cr.ap.} = 1,35$	163
	Повне навантаження (g+v)	727.4	$\gamma_{f,cr.ap.} = 1,17$	853

2.2.3 ЗБІР НАВАНТАЖЕНЬ НА ПЛИТУ ПЕРЕКРИТТЯ

Таблиця 2.2 – Навантаження на плиту перекриття

№ п/п	Найменування навантаження	Нормативне навантаження, кгс/м ²	Коефіцієнт надійності за навантаженням	Розрахункове навантаження, кгс/м ²
1	2	3	4	5
Постійне навантаження				
1	Лінолеум t=3 мм. $\rho = 1500$ кг/м ³	4.5	1.3	5.85
2	Цементно Піщана стяжка M100 – t=10 мм. $\rho = 2700$ кг/м ³	27	1.3	35.1

Продовження таблиці 2.2 -

1	2	3	4	5
3	Керамзитобетонна стяжка– t=100 мм. $\rho = 1600 \text{ кг/м}^3$	160	1.3	208
4	Мінераловатні плити t=50 мм. $\rho =$ 37 кг/м^3	18.5	1.3	24
5	Цементно-піщана стяжка М100 – t=10 мм. $\rho = 2700$ кг/м^3	27	1.3	35.1
6	Монолітна залізобетонна плита– t=200 мм. $\rho = 2500 \text{ кг/м}^3$	500	1.1	550
7	Перегородки з ніздрюватих бетонних блоків - $\delta = 200 \text{ мм}$ $\rho = 600$ кг/м^3	0,84	1.3	1,1
8	Разом постійне навантаження (g):	737	$\gamma_{f, \text{cp. ap.}} = 1,16$	858
Тимчасове навантаження				
9	Розподілене тимчасове навантаження на плиту згідно з табл.3 п.2.4-б. в.12-б[7]	400	1.2	480
10	Разом тимчасове навантаження (v):	400	$\gamma_{f, \text{cp. ap.}} = 1,2$	480
11	Повне навантаження (g+v)	1137	$\gamma_{f, \text{cp. ap.}} = 1,177$	1338

2.2.4 РОЗРАХУНОК ВІТРОВОГО НАВАНТАЖЕННЯ НА БУДІВЛЮ

Вітровий район - V, м. Харків.

Нормативне вітрове навантаження - $w_0 = 38 \text{ кгс/м}^2$ п.6.4 табл. 5[7].

Оскільки будівля в плані відкрита з усіх боків, розрахунок будівлі на вітрове навантаження проводиться у двох перпендикулярних напрямках.

Розрахунок середньої нормативної складової вітрового навантаження проводимо за наступними даними:

1. Тип місцевості С – міські райони із забудовою будівлями заввишки понад 25 м.
2. Висота будівлі від поверхні землі до верху парапету - $h = 61 \text{ м}$.
3. Ширина навітряної частини будівлі $\approx b = 30 \text{ м}$ (по головному фасаду)
4. Середня складова вітрового навантаження визначається за формулою:

$$w_m = w_0 \times k \times c \quad (2.1)$$

5. Коефіцієнт k враховує зміну вітрового тиску за висотою, визначається за п. 6.5 табл.6[7].

6. Аеродинамічний коефіцієнт "с" п.6.6[7]:

для навітряної сторони будівлі - $c_{\text{наветр}} = 0.8$.

для підвітряної - $c_{\text{підвітр}} = 0.6$.

7. Пульсаційна складова вітрового навантаження ζ залежить від висоти. А також v - коефіцієнт просторової кореляції пульсацій тиску вітру, і він дорівнює 0,65

8. Розрахункове вітрове навантаження на i -му рівні:

$$W_{\text{сум}}^i = \gamma_f \times (w_{\text{м.наветр}}^i + w_{\text{м.подветр}}^i) \times h_{\text{этажа}} \times \zeta \times v \quad (2.2)$$

Розрахунок вітрового навантаження представлений у таблиці 2.3.

Таблиця 2.3 – Розрахунок рівнодійних вітрового навантаження на фасад будівлі

Поверх	z, [м]	k	W_m [кгс/м ²]		γ_f	ζ	W_{noz} [кгс/м]		$W_{сумм}$ [кгс/м]
			Навітр.	Підвітр			Підв.	Навітр	
1	3	0,40	12,16	9,50	1,40	1,78	71,02	90,91	105,25
2	6	0,40	12,16	9,50	1,40	1,78	142,04	181,82	210,51
3	9	0,40	12,16	9,50	1,40	1,78	213,07	272,72	315,76
4	12	0,45	13,68	10,30	1,40	1,60	276,86	367,72	418,98
5	15	0,50	15,20	11,43	1,40	1,55	372,05	494,76	563,42
6	18	0,55	16,72	12,60	1,40	1,50	476,28	632,02	720,39
7	21	0,60	18,24	13,70	1,40	1,49	600,14	799,02	909,46
8	24	0,62	18,80	14,10	1,40	1,47	696,43	928,57	1056,25
9	27	0,63	19,10	14,40	1,40	1,45	789,26	1046,87	1193,49
10	30	0,68	20,60	15,50	1,40	1,39	904,89	1202,63	1369,89
11	33	0,73	22,20	16,70	1,40	1,34	1033,86	1374,36	1565,34
12	36	0,75	22,80	17,14	1,40	1,29	1114,37	1482,36	1687,88
13	39	0,80	24,30	18,30	1,40	1,26	1258,97	1671,74	1904,96
14	42	0,83	25,20	18,94	1,40	1,26	1403,23	1867,02	2125,66
15	45	0,89	27,10	20,37	1,40	1,25	1604,14	2134,13	2429,87
16	48	0,94	28,60	30,40	1,40	1,24	2533,17	2383,18	3195,63
17	51	0,95	29,00	21,80	1,40	1,23	1914,52	2546,84	2899,88
18	54	0,96	29,10	21,87	1,40	1,19	1967,51	2617,95	2980,55
19	57	0,98	29,70	22,33	1,40	1,17	2084,86	2772,97	3157,59
Покриття	61	1,15	35,00	26,30	1,40	1,06	2380,78	3168,34	3606,93

2.3 РОЗРАХУНОК МОНОЛІТНОЇ ПЛИТИ ПЕРЕКРИТТЯ ПОВЕРХУ

Вихідні дані: геометричні параметри: товщина плити - 200 мм, висота робочої зони – $h_0 = 200$ мм.

Матеріали:

Бетон - важкий, класу за міцністю на стиск В25

$$R_b = 14,5 \text{ МПа} (14,5 \cdot 10^3 \text{ кН/м}^2),$$

$$R_{bt} = 1,05 \text{ МПа} (1,05 \cdot 10^3 \text{ кН/м}^2),$$

$$R_{bt,ser} = 1,6 \text{ МПа} (1,6 \cdot 10^3 \text{ кН/м}^2),$$

$$R_{b,ser} = 18,5 \text{ МПа} (18,5 \cdot 10^3 \text{ кН/м}^2),$$

коефіцієнт умов роботи $\gamma_{b2} = 0,9$.

$$E_b = 30 \cdot 10^3 \text{ МПа} (30 \cdot 10^6 \text{ кН/м}^2).$$

Поздовжня робоча арматура класу А 500, при діаметрі 10 – 40 мм

$$R_s = 365 \text{ МПа} (365 \cdot 10^3 \text{ кН/м}^2), E_s = 2 \cdot 10^5 \text{ МПа} (2 \cdot 10^8 \text{ кН/м}^2).$$

Навантаження:

Розрахункові навантаження на 1 м² перекриття з урахуванням коефіцієнта надійності за відповідальністю будівлі $\gamma_n = 0,95$:

$$\text{Повна} - q = 1338 \cdot 0,95 = 1271,1 \text{ кг/м}^2.$$

Категорія за тріщиностійкістю - III (тріщини допускаються).

Статичний розрахунок:

Статичний розрахунок виконано в розрахунковому комплексі «SCAD» для всієї плити перекриття поверху.

2.4 РОЗРАХУНОК СЕРЕДНЬОЇ КОЛОНИ.

Вихідні дані: переріз елемента розмірами $b = 400 \text{ мм}$, $h = 400 \text{ мм}$, $a = a' = 40 \text{ мм}$.

Бетон важкий В25

$$R_b = 14,5 \text{ МПа},$$

$$E_b = 30 \cdot 10^3 \text{ МПа} (30 \cdot 10^6 \text{ кН/м}^2).$$

Арматура класу А500 $R_s = 365 \text{ МПа} (365 \cdot 10^3 \text{ кН/м}^2)$, $E_s = 2 \cdot 10^5 \text{ МПа} (2 \cdot 10^8 \text{ кН/м}^2)$.

Поздовжні сили та згинальні моменти від постійних і тривалих навантажень: $M_{\text{позн}} - 15,15 \text{ т} \cdot \text{м}$;

Вантажна площа, що припадає на колону $A_{гр.} = 6 \cdot 6 = 36 \text{ м}^2$, тоді

$$P_{\text{кол.}} = 0,4 \cdot 0,4 \cdot 2,5 \cdot 2500 \cdot 1,1 \cdot 0,95 \cdot 20 = 20900 \text{ кг}$$

$$P_{\text{покp.}} = 36 \cdot 853 \cdot 0,95 = 29172 \text{ кг}$$

$$P_{\text{перекр.}} = 36 \cdot 1338 \cdot 0,95 \cdot 20 = 915192 \text{ кг}$$

$$N = P + P_{\text{покp.}} + P_{\text{перекр.}} = 20,9 + 29,1 + 915 = 965 \text{ Т}$$

Визначаємо розрахунковий ексцентриситет $e_0 = M / N = 15,15 / 965 = 1,57 \text{ см}$

Згідно з п.3.49, п.3.55 [9] визначаємо випадковий ексцентриситет:

$$e_a = h / 30 = 400 / 30 = 1,3 \text{ см}, e_a = l / 400 = 250 / 400 = 0,7 \text{ см} \rangle e_a = 1 \text{ см}$$

Приймаємо колону з шарнірним спиранням на одному кінці та з жорстким заземленням на іншому кінці, тоді згідно з п.3.55 [9]:

$$\mu_h = 0,7, \text{ а } l_{0,h(v)} = \mu \cdot H, l_{0,v} = 0,7 \cdot 250 = 196 \text{ см}$$

Оскільки $e_0 = 1,57 \text{ см} > e_{a,\text{max}} = 1,3 \text{ см}$ и $\lambda = l_{0,\text{max}} / h = 196 / 40 = 4,9 > 4$, то

необхідно враховувати вплив прогину с η_h і η_v .

Приймаємо тимчасове навантаження тривалим, тоді за формулою 3.90[9]:

$$M_1 = M_{II} \text{ и } N_1 = N_{II}, \varphi_l = 1 + M_1 / M_{II} = 2$$

$$e_0 / h = 1,57 / 40 = 0,04 < 0,15, \text{ тоді приймаємо } \delta_e = e_0 / h = 0,15$$

У першому наближенні приймаємо $\mu = 0,01$,

$$\mu\alpha = 0,01 \frac{2 \cdot 10^6}{3 \cdot 10^5} = 0,067$$

Згідно з п.3.10 за формулою 3.8а[9] визначаємо жорсткість для елементів прямокутного перерізу D:

$$D = E_b b h^3 \left[\frac{0,0125}{\varphi_l (0,3 + \delta_e)} + 0,175 \mu \alpha \left(\frac{h_0 - a'}{h} \right)^2 \right] \quad (2.3)$$

$$\begin{aligned} D &= 306000 \cdot 40^4 \left[\frac{0,0125}{2(0,3 + 0,15)} + 0,175 \cdot 0,067 \cdot \left(\frac{36 - 4}{40} \right)^2 \right] = \\ &= 3,96 \cdot 1012 \cdot 0,0234 = 1,67 \cdot 1010 \text{ кг} \cdot \text{см}^2; \end{aligned}$$

Згідно з п.3.54 за формулою 3.87[9]:

$$N_{cr} = \frac{\pi^2 D}{l_0^2} \quad (2.4)$$

$$N_{cr} = \frac{\pi^2 D}{l_0^2} = \frac{3,14^2 \cdot 1,67 \cdot 10^{10}}{196^2} = 4286113 \quad \text{Т;}$$

Згідно з п.3.54 за формулою 3.86[9] визначимо $\eta_h; \eta_v$:

$$\eta = \frac{1}{1 - \frac{N}{N_{cr}}} = \frac{1}{1 - \frac{965}{4286113}} = 1$$

$$M = M \cdot \eta = 15,15 \cdot 1 = 15,15 \text{ Т}\cdot\text{м.}$$

Необхідну площу перерізу арматури визначаємо згідно з п.3.57[9], для цього обчислимо значення:

$$\alpha_n = \frac{N}{R_b b h_0} = \frac{965}{148 \cdot 0,9 \cdot 40 \cdot 36} = 0,005$$

з таблиці 3.2[9] знаходимо $\xi_r = 0,493$. Так як $\alpha_n = 0,005 < \xi_r = 0,493$, то A_s розраховується за формулою 3.93 п.3.56[9], тоді відповідно до п.3.57[9]

$$\alpha_{m1} = \frac{M + N(h_0 - a') / 2}{R_b b h_0^2} = \frac{15,15 + 965(36 - 4) / 2}{148 \cdot 0,9 \cdot 40 \cdot 36^2} = 0,004$$

$$\delta = a / h_0 = 4 / 36 = 0,11$$

отримуємо

$$A_s = A'_s = \frac{R_b b h_0}{R_s} \cdot \frac{\alpha_{m1} - \alpha_n (1 - \alpha_n / 2)}{1 - \delta} < 0$$

Мінімальний вміст арматури для стиснутих елементів прямокутного перерізу при гнучкості $10 < l_0/h \leq 24$ має бути не менше

$$A_{s, \min} = \mu_{\min} b h_0 = 0,002 b h_0 = 0,002 \cdot 40 \cdot 36 = 2,88 \text{ см}^2.$$

$$\text{Приймаємо } 4\text{Ø}14 \text{ A400 с } (A_s + A'_s) = 3,08 \text{ см}^2.$$

Як поперечну арматуру приймаємо арматуру класу А240 діаметром 6 мм для стержнів А400 діаметром 14 мм. Крок стержнів приймаємо 200 мм.

2.5 ПОРІВНЯННЯ ВАРІАНТІВ

На даному етапі дипломного проєкту розглянуто порівняння двох варіантів організації опалубки перекриттів типового поверху:

1 варіант - рішення у великощитовій опалубці з фанерних листів 1220x2440 мм;

2 варіант - рішення у дрібнощитовій опалубці з універсальними модульними щитами.

1 варіант.

У даному варіанті ми використовуємо стандартні листи з фанери березової, ламінованої, водостійкої. ФОФ товщина 18 мм, Ш2, формат 1220*2440 мм з терміном оборотності 40 – 42 цикли.

Таблиця 2.4 -Витрати на здійснення рішення.

№	Найменування	Од. вим.	Кількість
1	Площа опалубки	1 м ²	753
2	Кількість щитів	1 шт.	263
3	Ціна 1 листа	1 грн.	1600
4	Норма трудомісткості на встановлення 1 м ² конструкції	люд./год.	0,18

Разом загальна вартість становить 420800 грн., загальна трудомісткість становить 135,54 люд.-год.

2 варіант

У даному варіанті ми використовуємо вже готові в «картах» щити дрібнощитової опалубки.

Щити 1500x1200 мм, 1500x800, 1500x600 мм, 900x900 мм, 1500x400 мм, 900x1200 мм, 400x200 мм, 1500x900 мм, 900x600 мм, 1500x200 мм, 900x400 мм, а також добірні елементи.

Таблиця 2.5 - Витрати на здійснення рішення.

№	Найменування	Од. вим.	Кількість
1	Площа опалубки	1 м ²	753
2	Кількість щитів	1 шт.	572
3	Середня вартість	1 грн.	4280
4	Норма трудомісткості на встановлення 1 м ² конструкції	люд./год.	0,27

Разом загальна вартість становить 3044852 грн. , загальна трудомісткість становить 203,31 люд.-год.

На основі розрахунків із трудомісткості та вартості, найвигіднішим за технологічними та економічними показниками є 1 варіант. Ми приймаємо його.

РОЗДІЛ 3
ОРГАНІЗАЦІЙНО - ТЕХНОЛОГІЧНИЙ

3.1 ВИБІР ТЕХНОЛОГІЇ ВИКОНАННЯ РОБІТ ЗІ ЗВЕДЕННЯ ПРОЄКТОВАНОГО БАГАТОФУНКЦІОНАЛЬНОГО КОМПЛЕКСУ

ДАНИЙ ПРОЄКТ ВИКОНАННЯ РОБІТ (ПВР) РОЗРОБЛЕНИЙ НА БУДІВНИЦТВО 19 - ПОВЕРХОВОГО БАГАТОФУНКЦІОНАЛЬНОГО КОМПЛЕКСУ З ПІДЗЕМНИМ ПАРКІНГОМ, РОЗТАШОВАНОГО У М.ХАРКІВ.

ВИКОНАННЯ РОБІТ ПЕРЕДБАЧАЄТЬСЯ ЗДІЙСНЮВАТИ З ЗАСТОСУВАННЯМ ЗАСОБІВ МЕХАНІЗАЦІЇ, ЗАСОБІВ ПЕРЕДОВОГО ОСНАЩЕННЯ ТА ТЕХНОЛОГІЇ БУДІВЕЛЬНОГО ВИРОБНИЦТВА.

ПВР містить вказівки:

- відносно області його застосування;
- характеристик процесів;
- способів виконання робіт;
- вимог та контролю якості робіт;
- вимог до матеріалів, що застосовуються;
- основних і конкретних правил охорони праці.

Загальнобудівельні роботи виконуються спеціалізованими бригадами робітників - фахівців, які пройшли навчання, атестацію та допущені до виконання даних видів робіт, під безпосереднім керівництвом інженерно-технічних працівників, які атестовані в установленому порядку і призначені наказами відповідальними керівниками робіт.

3.2. ВИХІДНІ МАТЕРІАЛИ ТА НОРМАТИВНІ ДОКУМЕНТИ, ЩО ВИКОРИСТОВУЮТЬСЯ ПРИ РОЗРОБЦІ ПВР

ПРОЄКТ ВИКОНАННЯ РОБІТ РОЗРОБЛЕНИЙ ВІДПОВІДНО ДО ВИМОГ ТАКИХ НОРМАТИВНИХ ДОКУМЕНТІВ:

1. ДБН А.3.1-5:2016. Організація будівельного виробництва.
2. ДБН А.3.2-2:2009. Охорона праці і промислова безпека у будівництві.

3. будівельних машин і механізмів.
4. Правила будови та безпечної експлуатації вантажопідіймальних кранів.
5. Правила пожежної безпеки.

3.3 ПІДГОТОВЧИЙ ПЕРІОД.

1. Організаційні заходи.

1.1. Забезпечення виконання робіт:

- ПВР у повному обсязі, затверджена до виконання робіт;
- наказ про призначення відповідального виконавця робіт;
- накази про призначення відповідальних осіб за:
 - утримання у справному стані вантажозахоплювальних пристроїв та тари;
 - відповідального за електрогосподарство;
 - охорону праці на об'єкті;
 - збереження кабельних трас та комунікацій;
 - безпечне виконання робіт та переміщення вантажів вантажопідіймальними механізмами;
 - пожежну безпеку на об'єкті та виконання санітарних норм;

Копії наказів додаються до ПВР, з підписами виконавців про ознайомлення з наказами.

1.1.1. Забезпечити об'єкт необхідною виробничою документацією:

- Комплект робочих креслень, виданих замовником до виконання робіт.
- Загальний журнал робіт.
- Журнал авторського нагляду.
- Журнал бетонних робіт.
- Журнал зварювальних робіт.
- Журнал реєстрації вступного інструктажу з охорони праці.
- Журнал реєстрації інструктажу на робочому місці.
- Журнал огляду вантажозахоплювальних пристроїв та тари.
- Журнал вхідного контролю матеріалів, що доставляються.
- Збірник інструкцій з охорони праці за професіями та видами робіт.

1.1.2. Отримати необхідну дозвільну документацію на проведення будівельно-монтажних робіт.

1.1.3. Прийняти за актом будівельний майданчик.

1.1.4. Підготувати та встановити паспортний щит об'єкта, плакати, знаки безпеки тощо.

1.2. Виконати такі роботи підготовчого періоду:

1.2.1. Установити тимчасову огорожу по всьому периметру будмайданчика, зі сталевого профільованого настилу по дерев'яних стійках, що відповідає вимогам ГОСТ 12.4.059-89 ССБТ «Огородження запобіжні інвентарні».

1.2.2. Розмістити та обладнати тимчасові приміщення і споруди для будівельників: штаб будівництва, приміщення для переодягання робітників, майстерні та склади (контейнери), приміщення для приймання їжі, контейнери для збору побутового сміття тощо.

1.2.3. Очистити будівельний майданчик від будівельного сміття, виконати планування.

1.2.4. Влаштувати тимчасові ґрунтощебеневі дороги та покриття з інвентарних дорожніх плит.

1.2.5. Забезпечити будівельний майданчик інженерними комунікаціями:

- водопостачання;
- каналізація;
- водовідведення;
- теплопостачання;
- телефонізація.

1.2.6. Змонтувати електроустановку.

1.2.7. Установити мийки для коліс автомашин на основних виїздах з будівельного майданчика.

1.2.8. Організувати майданчик для складування конструкцій і матеріалів із покриттям, що виключає замочування виробів.

1.2.9. Виконати розбивку осей проєктувальної будівлі та винести висотну відмітку.

1.2.10. Установити знаки безпеки, дорожнього руху, попереджувальні та заборонні плакати.

1.2.11. Установити сигнальні огороження небезпечних зон.

1.2.12. Змонтувати зовнішнє освітлення будівельного майданчика.

1.2.13. Виконати роботи нульового циклу будівлі.

1.2.14. Виконати заходи з протипожежної безпеки та охорони навколишнього середовища.

Відповідно до ДБН, до складу ПВР на виконання окремих видів робіт входять:

- технологічні карти виконання робіт на зведення монолітних залізобетонних конструкцій, на монтаж металевих конструкцій та схеми операційного контролю якості, дані про потребу в основних матеріалах, напівфабрикатах, конструкціях і виробках, а також у використовуваних машинах, пристосуваннях та оснащенні;

- календарний план виконання робіт;
- будівельний генеральний план об'єкта;
- пояснювальна записка з необхідними розрахунками, обґрунтуваннями та техніко-економічними показниками.

3.4 ВИБІР МОНТАЖНОГО КРАНУ.

$$H_{зд} = 61 \text{ м}$$

Максимальна висота підйому гака:

$$H_{кр} = H_m + h_3 + 1 + h_1 + h_0 + 2 \quad (3.1)$$

$$H_{кр} = 61 + 1 + 3 + 2 = 67 \text{ м}$$

$$H_m + h_3 = 63 - \text{ висота будівл}$$

$$h_1 = 3 \text{ м} - \text{ довжина стропа вантажопідйомністю до 10 тон.}$$

Необхідний виліт гака:

$$L = B + 1 + R_{зг} \quad (3.2)$$

$$B = 48 \text{ м} - \text{ ширина в осях};$$

$$R_{зг} = 4 \text{ м} - \text{ задній габарит крана вантажопідйомністю до 15 т.}$$

$$L = 48 + 1 + 4 = 53 \text{ м}$$

Приймемо баштовий кран Potain MD 185 В з вилітом стріли 55 м, висотою підйому вантажу 66,4 м, максимальною вантажопідйомністю 8 т. На будгенплані виділені наступні зони.

Монтажна зона- простір, де можливе падіння вантажу під час установавання або закріплення елементів. Зона повторює контур споруди і відходить від нього на 10 м. Оскільки висота споруди 61 м, монтажна зона позначається пунктирною лінією.

Робоча зона (зона обслуговування краном)- простір, що перебуває в межах лінії, яку описує гак крана. У цій зоні ми розташовуємо майданчики для розвантаження та складу.

Небезпечна зона- простір, де можливе падіння вантажу під час його переміщення з урахуванням імовірного розсіювання при падінні. Позначається пунктирною лінією з прапорцями і повторює контур робочої зони.

3.3 РОЗРАХУНОК ОБСЯГІВ БУДІВЕЛЬНИХ РОБІТ, ЇХ ТРУДОМІСТКОСТІ, ВИТРАТИ ОСНОВНИХ БУДІВЕЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ І ВИРОБІВ, ПОТРЕБИ В БУДІВЕЛЬНИХ МАШИНАХ ТОЩО.

Тривалість зведення об'єкта не перевищує директивних показників, передбачених у СНіП. Норми тривалості будівництва об'єктів розроблені на період від початку виконання комплексу внутрішньомайданчикових підготовчих робіт до введення об'єктів в експлуатацію.

Перелік робіт відповідає послідовності процесу зведення будівель і споруд без порушення норм, прийнятих в ЕНиР на будівельні та монтажні роботи.

Обсяг робіт, що підлягають виконанню, підраховується стосовно встановленого переліку, за робочими кресленнями, в одиницях виміру, прийнятих для цього виду робіт у відповідних параграфах ЕНиР. Проводиться підрахунок, і результати заносяться до форми таблиці.

При зведенні будівлі з монолітного бетону основними будівельними процесами є: установлення та демонтаж опалубки (колон, перекриттів тощо), установлення арматури та закладних деталей, подача бетонної суміші та її ущільнення, догляд за бетоном та ін.

Відомість потреби в основних матеріалах, конструкціях і напівфабрикатах наведена у таблиці 3.1.

Після визначення обсягів робіт і вибору методу їх виконання здійснюється (за ЕНиР або за укрупненими нормативами) підрахунок затрат праці та кількості маш.-зм.: множення обсягу робіт форми на норму часу (таблиця 3.2).

Таблиця 3.1 - Відомість потреби в основних матеріалах, конструкціях і напівфабрикатах

№ п/п	Найменування	Марка	Од. вим.	Кількість
1	бетон	B25	м ³	4596
2	арматура	A400	т	321,72
3	опалубка (щитова)		м ²	5840
4	дошки обрізні		м ³	119,13
5	розчин цементно-вапняний		м ³	787,1
6	камені пінобетонні		м ³	1574
7	цегла лицьова (облицювальна)		тис.шт	244
8	цегла звичайна		тис.шт	512
9	плити теплоізоляційні 145 мм		м ²	12240
10	мастика бітумна		т	12,48
11	матеріали рулонні		м ²	4836
12	блоки дверні		м ²	1920
13	бруски обрізні	5000x100x50	т	0,01
14	цвяхи будівельні		т	0,08
15	алюмінієва багатокамерна рама		м ²	124,26
16	склопакети		м ²	194,7
17	болти будівельні		т	0,1
18	сітка дротяна тканина		м ²	255.94

Таблиця 3.2 - Відомість норм часу роботи монтажників і машин

№ п.п.	Найменування процесів	Од. вим.	Кількість	ЕНіР, РЕКН	Норм. часу маш-год.	Затрати часу машин		Склад ланок		Норм. часу люд-год	Кіл-сть змін	Затрати праці	
						маш/год	маш/зм	Професія, розряд	Кіл-сть			люд/год	люд/зм
1	Зрізання рослинн. шару бульдозерами ДЗ-8	1000 м ²	2,016	E2-1-5	0,84	1,69	0,21	Машиніст 6 розр. - 1	1	-	1	-	-
2	Розробка ґрунту I категорії екскаватором з ковшем місткістю 0,65 м ³	100 м ³	68,54	E2-1-8	1,60	109,66	13,71	Машиніст 6 розр. - 1	1	-	2	-	-
3	Планування та вирівнювання дна котловану за рейкою	100 м ²	20,16	E2-1-60	-	-	-	Землекоп 3 розр. - 1	1	8,40	2	169,34	21,17
4	Зачищення дна котловану	100 м ²	20,16	E2-1-60	-	-	-	Землекоп 3 розр. - 1	1	6,40	2	129,02	16,13
5	Улаштування гідроізоляції фундаментної плити в 3 шари	100 м ²	62,37	E11-40	-	-	-	Гідроізо-ник 4 розр. - 1 Гідроізо-ник 3 розр. - 1 Гідроізо-ник 2 розр. - 1	1	10,50	2	654,89	81,86
6	Улаштування опалубки фундаментної плити	м ²	90	E4-1-37	-	-	-	Слюсар буд-ний 4 розр. - 1 Слюсар буд-ний 3 розр. - 1 Машиніст 6 розр. - 1	1	0,39	2	35,10	4,39

№ п.п.	Найменування процесів	Од. вим.	Кількість	ЕНіР, РЕКН	Норм. часу маш-год.	Затрати часу машин		Склад ланок		Норм. часу люд-год	Кіл-сть змін	Затрати праці	
						маш/год	маш/зм	Професія, розряд	Кіл-сть			люд/год	люд/зм
7	Армування фундаментної плити	1 т	120,9	E4-1-46	-	-	-	Арматурник 4 розр. - 1 Арматурник 2 розр. - 1 Машиніст 6 розр. - 1	1	12,00	2	1450,80	181,35
8	Бетонування фундаментної плити	1 м ³	2016	E4-1-49	0,18	362,88	45,36	Бетоняр 3 розр. - 1 Бетоняр 2 розр. - 1 Слюсар буд-ний 4 розр. - 1 Машиніст 4 розр. - 1	1	0,22	2	443,52	55,44
9	Догляд за бетоном фундаментної плити	100 м ²	20,16	E4-1-54	-	-	-	Бетоняр 2 розр. - 1	1	0,14	2	2,82	0,35
10	Демонтаж опалубки фундаментної плити	м ²	90	E4-1-37	-	-	-	Слюсар буд-ний 4 розр. - 1 Слюсар буд-ний 3 розр. - 1 Машиніст 6 розр. - 1	1	0,21	2	18,90	2,36
11	Улаштування опалубки стін підземної парковки	м ²	1425	E4-1-37	-	-	-	Слюсар буд-ний 4 розр. - 1 Слюсар буд-ний 3 розр. - 2 Машиніст 6 розр. - 1	1	0,28	2	399,00	49,88
12	Армування стін підземної парковки	1т	614	E4-1-44	-	-	-	Арматурник 4 розр. - 1 Арматурник 2 розр. - 3 Машиніст 6 розр. - 1	1	0,24	2	147,36	18,42

№ п.п.	Найменування процесів	Од. вим.	Кількість	ЕНіР, РЕКН	Норм. часу маш-год.	Затрати часу машин		Склад ланок		Норм. часу люд-год	Кіл-сть змін	Затрати праці	
						маш/год	маш/зм	Професія, розряд	Кіл-сть			люд/год	люд/зм
13	Улаштування опалубки колон підземної парковки	м ²	124,8	E4-1-37	-	-	-	Слюсар буд-ий 4 розр. - 1 Слюсар буд-ний 3 розр. - 2 Машиніст 6 розр. - 1	1	0,12	2	14,98	1,87
14	Армування колон підземної парковки	1т	26	E4-1-44	-	-	-	Арматурник 4 розр. - 1 Арматурник 2 розр. - 3 Машиніст 6 розр. - 1	1	0,24	2	6,24	0,78
15	Бетонування стін і колон підземної парковки	1 м ³	297	E4-1-49	0,18	53,46	6,68	Бетоняр 3 розр. - 1 Бетоняр 2 розр. - 1 Слюсар буд-ний 4 розр. - 1 Машиніст 4 розр. - 1	1	0,22	2	65,34	8,17
16	Демонтаж опалубки стін і колон	м ²	1549,8	E4-1-37	-	-	-	Слюсар буд-ний 4 розр. - 1 Слюсар буд-ний 3 розр. - 1 Машиніст 6 розр. - 1	1	0,11	2	170,48	21,31
17	Улаштування опалубки ліфтових шахт підземної парковки	м ²	1425	E4-1-37	-	-	-	Слюсар буд-ний 4 розр. - 1 Слюсар буд-ний 3 розр. - 2 Машиніст 6 розр. - 1	1	0,28	2	399,00	49,88
18	Армування ліфтових шахт підземної парковки	1т	10,6	E4-1-44	-	-	-	Арматурник 4 розр. - 1 Арматурник 2 розр. - 3 Машиніст 6 розр. - 1	1	0,24	2	2,54	0,32

№ п.п.	Найменування процесів	Од. вим.	Кількість	ЕНіР, РЕКН	Норм. часу маш-год.	Затрати часу машин		Склад ланок		Норм. часу люд-год	Кіл-сть змін	Затрати праці	
						маш/год	маш/зм	Професія, розряд	Кіл-сть			люд/год	люд/зм
19	Бетонування ліфтових шахт підземної парковки	1 м ³	152,9	E4-1-49	0,18	27,52	3,44	Бетоняр 3 розр. - 1 Бетоняр 2 розр. - 1 Слюсар буд-ний 4 розр. - 1 Машиніст 4 розр. - 1	1	0,22	2	33,64	4,20
20	Демонтаж опалубки ліфтових шахт	м ²	1549,8	E4-1-37	-	-	-	Слюсар буд-ний 4 розр. - 1 Слюсар буд-ний 3 розр. - 1 Машиніст 6 розр. - 1	1	0,11	2	170,48	21,31
21	Улаштування опалубки стін сходових маршів підземної парковки	м ²	1425	E4-1-37	-	-	-	Слюсар буд-ий 4 розр. - 1 Слюсар буд-ний 3 розр. - 2 Машиніст 6 розр. - 1	1	0,28	2	399,00	49,88
22	Армування стін сходових маршів підземної парковки	1т	1	E4-1-44	-	-	-	Арматурник 4 розр. - 1 Арматурник 2 розр. - 3 Машиніст 6 розр. - 1	1	0,24	2	0,24	0,03
23	Бетонування стін сходових маршів підземної парковки	1 м ³	15,29	E4-1-49	0,18	2,75	0,34	Бетоняр 3 розр. - 1 Бетоняр 2 розр. - 1 Слюсар буд-ний 4 розр. - 1 Машиніст 4 розр. - 1	1	0,22	2	3,36	0,42
24	Демонтаж опалубки стін сходових маршів	м ²	1549,8	E4-1-37	-	-	-	Слюсар буд-ний 4 розр. - 1 Слюсар буд-ний 3 розр. - 1 Машиніст 6 розр. - 1	1	0,11	2	170,48	21,31

№ п.п.	Найменування процесів	Од. вим.	Кількість	ЕНіР, РЕКН	Норм. часу маш-год.	Затрати часу машин		Склад ланок		Норм. часу люд-год	Кіл-сть змін	Затрати праці	
						маш/год	маш/зм	Професія, розряд	Кіл-сть			люд/год	люд/зм
25	Гідроізоляція стін цокольного поверху	100 м ²	13,5	E11-40	-	-	-	Гідроізолюв. 4 розр. - 1 Гідроізолюв. 3 розр. - 1 Гідроізолюв. 2 розр. - 1	1	19,00	2	256,50	32,06
26	Улаштування опалубки перекриттів підземної парковки	м ²	1996	E4-1-37	-	-	-	Слюсар буд-ний 4 розр. - 1 Слюсар буд-ний 3 розр. - 2 Машиніст 6 розр. - 1	1	0,37	2	738,52	92,32
27	Армування перекриттів підземної парковки	1 т	28,2	E4-1-44	-	-	-	Арматурник 4 розр. - 1 Арматурник 2 розр. - 3 Машиніст 6 розр. - 1	1	0,24	2	6,77	0,85
28	Бетонування перекриттів підземної парковки	1 м ³	399,2	E4-1-49	0,18	71,86	8,98	Бетоняр 3 розр. - 1 Бетоняр 2 розр. - 1 Слюсар буд-ний 4 розр. - 1 Машиніст 4 розр. - 1	1	0,22	2	87,82	10,98
29	Догляд за бетоном плити перекриття цокольного поверху	100 м ²	19,96	E4-1-54	-	-	-	Бетоняр 2 розр. - 1	1	0,14	2	2,79	0,35
30	Демонтаж опалубки перекриття. Демонтаж опалубки перекриття	м ²	1996	E4-1-37	-	-	-	Слюсар буд-ний 4 розр. - 1 Слюсар буд-ний 3 розр. - 1 Машиніст 6 розр. - 1	1	0,21	2	419,16	52,40

№ п.п.	Найменування процесів	Од. вим.	Кількість	ЕНіР, РЕКН	Норм. часу маш-год.	Затрати часу машин		Склад ланок		Норм. часу люд-год	Кіл-сть змін	Затрати праці	
						маш/год	маш/зм	Професія, розряд	Кіл-сть			люд/год	люд/зм
31	Улаштування опалубки колон 1-го поверху	м ²	121	E4-1-37	-	-	-	Слюсар буд-ний 4 розр. - 1 Слюсар буд-ний 3 розр. - 2 Машиніст 6 розр. - 1	1	0,12	2	14,52	1,82
32	Армування колон 1-го поверху	1 т	0,85	E4-1-44	-	-	-	Арматурник 4 розр. - 1 Арматурник 2 розр. - 3 Машиніст 6 розр. - 1	1	0,24	2	0,20	0,03
33	Бетонування колон 1-го поверху	1 м ³	12,1	E4-1-49	0,22	2,66	0,33	Бетоняр 3 розр. - 1 Бетоняр 2 розр. - 1 Машиніст крана 6 розр. - 1	1	0,22	2	2,66	0,33
34	Демонтаж опалубки колон	м ²	121	E4-1-37	-	-	-	Слюсар буд-ний 4 розр. - 1 Слюсар буд-ний 3 розр. - 1 Машиніст 6 розр. - 1	1	0,11	2	13,31	1,66
35	Улаштування опалубки ліфтових шахт 1-го поверху	м ²	101	E4-1-37	-	-	-	Слюсар буд-ний 4 розр. - 1 Слюсар буд-ний 3 розр. - 2 Машиніст 6 розр. - 1	1	0,28	2	28,28	3,54
36	Армування ліфтових шахт 1-го поверху	1т	0,7	E4-1-44	-	-	-	Арматурник 4 розр. - 1 Арматурник 2 розр. - 3 Машиніст 6 розр. - 1	1	0,24	2	0,17	0,02

№ п.п.	Найменування процесів	Од. вим.	Кількість	ЕНіР, РЕКН	Норм. часу маш-год.	Затрати часу машин		Склад ланок		Норм. часу люд-год	Кіл-сть змін	Затрати праці	
						маш/год	маш/зм	Професія, розряд	Кіл-сть			люд/год	люд/зм
37	Бетонування ліфтових шахт підземної парковки	1 м ³	10,1	E4-1-49	0,18	1,82	0,23	Бетоняр 3 розр. - 1 Бетоняр 2 розр. - 1 Слюсар буд-ний 4 розр. - 1 Машиніст 4 розр. - 1	1	0,22	2	2,22	0,28
38	Демонтаж опалубки ліфтових шахт	м ²	101	E4-1-37	-	-	-	Слюсар буд-ний 4 розр. - 1 Слюсар буд-ний 3 розр. - 1 Машиніст 6 розр. - 1	1	0,11	2	11,11	1,39
39	Улаштування опалубки стін сходових маршів 1-го поверху	м ²	300	E4-1-37	-	-	-	Слюсар буд-ний 4 розр. - 1 Слюсар буд-ний 3 розр. - 2 Машиніст 6 розр. - 1	1	0,28	2	84,00	10,50
40	Армування стін сходових маршів 1-го поверху	1т	10,1	E4-1-44	-	-	-	Арматурник 4 розр. - 1 Арматурник 2 розр. - 3 Машиніст 6 розр. - 1	1	0,24	2	2,42	0,30
41	Бетонування стін сходових маршів 1-го поверху	1 м ³	30	E4-1-49	0,18	5,40	0,68	Бетоняр 3 розр. - 1 Бетоняр 2 розр. - 1 Слюсар буд-ний 4 розр. - 1 Машиніст 4 розр. - 1	1	0,22	2	6,60	0,83
42	Демонтаж опалубки стін сходових маршів 1-го поверху	м ²	300	E4-1-37	-	-	-	Слюсар буд-ний 4 розр. - 1 Слюсар буд-ний 3 розр. - 1 Машиніст 6 розр. - 1	1	0,11	2	33,00	4,13

№ п.п.	Найменування процесів	Од. вим.	Кількість	ЕНіР, РЕКН	Норм. часу маш-год.	Затрати часу машин		Склад ланок		Норм. часу люд-год	Кіл-сть змін	Затрати праці	
						маш/год	маш/зм	Професія, розряд	Кіл-сть			люд/год	люд/зм
43	Улаштування опалубки перекриття 1-го поверху	м ²	731,4	E4-1-37	-	-	-	Слюсар буд-ний 4 розр. - 1 Слюсар буд-ний 3 розр. - 2 Машиніст 6 розр. - 1	1	0,18	2	131,65	16,46
44	Армування перекриття 1-го поверху	1 т	10,2	E4-1-44	2,73	27,85	3,48	Арматурник 4 розр. - 1 Арматурник 2 розр. - 3 Машиніст 6 розр. - 1	1	0,24	2	2,45	0,31
45	Бетонування перекриття 1-го поверху	1 м ³	146,3	E4-1-49	0,22	32,19	4,02	Бетоняр 3 розр. - 1 Бетоняр 2 розр. - 1 Машиніст 6 розр. - 1	1	0,22	2	32,19	4,02
46	Догляд за бетоном плити перекриття 1-го поверху	100 м ²	36,57	E4-1-54	-	-	-	Бетоняр 2 розр. - 1	1	0,14	2	5,12	0,64
47	Демонтаж опалубки перекриття	м ²	731,4	E4-1-37	-	-	-	Слюсар буд-ний 4 розр. - 1 Слюсар бу-ний 3 розр. - 1 Машиніст 6 розр. - 1	1	0,21	2	153,59	19,20
48	Улаштування опалубки колон типового поверху	м ²	2299	E4-1-37	-	-	-	Слюсар буд-ний 4 розр. - 1 Слюсар буд-ний 3 розр. - 2 Машиніст 6 розр. - 1	1	0,12	2	275,88	34,49
49	Армування колон типового поверху	1 т	16,15	E4-1-44	-	-	-	Арматурник 4 розр. - 1 Арматурник 2 розр. - 3 Машиніст 6 розр. - 1	1	0,24	2	3,88	0,48

№ п.п.	Найменування процесів	Од. вим.	Кількість	ЕНіР, РЕКН	Норм. часу маш-год.	Затрати часу машин		Склад ланок		Норм. часу люд-год	Кіл-сть змін	Затрати праці	
						маш/год	маш/зм	Професія, розряд	Кіл-сть			люд/год	люд/зм
50	Бетонування колон типового поверху	1 м ³	229,9	E4-1-49	0,22	50,58	6,32	Бетоняр 3 розр. - 1 Бетоняр 2 розр. - 1 Машиніст крана 6 розр. - 1	1	0,22	2	50,58	6,32
51	Демонтаж опалубки колон	м ²	2299	E4-1-37	-	-	-	Слюсар буд-ний 4 розр. - 1 Слюсар буд-ний 3 розр. - 1 Машиніст 6 розр. - 1	1	0,11	2	252,89	31,61
52	Улаштування опалубки ліфтових шахт типового поверху	м ²	1919	E4-1-37	2,73		654,86	Слюсар буд-ний 4 розр. - 1 Слюсар буд-ний 3 розр. - 2 Машиніст 6 розр. - 1	1	0,28	2	537,32	67,17
53	Армування ліфтових шахт типового поверху	1т	13,3	E4-1-44	-	-	-	Арматурник 4 розр. - 1 Арматурник 2 розр. - 3 Машиніст 6 розр. - 1	1	0,24	2	3,19	0,40
54	Бетонування ліфтових шахт підземної парковки	1 м ³	191,9	E4-1-49	0,18	34,54	4,32	Бетоняр 3 розр. - 1 Бетоняр 2 розр. - 1 Слюсар буд-ний 4 розр. - 1 Машиніст 4 розр. - 1	1	0,22	2	42,22	5,28
55	Демонтаж опалубки ліфтових шахт	м ²	1919	E4-1-37	-	-	-	Слюсар буд-ний 4 розр. - 1 Слюсар буд-ний 3 розр. - 1 Машиніст 6 розр. - 1	1	0,11	2	211,09	26,39

№ п.п.	Найменування процесів	Од. вим.	Кількість	ЕНіР, РЕКН	Норм. часу маш-год.	Затрати часу машин		Склад ланок		Норм. часу люд-год	Кіл-сть змін	Затрати праці	
						маш/год	маш/зм	Професія, розряд	Кіл-сть			люд/год	люд/зм
56	Улаштування опалубки стін сходових маршів типового поверху	м ²	3328,8	E4-1-37	-	-	-	Слюсар буд-ий 4 розр. - 1 Слюсар буд-ий 3 розр. - 2 Машиніст 6 розр. - 1	1	0,28	2	932,06	116,51
57	Армування стін сходових маршів типового поверху	1т	22,8	E4-1-44	2,73	62,24	7,78	Арматурник 4 розр. – 1 Арматурник 2 розр. - 3 Машиніст 6 розр. - 1	1	0,24	2	5,47	0,68
58	Бетонування стін сходових маршів типового поверху	1 м ³	332,5	E4-1-49	0,18	59,85	7,48	Бетоняр 3 розр. - 1 Бетоняр 2 розр. - 1 Слюсар буд-ий 4 розр. - 1 Машиніст 4 розр. - 1	1	0,22	2	73,15	9,14
59	Демонтаж опалубки стін сходових маршів типового поверху	м ²	3328,8	E4-1-37	-	-	-	Слюсар буд-ий 4 розр. - 1 Слюсар буд-ий 3 розр. - 1 Машиніст 6 розр. - 1	1	0,11	2	366,17	45,77
60	Улаштування опалубки перекриття типового поверху	м ²	14305	E4-1-37	-	-	-	Слюсар буд-ний 4 розр. - 1 Слюсар буд-ний 3 розр. - 2 Машиніст 6 розр. - 1	1	0,37	2	5292,74	661,59
61	Армування перекриття типового поверху	1 т	201,4	E4-1-44	2,73	549,82	68,73	Арматурник 4 розр. – 1 Арматурник 2 розр. - 3 Машиніст 6 розр. - 1	1	0,24	2	48,34	6,04

№ п.п.	Найменування процесів	Од. вим.	Кількість	ЕНіР, РЕКН	Норм. часу маш-год.	Затрати часу машин		Склад ланок		Норм. часу люд-год	Кіл-сть змін	Затрати праці	
						маш/год	маш/зм	Професія, розряд	Кіл-сть			люд/год	люд/зм
62	Бетонування перекриття типового поверху	1 м ³	2869	E4-1-49	0,22	631,18	78,90	Бетоняр 3 розр. - 1 Бетоняр 2 розр. - 1 Машиніст 6 розр. - 1	1	0,26	2	745,94	93,24
63	Догляд за бетоном плити перекриття типового поверху	100 м ²	143,05	E4-1-54	-	-	-	Бетоняр 2 розр. - 1	1	0,14	2	20,03	2,50
64	Демонтаж опалубки перекриття	м ²	14305	E4-1-37	-	-	-	Слюсар буд-ний 4 розр. - 1 Слюсар буд-ний 3 розр. - 1 Машиніст 6 розр. - 1	1	0,21	2	3003,99	375,50
65	Установлення сходових маршів	1 ел-т	76	E4-1-10	0,70	53,20	6,65	Монтажник 4 розр. - 2 Монтажник 3 розр. - 1 Монтажник 2 розр. - 1 Машиніст 6 розр. - 1	1	2,80	2	212,80	26,60
66	Очищення основи від сміття	100 м ²	7,75		-	-	-		1	1,00	2	7,75	0,97
67	Улаштування пароізоляції	100 м ²	7,75	E7-15	-	-	-	Ізолювальник 4 розр. - 1 Ізолювальник 3 розр. - 1	1	6,70	2	51,93	6,49
68	Улаштування теплоізоляції мінераловатними плитами	100 м ²	7,75	E7-15	-	-	-	Ізолювальник 4 розр. - 1 Ізолювальник 3 розр. - 1	1	5,00	2	38,75	4,84

№ п.п.	Найменування процесів	Од. вим.	Кількість	ЕНіР, РЕКН	Норм. часу маш-год.	Затрати часу машин		Склад ланок		Норм. часу люд-год	Кіл-сть змін	Затрати праці	
						маш/год	маш/зм	Професія, розряд	Кіл-сть			люд/год	люд/зм
69	Улаштування водостічних воронок	шт.	1	E7-15	-	-	-	Ізолювальник 4 розр. – 1 Ізолювальник 3 розр. - 1	1	0,40	2	0,40	0,05
70	Улаштування цементно-піщаної стяжки з ухилом до прийомних воронок	100 м ²	7,75	E7-15	-	-	-	Ізолювальник 4 розр. - 1 Ізолювальник 3 розр. - 1	1	21,00	2	162,75	20,34
71	Улаштування рулонної гідроізоляції в 4 шари	100 м ²	31	E7-15	-	-	-	Ізолювальник 4 розр. - 1 Ізолювальник 3 розр. - 1	1	21,00	2	651,00	81,38
72	Цегляна кладка зовнішніх стін 125 мм	100 м ³	1203,2	E3-6	-	-	-	Муляр 3 розр. - 2	1	5,40	2	6497,28	812,16
73	Пароізоляція зовнішніх стін	100 м ²	9302,4	E11-42	-	-	-	Термоізолювальник 4 розр. - 1 Термоізолювальник 3 розр. - 1 Термоізол-ник 2 розр. - 1	1	2,00	2	18604,80	2325,60
74	Теплоізоляція зовнішніх стін	100 м ²	9302,4	E11-42	-	-	-	Термоізол-ник 4 розр. - 1 Термоізол-ник 3 розр. - 1 Термоізол-ник 2 розр. - 1	1	0,63	2	5860,51	732,56
75	Цегляна кладка зовнішніх стін, внутрішня сторона 250 мм	100 м ³	2325,6	E3-6	-	-	-	Муляр 3 розр. - 2	1	2,50	2	5814,00	726,75

№ п.п.	Найменування процесів	Од. вим.	Кількість	ЕНіР, РЕКН	Норм. часу маш-год.	Затрати часу машин		Склад ланок		Норм. часу люд-год	Кіл-сть змін	Затрати праці	
						маш/год	маш/зм	Професія, розряд	Кіл-сть			люд/год	люд/зм
76	Монтаж віконних блоків із герметичними склопакетами	100 м ²	20,71	E7-14	-	-	-	Тесляр 4 розр. - 1 Тесляр 2 розр. - 1	1	18,00	2	372,78	46,60
77	Установлення дверей	100 м ²	19,2	E6-13	-	-	-	Тесляр 4 розр. - 1 Тесляр 2 розр. - 1	1	18,00	2	345,60	43,20
82	Кладка перегородок із пінобетонних блоків	м ²	9207	E3-12	-	-	-	Тесляр 4 розр. - 1 Тесляр 2 розр. - 1	1	2,50	2	23017,50	2877,19
83	Штукатурні роботи	100 м ²	295	E19-32	-	-	-	Штукатур 4 розр. - 1 Штукатур 3 розр. - 1 Штукатур 2 розр. - 1	1	10,00	2	2950,00	368,75
83	Малярні роботи	100 м ²	151,8	E19-32	-	-	-	Маляр 4 розр. - 1 Маляр 3 розр. - 1 Маляр 2 розр. - 1	1	4,00	2	607,20	75,90
84	Улаштування підлог із лінолеуму	10 м ²	1213,6	E19-32	-	-	-	Тесляр 4 розр. - 1 Тесляр 3 розр. - 1 Тесляр 2 розр. - 1	1	1,36	2	1650,50	206,31
84	Улаштування підлог із плитки	10 м ²	226,4	E19-32	-	-	-	Плиточник 4 розр. - 1 Плиточник 3 розр. - 1 Плиточник 2 розр. - 1	1	0,56	2	126,78	15,85
Разом за загальнобудівельними роботами						922,50						10719,86	

№ п.п.	Найменування процесів	Од. вим.	Кількість	ЕНіР, РЕКН	Норм. часу маш-год.	Затрати часу машин		Склад ланок		Норм. часу люд-год	Кіл-сть змін	Затрати праці	
						маш/год	маш/зм	Професія, розряд	Кіл-сть			люд/год	люд/зм
	Санітарно-технічні роботи	5%							12	-	2	-	535,99
	Електромонтажні роботи	6%							10	-	2	-	643,19
	Роботи з благоустрою території підприємства	3%							6	-	2	-	321,60
	Роботи підготовчого періоду	1%							5	-	2	-	107,20
Разом за всіма роботами							922,50						12327,83

3.4 ТЕХНОЛОГІЧНА КАРТА НА ЗВЕДЕННЯ МОНОЛІТНИХ ЗАЛІЗОБЕТОННИХ КОНСТРУКЦІЙ

3.4.1 СФЕРА ЗАСТОСУВАННЯ

- 1.1. Технологічна карта розроблена на зведення монолітних залізобетонних конструкцій житлового будинку.
- 1.2. У якості прикладу прийнятий типовий поверх. Технологічною картою передбачено устрій монолітного перекриття.
- 1.3. До складу робіт входять:
 - монтаж опалубки та риштувань;
 - монтаж арматури та закладних деталей;
 - укладання та ущільнення бетонної суміші;
 - догляд за бетоном;
 - демонтаж опалубки.
- 1.4. Роботи ведуть у 2 зміни в зимовий період.
- 1.5. Контроль якості виконання бетонних робіт передбачає його здійснення на таких етапах:
 - підготовчому;
 - бетонування (приготування, транспортування та укладання бетонної суміші);
 - витримування бетону та розпалублення конструкцій;
 - приймання бетонних і залізобетонних конструкцій або частин споруд.
- 1.6.1. На підготовчому етапі необхідно контролювати:
 - якість застосовуваних матеріалів для приготування бетонної суміші та їх відповідність вимогам ДСТУ;
 - підготовленість бетонозмішувального, транспортного та допоміжного обладнання до виконання бетонних робіт;
 - правильність підбору складу бетонної суміші та призначення її рухливості (жорсткості) відповідно до вказівок проекту та умов виконання робіт;

- результати випробувань контрольних зразків бетону при підборі складу бетонної суміші.

Склад бетонної суміші має обирати будівельна лабораторія.

Склад, підготовка, транспортування та укладання бетонної суміші, правила та методи контролю якості мають відповідати дСТУ.

Перед укладанням бетонної суміші необхідно перевірити основи (грунтові чи штучні), правильне встановлення опалубки, арматурних конструкцій і вбудованих деталей. Бетонні основи та робочі з'єднання в бетоні мають бути ретельно очищені від цементної плівки без пошкодження бетону, опалубки - від сміття та бруду, арматуру - від іржавого наліту. Внутрішня поверхня інвентарної опалубки має бути покрита спеціальним мастилом, яке не погіршує зовнішній вигляд і властивості міцності конструкцій.

1.6.2. Під час укладання бетонної суміші необхідно контролювати:

- стан риштувань, опалубки, положення арматури;
- якість відкладеної суміші;
- дотримання правил розвантаження та розподілу бетонної суміші;
- товщина шарів, які підлягають укладанню;
- режим ущільнення бетонної суміші;
- дотримання встановленої процедури бетонування та правил монтажу робочих з'єднань;
- своєчасність і правильність відбору проб для виготовлення контрольних зразків бетону.

Результати контролю мають бути зафіксовані у журналі бетонних робіт.

1.6.3. Склад заходів на етапі затвердіння бетону, його догляд і послідовність демонтажу конструкцій включає такі вимоги:

- підтримання температури та вологості, які забезпечують підвищення міцності бетону з заданим темпом;
- запобігання значним температурним усадковим деформаціям і тріщинам;
- захист загартовуючого бетону від ударів та інших механічних ударів;

- захист у початковий період затвердіння бетону від опадів або втрати вологи.

Демонтаж бетонованих конструкцій дозволяється, коли бетон досягає міцності.

Під час перевірки міцності бетону обов'язковими є випробування стиснення контрольних зразків бетону.

Результати контролю якості бетону мають бути відображені у журналі та сертифікатах прийняття.

Приблизний список прихованих робіт, які слід активувати після їх завершення:

- армування залізобетонних конструкцій;
- встановлення вбудованих деталей;
- антикорозійний захист вбудованих деталей і зварних з'єднань (швів, обкладинки);
- організація опалубки конструкцій з інструментальним оглядом позначок і осей, з'єднань збірних монолітних конструкцій (до їх монолітного будівництва).

3.4.2 ТЕХНОЛОГІЯ ТА ОРГАНІЗАЦІЯ РОБОТИ

1.1. Перед початком робіт з будівництва підземної частини монолітного залізобетону необхідно виконати організаційні та підготовчі заходи відповідно до ДБН А.3.1-5:2016. Організація будівельного виробництва!

1.2. Перед встановленням опалубки необхідно виконати такі роботи: розташування осей стіни; вирівнювання поверхні стіни, стелі; було проведено маркування стін відповідно до проєкту; поверхню підлоги слід пофарбувати фарбою, щоб закріпити робоче положення опалубки; Обладнання та інструменти для монтажу вже підготовлені; Основа очищена від бруду та сміття.

Опалубка.

1.1. Опалубка має бути доставлена на будівельний майданчик у повному комплекті, придатному для монтажу та експлуатації, без змін і виправлень.

1.2. Елементи опалубки, отримані на будівельному майданчику, розміщуються в зоні роботи баштового крана POTAİN- MD 185B . Усі елементи опалубки мають зберігатися у місці, що відповідає транспортному положенню, розташованих відповідно до брендів і стандартних розмірів. Необхідно зберігати елементи опалубки під навісом у умовах, які не допускають їх пошкоджень. Решта елементів, залежно від розмірів і ваги, розміщені у коробках.

1.3. Монтаж і демонтаж опалубки виконуються вручну. Встановлення опалубки має починатися з укладання маяків уздовж усього контуру бетонуваних конструкцій. Внутрішня сторона рейки має збігатися з зовнішньою стороною стіни, яку бетонують. Після вирівнювання рейок маяка їх маркують яскравою фарбою, щоб позначити межі панелей опалубки, після чого панелі вручну монтують уздовж стіни. Панелі верхнього ярусу встановлюються на монтажних рихтуваннях, закріплених на бетонній стіні. Дивіться розташування панелей опалубки та балок підлоги на листі.

1.4. Стан встановленої опалубки має постійно контролюватися під час бетонування. У разі непередбачених деформацій окремих елементів опалубки або неприйняттого відкриття тріщин слід встановити додаткові кріплення та виправити деформацію місця.

1.5. Демонтаж опалубки дозволяється лише після досягнення необхідного рівня бетону відповідно до ДБН, міцність і з дозволу підрядника.

1.6. Відділення опалубки від бетону слід виконувати за допомогою домкратів або монтувальних ломів. Бетонна поверхня не повинна пошкоджуватися під час процесу розриву. Використання кранів для зняття опалубки заборонено.

1.7. Після зняття опалубки необхідно:

- візуально оглядати елементи опалубки;
- очистити всі елементи опалубки від прилиплого бетону;

- змастити поверхню настилів, перевірити та нанести мастило на з'єднання гвинтів;

- відсортуйте опалубку за оцінками.

Таблиця 3.3 - Експлікація елементів опалубки перекриттів

№ п/п	Найменування	Розмір, мм	Кількість, шт.
1	Стійки опалубки, регульовані PER – 20-350	3500	280
2	Головки стійки PER-20-350	80	280
3	Головні балки PERI GT24 200x40	5900	48
4	Вторинні балки PERI VT 20K 80x40	5900	185
5	Листи фанери	1220x2440	263

Розрахунок було зроблено для одного бетонного елемента - підлоги довжиною 30 м (5 прольотів по 6 м кожен). Бетонні шви розташовані на відстані 3 метри від осі колони.

1.1. Перед встановленням арматури необхідно:

- ретельно перевіряти відповідність опалубки проектним розмірам і якість її виконання;

- підготувати сертифікат прийняття опалубки;

- підготувати обладнання, інструменти та електрозварювальне обладнання до роботи;

- очистити арматуру від іржі та бруду.

1.2. Плоскі рамки та сітки транспортуються у пакетах. Просторові рами посилюються дерев'яними кріпленнями, щоб уникнути деформацій під час транспортування. Арматурні прутки транспортуються, зав'язані в пучки, вбудовані деталі - у коробках. Арматурні клітки та сітки кріпляться до транспортних засобів за допомогою поверхневих скручувань або розтяжних дротів.

1.3. Арматурні стрижні, отримані на будівельному майданчику, укладаються на стійки у закритих складах, сортуються за сортами, діаметрами, довжинами, а сітки зберігаються скручені рулонами у вертикальному положенні. Плоскі сітки та каркаси повинні розташовуватися на облицювання в трубах у зоні роботи баштового крана. Висота труби не повинна перевищувати 1,5 м. Плоскі та просторові рами вагою до 50 кг доставляються на місце монтажу баштовим краном у пучках і встановлюються вручну. Окремі стрижні подаються на місце встановлення пучками, сітками за допомогою хрестової головки з трьох частин.

1.4. На опалубці перед встановленням арматурних кліток місця їх розташування позначаються крейдою. Затискачі використовуються для кріплення арматурних кліток до опалубки. Тимчасове вертикальне кріплення рам, вирівнювання вигнутих виходів арматури та встановлення осьового зміщення зварних стрижнів здійснюється за допомогою хомутів. Після встановлення та вирівнювання рам горизонтальні стрижні кріпляться до них по черзі за допомогою дротяних скруток.

1.5. Для формування захисного шару між арматурою і бетоном встановлюються хомути з відстанню між стінами 1-1,2 м, стелі 0,8-1,0 м.

1.6. З'єднання рам вертикально, а також просторових рамок горизонтально здійснюється зварюванням.

1.7. Прийняття встановленої арматури проводиться перед укладанням бетонної суміші та складання акту для прихованих робіт. Для цього за кресленнями проводиться зовнішня інспекція та інструментальна перевірка розмірів споруд. Розташування рам, планок, їх діаметр, кількість і відстань між ними мають точно відповідати проєкту. Зварні з'єднання, стиви та шви, зроблені під час монтажу арматури, контролюються зовнішньою перевіркою та випадковими тестами.

Бетонування колон і підлог.

1.1. Перед початком укладання бетонної суміші необхідно виконати такі роботи:

- перевірено правильне встановлення арматури та опалубки;
- усі дефекти опалубки усунуті;
- перевірена наявність затискачів, які забезпечують необхідну товщину захисного шару бетону;
- усі споруди та їхні елементи приймаються відповідно до акту;
- опалубка та арматура очищені від сміття, бруду та іржі;
- перевірена робота всіх механізмів, працездатність пристроїв, обладнання та інструментів.

1.2. Доставка бетонної суміші на майданчик здійснюється вагонами для бетонозмішування СБ-126.

1.3. Доставка бетонної суміші до місця укладання здійснюється вантажівкою з бетононасосом ЕСР 40RX.

1.4. Роботи з бетонування включають:

- прийом і постачання бетонної суміші;
- укладання та ущільнення бетонної суміші при бетонуванні колон і балок підлоги;
- догляд за бетоном.

1.5. Бетонна суміш укладається шарами 30-40 см. Кожен шар бетону ретельно утрамбований глибокими вібраторами. Глибина занурення робочої частини вібратора при ущільненні новонанесеної бетонної суміші становить 5-10 см. Крок переміщення вібратора не менший за $1,5R$ дії.

У кутах біля стінок опалубки бетонну суміш додатково ущільнюють багнетами ручними сумками. Вібратор не повинен торкатися арматури та опалубки під час ущільнення бетонної суміші. Вібрація в одному положенні закінчується, коли просідання та цементне молоко на поверхні бетону припиняється. Під час руху вібратор слід знімати повільно, не вмикаючи двигун, щоб вакуум під кінчиком рівномірно заповнювався бетонною сумішшю. Перерва між етапами бетонування (або укладання шарів бетонної суміші) має становити щонайменше 40 хвилин, але не більше двох годин.

1.6. Бетонна суміш у підлозі ущільнюється глибокими та поверхневими вібраторами.

1.7. При збереженні бетону на початковому етапі затвердіння необхідно підтримувати сприятливий режим температури та вологості та захищати його від механічних пошкоджень. Пересування людей по бетонних конструкціях, а також встановлення опалубки на них дозволяються не раніше часу, коли бетон набуде міцності щонайменше 15 кгс/см². Контроль якості бетонної суміші здійснюється будівельною лабораторією. Усі дані щодо контролю якості бетонної суміші фіксуються у журналі робіт. Процес вібрації візуально контролюється ступенем осідання суміші, припиненням повітряних бульбашок з неї та появою цементного молока на поверхні покладеного бетонного шару.

Демонтаж споруд.

1.1. У складному технологічному процесі будівництва монолітних споруд демонтаж (зняття опалубки) - одна з важливих і тривалих операцій.

Демонтаж конструкцій слід проводити обережно, щоб забезпечити безпеку опалубки для повторного використання, а також уникнути пошкодження бетону. Розбирання починається після того, як бетон набрав необхідну міцність.

Можливо зняти бічні елементи опалубки, які не витримують навантаження, коли бетон досягає міцності, що забезпечує збереження кутів, країв і поверхонь. Ці умови встановлюються на місці залежно від типу цементу та температурних і вологих умов загартування бетону.

Несучі елементи опалубки знімаються, коли бетон досягає міцності, що забезпечує безпеку конструкції. Ця міцність при фактичному навантаженні менше 70% від стандарту становить: для плит з прольотом до 3 м і несучих конструкцій з прольотом до 6 м - 50% (при знятті опалубки підлоги залишають проміжні опорні стовпи).

Опорні стовпи решти підлог можна повністю зняти лише тоді, коли міцність бетону в них досягає проектної міцності.

Несуча опалубка знімається у 2-3 кроки або більше, залежно від прольоту та

ваги конструкції.

При знятті опалубки стіни спочатку зніміть стійки для випрямлення, замки, болти, а потім відірвіть окремі дошки з бетону.

Демонтаж підлогової плити починається з опускання панелей опалубки та опорних балок за допомогою опущених опор, потім знімають опорні стовпи і залишають частину опорних стовпів.

Перед повторним використанням елементи опалубки очищають від бетону та ремонтують.

3.5 ТЕХНОЛОГІЧНЕ ОБЛАДНАННЯ, ІНСТРУМЕНТИ, ІНВЕНТАР ТА ПРИСТРОЇ

Таблиця 3.4 – Список технологічного обладнання, інструментів, інвентарю та пристроїв

№ п/п	Найменування	Марка, ДСТУ, ТУ і т.д.	Технічні характеристики	Призначення	К ІЛЬК
1	2	3	4	5	6
1	Контейнер інструментів бригади				2
2	Строп 2-гілковий	РД-10-33-93	L=4000мм	Арматурні, опалубні роботи	2
3	Арматурні, опалубні роботи	СО-12А	Місткість 20л, m=20кг	Змащування щитів опалубки	2
4	Фарборозпилювач ручний	СО-71	m=0,66кг	Змащування щитів опалубки	2
5	Пристрій для в'язання арм. стержнів	Оргтехбуд		Арматурні роботи	2
6	Фіксатор для тимчасового	ЦНИИОМТП		Арматурні роботи	2

№ п/п	Найменування	Марка, ДСТУ, ТУ і т.д.	Технічні характеристики	Призначення	К ІЛЬК
	кріплення арм. сіток				
7	Фіксатор для тимчасового кріплення каркасів	Міськпромбуд		Арматурні роботи	2
8	Закручувач	ТУ 67399-82		Арматурні роботи	2
9	Дриль універсальний	ИЭ-10397	Ø13мм, m=2кг	Свердління отворів	12
11	Вібратор глибинний	ИВ 102А	Довжина вібронаконечника 440мм, m=15кг	Ущільнення бет. суміші	4
12	Лом монтажний		m=4,4кг	Рихтування елементів	4
13	Зубило слюсарне		m=0,2кг	Очищення місць зварювання	4
14	Молоток слюсарний		m=0,8кг	Очищення місць зварювання	4
15	Молоток сталевий Будівельний	МКУ-2	m=2,2кг	Простукування бетону	2
16	Кельма		m=0,34кг	Розрівнювання розчину	2
17	Інвентарні драбини-стрем'янки		Н=3м дерев'яные		5
18	Лопата розчинна		m=2,04кг	Подача розчину	8
19	Щітка металева	ТУ 494-01-04-76	m=0,26кг	Очищення арматури від іржі	2
20	Скребок металевий	ЦНИИОМТП	m=2,1кг	Очищення опалубки від бетону	2
21	Ключі гайкові			Опалубні роботи	6
22	Ножиці для різання арматури		m=2,95кг	Арматурні роботи	2

№ п/п	Найменування	Марка, ДСТУ, ТУ і т.д.	Технічні характеристики	Призначення	К ІЛЪК
	(або: арматурні ножиці)				
23	Лещата слюсарні			Арматурні роботи	4
24	Рулетка вимірювальна			Контрольно-вимірювальні роботи	4
25	Рівень будівельний	УС1-300	m=0,4кг	Контрольно-вимірювальні роботи	4
26	Каска будівельна			Техніка безпеки	На всю ланку
27	Пояс запобіжний			Техніка безпеки	На всю ланку
28	Рукавички гумові			Бетонні роботи	2
29	Чоботи гумові			Бетонні роботи	2

3.6 ВИМОГИ ДО ЯКОСТІ ТА ПРИЙМАННЯ РОБІТ

Таблиця 3.5 – Вимоги до якості та приймання робіт

Найменування технологічних процесів	Предмет контролю	Спосіб контролю	Час проведення	Відповідальний за контроль	Технічний критерій
1	2	3	4	5	6
1. ПРИЙОМКА АРМАТУРИ	Відповідність арматурних стержнів і сіток проекту	Візуально	До початку встановлення	Виконроб	
	Діаметр і відстань між робочими стержнями	Штангенциркуль, лінійка	До початку встановлення	Майстер	
2. МОНТАЖ АРМАТУРИ	Відхилення від проектних розмірів товщини захисного шару	Лінійка вимірювальна	У процесі роботи	Майстер	При товщині – неЗ.С.>15мм м - 15мм, при <15мм -3мм

Найменування технологічних процесів	Предмет контролю	Спосіб контролю	Час проведення	Відповідальний за контроль	Технічний критерій
	Зміщення арматурних стержнів під час їх встановлення в опалубку	Лінійка вимірювальна	У процесі роботи	Майстер	Доп. відхилення $<1/5\varnothing$ max стержня і $1/4$ устан. стержня
	Відхилення від проектних розмірів положення осей вертикальних каркасів	Геодезичний інструмент	У процесі роботи	Майстер	Доп. відхилення 5 мм
3.ПРИЙОМКА ОПАЛУБКИ ТА СОРТУВАННЯ	Наявність комплектів опалубки. Маркування.	Візуально	У процесі роботи	Виконроб	
4. МОНТАЖ ОПАЛУБКИ	Зміщення осей опалубки від проектного положення	Лінійка вимірювальна	У процесі монтажу	Майстер	Доп. відхилення 8 мм
	Відхилення площини опалубки від вертикалі на всю висоту	Висок, лінійка вимірювальна	У процесі монтажу	Майстер	Доп. відхилення 20 мм
	Прогин опалубки: вертикальної горизонтальної	Заводське випробування та на будмайданчику	У процесі монтажу	Майстер	1/400 L 1/500 L
	Мінімальна міцність бетону незавантаженої монолітної конструкції:	Вимірювальний	Щозмінно	Буд. лабораторія	0,2-0,3 МПа 70%R ₂₈
5. УКЛАДАННЯ БЕТОННОЇ СУМІШІ	Товщина шарів бетонної суміші	Візуально	У процесі роботи	Майстер	Товщина шару $<1,25$ довжини робочої частини вібратора
	Рухливість суміші	Конусстрой ЦНИИ	До бетонування	Буд. лабораторія	Рухливість 1-3см по

Найменування технологічних процесів	Предмет контролю	Спосіб контролю	Час проведення	Відповідальний за контроль	Технічний критерій
	Відхилення ліній поверхонь перетину від вертикалі або проєктного нахилу	Висок, рівень, геодезичний інструмент	Після розпалублення	Майстер	15мм
	Відхилення горизонтальних поверхонь на всю довжину дільниці	Рейка, рівень, геодезичний інструмент	Після розпалублення	Майстер, виконроб	20мм на 100м
	Місцеві нерівності	Рейка, рівень, геодезичний інструмент	Після розпалублення	Майстер, виконроб	5мм
	Довжина елементів	рейка, рівень, геодезичний інструмент	Після розпалублення	Виконроб	±20мм
	Поперечний переріз	рейка, рівень, геодезичний інструмент	Після розпалублення	Виконроб	+6мм, -3мм

3.7 ГРАФІК ВИКОНАННЯ РОБІТ

Графік виконання робіт на типовий поверх представлено на аркуші 9.

3.8 БУДІВЕЛЬНИЙ ГЕНЕРАЛЬНИЙ ПЛАН ОБ'ЄКТА.

У даній кваліфікаційній роботі розроблено будгенплан для періоду зведення підземних конструкцій.

На об'єктному будгенплані показано:

- план будівлі, що проєктується, з прив'язкою її осей до координатної розбивальної сітки;
- розташування постійних і тимчасових транспортних шляхів, мереж електро, водо- і теплопостачання, каналізації, монтажних кранів і механізованих установок із зазначенням підкранових колій, напрямку руху кранів та

небезпечних зон монтажу;

- майданчиків складування й укрупнювального збирання конструкцій і технологічного обладнання; побутових приміщень, складів та інших споруд і пристроїв, необхідних для будівництва, а також основні заходи, необхідні з техніки безпеки.

Будгенплан вирішено відповідно до протипожежних норм будівельного проектування та вимог правил техніки безпеки й охорони праці.

Побудова будгенплану здійснюється з урахуванням прийнятих умовних позначень.

При розробці будгенплану виконано розрахунок:

- потреби в тимчасових будівлях і спорудах;
- складських приміщень і майданчиків відкритого зберігання;
- розрахунок потреби у воді.

Усі розрахунки та обґрунтування прийнятих рішень наведено в пояснювальній записці.

3.9 РОЗРАХУНОК ПЛОЩІ ТИМЧАСОВИХ БУДІВЕЛЬ

Потреба в тимчасових будівлях і спорудах визначається за чинними нормами на розрахункову кількість робітників, ІТП (інженерно-технічних працівників), службовців, МОП (молодшого обслуговуючого персоналу) та працівників охорони.

$$N_{\max} = 68 \text{ чол.}$$

$$N_{\text{оби}} = 1,05 \times 68 = 72 \text{ чол.}$$

$$N_{\text{ИТР}} = 0,08 \times 172 = 5 \text{ чол.}$$

$$N_{\text{служ}} = 0,05 \times 172 = 4 \text{ чол.}$$

$$N_{\text{МОП\и\Охр}} = 0,02 \times 172 = 2 \text{ чол.}$$

Максимальну кількість робітників приймаємо за графіком потреби в трудових ресурсах.

У максимально завантаженому зміні кількість робітників приймається 70%, а службовців та ІТП – 80%.

У розрахунках кількість працюючих приймається за найбільш численною зміною з урахуванням збільшення цього числа на 5% за рахунок учнів і практикантів, які проходять виробничу практику.

Розрахунок площ контор виконується за загальною кількістю ІТП, службовців та МОП.

Розрахунок площ гардеробних і сушарок виконується на загальну (спискову) кількість робітників, зайнятих у різні періоди на будівельному майданчику.

Чисельність відвідувачів їдалень і буфетів ураховується у співвідношенні 3:1, виходячи з кількості працюючих у найбільш численну зміну. Харчування організовується в 3 зміни.

Результати розрахунку площ тимчасових будівель і споруд зводяться в таблицю.

Із нижчеописаних будівель формуємо побутове містечко. Розташовуємо його на будгенплані таким чином, щоб найвіддаленіша точка об'єкта, що зводиться, знаходилася на відстані не більше ніж 150 м.

До містечка підводять тимчасові комунікації.

Таблиця 3.6 – Відомість тимчасових будівель на період будівництва

Найменування	Площа
Гардеробна	96,6 м ²
Приміщення для відпочинку та обігріву	138 м ²
Умивальна	6 м ²
Душова	45 м ²
Туалет	10 м ²
Сушильна	24 м ²
Їдальня	65 м ²
Медпункт	20 м ²
Виконробська (або: Прорабська)	24 м ²

Найменування	Площа
Диспетчерська	24 м ²
Приміщення для зборів та ін.	24 м ²

3.10 РОЗРАХУНОК ПЛОЩ СКЛАДІВ.

Приоб'єктні склади організуються для тимчасового зберігання матеріалів, конструкцій, виробів, обладнання та інших матеріальних ресурсів у процесі будівництва об'єктів. Обсяги ресурсів, що підлягають складуванню, зведені до мінімуму за рахунок раціональної організації будівництва, передових методів виконання будівельно-монтажних робіт, контейнеризації будівельних вантажів та інших організаційно-технічних рішень.

Під час проектування приоб'єктних складів вирішуються такі завдання:

- визначення запасів матеріалів, конструкцій та виробів, що підлягають складуванню;
- розрахунок площі приоб'єктних складів для основних видів матеріальних ресурсів;
- вибір типу складів та їх розміщення на будівельному майданчику.

Розрахунок складів полягає у визначенні їхньої площі з урахуванням приймальних і відпускних майданчиків, проїздів та проходів.

Основним видом складів на будівельному майданчику є відкриті майданчики. Вони розміщуються в зоні дії вантажопідйомного крана, що встановлюється для подачі вантажів на будівлю, яка зводиться. Майданчики для складування конструкцій, стінових матеріалів та інших ресурсів розташовуються вздовж тимчасових доріг. У місцях розвантаження транспортних засобів на дорогах передбачаються місцеві розширення.

За відомістю потреби в основних матеріалах і напівфабрикатах приймається відкритий склад площею 360 м². На ньому зберігаються арматура, цегла, камені пінобетонні, дошки обрізні, опалубка щитова, плити теплоізоляційні, матеріали рулонні, алюмінієві рами, склопакети.

3.11 РОЗРАХУНОК ТИМЧАСОВОГО ВОДОПОСТАЧАННЯ.

Потреба будівництва у воді визначена на підставі «пособія по разработке пос и ппр для жилищно-гражданского строительства» (до снп 3.01.01-85) за формулою:

$$Q=Q_1+Q_2+Q_3, \quad (3.3)$$

де Q_1 – сумарна витрата води на виробничі потреби, л/с – наведено в таблиці.

Q_2 – сумарна витрата води на господарсько-побутові потреби, л/с.

Q_3 – витрата води на потреби пожежогасіння, л/с.

Таблиця 3.7 – Сумарна витрата води

№ п/п	Споживачі	Питомі показники		Кількість споживачів, n_1	Витрата води, Літр/зміна
		Од. вим.	Витрата води, q_1		
1	Екскаватор із двигуном внутрішнього згорання	л/год	10	2	160
2	Бульдозер	л/доби	300	2	200
3	Автомашини	л/доби	450	2	900
4	Поливання бетону та ЗБВ	л/м.куб. на добу	200	300	70000
5	Промивання гравію	л/м.куб.	500	210	105000
6	Компресорна станція	л/год	5	2	80
7	Приготування бетону в змішувачі	л/м.куб.	210	350	73500
8	Приготування розчину	л/м.куб.	250	3	750
Всього: $q_1 \times n_1$					250 590

Сумарна витрата на виробничі потреби, л/с:

$$Q_1 = \frac{q_1 n_1 K_2}{t_1 \times 3600} = 1.2 \times \frac{250590 \times 1.5}{8 \times 3600} = 15.7 \text{ л/с} \quad (3.4)$$

Примітка:

K_1 – коефіцієнт на невраховану витрату води, приймається рівним 1,2

K_2 – коефіцієнт годинної нерівномірності споживання води, приймається 1,5

t_1 – число годин у зміну, що дорівнює 8.

Q_2 – Сумарна витрата води на господарсько-побутові потреби, визначається за формулою:

$$Q_2 = \frac{q_2 n_2 k_2}{t_1 \times 3600} + \frac{q_3 n_3}{t_i}, \quad (3.5)$$

deq_2 – питома витрата води на господарсько-питні потреби, приймається 15 л/зміна (неканалізований майданчик);

n_2 – число працюючих у найбільш завантажену зміну (68 чол.);

k_2 – коефіцієнт годинної нерівномірності споживання води (дорівнює 1,5 – 3);

q_3 – витрата води на приймання душу одним працюючим, приймається 30 л;

n_3 – число працюючих, які користуються душем – $0,4 \times 68 = 27,2$ чол.

t_2 – тривалість використання душової установки (дорівнює 45 хв).

$$Q_2 = \frac{15 \times 68 \times 2,25}{8 \times 3600} + \frac{30 \times 27,2}{45 \times 60} = 0,38 \text{ л/с} \quad (3.6)$$

Q_3 – Витрата води для потреб пожежогасіння визначається за таблицею 19 «Пособія по разработке ПОС и ППР для жилищно-гражданского строительства» (до СНиП 3.01.01-85) і становить 10 л/сек. Також ця величина може бути визначена за таблицею 8 СНиП 2.04.02-84, що становить 15 л/сек. Приймаємо 15 л/сек.

Загальна потреба будівництва у воді становить:

$$Q = 15,7 + 0,38 + 15,0 = 31,1 \text{ л/с}$$

Забезпечення будівництва водою здійснюється від існуючої мережі, що живиться 2-ма свердловинами. Місце підключення узгоджує Замовник зі службою експлуатації.

Розрахункова кількість одночасних пожеж при площі забудови до 150 га становить – 1 пожежа.

Тривалість гасіння пожежі для споруд I та II ступеню вогнетривкості з приміщеннями категорій Г та Д – 2 години.

Максимальний строк відновлення пожежного об'єму води повинен становити не більше 36 годин для приміщень за пожежною небезпекою категорій Г і Д.

Вільний напір у мережі протипожежного водопроводу низького тиску (на рівні поверхні землі) при пожежогасінні повинен становити не менше 10 м. (п.2.30).

3.12 РОЗРАХУНОК ДІАМЕТРІВ ВОДОПРОВІДНИХ ТРУБ

$$D = \sqrt{4Q_{\text{общ}} \cdot 1000 / \pi \cdot v}$$

(3.7)

де: $Q_{\text{общ}}$ - загальна сумарна витрата води, л/с

$\pi = 3,14$

v - швидкість руху води в трубах, м/с

$$D = \sqrt{4 \cdot 31,1 \cdot 1000 / 3,14 \cdot 1,5 \cdot 0,001} = 0,16 \text{ м}$$

За ГОСТ 3262-75 підбирається труба діаметром 160 мм, що відповідає вимогам пожежної безпеки.

3.13 ТИМЧАСОВЕ ЕЛЕКТРОПОСТАЧАННЯ БУДІВЕЛЬНОГО МАЙДАНЧИКА

Електроенергія на будівельному майданчику споживається для живлення машин, тобто для виробничих потреб, для зовнішнього та внутрішнього освітлення.

Вимоги, що висуваються до електропостачання: необхідно забезпечити будівництво електричною енергією в необхідній кількості та потрібної якості (напруга, частота), гнучкість електричної схеми (можливість живлення

споживачів на всіх ділянках будівництва), надійність, безперебійність, мінімізація витрат на тимчасове влаштування, мінімізація втрат у мережі.

При проектуванні ППР розрахунок навантажень за встановленою потужністю електроприймачів - споживачів електроенергії.

Розрахункова потрібна потужність джерела електропостачання за встановленою потужністю (P, кВА) була визначена за формулою:

$$P_{\text{тр}} = 1,1(k_1 \Sigma P_c / \cos \chi + k_2 \Sigma P_T / \cos \chi_2 + k_3 \Sigma P_{\text{ов}} / \cos \chi_3 + k_4 \Sigma P_{\text{он}} / \cos \chi_4 + k_5 \Sigma P_{\text{св}} / \cos \chi_5) \quad (3.8)$$

де: 1,1-коефіцієнт, що враховує втрати в мережі, прийнятий рівним 1,1;

k_1 - k_5 – коефіцієнти попиту, що залежать від кількості споживачів;

$\cos \chi_1$ – коефіцієнт потужності, що залежить від кількості та завантаження силових споживачів;

ΣP_c – сума потужностей силових споживачів;

ΣP_T – сумарна потужність на технологічні потреби;

$\Sigma P_{\text{ов}}$ – сумарна потужність пристроїв внутрішнього освітлення;

$\Sigma P_{\text{он}}$ – сумарна потужність пристроїв зовнішнього освітлення;

$\Sigma P_{\text{св}}$ – сумарна потужність усіх установлених зварювальних трансформаторів;

Розрахунок потреби в електроенергії. Визначення потужності за видами споживачів:

Силова електроенергія: POTAIN MD185B $P_c = 157$ кВт

- трамбовка ИЭ-4502 = $0,8 * 2 = 1,6$

- різні дрібні механізми та інструмент $P_c = 5.5$ кВт

Технологічні потреби:

- зварювальна апаратура змінного струму ТД-300 $P_T = 20 * 2 = 40$ кВт

- Штукатурний агрегат СО-57А $P = 5,25 * 2 = 10,5$ кВт

- Шпаклювальний агрегат СО-150 $P = 1,5 * 2 = 3$ кВт

- Фарбувальний агрегат СО-47А $P = 0,24 * 5 = 1,2$ кВт

Освітлення внутрішнє: майстерні, контори, побутові загальною площею $476,6 \text{ м}^2 * 15 \text{ Вт/м}^2 = 7$ кВт

Освітлення зовнішнє:

- освітлення території будівельного майданчика = $17700 \text{ м}^2 \cdot 0.4 \text{ Вт/м}^2$
= 7080 Вт

- освітлення монтажу S одного поверху $720 \text{ м}^2 \cdot 3 = 2160 \text{ Вт}$

- освітлення відкритих складів $360 \text{ м}^2 \cdot 1 = 360 \text{ Вт}$

Сумарна потрібна потужність:

$$P_{mp} = 1,1 \times \left(\frac{0,4 \cdot 164,1}{0,7} + \frac{0,5 \cdot 56,9}{0,85} + \frac{0,8 \cdot 7}{1} + \frac{1 \cdot 9,6}{1} \right) = 208 \text{ кВт}$$

Приймаємо комплексну трансформаторну підстанцію КТПН-100-400 потужністю 100-400 кВА. Габарити підстанції 2060x3000x4500 мм. Конструкція закрита.

3.14 ТИМЧАСОВІ ДОРОГИ

Тимчасові дороги на будмайданчику призначаються для здійснення безперебійного підвезення конструкцій, матеріалів, обладнання протягом усього будівництва в будь-яку пору року.

Дорога забезпечує підвезення матеріалів у зону дії крана, до майданчиків для розвантаження, укрупнювального складання, до засобів вертикального транспорту, майстерень, комор, відкритих складів тощо.

При трасуванні доріг відстань між дорогою та:

- складським майданчиком 1 м;
- підкрановими коліями 16 м;
- парканом огороження 3 м.

Перетинання та примикання доріг виконується під кутом 90–45 градусів.

Внутрішньомайданчикові дороги закріплені, навколо об'єкта побудовано круговий об'їзд. Дороги мають ширину 3,5 м, напрямок руху - правосторонній. У місцях розвантаження конструкцій передбачені розширення. Для влаштування

тимчасової внутрішньомайданчикової дороги влаштовується піщана постеля завтовшки 10–25 см, зверху якої укладаються інвентарні залізобетонні плити.

Плити -залізобетонні з ненаправленим армуванням завтовшки 16–20 см, 1–2-кратної оборотності. Побудовані проходи, переходи, тротуари для безпечного пересування працівників до місць виконання робіт, допоміжних будівель та до житлових будівель. Влаштовуємо, залежно від інтенсивності пішохідного руху, тротуар завширшки 2 м, що піднятий над рівнем покриття на 30–50 см, має поперечний ухил і водовідвід.

РОЗДІЛ 4
ЕКОНОМІКА БУДІВНИЦТВА

4.1 ЗВЕДЕНИЙ КОШТОРИСНИЙ РОЗРАХУНОК НА БУДІВНИЦТВО ЖИТЛОВОГО БУДИНКУ

Зведений кошторисний розрахунок наведено у таблиці 4.1.

Таблиця 4.1 – Зведений кошторисний розрахунок

N п/п	Номери кошторисних розрахунків	Найменування глав, об'єктів, робіт та витрат.	НАЙМЕНУВАННЯ ГЛАВ				Загальна коштори сна вартість, тис. грн.
			Кошторисна вартість, тис. грн.				
			Будівельних робіт	Монтажни х робіт	Обладнання та інвентарю.	Інших витрат.	
ГЛАВА 2. Основні об'єкти будівництва.							
1	Локальний кошторис №1	Загальнобудівельні і роботи.	375630	-----	-----	-----	375630,0
2	Локальний кошторис №2	Внутрішні сантехнічні роботи.	1889,5	-----	-----	-----	1889,5
3	Локальний кошторис №3	Внутрішні електромонтажні роботи роботи.	-----	472,4	-----	-----	472,4
4	Локальний кошторис №4	Внутрішні слабострумові пристрої.	83,9	-----	-----	-----	83,9
РАЗОМ ЗА ГЛОВОЮ 2							378075,8
РАЗОМ ЗА ГЛАВАМИ 1-7							378075,8
ГЛАВА 8. Тимчасові будівлі та споруди.							
5		Тимчасові будівлі та споруди (1,5%)	4536,9				4536,9
РАЗОМ ЗА ГЛОВОЮ 8							4536,9
РАЗОМ ЗА ГЛАВАМИ 1-8							382612,7
ГЛАВА 9. Інші роботи та витрати.							

N п/п	Номери кошторисних розрахунків	Найменування глав, об'єктів, робіт та витрат.	НАЙМЕНУВАННЯ ГЛАВ				Загальна коштори сна вартість, тис. грн.
			Кошторисна вартість, тис. грн.				
			Будівельних робіт	Монтажни х робіт	Обладнання та інвентарю.	Інших витрат.	
6		Витрати, пов'язані з виконанням робіт у зимовий період. (1,9%)	3826,1				3826,1
РАЗОМ ЗА ГЛОВОЮ 9						3826,1	
РАЗОМ ЗА ГЛАВАМИ 1-9						386438,8	
ГЛАВА 10. Утримання дирекції та авторський нагляд.							
7		Технічний нагляд (0,7%)	1932,2				1932,2
8		Авторський нагляд (0,2%)	579,7				579,7
РАЗОМ ЗА ГЛОВОЮ 10						2511,9	
РАЗОМ ЗА ГЛАВАМИ 1-10						388950,7	
ГЛАВА 12. Проектні та вишукувальні роботи.							
9		Проектні та вишукувальні роботи (0,15%)	4915,0				4915,0
РАЗОМ ЗА ГЛОВОЮ 12						4915,0	
РАЗОМ ЗА ГЛАВАМИ 1-12						393865,7	
10		Витрати на непередбачені роботи	3938,7				3938,7
РАЗОМ ЗА ЗВЕДЕНИМ РОЗРАХУНКОМ						397804,3	
Зворотні суми від тимчасових будівель та споруд						680,5	

4.2 КОШТОРИСНИЙ РОЗРАХУНОК НА БУДІВНИЦТВО ЖИТЛОВОГО БУДИНКУ

Кошторисна вартість 375630 тис.грн.

Нормативна трудомісткість 1377111 люд.-год.

Кошторисна заробітна плата 44730 тис.грн.

Таблиця 4.2 – Кошторисний розрахунок на будівництво житлового будинку

N п.п.	Шифр та номер позиції нормативу	Найменування робіт та витрат	Один. виміру	Кількість	Вартість одиниці, грн.		Загальна вартість, грн.			Затрати праці робітників, люд.-год., не зайнятих обслуговуванням машин	
					Всього	Експлуатації машин	Всього	Основної заробітної плати	Експлуатація машин	які обслуговують машини на одиницю всього	
										Основної заробітної плати	в т.ч. заробітної плати
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		А. НУЛЬОВИЙ ЦИКЛ									
1	У1-М3 С1-М3у	Виконання земляних робіт для будівлі з підвалом при глибині виїмки до 4 м.	м2	2016,0	303,03 15,48	111,38 45,29	610908,5	31205,87	224550,14 91306,05	0,51	1028,16
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

2	1-М3	Розробка ґрунту з навантаженням в автосамоскиди.	10 м3	685,4	91,73 4,59	87,36 33,25	62870,37	3143,52	59876,54 22790,51	0,16	109,66
3	С1-М137	Вивезення ґрунту на відстань до 7 км	м3	6854	55,15	55,15	377970,68 4		377970,68		
4	3-М6 табл.2	Улаштування бетонної підготовки з бетону класу В10	м3	2,02	1146,60 40,13	15,29 4,59	2316,132	81,06	29,1 9,26	1,37	2,77
5	У2-М1	Улаштування монолітної фундаментної плити з бетону класу В25	м3	2016	3803,44 133,01	59,51 22,93	7667726,9 8	268139,2 9	1019,2 46230,91	4,19	8447,04
6	Цінник 3	Арматура класу А500	т	35	16380,00		573300				
7	4-М264 т.7 п.3,50	Монтаж великощитової опалубки стін техпідпілля при площі щита до 15 м2	м2	1722	206,93 25,23	53,51 16,63	356340,34 8	43437,79 4	682,1 28629,45	0,75	1291,5
8	4-М265	Демонтаж опалубки	м2	1722	13,65 10,89	3,28 1,15	23505,3	18757,22	41,76 1974,44	0,32	551,04

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
9	г.4 п.1,33	Амортизація опалубки	м2	1722	220,04		378905,436				
10	4-М269 г.4 п.3,50	Армування каркасами та сітками монол. стін	т	37,6	852,31 749,88	72,62 22,36	32046,71	28195,35	12,5 840,68	22,2	834,72
11	Цінник 3	Вартість арматури класу А500	т	37,6	16380,00		615888	11804,52			
12	4-М273	Бетонування конструкцій стін техпідпілля	м3	464	313,95 66,50	250,61 76,82	145672,80	30857,2992	573,8 35645,50	1,97	914,08
13	01.03.1965	Бетон будівельний важкий М300 (В25)	м3	464	1283,10		595358,4	92470,56			
14	4-М277	Інтенсифікація набору міцності бетону	м3	130,5	199,29 159,95	18,02 3,44	26007,35	20873,57	41,25 448,89	4,74	618,57
15	5-М37 г.4 п.3,50	Монтаж великощитової опалубки перекриття техпідпілля та цоколя	м2	1996	110,29 8,03	2,73 0,57	220142,832	16020,2952	48,7 1144,30	0,24	479,04
16	5-М40 г.4 п.3,50	Демонтаж опалубки	м2	1996	4,91 3,44	1,64 0,57	9808,344	6865,8408	29,2 1144,30	0,1	199,6

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
17	5-М39	Армування каркасами та сітками монол. перекриттів, що зводяться в інвент. опалубці	т	28,2	917,83 817,53	72,62 22,36	25882,69	23054,23	610908,48 630,52	24,24	683,57
18	Цінник 3	Арм-ра класу А500	т	28,2	16380,00		461916	4880,91			
19	5-М43 т.4 п.3,50	Бетонування перекриттів над підпіллям	м3	399,2	173,08 36,12	138,68 43,00	69094,3344	14418,2657	495,3 17164,602	1,07	427,144
20	01.03.1965	Бетон будівельний важкий М25	м3	399,2	1283,10		512213,52				
21	4-М277 т.4 п.3,50	Інтенсифікація набору міцності бетону конструкцій	м3	399,2	199,29 159,95	18,02 3,44	79556,568	63852,3194	64,35 1373,16816	4,74	1892,208
22	т.4 п.1,33	Амортизація опалубки	м2	1996	56,24		112251,048	40323,192			
23	3-М69	Улаштування обмазувальної бічної ізоляції стін та фундаментів бітумною мастикою за 2 рази.	м2	450	20,20 13,76	1,64 0,57	9090,9	6191,64	33,9 257,985	0,39	175,5
		РАЗОМ ЗА РОЗДІЛОМ "А":					12968773,	724572,8	1276377,0		17654,6
									346022,7		
		З урахуванням ЗВВ та ПД (x 1,08 ; x 1,18):					16989092,				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		Б. НАДЗЕМНА ЧАСТИНА КОНСТРУКТИВНА ЧАСТИНА									
24	5-М37 т.4 п.3,57	Монтаж великощитової опалубки стін	м2	7943	206,93 25,23	2,73 0,57	1643676,76	200363,764	21684,39 4553,72	0,24	1906,32

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
25	5-м38	Демонтаж великощитової опалубки	м2	7943	13,65 10,89	1,64 0,57	108421,95	86520,7161	13010,63 4553,72	0,1	794,3
26	т.2 п.1,33	Амортизація опалубки.	м2	7943	220,04		1747761,8				
27	5-М39	Армування каркасами та сітками монолітних стін	т	76,4	917,83 817,53	72,62 22,36	70121,9064	62458,9711	5548,01 229	24,24	1851,936
28	Ценник 3	Арматура класу А500	т	55,4	16380,00		907452				
29	4-М247	Бетонування конструкцій стін (19 поверхів)	м3	792	313,95 66,50	250,61 76,82	248648,4	52670,2176	14378,2 4198	3,95	3128,4
30	01.03.1965	Бетон будівельний важкий В25	м3	792	1283,10		1016215,2				
31	4-М277	Інтенсифікація набору міцності бетону	м3	792	199,29 159,95	18,02 3,44	157837,68	126680,954	14270,25 2724,32	4,74	3754,08
32	5-М37 т.4 п.3,57	Монтаж великощитової опалубки перекриттів	м2	14304	114,11 8,03	2,73 0,57	1632286,6	114806,7	39049,92 8200,48	0,24	3432,96
33	5-м38	Демонтаж великощитової опалубки	м2	14304	6,55 3,44	1,64 0,57	93719,808	49202,8992	23429,95 8200,48	0,1	1430,4
34	т.2 п.1,33	Амортизація опалубки.	м2	14304	220,04		3147423,5				
35	5-М39	Армування каркасами та сітками монолітних перекриттів	т	201,4	917,83 817,53	72,62 22,36	184850,16	164649,70	14625,27 229	24,24	4881,94
36	Цінник 3	Арматура класу А500	т	201,4	16380,00		3298932				

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
37	5-M43	Бетонування перекриттів	м3	2869	245,70	138,68	704913,3	103622,255	397884,396	1,07	3069,83
					36,12	43,00			2930		
38	1-3-1к1,015	Бетон будівельний важкий М25	м3	2869	1692,60		4856069,4				
39	4-M14	Інтенсифікація набору міцності бетону.	м3	2869	264,26		758173,41				

		ВСЬОГО:					20576504	960976,2	543881,0		24250,2
									35818,7		
		З урахуванням НВ та ПД (х 1,08 ; х 1,18):					26955220,				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		СТІНИ ТА ПЕРЕГОРОДКИ									
40	9-M16	Улаштування перегородок із піноблоків	м2	2300	247,34	4,37	568877,4	81752,58	520	1,15	2645
					35,54	1,15			130		
		ВСЬОГО:					568877,4	81752,58	520		2645
									130		
		З урахуванням НВ та ПД (х 1,08 ; х1,18):					745229,39				
		ПОКРІВЛЯ									
42	64	Утеплення покрівлі мінераловатними плитами	м3	116	2636,09	58,97	305786,208	43891,848	6840,288	11,4	1322,4
					378,38	18,35			2128,0896		

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
43	7-M264	Улаштування пароізоляції.	м2	775	40,95 5,16		31736,25	3998,7675		0,16	124
44	7-M202 М-203	Цементна стяжка шаром 50 мм	м2	775	38,77 4,59	0,55	30043,65	3554,46	14	0,14	108,5
45	7-M263	Рулонна гідроізоляція у 4 шари.	м2	775	97,73 5,16		75743,85	3998,767		0,16	124
46	7-M199	Улаштування ковпаків із нержавіючої сталі над вентиляційним каналом.	шт.	11	486,49 83,13	0,55	5351,346	914,4135	2	2,63	28,93
		ВСЬОГО:					448661,3	56358,3	6856,3		1707,8
									2128,1		
		З урахуванням НВ та ПД (x 1,08 ; x1,18):					587746,3				
		ВІКНА, ДВЕРІ, ВІТРАЖІ									
47	У11-M42	Заповнення прорізів віконними блоками.	м2	2071	436,80 72,24	18,02 5,73	904612,8	149600,342	447 135	2,19	4535,49
48	ціна постачальника	Вартість віконних блоків із подвійними склінням.	м2	2071	523,07		1083273,83				
49	У11-M6	Заповнення прорізів дверними блоками.	м2	1920	147,97 50,37	9,83 2,88	284094,72	96707,52	662 221	1,83	3513,6
50	ціна постачальника	Вартість дверних блоків.	м2	1920	709,80		1362816				

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		ВСЬОГО:					3634797,3	246307,9	1109,0		8049,1
									356,0		
		З урахуванням НВ та ПД (x 1,08 ; x1,18):					4761584,5				
		ПІДЛОГА									
51	У8-М7	Облаштування підлоги в житлових приміщеннях з лінолеуму	м2	12100	665,57 73,38	6,01 1,15	8053445,4	887927,04	209 38	2,22	26862
52	У8-М21	Підлога з керамічної плитки у санвузлах, сходових клітках, ліфтових холах, загальних коридорах, на поверхах	м2	2264	224,95 35,54	2,73 0,57	509291,328	80472,9744	6180,72 1297,9512	1,1	2490,4
		ВСЬОГО:					8562736,73	968400,0	6389,7		29352,4
									1336,0		
		З урахуванням НВ та ПД (x 1,08 ; x1,18):					11217185,1				
		ЗОВНІШНЄ ОЗДОБЛЕННЯ									
53	9-М16	Облицювання стін лицьовою цеглою.	м2	930240	247,34 35,54	4,37 1,15	230083701	33065008,7	68 17	1,15	1069776
54	7-М189	Розшивання швів мурування.	м2	930240	7,10 7,45		6602843,52	6932985,7		0,21	195350,4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		ВСЬОГО:					236686544,6	39997994,4	68,0		1265126,4
									17,0		
		З урахуванням НВ та ПД (x 1,08 ; x1,18):					310059373,5				
		ВНУТРІШНЄ ОЗДОБЛЕННЯ ПРИМІЩЕНЬ									
55	16-M20	Суцільне вирівнювання бетонних поверхонь стель	м2	14400	20,20 13,76	0,55	290908,8	198132,48	23	0,45	6480
56	16-M17	В/я штукатурка стін цем.-вапн. розчином.	м2	15050	85,72 52,74	4,91 2,87	1290116,1	793791,18	432 240	1,41	21220,5
57	21-M115	Фарбування стін олійними фарбами.	м2	15050	41,50 16,05	0,55	624514,8	241588,62	27	0,49	7374,5
58	21-M58	Те саме стель.	м2	14400	52,42 29,24	0,55	754790,4	421031,52	12	0,86	12384
		ВСЬОГО:					2960330,1	1654543,8	494,0		47459,0
									240,0		
		З урахуванням НВ та ПД (x 1,08 ; x1,18):					3878032,4				
		УЛАШТУВАННЯ ЛІФТІВ									
59	13-M13, M14, 15.	Будівельні роботи, пов'язані з улаштуванням ліфтів вантажопідйомністю 400 кг на 20 зуп.	шт	2	17534,79 3829,07	253,34 81,41	35069,58	7658,1414	506,688 162,8172	137,96	275,92

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
60	13-М23, М24,25	Будівельні роботи, пов'язані з улаштуванням ліфтів вантажопідйомністю 1000 кг на 20 зуп.	шт	1	28526,86 5600,57	348,89 147,34	28526,862	5600,5677	348,894 147,3381	202,44	202,44
		ВСЬОГО:					63596,4	13258,7	855,6		478,4
									310,2		
		З урахуванням НВ та ПД (х 1,08 ; х1,18):					83311,3				
		РІЗНІ РОБОТИ									
62	У13-М20	Улаштування піддашків над входами.	м2	16	4570,02 244,23	34,40 10,89	73120,32	3907,6128	12 4	2,56	40,96
63	У13-М40	Влаштування венткамер	м3	151	966,42 112,37	24,02 7,45	145929,42	16967,3868	157 46	1,17	176,67
64	У13-М31	Влаштування основи під зовнішні входи	м2	20	689,60 99,18	5,46 2,29	13791,96	1983,618	3 1	3,17	63,4
66	14-М1, М2,4	Влаштування сміттєпроводу зі стовбуром із з/б труб d=400мм.	шт	1	37351,86 3486,24	4667,75 1878,13	37351,86	3486,2373	256 98	107,49	107,49
		ВСЬОГО:					270193,6	26344,9	428,0		388,5
									149,0		
		З урахуванням НВ та ПД (х 1,08 ; х1,18):					353953,6				

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		РАЗОМ ЗА РОЗДІЛОМ "Б"					358641636	44005937	560602		1379457
									40485		
		РАЗОМ ЗА РОЗДІЛАМИ "А+Б"					375630729	44730509	1836979		1397111
									386508		

ЛОКАЛЬНИЙ КОШТОРИС №2 ВНУТРІШНІ САНІТАРНО-ТЕХНІЧНІ РОБОТИ ЖИТЛОВОГО БУДИНКУ

Кошторисна вартість 1889,5 ис.грн.

№ п/п	Шифр, номери нормативів	Найменування робіт та витрат, характеристика обладнання	Одиниці виміру	К-сть	Кошторисна вартість			
					Кошторисна вартість.		У поточних цінах.	
					на одиницю	загальна	на одиницю	загальна
1	Укрупнені показники	Опалення	м3 об'єму будівлі.	48240	0,2	9648	10,88	524851,2
2	Те саме	Вентиляція	Те саме	48240	0,32	15436,8	17,41	839761,92
3	Те саме	Водопровід	Те саме	48240	0,1	4824	5,44	262425,6
4	Те саме	Каналізація	Те саме	48240	0,06	2894,4	3,26	157455,36
5	Те саме	Газопостачання	Те саме	48240	0,04	1929,6	2,18	104970,24
		РАЗОМ				34732,8		1889464

ЛОКАЛЬНИЙ КОШТОРИС № 3 ВНУТРІШНЄ ЕЛЕКТРООСВІТЛЕННЯ

Кошторисна вартість 472,4 тис.грн.

N п/п	Шифр, номери нормативів.	Найменування робіт та витрат, характеристика обладнання	Одиниці виміру	К-сть	Кошторисна вартість.			
					У базисних цінах		У поточних цінах.	
					на одиницю	загальна	на одиницю	загальна
1	Укрупнені показники	Внутрішнє електроосвітлення	м3 об'єму будівлі.	48240	0,18	8683,2	9,79	472366,08
РАЗОМ						8683		472366

ЛОКАЛЬНИЙ КОШТОРИС № 4 ВНУТРІШНІ СЛАБОСТРУМОВІ РОБОТИ

Кошторисна вартість 78,7 тис.грн.

N п/п	Шифр, номери нормативів	Найменування робіт та витрат, характеристика обладнання	Одиниці виміру.	К-сть	Кошторисна вартість.			
					У базисних цінах		У поточних цінах.	
					на одиницю	загальна	на одиницю	загальна
1	Укрупнені показники	Телефонізація	м3 об'єму будівлі.	48240	0,02	964,8	1,09	52485,12
2	Те саме	Радіофікація	Те саме	48240	0,01	482,4	0,54	26242,56
РАЗОМ						1447,2		78728

РОЗДІЛ 5
ТЕХНІКА БЕЗПЕКИ

5.1 Аналіз умов будівництва

Проектована будівля є 19-поверховим житловим будинком. Розміри в плані становлять 24х30 м, висота - 61 м. Будівля каркасна в монолітному виконанні. Зовнішні стіни - цегляні з утепленням, колони - монолітні залізобетонні (з/б). Переkritтя монолітне. Фундамент - монолітна залізобетонна плита. Місце будівництва - м. Харків.

Організація будівельного майданчика повинна забезпечувати безпеку праці працівників на всіх етапах виконання будівельних і монтажних робіт. На будівельному майданчику існують зони, де постійно або потенційно діють небезпечні виробничі фактори.

До зон постійно діючих небезпечних виробничих факторів належать:

- смуги завширшки до 2 м по периметру котловану, щорозробляється під влаштування фундаментів;
- місця переміщення машин і механізмів або їхніх робочих органів, атакож відкритих рухомих або обертових частин;
- місця, над якими переміщують вантаж кранами;
- ділянки поблизу електроустановок і ЛЕП.

Під час виконання БМР на працівників впливають такі шкідливі фактори:

- підвищений шум від роботи будівельних машин;
- недостатня освітленість зон проведення робіт;
- підвищена вібрація;
- підвищена вібрація для машиністів будівельних машин.

Земляні роботи. Основною причиною інцидентів є обвалення ґрунтових мас внаслідок:

- неправильного вибору елементів укусу;

- наявності зовнішнього навантаження на брівку при розміщенні вздовж неї конструкцій, матеріалів, будівельних машин і механізмів.

Крім цього, під час виконання земляних робіт можливе:

- падіння людей у котлован;
- втрата стійкості землерийної машини;
- перевищення рівня виробничого шуму від будівельних машин;

Опалубні роботи. Основною причиною інцидентів є втрата стійкості опалубки. Також під час виконання опалубних робіт можливі такі небезпечні та несприятливі фактори, як:

- погана освітленість;
- робота у двох або більше ярусах по одній вертикалі без перекриттів;
- скупчення людей на помостах;
- відсутність запобіжних поясів із карабінами;
- порушення системи нагляду за конструкціями помостів, з'єднань і кріплень;
- падіння опалубки через неправильне стропування;
- падіння людей з висоти;
- порушення вимог щодо спеціального одягу

Арматурні роботи. Основні причини інцидентів:

- травматизм під час різання та гнуття арматури;
- порушення вимог щодо спецодягу та взуття;
- падіння людей з висоти;
- падіння стержнів арматури через неправильне стропування.

Бетонні роботи. Основні причини інцидентів:

- відсутність спеціального одягу;
- наявність оголених дротів (проводів) освітлення;
- відсутність запобіжних поясів із карабінами;
- падіння з висоти;
- ураження електричним струмом.

Монтажні роботи. Основні причини інцидентів:

- порушення стропування елементів;
- підняті елементи, що залишилися у висячому положенні;
- перевищення швидкості вітру;
- наявність ожеледиці, грози, туману;
- перебування людей в небезпечній зоні;
- погана освітленість;
- відсутність спеціального одягу;
- безпека під час зварювання закладних деталей;
- падіння людей з висоти.

Покрівельні роботи. Основні причини інцидентів:

- перевищення швидкості вітру;
- наявність ожеледиці, грози, туману;
- погана освітленість;
- відсутність спеціального одягу;
- відсутність запобіжних поясів із карабінами;
- порушення під час огляду конструкцій;
- неналежне (недозволене) місце складування матеріалів.

За результатами аналізу умов будівництва визначено два найбільш небезпечні види робіт: арматурні та опалубні.

Також обов'язковим є забезпечення заходів щодо захисту довкілля.

5.2. Інженерні заходи щодо безпечного виконання найбільш небезпечних робіт під час зведення об'єкта.

5.2.1. Заходи щодо безпечного виконання арматурних робіт.

Елементи каркасів арматури необхідно пакетувати з урахуванням умов їх підйому, складування та транспортування до місця монтажу. Після встановлення арматури в опалубку її необхідно закріпити.

Арматуру перед встановленням в опалубку необхідно очищати від бруду, сміття та окалини. При встановленні арматури стін та інших вертикальних конструкцій на висоті понад 1,5 м слід влаштовувати помости (риштовання) з настилом завширшки не менше ніж 1 м та огороженням заввишки не менше ніж 1,1 м.

Ходити по заармованому перекриттю дозволяється тільки по ходових містках завширшки 0,3 - 0,4 м, встановлених на козелках.

При встановленні арматури поблизу електричних дротів (проводів), що перебувають під напругою, слід ужити заходів, які унеможливають доторкання арматури до дротів.

Допуск до виконання зварювальних робіт має здійснюватися після ознайомлення з технічною документацією та проведення інструктажу з експлуатації обладнання та охорони праці. Перед початком електрозварювальних робіт необхідно перевірити: несправності електрозварювального апарата та ізоляцію його корпусу, наявність і правильність заземлення зварювального апарата, відсутність поблизу місця зварювання (на відстані не менше ніж 5 м від нього) легкозаймистих речовин.

Виконувати електрозварювальні роботи під відкритим небом під час дощу або снігопаду за відсутності навісів над електрозварювальним обладнанням та робочим місцем електрозварника заборонено. Довжина дроту між живильною мережею та пересувним зварювальним агрегатом для ручного дугового зварювання має бути не більше ніж 15 м. Щоб уникнути механічних пошкоджень, дроти поміщають у гумовий рукав. Не можна використовувати дроти з пошкодженим обплетенням та ізоляцією.

Зварники, які працюють на висоті, повинні користуватися запобіжними поясами та вогнестійкими страхувальними фалами з карабінами, мати спеціальні сумки для інструменту та збору огарків електродів. Під час роботи з відкритою електричною дугою електрозварникам необхідно захищати обличчя та очі

шоломом-маскою або щитком із захисним склом (світлофільтрами). Від бризок розплавленого металу або забруднення світлофільтри захищають простим склом.

Робітників, які допомагають електрозварнику, залежно від умов також забезпечують щитками та окулярами. Слід регулярно перевіряти несправності електрозварювальних апаратів та агрегатів, звертаючи особливу увагу на відсутність напруги на їхніх корпусах у ввімкненому стані. При електрозварюванні плавленням електродотримачі повинні мати просте й надійне з'єднання зі зварювальним дротом, надійну ізоляцію та міцно затискати електрод.

Ремонтні роботи та будь-які перемикання в електрозварювальних установках може виконувати тільки електромонтажник.

Для захисту працівників від ураження електричним струмом необхідно, щоб металеві корпуси електрозварювальних трансформаторів мали заземлення.

5.2.2. Заходи щодо безпечного виконання опалубних робіт.

Роботи зі встановлення та розбирання опалубки на будівельному майданчику виконують у суворій відповідності до правил виконання і приймання робіт та техніки безпеки у будівництві згідно з ДБН. Інженерно-технічний персонал має бути детально ознайомлений з проєктом опалубних робіт, зокрема зі спеціальними вимогами та умовами виконання робіт, і в процесі будівництва контролювати дотримання технології виробництва.

Робочі місця повинні мати належне освітлення. Для опалубних робіт норма освітленості становить 10 лк. Одночасне виконання робіт у двох і більше ярусах по одній вертикалі допускається лише за наявності між ними міжповерхових перекриттів.

До початку монтажу опалубку необхідно обстежити внизу на спеціальному майданчику (очистити від бетону, бруду, змастити, оглянути вузли спряжень). Скупчення людей на помостах (риштуваннях) та опалубці перекриттів не допускається.

Встановлення розбірно-переставної опалубки на висоті понад 1,5 м від землі або нижчого перекриття виконують зі збірно-розбірних помостів, що мають угорі майданчик з огороженням заввишки не менше ніж 1,1 м. При роботі без помостів робітників забезпечують запобіжними поясами з карабінами та вказують місця надійного закріплення запобіжного пояса (страхувальний трос або інші конструкції). За станом усіх конструкцій помостів, зокрема з'єднань, кріплень та огорожень, необхідно вести систематичне спостереження, яке перед початком зміни має здійснювати майстер, який керує відповідною ділянкою робіт на цьому об'єкті.

Установлювати кранами Г-подібні секції опалубок та щити великощитової опалубки можна в тому разі, якщо елементи утворюють жорстку систему.

міцності) з дозволу виробника робіт. Перед початком розбирання опалубки несних конструкцій потрібно перевірити міцність бетону. Виконується перевірка на відсутність тріщин та інших дефектів, що можуть спричинити неприпустимі прогини або обвалення конструкції під час зняття опалубки.

При розбиранні опалубки необхідно вживати заходів проти падіння її елементів. Обов'язковим є стропування елементів опалубки зовнішніх стін до початку демонтажу. При демонтажі об'ємно-переставної опалубки обов'язково дотримуватися черговості демонтажу Г-подібних секцій. Після демонтажу однієї Г-подібної секції слід встановлювати підпирні стійки перекриттів, після чого дозволяється виконувати демонтаж другої Г-подібної секції.

Приготування та нанесення будь-яких мастил на поверхні опалубки необхідно виконувати в спецодязі з застосуванням засобів індивідуального захисту. Під час грози та при вітрі силою понад 6 балів роботу на висоті необхідно припинити.

Стійкість опалубки забезпечується конструктивними особливостями її елементів (перерізом, розрахунковою довжиною, способами закріплення). Розрахунок опалубки перекриття наведено в параграфі № 4.4 «Інженерні рішення».

5.3 Вирішення інженерних завдань з охорони праці.

ЗАДАЧА №1

Розрахунок опалубки плити перекриття виконується відповідно до вимог ДБН.

Таблиця 5.1 – Навантаження, що діють на опалубку:

№ п.п.	Найменування навантаження	Нормативне значення кН/ м ²	Коефіцієнт	Розрахункове значення кН/ м ²
1	Маса опалубки для фанерного листа	0,13	1,1	0,14
2	Маса опалубки для двотаврових балок	0,3	1,1	0,33
3	Маса свіжоукладеного бетону та арматури	5,2	1,2	6,24
4	Навантаження від вібрації бетонної суміші	2,0	1,3	2,6
Усього		7,63		9,31

Опалубка перекриття містить палубу з листів ламінованої фанери, закріплених на поздовжніх і поперечних несних балках, що змонтовані на рамах із висувними домкратами. Розмір листа фанери приймаємо 1,22 x 2,44 м.

Розрахунок палуби.

Приймаємо крок поперечних балок - 0,333 м. Нормативне рівномірно розподілене навантаження:

$$q = (0,13 + 5,2 \cdot 1,2 + 2) \cdot 1,2 \cdot 0,95 = 8,3 \text{ кН/м}$$

Максимально допустимий прогин елементів опалубки становить:

$$f_{кр} = \frac{l}{500} = \frac{33}{500} = 0,07 \text{ см}$$

Приймаємо товщину фанерного листа – 1,8 см. Матеріал – ламінована фанера.

Прогин листа фанери за цієї розрахункової схеми становить:

$$f = \frac{5}{384} \cdot \frac{q \cdot l^4}{E \cdot J} \quad (5.1)$$

$$f = \frac{5}{384} \cdot \frac{5 \cdot 8,3 \cdot 0,01 \cdot 33^4}{384 \cdot 900 \cdot 120 \cdot 1,8^3 / 12} = 0,04 \text{ см} < f_{\text{кр}} = 0,07 \text{ см}$$

результаті приймаємо палубу з листа фанери 1,22 x 2,44 м завтовшки 18 мм. Крок поперечних балок приймаємо рівним 33,3 см.

Розрахунок несної здатності стійки опалубки.

Крок стійок 1,2x1,2 м, висота стійки 2,582 м. Навантаження на стійку від укладеного бетону, арматури та опалубки з балок і ламінованої фанери N=17,9 кН.

Приймаємо діаметр стійки 63,6 мм, товщина стінки 3,5 мм.

Площа перерізу стійки A=6,6 см², радіус інерції =2,1 см.

$$\lambda = 258,2 / 2,1 = 122,8$$

$$\frac{N}{\phi \cdot A} \leq R_y \quad (5.2)$$

$$\bar{\lambda} = \lambda \sqrt{R_y / E} = 122,8 \sqrt{23 / 20600} = 4,10$$

$$\phi = 332 / \bar{\lambda}^2 (51 - \bar{\lambda}) = 332 / (4,1^2 (51 - 4,1)) = 0,42$$

$$\frac{37,2}{0,42 \cdot 6,6} = 13,4 < 23 \text{ кН/см}^2$$

Підібраний переріз задовольняє вимоги загальної стійкості.

Приймаємо діаметр стійки 60 мм, товщину стінки 3,5 мм.

ЗАДАЧА №2

Розрахувати освітлення підземного паркінгу на освітленість 15 люкс.

1. Визначення сталої приміщення

$$i = \frac{42 \cdot 48}{2.5(42 + 48)} = 8.96 ;$$

2. Знаходимо коефіцієнт використання $\eta = 62\%$
3. Загальний світловий потік ДВ дорівнює

$$\Phi_{л} = \frac{15 \cdot 2.5 \cdot 1.3 \cdot 2016}{0.62} = 158516 \text{ лм}$$

4. Визначаємо необхідну кількість світильників з ДВ БК220-100 - 1450 лм - 90 штук
5. Розміщення світильників у приміщенні

$$\lambda_c = 2; L_a = 5 \text{ и } l = 2,5, \text{ а } L_g = 4,5$$

6. Фактична освітленість приміщення відрізняється від норми на 0,18% (допустиме відхилення від -10% до +20%), отже, спроектоване загальне рівномірне освітлення відповідає нормам

$$E_{\phi} = \frac{0.62 \cdot 1450 \cdot 90}{2.5 \cdot 1.3 \cdot 2016} = 12.3$$

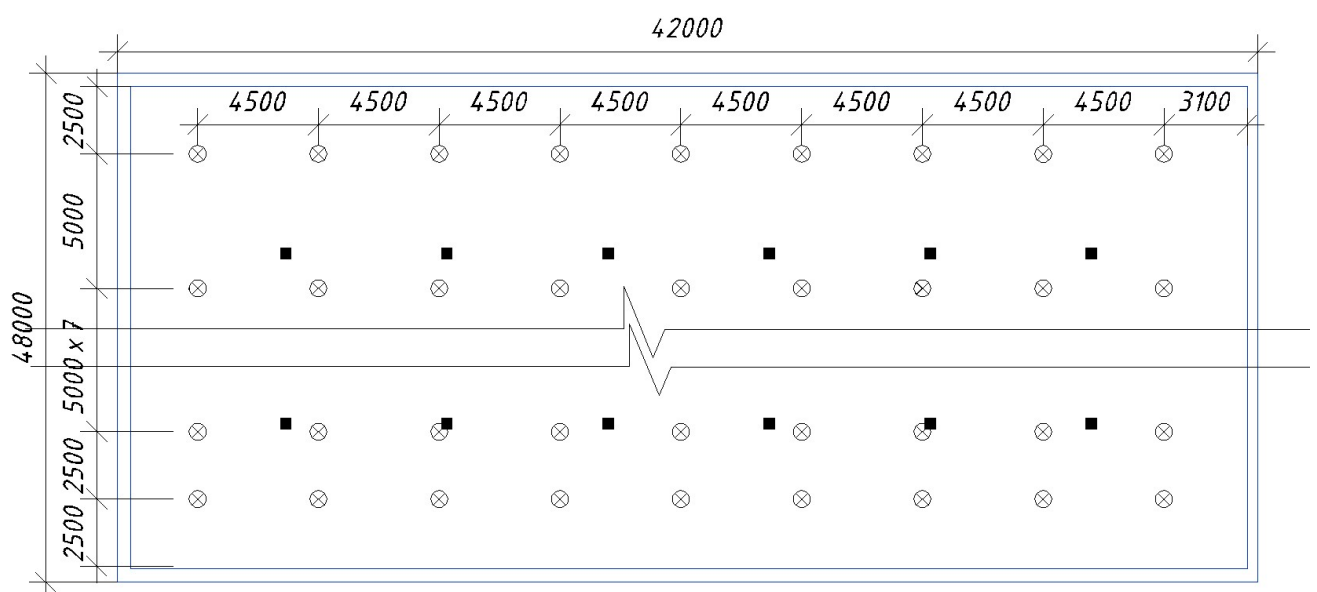


Рисунок 5.1 – Розташування світильників

5.4 Пожежна безпека.

Необхідний та фактичний ступінь вогнестійкості будинку

Таблиця 5.2 – Ступінь вогнестійкості будинку

Ступінь вогнестійкості		Висота будинку		Площа поверху між протипожежними стінами, м ²	
Необхідна за нормами	Прийнята за проектом	Гранично допустиме	Прийнята за проектом	Необхідна за нормами	Прийнята за проектом
I	I	75	61	2500	720

Таблиця 5.3 – Відповідність прийнятих конструкцій ступеню вогнестійкості будинку

Конструкції та матеріал	Переріз	Межа вогнестійкості конструкцій, хв		Ступінь вогнестійкості будинку	
		за нормами	Фактичний	за нормами	Фактичний
Сходові площадки та марші, з/б	150	REI 120	REI 120	I	I
Перекриття монолітне, з/б	200	REI 60	REI 60	I	I
Колони монолітні з/б	400	R 120	R 120	I	I
Покриття монолітне, з/б	200	RE 60	RE 60	I	I
Стіна зовнішня ненесна	200	E 30	E 30	I	I
Перегородки, піноблоки	120	E 150	E 150	I	I

На поверхах передбачається розміщення схем шляхів евакуації персоналу (мешканців) під час пожежі.

Для евакуації людей з наземних поверхів передбачена одна незадимлювана сходові клітка та одна закрита сходові клітка з природним освітленням і виходами безпосередньо назовні.

Для евакуації людей з підземного паркінгу передбачено дві закриті сходові клітки з виходом безпосередньо назовні.

Усі сходові клітки мають вихід на покрівлю.

У сходових клітках запроектовані двері з пристроями для самозачинення.

У підлозі на шляхах евакуації не допускаються перепади висот менше ніж 45 см та виступи, за винятком порогів у дверних прорізах. У місцях перепаду висот слід передбачати сходи з кількістю сходинок не менше трьох або пандуси з ухилом не більше 1:6.

В загальних коридорах не допускається передбачати влаштування вбудованих шаф, за винятком шаф для комунікацій та пожежних кранів.

Двері на шляхах евакуації повинні відчинятися за напрямком виходу з будинку.

Висота дверей у просвіті на шляхах евакуації повинна бути не менше 2 м. Зовнішні евакуаційні двері будинку не повинні мати засувів (замків), які не можуть бути відчинені зсередини без ключа.

Для оперативних дій пожежних команд передбачено об'їзд навколо будинку з твердим покриттям.

ВИКОРИСТАНІ ДЖЕРЕЛА

1. ДБН Б.2.2-12:2019. Планування та забудова територій. Зі Зміною № 1. – К.: Мінрегіон України, 2019. – 185 с.
2. ДБН Б.1.1-14:2021. Склад та зміст містобудівної документації на місцевому рівні. [Чинний від 2022-10-01]. Вид. офіц. Київ : Мінрегіон України, 2021. 100 с. (Державні будівельні норми України).
3. ДБН В.2.2-9:2018 «Громадські будинки та споруди. Основні положення». – К.: Мінрегіонбуд України, 2018. – 84 с.
4. ДБН А.3.2-2:2009. Охорона праці і промислова безпека у будівництві. – К.: Мінрегіонбуд України 2012. – 122 с.
5. ДБН В.2.6-31:2021. Теплова ізоляція та енергоефективність будівель. [На заміну ДБН В.2.6-31:2016 ; чинний від 2022-09-01]. Вид. офіц. Київ : Мінрегіон України, 2021. 31 с. (Державні будівельні норми України).
6. ДБН В.1.1-7:2016. Пожежна безпека об'єктів будівництва. – К.: Мінрегіонбуд України 2016. – 42 с.
7. ДБН В.2.6-98:2009. Бетонні та залізобетонні конструкції. Основні положення. Зі Зміною № 1. – К.: Мінрегіонбуд України, 2011. – 72 с.
8. ДБН В.2.2-15:2019. Житлові будинки. Основні положення. – К.: Мінрегіонбуд України, 2019. – 54 с.
9. Кріпак В.Д. Основи проектування залізобетонних конструкцій за Європейськими нормами: навч. посіб. для здобувачів ступеня вищої освіти «магістр» галузі знань 19 - архітектура та будівництво спец. 192 - будівництво та цивільна інженерія освітньої програми «Промислове та цивільне будівництво» / В.Д. Кріпак. – Київ: Ліра-К, 2023. – 147 с.
10. Організація та управління будівництвом: підручник / О.А. Тугай та ін. – К.: Видавництво Ліра-К, 2024. – 400 с
11. ДБН А.3.1-5:2016. Організація будівельного виробництва. – К.: Мінрегіонбуд України, 2016. – 54 с.

12. Кравчуновська Т.С., Литвиненко О.В. Архітектура громадських будівель: навч. посіб. – Київ: КНУБА, 2017. – 256 с.
13. ДСТУ Б А.3.1-22:2013 "Визначення тривалості будівництва об'єктів". – К.: Мінрегіонбуд України, 2014. – 39 с.
14. ДБН В.2.2-40:2018 «Інклюзивність будівель і споруд». – К.: Мінрегіон України, 2018. – 36 с.
15. ДБН В.1.2-2:2006 Навантаження і впливи. Норми проєктування. – К.: Мінрегіон України, 2006. – 75 с.
16. ДБН А.2.2-3:2014 Склад та зміст проєктної документації на будівництво. К.: Мінрегіонбуд України, 2014. – 36 с.
17. ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010 – Будівельна кліматологія. – К.: Мінрегіонбуд України, 2010. – 123 с.
18. Настанова з визначення вартості будівництва: Кошторисні норми України. – [Чинна від 2021-11-01]. – Київ : Мінрегіон України, 2021. – 88 с.
19. Кошторисні норми України. Ресурсні кошторисні норми експлуатації будівельних машин і механізмів. – К.: Міністерства розвитку громад та територій України, 2021. – 104 с.
20. ДБН В.2.5-67:2013 «Опалення, вентиляція та кондиціонування» – К.: Мінрегіонбуд України, 2014. – 174 с.
21. ДСТУ 3760:2006 Прокат арматурний для залізобетонних конструкцій Загальні технічні умови. (ISO 6935-2:1991, NEQ). К.: Мінрегіон України, 2006. – 28 с.
22. ДСТУ ISO 6935-1:2014 Сталь для армування бетону. Частина 1. Гладкі прутки (ISO 6935-1:2007, IDT). К.: Мінрегіонбуд України, 2014. – 36 с.
23. ДБН В.2.1-10:2018 Основи і фундаменти будівель та споруд. Основні положення. К.: Мінрегіонбуд України, 2018. – 42 с.
24. ДБН В.1.2-7:2021. Основні вимоги до будівель і споруд. Пожежна безпека. Зі Зміною № 1. – К.: Мінрегіон України, 2021. – 31 с.

25. ДБН В.1.1-31:2013. Захист територій, будинків і споруд від шуму. – К.: Мінрегіонбуд України, 2014. – 54 с.

26. Семко, В. О. Архітектура будівель і споруд: навч. посіб. / В. О. Семко, М.В. Пашинський; Центральноукраїн. нац. техн. ун-т. - 3-тє вид., перероб. і допов. - Кропивницький : ЦНТУ, 2020. - 185 с.