МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

ІНЖЕНЕРНИЙ НАВЧАЛЬНО- НАУКОВИЙ ІСТИТУТ ІМ. Ю.М. ПОТЕБНІ

ЗАПОРІЗЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ

Кафедра Промислове та цивільне будівництво

(повна назва)

Кваліфікаційна робота

_____перший (бакалаврський) рівень_____

(рівень вищої освіти)

на тему: Нове будівництво багатоповерхової житлової будівлі у м. Запоріжжя

Виконав: студент 4 курсу, групи 6.1923-пцб-с2

_____Падалко Олександр Олексійович._____

(прізвище та ініціали) (підпис)

спеціальность

192 Будівництво та цивільна інженерія

(шифр і назва напряму підготовки, спеціальності)

освітньо-професійна програма

Промислове і цивільне будівництво

(шифр і назва)

Керівник проф., д.т.н. Арутюнян І.А. __

(посада, вчене звання, науковий ступінь, прізвище та ініціали)

Рецензент_____

(посада, вчене звання, науковий ступінь, прізвище та ініціали)

Запоріжжя – 2026 року

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НЖЕНЕРНИЙ НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ ІМ. Ю.М. ПОТЕБНІ
ЗАПОРІЗЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ

Кафедра **Промислового та цивільного будівництва**
Рівень вищої освіти **перший бакалаврський рівень**
(другий (магістерський) рівень)
Спеціальність **192 "Будівництво та цивільна інженерія"**
(шифр і назва)
Освітньо-професійна програма **"Промислове і цивільне будівництво"**
(шифр і назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри ПЦБ
проф. Арутюнян І.А.
"09" 02 2026 року

З А В Д А Н Н Я
НА КВАЛІФІКЦІЙНУ РОБОТУ /ПРОЄКТ СТУДЕНТОВІ (СТУДЕНТЦІ)

Падалко Олександр Олексійович
(прізвище, ім`я по батькові)

1. Тема роботи (проєкту) Нове будівництво багатоповерхової житлової будівлі у м. Запоріжжя

керівник роботи проф., д.т.н. Арутюнян І.А.
(прізвище, ім`я по батькові, науковий ступень, вчене звання)

затверджені наказом ЗНУ від "25" грудня 2025 року №1832-с

2. Строк подання студентом роботи 25.05.2026

3. Вихідні дані до роботи завдання на проектування, кліматичні та геологічні умови місце забудови, функціональне призначення будівлі, теріторіальне місцезнаходження будівля, нормативні вимоги до будівництва згідно існуючого законодавства.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) архітектурно-будівельний розділ, конструкції, технологія будівельного виробництва, організація будівництва, економіка будівництва

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов`язкових креслень) архітектура-2 арк., конструкції - 1 арк., технологія будівельного виробництва - 1 арк., організація будівництва-2 арк .

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Архітектурно-будівельний	Арутюнян І.А.		
Конструкції	Арутюнян І.А.		
ТБВ	Арутюнян І.А.		
Організація будівництва	Арутюнян І.А.		
Економіка будівництва	Арутюнян І.А.		

7. Дата видачі завдання 30 грудня 2025 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфкаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Архітектурно-будівельний	30.01.2026	
2	Конструкції	28.02.2026	
3	ТБВ	31.03.2026	
4	Організація будівництва	15.04.2026	
5	Економіка будівництва	25.05.2026	

Студент (підпис) О.О. Падалко (прізвище та ініціали)

Керівник роботи/проєкту (підпис) І.А. Арутюнян (прізвище та ініціали)

Нормоконтроль пройдено (підпис) Н.О. Данкевич (прізвище та ініціали)

АНОТАЦІЯ

Падалко О.О. Нове будівництво багатоповерхової житлової будівлі у м. Запоріжжя.

Кваліфікаційна випускна робота для здобуття ступеня вищої освіти бакалавра за спеціальністю 192 – Будівництво та цивільна інженерія.

Науковий керівник Арутюнян І.А., Інженерний навчально-науковий інститут Запорізького національного університету, 2026.

У проекті представлені такі основні розділи: архітектурно-будівельний, розрахунково-конструктивний - фундаменти, технологія зведення будівель, організація будівельного виробництва, економіка будівництва.

В архітектурній частині було визначено об’ємно-планувальне рішення будівлі, виконано теплотехнічний розрахунок стіни покриття.

В розділі фундаментів проведений аналіз складу основи і палі з ростверками, що окремо стоять, з монолітного залізобетону і стрічковий з монолітного залізобетону.

Згідно з технологією зведення будівель розглядаються варіанти можливого зведення каркасу будівлі, для цього було розроблено калькуляцію трудових витрат і схему виконання робіт, а також календарний графік робіт.

У розділі організація будівельного виробництва розраховано сітьовий графік для визначення тривалості будівельних робіт, розроблено майданчик під будівництво житлової будівлі з розташуванням складів і тимчасових будівель.

В розділі економіка будівництва виконано розрахунок кошторисної вартості будівництва у вигляді локального кошторису на загальнобудівельні роботи.

Ключові слова: проєкт, будівництво, архітектура, конструктивні рішення, технологія будівництва, організація будівництва, кошторис, охорона праці.

ABSTRACT

Padalko O.O. New construction of a multi-storey residential building in Zaporizhzhia.

Qualification graduation thesis for obtaining a bachelor's degree in the specialty 192 – Civil Engineering and Civil Engineering.

Supervisor I.A. Arutyunyan, Engineering Educational and Research Institute of Zaporizhzhia National University, 2026.

The project presents the following main sections: architectural and construction, design and construction - foundations, building construction technology, organization of construction production, construction economics.

In the architectural part, the volumetric planning solution of the building was determined, the thermal calculation of the wall covering was performed.

In the foundations section, an analysis of the composition of the foundation and piles with free-standing grillages made of monolithic reinforced concrete and strip made of monolithic reinforced concrete was carried out.

According to the technology of building construction, options for the possible construction of the building frame are considered, for this purpose a calculation of labor costs and a scheme of work, as well as a calendar schedule of work were developed.

In the section organization of construction production, a network schedule is calculated to determine the duration of construction work, a site for the construction of a residential building with the location of warehouses and temporary buildings is developed.

In the section of construction economics, the calculation of the estimated cost of construction in the form of a local estimate for general construction works is performed.

Keywords: project, construction, architecture, structural solutions, construction technology, construction organization, estimate, labor protection.

ЗМІСТ

Завдання……..2

Анотація…….……..3

Abstract…….....4

1. АРХІТЕКТУРНІ РІШЕНЯ БУДІВНИЦТВА ЖИТЛОВОЇ БУДІВЛІ …7

1.1 Початкові дані ……..……..…….....7

1.2 Клас наслідків (відповідності) та категорія складності об’єкту …….....7

1.3 Архітектурно - конструктивне рішення ……..……...…….9

2. КОНСТРУКТИВНІ РІШЕНЯ. РОЗРАХУНОК ФНДАМЕНТУ……..16

2.1 Розрахунок збірного залізобетонного фундаменту ……..16

2.2 Розрахунок фундаменту дрібного заставляння ……...17

2.3 Розрахунок просідання ……..22

2.4 Розрахунок пальового фундаменту …….23

2.5 Розрахунок ростверку …….……26

3. ТЕХНОЛОГІЧНА КАРТА НА УЛАШТУВАННЯ МОНОЛІТНОГО КАРКАСА БАГАТОПОВЕРХОВОЇ БУДІВЛІ ……..……30

3.1 **Х**арактеристика будівлі …….……..30

3.2 Визначення необхідних параметрів монтажних кранів ……..30

3.3 Вибір способів виробництва робіт…….31

3.4 Калькуляція трудових витрат і заробітної плати……..34

3.5 Організація і технологія виконання процесів……37

3.6 Контроль якості ……..40

3.7 Техніка безпеки……47

4. ОРГАНІЗАЦІЯ БУДІВЕЛЬНИХ ПРОЦЕСІВ ……..…….…….....52

4.1 Початкових даних для проектування……..52

4.2 Визначення об'ємів робіт на увесь період будівництва…….52

4.3 Визначення трудомісткості робіт на увесь період будівництва……54

4.4 Проектування будгенплану……..63

4.5 Розрахунок потреби в транспортних засобах……64

4.6 Тимчасові будівлі і споруди на буд майданчику……..66

4.7 Організація складського господарства на буд майданчику…….68

4.8 Тимчасове водоспоживання буд майданчика……69

4.9 Розрахунок потреби потужності трансформаторів……70

4.10 Техніко-економічні показники……..…72

5**. ЕКОНОМІКА БУДІВНИЦТВА**……...……75

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ …….……89

1 АРХІТЕКТУРНІ РІШЕНЯ БУДІВНИЦТВА ЖИТЛОВОЇ БУДІВЛІ

1.1. Початкові дані

Проектована будівля в плані має розміри 33,0 х 28,8 м, поверховість - 10 поверхів над рівнем денної поверхні, технічне підпілля і 2 підземні поверхи. У підземних поверхах розташовуються гаражі. На першому поверсі розташовується адміністрація підземних гаражів, приміщення для експлуатації гаражів і три житлові квартири. З 2 по 10 поверх - житлові квартири. Є технічний поверх і надбудова для розміщення механізмів ліфтів.

Висота підземних поверхів - 4.2 м, житлових поверхів - 3.3 м Загальна висота будівлі від рівня денної поверхні - 47,5 м

Місце будівництва - місто Запоріжжя.

Склад ґрунтів в районі будівництва :

рослинний шар - 1,8 …..2,5 м;

суглинок лесовідний - 3,9 ….5,4 м;

лес палево-жовтий - 4,5 ….. 7,2м;

суглинок червоно-бурий - більше 10,0 м

1.2 Клас наслідків (відповідності) та категорія складності об’єкту

Відповідно до пункту 2 статті 32 Закону України «Про регулювання містобудівної діяльності» від 17.02.2011 №3038-VI (поточна редакція — Редакція від 19.12.2025), категорія складності об’єкта будівництва встановлюється на підставі державних будівельних норм і стандартів з урахуванням класу наслідків (відповідальності) будівлі або споруди.

Згідно з пунктом 3 статті 32 зазначеного Закону, визначення категорії складності об’єкта здійснюється проектною організацією спільно із замовником будівництва на етапі розроблення проєктної документації.

Проєктна документація для даного об’єкта виконана відповідно до вимог ДБН А.2.2-3:2014 «Склад та зміст проєктної документації на будівництво».

Клас наслідків (відповідальності) будівлі визначено згідно з положеннями ДСТУ 8855:2019 «Будівлі та споруди. Визначення класу наслідків (відповідальності)». Класи наслідків будівель і споруд встановлюються з урахуванням можливих економічних збитків та соціальних втрат, які можуть виникнути у разі припинення експлуатації об’єкта або втрати його конструктивної цілісності.

Надійність будівельного об’єкта визначається його відповідністю функціональному призначенню та здатністю забезпечувати необхідні експлуатаційні характеристики протягом усього розрахункового терміну служби. До основних вимог, що характеризують надійність об’єкта, належать:

- забезпечення безпеки життя і здоров’я людей, збереження майна та захисту навколишнього природного середовища;
- збереження цілісності будівлі та її основних конструктивних елементів, а також виконання умов, що гарантують можливість використання об’єкта за призначенням і нормальне функціонування технологічних процесів. До таких умов належать вимоги щодо жорсткості конструкцій і основ, тепло- та звукоізоляційних характеристик огороджувальних конструкцій, їх герметичності, а також необхідних акустичних показників;
- забезпечення можливості подальшого розвитку об’єкта, наприклад, розширення будівлі або збільшення виробничих потужностей без необхідності підсилення існуючих конструкцій;
- створення належних умов комфорту для користувачів та експлуатаційного персоналу. Це передбачає дотримання нормативних параметрів мікроклімату в приміщеннях (температури, вологості, повітрообміну, рівня освітлення тощо), а також забезпечення зручності

обслуговування, проведення оглядів, ремонту та модернізації окремих елементів;

- зниження рівня ризику шляхом дотримання вимог до вогнестійкості конструкцій, надійності систем життєзабезпечення будівлі, працездатності захисних пристроїв і загальної живучості конструктивної системи.

У разі необхідності цей перелік вимог може бути доповнений або уточнений залежно від особливостей об’єкта, наприклад введенням обмежень щодо рівня радіаційного фону будівельних матеріалів.

На підставі наведених нормативних документів даний об’єкт будівництва відноситься до класу наслідків СС2.

1.3. Архітектурно - конструктивне рішення

У складі приміщень багатоповерхового житлового будинку, крім основного елементу — квартир, передбачені вбудовані приміщення: підземний гараж та адміністративне приміщення для його обслуговування. Таке планувальне рішення забезпечує зручність для мешканців завдяки наближенню об’єктів обслуговування до житлової частини будинку, а також сприяє більш раціональному використанню території та зменшенню витрат на будівництво.

Багатоповерхові житлові будинки є одним із основних типів міської забудови в Україні. Їх застосування дозволяє ефективно використовувати територію, зменшувати протяжність інженерних мереж, вулиць та транспортних комунікацій. При такій забудові збільшується щільність житлового фонду, що забезпечує економічний ефект і формує виразний архітектурний силует міста. Разом з тим, у будинках висотою понад п’ять поверхів виникає необхідність встановлення ліфтів, що збільшує вартість будівництва та експлуатації. Тому при формуванні міської забудови доцільно поєднувати будинки різної поверховості.

Для житлового будинку з вбудованими приміщеннями запроєктовано фундамент у вигляді монолітної залізобетонної плити товщиною 2 м. Такий тип

фундаменту забезпечує рівномірний розподіл навантажень, що особливо важливо для будівель з нерегулярним кроком несучих елементів, дозволяє сприймати значні навантаження та дає можливість використовувати підфундаментний простір для розміщення інженерних комунікацій.

Основою під фундаментну плиту (ростверк) є буронабивні палі, які спираються на уламкову зону 12-го інженерно-геологічного шару. Оголовки паль жорстко закріплені у фундаментній плиті.

Будівля має каркасно-монолітну конструктивну схему. Простір між колонами заповнюється зовнішніми стінами з цегляної кладки. Зовнішній шар виконано з облицювальної керамічної цегли, а з внутрішнього боку передбачено утеплення мінераловатними плитами.

1.Теплотехнічний розрахунок зовнішньої стіни

Метою теплотехнічного розрахунку є визначення необхідної товщини теплоізоляційного шару з плит Rockwool у конструкції зовнішньої стіни.

Відповідно до вимог ДБН В.2.6-31:2021 «Теплова ізоляція та енергоефективність будівель» та ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010 «Будівельна кліматологія», нормативний опір теплопередачі огороджувальних конструкцій для кліматичних умов м. Запоріжжя становить:

Ro мін = 2,5 м^2 К/ Вт.

Б) Визначимо необхідну товщину утеплювача :

$$R_o = 1 / \alpha_в + R_1 + R_2 + R_3 + 1 / \alpha_н \text{ , ……..(1.1)}$$

Де $\alpha_в$=8,7, $\alpha_н$=23 (додаток Е), а $R_n = \delta_n / \lambda_n$,

тогда

$$\delta_3 = [R_o - 1 / \alpha_в - 1 / \alpha_н - \delta_1 / \lambda_1 - \delta_2 / \lambda_2] \bullet \lambda_3 \text{ ……(1.2)}$$

$\delta_3 = [2.1 - 1 / 8.7 - 1 / 23 - 0.12 / 0.81 - 0.06 / 0.29] \bullet 0.04 \cong 0.064$ м

Приймаємо товщину утеплювача 8 см, згідно з типовими розмірами плит.

В) Визначуваний фактичний опір теплопередачі стіни :

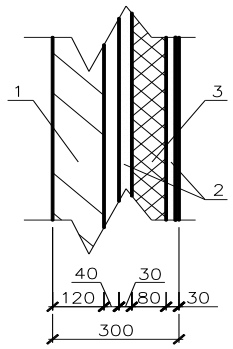
$$R_ф = 1 / \alpha_в + R_1 + R_2 + R_3 + 1/\alpha_н \text{……(1.3)}$$

$R_ф = 1 / 8.7 + 0.12 / 0.81 + 0.06 / 0.29 + 0.08 / 0.04 + 1 / 23 = 2,49$ м^2 С^o/ Вт

$R_ф = 2,49$ м^2 С^o/ Вт $> R_o = 2,5$ м^2 / Вт

Отже, прийняті розміри товщини стіни задовольняють теплотехнічним вимогам.

Таблиця 1.1 - Конструктивна схема стіни і розрахункові коефіцієнти шарів обгороджування

Конструктивна схема стіни	Характеристики шарів			Розрахункові коефіцієнти	
	№	Матеріал	Товщина, м	λ, Вт/м2 К	S, Вт/м^{2}С^o
	1	Цеглина керамічна	0,12	0,81	10,12
	2	ДСП	0,06	0,29	7,70
	3	Мінераловатна плита Rockwool	0,08	0,04	0,49

Перекриття і покриття запроектовані монолітними залізобетонні завтовшки 160 мм. Застосування монолітних плит перекриттів і покриттів збільшує здатність конструкцій будівлі, що несе, жорсткість в подовжньому і поперечному напрямах, а також швидкість зведення будівель. Конструктивно такі перекриття є "дисками жорсткості" будівлі і передають горизонтальні навантаження на ядро жорсткості.

Теплотехнічний розрахунок перекриття над технічним підпіллям:

Метою теплотехнічного розрахунку є визначення необхідної товщини утеплювача Rockwool для конструкції перекриття над технічним підпіллям.

А) Відповідно ДБН В.2.6-31:2021 «Теплова ізоляція та енергоефективність будівель» та ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010 «Будівельна кліматологія», нормативне значення опору теплопередачі перекриття над не опалювальними підвалами для м. Запоріжжя рівне Ro мін = 2,6 м^2 К/ Вт.

Б) Визначуваний необхідну товщину утеплювача :

$R_o = 1 / \alpha_в + R_1 + R_2 + R_3 + 1 / \alpha_н$,

де $\alpha_в$=8,7, $\alpha_н$=23 (згідно додатку Е), а $R_n = \delta_n / \lambda_n$,

тоді $\delta_3 = [R_o - 1 / \alpha_в - 1 / \alpha_н - \delta_1 / \lambda_1 - \delta_2 / \lambda_2] \bullet \lambda_3$

$\delta_3 = [2.4 - 1 / 8.7 - 1 / 23 - 0.16 / 2.04 - 0.04 / 0.93] \bullet 0.04 \cong 0.086$ м

Приймаємо товщину утеплювача 10 см, згідно з типорозмірних плит.

В) Визначуваний фактичний опір теплопередачі стіни :

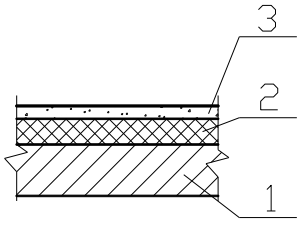
$R_ф = 1 / \alpha_в + R_1 + R_2 + R_3 + 1/\alpha_н$

$R_ф = 1 / 8.7 + 0.16 / 2.04 + 0.1 / 0.04 + 0.04 / 0.93 + 1 / 23 = 2,78$ м^2 C^o/ Вт

$R_ф = 2,78$ м^2 C^o/ Вт $> R_o = 2,6$ м^2 C^o/ Вт

Отже, прийняті розміри товщини стіни задовольняють теплотехнічним вимогам.

Таблиця 1.2 - Конструктивна схема перекриття над технічним підпіллям і розрахункові коефіцієнти шарів перекриття

Конструктивна схема стіни	Характеристики шарів			Розрахункові коефіцієнти	
	№	Матеріал	Товщина, м	λ, Вт/м^2 К	S, Вт/м^{2}C^o
	1	Залізобетонна плита	0,16	2,04	16,95
	2	Мінераловатна плита Rockwool	0,10	0,04	0,49
	3	Цементно-піщаний розчин	0,04	0,93	11,09

Теплотехнічний розрахунок горищного перекриття :

Метою теплотехнічного розрахунку є визначення необхідної товщини утеплювача Rockwool для конструкції горищного перекриття.

А) Відповідно ДБН В.2.6-31:2021 «Теплова ізоляція та енергоефективність будівель» та ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010 «Будівельна кліматологія», нормативне значення опору теплопередачі перекриття над не опалювальними підвалами для м. Запоріжжя Ro мін = 3,0 $м^2$ К/ Вт.

Б) Визначуваний необхідну товщину утеплювача :

$R_o = 1 / \alpha_в + R_1 + R_2 + R_3 + 1 / \alpha_н$,

де $\alpha_в$=8,7, $\alpha_н$=23 (додаток Е), а $R_n = \delta_n / \lambda_n$,

тоді $\delta_3 = [R_o - 1 / \alpha_в - 1 / \alpha_н - \delta_1 / \lambda_1 - \delta_2 / \lambda_2] \bullet \lambda_3$

$\delta_3 = [2.5 - 1 / 8.7 - 1 / 23 - 0.16 / 2.04 - 0.04 / 0.93] \bullet 0.04 \cong 0.09$ м

Приймаємо товщину утеплювача 10 см, згідно з типових розмірів плит.

В) Визначуваний фактичний опір теплопередачі стіни :

$R_ф = 1 / \alpha_в + R_1 + R_2 + R_3 + 1/\alpha_н$

$R_ф = 1 / 8.7 + 0.16 / 2.04 + 0.1 / 0.04 + 0.04 / 0.93 + 1 / 23 = 2,78$ $м^2$ C^o/ Вт

$R_ф = 2,78$ $м^2$ C^o/ Вт $> R_o = 2,5$ $м^2$ C^o/ Вт

Отже, прийняті розміри товщини стіни задовольняють теплотехнічним вимогам.

Конструктивна схема горищного перекриття і розрахункові коефіцієнти шарів перекриття зведені в таблицю 1.2.

Між кімнатами застосовуються перегородки з керамічної цеглини, завтовшки 120 мм. Між квартирами - завтовшки 250 мм, що забезпечують достатню звукоізоляцію і одночасно будучи протипожежними перешкодами

Покриття запроектоване у вигляді куполу того, що покриває уся будівля, матюкав покрівлі - металеві листи. Вихід на покрівлю здійснюється з технічного поверху по металевих сходах через люк.

Це покриття є хорошою альтернативою рулонній покрівлі, оскільки надає будівлі завершеному вигляду.

Вікна і вітражі житлової частини будівлі значною мірою визначають міру комфорту в будівлі і його архітектурно - художнє рішення. Вікна і вітражі

підібрані по стандартах, прийнятих в Україні, відповідно до площ освітлюваних приміщень. Верх вікон максимально наближений до стелі, що забезпечує кращу освітленість в глибині кімнати. Дерев'яні конструкції вікон чутливі до зміни вологості повітря, у зв'язку з чим їх необхідно періодично забарвлювати для захисту від пересихання.

У дипломному проекті розміри дверей прийняті по стандартах, прийнятих в Україні, як усередині квартир, кабінетах, так і зовнішні посилені. Для забезпечення швидкої евакуації усі двері відкриваються назовні по напряму руху на вулицю виходячи з умов евакуації людей з будівлі при пожежі. Дверні коробки закріплені в отворах до дерев'яних пробок, антисептиком, що просочується, закладається в кладку під час кладки стін. Для зовнішніх дерев'яних дверей і на сходових майданчиках, в тамбурі, коробки влаштовують з порогами, а для внутрішніх дверей - без порогів. Дверні полотна навішують на петлях (навісах), що дозволяють знімати відкриті навстіж дверні полотна з петель для ремонту або заміни полотна дверям. Двері обладналися ручками, клямками і врізаними замками. Вхідні тамбурні двері виконані з двошарового штампованого алюмінію рифленої поверхні. Коробки дверей виконуються з штампованих алюмінієвих профілів з кріпленням анкерами до стін.

Підлоги в житлових будівлях повинні задовольняти вимогам міцності, опірності зносу, достатньої еластичності, безшумності, зручності прибирання. Конструкція підлоги розглянута як звукоізолююча здатність перекриття плюс звукоізоляція конструкції підлоги. Покриття підлоги в квартирах, прийняте наступне, в приміщеннях з режимом вологості експлуатації з керамічної плитки, в інших приміщеннях з штучного паркету. Стягування виконується з розчину по звукоізолюючих плитах, що є звукоізоляційним шаром. У вбудованих приміщеннях прийняті мозаїчні підлоги.

Зовнішнє оздоблення: Цокольна частина, зовнішні поверхні перекриттів обштукатурюються з додаванням світлих кольорів. Балконні обгороджування і елементи лоджій також забарвлюються у світлий колір. Віконні і дверні блоки забарвлюються масляними фарбами або емалями світлих тонів.

Внутрішнє оздоблення: В квартирах стіни обклеюються шпалерами або забарвлюються після штукатурки цегляних стін. При цьому в основному використовуються світлі холодні тони або білий колір. Використовуються декоративні елементи обробки приміщень (спеціальна фурнітура у вигляді об'ємного орнаменту). Кухні і санвузли облицьовувалися керамічною плиткою. У санвузлах підлоги з керамічної плитки. Стелі забарвлюються. Вбудовані приміщення обробляються відповідно до специфікації.

2 КОНСТРУКТИВНІ РІШЕНЯ. РОЗРАХУНОК ФНДАМЕНТУ

2.1 Розрахунок збірного залізобетонного фундаменту

Майданчик заздалегідь спланований на відмітці 40,84. Свердловини знаходяться на відстані 50 м одна від одної, вони виконані в безпосередній близькості від крайніх стін будівлі. Схема інженерного геологічного розрізу приведена на листі 4

Обробка даних інженерний - геологічних досліджень. Св 2.

Коефіцієнт пористості: $e = \left(\frac{\rho_S}{\rho} \right)(1+\varpi) - 1$ (2.1)

Число пластичності : $I_p = W_L - W_p$ (2.2)

Індекс плинності: $I_L = \frac{W - W_p}{W_L - W_p}$ (2.3)

Індекс водонасиченості : $Ir = \frac{W \cdot \rho_S}{e \cdot \rho_W}$ (2.4)

Суглинок лесовидний

$$e = \left(\frac{2,66 - 1,38}{1,38} \right) = 0,92 \qquad I_p = 0,26 - 0,17 = 0,09$$

$$I_L = \frac{0,14 - 0,17}{0,09} = -0,33 \qquad I_r = \frac{0,14 \cdot 2,67}{0,92 \cdot 1} = 0,406$$

Лес палево-жовтий :

$$I_p = 0,24 - 0,22 = 0,02 \qquad I_L = \frac{0,11 - 0,22}{0,02} = -5,5$$

$$e = \left(\frac{2,68 - 1,44}{1,44} \right) = 0,86 \qquad I_r = \frac{0,11 \cdot 2,68}{0,86 \cdot 1} = 0,342$$

Суглинок червоно-бурий :

$$e = \left(\frac{2,71 - 1,66}{1,66} \right) = 0,63 \qquad I_p = 0,25 - 0,19 = 0,06;$$

$$I_L = \frac{0{,}18 - 0{,}19}{0{,}06} = -0{,}16 \qquad I_r = \frac{0{,}18 \cdot 2{,}71}{0{,}63 \cdot 1} = 0{,}77$$

2.2 Розрахунок фундаменту дрібного заставляння

Таблиця 2.1 - Збір навантажень і дій на обріз фундаменту :

Вид навантаження	Характеристичне навантаження КН/м	γ_n	Розрахункове навантаження КН/м	Вантажна площа м	Навантаження на фундамент кН
Покриття Покрівля	1,5	1,3	1,95	$A_{гр}$=(l1/2+0,5) x l2=(6,3/2+0,5) x 6,7=24,45	47,67
ЗБ перекриття	2,25	1,1	2,47		60,39
Сніг (тимсова)	0,7	1,4	2,1		51,34
Перекриття Власна вага (пост) монолітна плита	3,59	1,1	4,035	$A_{гр}$=6,3/2 x 6,7=21,105	85,15
корисне навантаження на перекриття	1,5	1,2	1,8	21,105	37,98
власна вага стіни	9,18	1,1	10,08	16,8 $A_{гр}$=(6,75 x 2,8) - (0,97x 2,07)=16,8	169,34

Покриття Покрівля Збірна Монолітне покриття Сніг (тимчасова)	1,5 2,25 0,7	1,3 1,1 1,4	1,95 2,47 2,1	$A_{гр}$=(l1/2) x l2=(6,3/2) x 2,97=9,94	19,38 24,55 20,87
Перекриття Власна вага (пост) пустотна плита корисне навантаження на перекриття	3,59 1,5	1,1 1,2	4,035 1,8	Агр=(2,9/2) x 6,7=9,94	40,10 17,89
				Разом	**875,67**

Визначення глибини заставляння підошви фундаменту :

По глибині сезонного промерзання

$$d_{fn} = k_h d_f = 1{,}1 \cdot 1{,}15 = 1.27 м \quad (2.5)$$

d_f=d_0 x Mt (2.6)

де d_0=0,23м (суглинки)

Mt - безмірний коефіцієнт приймається згідно ДБН В.2.1-10:2018 Основи і фундаменти будівель та споруд. Основні положення

d_f=0,23 x 25=1,15м (глибина промерзання нормативна)

З конструктивних міркувань

D=dв+hs (2.7)

де dв - глибина підвалу =5,5м

Hs - висота підлоги =0,24м

Dmin=5,5+0,24=5,74м

Попереднє визначення розмірів підошви фундаменту з обліку дії нормальної сили.

$$b = \frac{N}{R_o - d\gamma cp} = \frac{875{,}67\kappa H}{(300 - 20x0{,}65)} = 3{,}1м$$;

Розрахунковий опір ґрунтів стискуванню визначаємо по формулі :

$$R = \frac{\gamma_{C1}\gamma_{C2}}{k_Г}\left[M_\gamma k_Z \gamma b + M_q \bar{\gamma} d + (M_q - 1)\bar{\gamma} d_B + M_C C\right] \quad (2.8)$$

де коефіцієнти визначальні схему роботи фундаменту і над фундаментній частині.

$k_Г = 1{,}1$ - коефіцієнт безпеки по ґрунту.

$k_Z = 1$ - коефіцієнт не лінійності роботи ґрунту в основі штампу.

$\bar{\gamma} = 15{,}8$ - об'ємна вага ґрунту безпосередньо під підошвою фундаменту.

$\bar{\gamma} = 15{,}8$ - об'ємна вага ґрунту вища за підошву фундаменту.

С=31-питоме зчеплення ґрунту під підошвою фундаменту.

Перший крок:

$$R_1 = \frac{1{,}1 \cdot 1{,}25}{1{,}1}\left[0{,}72 \cdot 1 \cdot 3{,}1 \cdot 15{,}8 + 3{,}87 \cdot 0{,}65 \cdot 15{,}8 + (3{,}87 - 1) \cdot 0 \cdot 15{,}8 + 6{,}45 \cdot 31\right] = 336{,}1\kappa Па$$;

$$\frac{|R_O - R_1|}{R_O} = \frac{|300 - 336{,}1|}{300} = 0{,}12 > 0{,}05$$

Остаточно приймаємо ширину підошви фундаменту b=3,1м.

Визначаємо середній тиск фундаменту на ґрунту.

$$P_{ср} = (N_{ср}+N_{гр}+N)/b \quad (2.9)$$

$P_{ср}$ = (875,67+65+8,8)/3,1=306,26кПа<336,1кПа (задовольняє)

$$P_{мах} = N_x (1+6e/l)/A_ф \quad (2.10)$$

$P_{мах}$=949,47 х (1+6 х 0,014/1)/3,1=304,5кПа<1,2R=364кПа

P_{min}=949,47 х (1-6 х 0,014/1)/3,1=288кПа

$$P_{min}/P_{мах}=288/304=0,9>0,25 \text{ (задовольняє)}$$

Де $N_{ср}$ - тиск від фундаменту $N_{ср}=65$кН;

$N_{гр}$ - тиск від ваги ґрунту на уступах фундаменту, $N_{гр}=8,8$кН;

N - навантаження діюча на фундамент. N=875,67кН;

Е - ексцентриситет додатка навантаження.

Виконуємо розрахунок стрічкового фундаменту В=3,1м l=1м

Навантаження на фундаментну плиту від фундаментних блоків N=27 Кн

Навантаження діюче на фундаментну плиту від стіни і фундаментних блоків N=903,17кН

Момент який діє на фундаментну плиту $M=N_{хе}=903,17$х 0,014=13,13 кН м

$$P_{мах}=N \text{ x } (1+6e/l)/A_ф$$

$$P_{мах}=903,17 \text{ x } (1+6 \text{ x } 0,014/1)/3,2=289,5 \text{ кПа}$$

$$P_{ср}=903,17/3,2=282 \text{ кПа}$$

$$P_{min}=903,17 \text{ x } (1-6 \text{ x } 0,014/1)/3,2=274,8 \text{ кПа}$$

Будуємо піраміду продавлювання

$$A=1 \text{ x } 0,85=0,85\text{м}$$

$$H_0=0,465\text{м}$$

$$B_{ср}=bк+H0=0,5+0,465=0,965\text{м}$$

$$К \text{ x } R_р \text{ x } b_{ср} \text{ x } H_0=1 \text{ x } 630 \text{ x } 0,965 \text{ x } 0,465 =282,69\text{кН} \qquad (2.11)$$

де К- коефіцієнт (при монолітному спряженні фундаментних блоків з плитковою частиною фундаменту К=1)

Rр - розрахунковий опір бетону розтягуванню, кПА;

$B_{ср}$ - середнє арифметичне значення периметрів верхнього і нижнього підстав піраміди, такого, що утворюється при продавлюванні, в межах робочої висоти перерізу м;

H_0-відстань від верху фундаментної плити до робочої арматури.

$$P_{мах}=289,81 \text{ x } 0,85=245,08<282,69 \text{ кН}$$

Умова задовольняється

$2h_0$ =0,33 м C=K x h_0=2,4 x 0,165=0,396 м;

Зробимо підбір арматури, переріз 1-1

$$M_{1-1}=(P_{max} + P_1) \times (b - h_к) \times l/16 \quad (2.12)$$

де M_{1-1} - момент в перерізі 1-1;

P_1-тиск на плиткову частину в перерізі 1-1;

b - ширина підошви фундаменту, м;

hк - ширина фундаментного блоку, який зв'язаний з плитою, м;

l - довжина фундаменту, для стрічкового фундаменту приймаємо 1м;

M1- 1=(289,6+283,3) x (3,2-0,5) x l/16=26,95кН м

$$As=M1-1/0,9 \times h0 \times Rs \quad (2.13)$$

As=260,95/0.9 x 0,465 x 270000=0,0023 м=23,0 см

Крок стержнів 20 см приймаємо 5 стержнів діаметром 25 мм арматура А240С Аа=24,54 см

Перевіряємо достатність поставленої арматури в перерізі 2-2

M_{2-2}=(286,2+289) x (3,2-1,7) x 1/16 = 80,81кН м

As=80,81/0,9 x 0,315 x 270000 = 10,5 см<As=23 см

Прийнятий переріз арматури задовольняє умові міцності.

Перевіряємо достатність поставленої арматури в перерізі 3-3

$$M_{3-3}=pcp \times l \times (b - bк)/8 \quad (2.14)$$

де pcp - середній тиск

l - ширина плиткової частини

b - довжина плиткової частини b=1 м

M_{3-3}=282 x 3,2 x 1/8=112,8 кН м

Аа=112,8/(0,9 x 0,465 x 270000)=9,9 см

Приймаю 16 стержнів діаметром 10 арматура клас А240С Аа=14,13 см

Перевіряємо достатність поставленої арматури в перерізі 4-4

M_{4-4}=282 x 3,2 x 1/8=112,8 кН м

Аа=112,8/(0,9 х 0,315 х 270000)=14,7 см<Аа=14,13 см

Остаточно приймаємо арматуру 16 стержнів діаметром 12 мм з кроком 200 мм. Разом поперечна арматура діаметр 25 мм. Подовжня арматура діаметр 12 мм з кроком 200 мм

2.3 Розрахунок просідання

Напруга від власної ваги ґрунту :

$$\sigma_{zg} = \sum \gamma_i * h_i \text{ , кПа} \quad (2.15)$$

Напруга від дії зовнішнього навантаження :

$$\sigma_{zp} = \alpha * p_o \text{ , кПа} \quad (2.16)$$

Розрахунок просідання фундаменту виконуємо методом пошарового підсумовування і знаходимо нижню межу стискуваної товщі, яку встановлюють з умови :

$$\sigma_{zp} \leq 0{,}2\ \sigma_{zg} \quad (2.17)$$

Для визначення напруги (zp необхідно знайти додатковий тиск на рівні підошви фундаменту:

$$P_o = p_{II} - \sigma_{zp} = p_{II} - \gamma_{IId} * d_f = 0{,}306 - 0{,}015 = 0{,}291\text{МПа} \quad .(2.18)$$

Знаходимо значення епюри вертикальної напруги від дії власної ваги ґрунту.

На рівні підошви: σ_{zg} =0,026*6,5=0,169МПа ; $0{,}2\sigma_{zg}$=0,0338МПа

На рівні 1-го і 2-го шарів: σ_{zg} =0,026*5,1=0,1326МПа; $0{,}2\sigma_{zg}$=0,02652МПа

На рівні 2-го і 3-го шарів: σ_{zg}=0,1326+0,0135*6,8=0,2244МПа; $0{,}2\sigma_{zg}$=0,0448МПа

У 3-му шарі: σ_{zg} =0,2244+0,0128* 5,184=0,291МПа; $0{,}2\sigma_{zg}$=0,058МПа

Величина опади фундаменту :

$$S = \beta_o \sum(\sigma_{zp.cp.i} * h_i)/E_{oi} \quad (2.19)$$

S = 0,8 * 0,4/15 [(0,168 +0,16)/2+(0,16+0,134)/2 +(0,134+0,102)/2 + (0,102+0,075)/2+(0,075+0,056)/2+(0,056+0,043)/2+(0,043+0,034)/2+(0,034+0,027)/2]+0,8 * 0,4/7[(0.027+0,022)/2] = 1,68см

1,68см< 10см

Основна умова розрахунку по другій групі граничних станів задовольняється.

Граничне осідання фундаменту, Підсумовуємо опади від власної ваги ґрунту.

$$S_{\Sigma} = 0{,}8\sum_{i=1}^{i=h} \frac{\sigma_{oz}^{i} \cdot h_i}{E_o^i} \qquad (2.20)$$

S_{Σ} =(286,06+282,62+260,02+254,307+232,85+183,07+151,32+125,86+101,83) х 0,8 х 0,4/11=0,054 м

S_{Σ} =(81,0+70,9+60,07+51,49+45,7+38,9+34,8) х х0, 8 х 0,8/7=0,035 м

$$S_{sl} = \Sigma Esl \cdot h \qquad (2.21)$$

$S_{sl} = \Sigma Esl \cdot h$ =1,5 х 0,051 + 1,5 х 0,048 +1,5 х 0,033 + 1,5 х 0,027 + 2,2 х 0,049 +2,2 х 0,042 =0,42 м

Σ=S+Ssl=0,091+0,42=51 см>10 см

сумарне осідання не задовольняє умові $S \le [S_{ПР}]$

Виконуємо розрахунок пальового фундаменту.

2.4 Розрахунок пальового фундаменту

Глибина закладання ростверку залежить від глибини сезонного промерзання d_{fn}=1,15м

З конструктивних міркувань приймаємо глибину заставляння ростверку 1,68 м

Підберемо довжину забивної палі і визначимо її несучу здатність.

$$L=z+2 \quad (2.22)$$

$$L=12,55+2=14,55м$$

де z - глибина шару просадки ґрунту;

2 - кількість метрів в ґрунті не просадочні.

Умови здатності ґрунтів основи поодинокої несучої палі, або у складі пальового фундаменту має вигляд:

$$N \leq \frac{F_d}{Y_k} \quad (2.23)$$

де N - розрахункове навантаження, що передається від споруди на поодиноку палю;

F_d - здатність палі, по ґрунту;

Y_K - коефіцієнт надійності, що призначається залежно від методу визначення здатності несучої палі.

Приймаємо забивну палю типу С15- 35 завдовжки 15 м, перерізом 35 х 35 см, паля при цьому буде висячою. Занурення палі здійснюватиметься дизельним молотом. Здатність висячої забивної палі, визначається відповідно до ДБН як сума сил розрахункових опорів ґрунтів підстав під нижнім кінцем палі і на її бічній поверхні по формулі:

$$F_d = Y_c \times (Y_{cr} \times R \times A + U \times \Sigma Y_{cf} \times F_i \times h_i)/Y_f) \quad (2.24)$$

Де Y_c - коефіцієнт роботи палі в ґрунті, що приймається рівним 1;

$Y_{CR,\ CF}$ - коефіцієнти умов роботи відповідно під нижнім кінцем і на бічній поверхні палі, що приймаються для забивних паль, занурюваних дизельними молотами без лідируючих свердловин, рівними 1

А - площа того, що спирається палі на ґрунту, що приймається рівній площі поперечного перерізу палі. А = 0,35х0,35 = 0,1224 м

U - зовнішній периметр поперечного перерізу палі 0,35·4=1,4 м

R - розрахунковий опір ґрунту під нижнім кінцем палі.

Розрахунковий опір ґрунту залежить від виду і стану ґрунту і від глибини занурення палі. R = 11000 кПа.

fi - розрахунковий опір і -го шару ґрунту, дотичного до бічної поверхні, кПа.

f_1 = 42кПа/м, f_2 = 53кПа/м, f_3 = 58кПа/м, f_4 = 62кПа/м, f_5 = 65кПа/м, f_6 = 68 кПа/м, f_7=68,5 кПа/м

hi - товщина і -го шару ґрунту, дотичного до бічної поверхні палі, м

h_1 = м, h_2 = 4 м, h_3 = 6 м, h_4 = 8 м, h_5 = 10 м, h_6 = 12 м, h_7 = 12,55 м

Підставляємо значення у формулу і визначаємо здатність палі С15- 35.

Fd = 1х(1х11100х0,1225+1,4х(42х2+53х2+58х2+62х2+65х2+68х2+

+68,5х0,55))/1,4 = 1704,925 кН

Визначення кількості паль у фундаменті

Кількість паль С15- 35 під стіну будівлі можна визначити по формулі:

$n = \frac{F_i}{F_d} = \frac{6053,24}{1704,925} = 3,5$. Приймаємо 4 палі на 6.7

Відстань між палями (крок паль) обчислюється за формулою:

$a = \frac{6700}{4} = 1670$ мм, крок (max) паль складе 1670 мм

Розрахункове навантаження в площині підошви ростверку: F=903,4 кН/м приблизно визначимо вагу ростверку.

P=1704,925/(3 х 0,35)=1546,41 кПа;

визначимо площу підошви ростверку - $A_ф$=903,45/1546,4=0,5 м.

Фактичне навантаження, що передається на кожну палю стрічкового фундаменту.

Рф=N1/nсф+M1y/ ∑yi (2.25)

де M_1-момент діючий на фундамент

У- ексцентриситет у=13,35 мм

∑(yi - відстань між палями yi =1,67 м

nc - кількість паль

N_1 - навантаження діюча на фундамент N1=6053,24кН

Рф=6053,24/4+81,05 0,01339/1,67=1513,69кН<1704,925кН=Fd

Умова здатності, задовольняється

Приймаємо палі 350 х350 з максимальним кроком 1670 мм

2.5 Розрахунок ростверку

Розрахунок на навантаження будівельного періоду інтенсивність навантаження:

$$q_к=0,51 \text{ x } 0,63 \text{ x } 18,0 \text{ x } +0,5 \text{ x } 0,4 \text{ x } 24,0 \text{ x } 1=10,58кН/м$$

$$M_{оп}=q_к \text{ x } L_р/12 \quad (2.26)$$

$$M_{пр}=q_к \text{ x } L_р/24 \quad (2.27)$$

$$Q=q_к \text{ x } L_р/2 \quad (2.28)$$

де Мпр, Q - відповідно опорний момент, пролітний момент і поперечна сила кН м і кн.;

qк - навантаження від кладки заввишки 0,5L і власна вага ростверку (на 1 м довжини ростверку);

Розрахунок на навантаження будівельного періоду Момент інерції ростверку

I=0,5 x 0,4 /12=0,0027 м

Lp=1,05 x (1,67-0,35)=1,386 м

Моп=10,58 x 1,38/12=1,67 кН м

Мпр=10,58 x 1,38/24=0,830 кН м

Довжина підлозі основи епюри навантаження

A=3,14 E x I/(Ек x bк)=3,14 x 21 x 10 x 0,0027/17 x 10 x 0,51=1,25м

Lc/2<a<Lc Lc=1,68 м 0,69<a<1,38

$M_{оп}$=-q x a (2Rp –a)/12=-882 x 1,25 x(2 x1,38-1,25)/12=-138,73 кН м

$M_{пр}$=q/24(2 x(6lp-4alp +a)+lp(lp-6a)/a)=-882/24(2(6 x 1,38-4 x1,25x 1,38+1,25)+1,38(1,38-6 x1,25)/1,25=100,695кН м

P_0=882 x 1,38/1,25=973,72кН/м

Q=882 x 1,38/2=608,58кН

As=100,695 100000/0,9 37 27000=11,19 см

Приймаю 3 стержні діаметром 25 As=14,73 см

As=138,73 100000/0,9 37 27000=15,42 см, приймаємо 3 стержні діаметром 28 As=18,47 см

$\varphi_{ср}$=(φx h_1+φx h_2+φx h_3)/h1+h2+h3=20 x 5,95 +24 x 6,6+ 26 x2/(5,95 +6,6+2)=22,63

α=22,63/4=5,65

розміри підошви умовного фундаменту

ly=0,5+2 14,5 tg 5,65=3,22м

P=A(g x d+ gx d)=4,79(5,95 x 15,8+6,6 x 16+2 x 19,7)=769кН

Середня питома вага ґрунту умовного фундаменту

γср=Ny/(Ay x dy)=769/3,22 x 14,55=16,42 кН/м

Визначаємо розрахунковий опір ґрунту на рівні D - l

Розрахунковий опір ґрунтів стискуванню визначаємо по формулі:

$$R = \frac{\gamma_{C1}\gamma_{C2}}{k_{\Gamma}}\left[M_{\gamma}k_Z\gamma b + M_q\bar{\gamma}d + (M_q - 1)\bar{\gamma}d_B + M_C C\right] \quad (2.29)$$

R=1,25 x 1,1/1(0,84 x 1 x 3,22 x 19,7 +4,37 x14,55 x 16,42 +(4,37-1) x 2 x14,55 +6,9 x 14)=1686,762кПа

Середній фактичний тиск по підошві умовного фундаменту

$$P=(N+N_y)/A_ф \quad (2.30)$$

де N - навантаження на обріз фундаменту;

Ny - вага умовного фундаменту;

$A_ф$ - площа умовного фундаменту

P=903,46+1123,0/3,22=519<1686,762кПа

Додатковий тиск по формулі:

$$p_o = p - \sigma_{zg} \tag{2.31}$$

P_0=519-19,7 х 14,55=232,37 кПа

H=0,4 х b=0,4 х 3,22=1,8 м

z_i - приведена глибина (від підошви фундаменту до низу відповідного елементу відрізку).

де σ_{oz}^{i} - береться по середині елементарного відрізку.

Таблиця 2.2 - Розрахунок осідання

№ элем. Отр.	$\Delta Z_i,(h_i),м.$	$Z_i,м.$	$\frac{2Z_i}{b},м.$	α	σ_{zp}, кПа	σ_{zg}, кПа	E, МПа
		0	0		232,37		
1	0,4			0,978			
		0,4	0,252		232,15		
2	0,4			0,909			
		0,8	0,5		213,63		
3	0,4			0,889			16
		1,2	0,75		208,89		
4	0,4			0,8			
		1,6	1,0		189,9		
5	0,4			0,68			
		2,4	1,38		161,41		
6	0,8			0,529			
		3,0	1,892		118,68		
7	0,8			0,449			
		3,8	2,39		106,58		
8	0,8			0,38			
		4,6	2,9		90,2		
9	0,8			0,3			
		5,4	3,4		71,21		
10	0,8			0,285			
		5,8	3,65		67,65		
11	0,8			0,24			
		6,6	4,16		56,97		

$$S_{\Sigma} = 0{,}8\sum_{i=1}^{i=h} \frac{\sigma_{zh}^{i} \cdot h_i}{E_o^i} \tag{2.32}$$

S_{Σ} = (237,375+237,13+232,15+231,91+213,63+211,6+208,89+208,65+

+189,9+177,79+166,16+161,41) х 0,8 х 0,4/16=0,024 м

S_{Σ} =(118,6+106,58+90,2+71,2+67,75+56,9) х х0,8 х 0,8/16=0,02 м

Σ S=S+S=0,021+0,024=4,4 см<10 см

3 ТЕХНОЛОГІЧНА КАРТА НА УЛАШТУВАННЯ МОНОЛІТНОГО КАРКАСА БАГАТОПОВЕРХОВОЇ БУДІВЛІ

3.1 Характеристика будівлі

Житлова багатоповерхова будівля є 10-ти поверхову надземну частину і двох поверхові підземні гаражі. Конструктивно будівля складається з монолітного каркаса і монолітного залізобетонного перекриття.

Основні характеристики будівлі :

- Максимальна висота будівлі h - 39,6 м;
- крок колон - 3 і 6 м;
- висота поверху - 2,8 м на - 2 і - 1 поверсі, 3.3 м з 1 по 10;
- довжина будівлі - 21 м (надземній частині);
- ширина будівлі - 21 м (надземній частині).

3.2 Визначення необхідних параметрів монтажних кранів

До технічних параметрів крана відносяться:

1) необхідна вантажопідйомність Q_{mp} ;

2) найбільша висота підйому крюка H_{mp} ;

3) найбільший виліт крюка L_k .

Монтажна маса визначається як сума монтованого елементу і пристосувань монтажного оснащення :

$$Qм = Q + q \quad \text{……..(3.1)}$$

де Q - маса елементу, т

∑q - сумарна маса монтажних пристосувань, встановлених на монтованому елементі до підйому, т

Необхідна висота підйому крюка :

$$Нкр = ho + hз + hп + he \quad \text{.....(3.2)}$$

де hэ - висота встановлюваного елементу, приймаємо hз = 1 м;

he - висота захватного пристосування

ho - висота від рівня розташування монтажного крану до опори

hп - висота поліспасту, hп = 3,1 м

he = 3 м - max висота елементу;

Отже, Нкр = 68,1+ 1+ 3,1 + 3 = 75,2 м

Оскільки будівля має широку підземну частину, то кран вежі розташовуємо за межами підземної частини, на відстані 1,2 м від підземних конструкцій. Виходячи з цих умов, необхідний виліт стріли рівний:

$$1к = 1,2 + 0,8 + 23,4 + 10,3 + 3,75 = 39,45 \text{ м} \quad \text{.....(3.3)}$$

Отже, для виробництва робіт приймаємо кран вежі КБ-674Ам з Нмакс=75 м, 1к = 40 м і Qmin=5т.

3.3 Вибір способів виробництва робіт

До початку будівництва об’єкту повинні бути виконані заходи і роботи щодо підготовки будівельного виробництва в обсязі, що забезпечує здійснення будівництва запроектованими темпами, включаючи проведення загальної організаційно-технічної підготовки, до будівництва об’єкту, підготовки будівельної організації і підготовки до виробництва будівельно-монтажних робіт.

Підготовка до будівництва об’єкту передбачає розробку проекту виробництва робіт на позамайданчикові і внутрішньомайданчикові

підготовчі роботи, зведення будівель, споруд і їх частин, а також виконання самих робіт підготовчого періоду.

Опалубкою називається тимчасова допоміжна конструкція, яка після установки в робоче положення створює форму для укладання бетонної суміші.

До опалубки пред’являються наступні вимоги:

1. Міцність і незмінність форми;

2. Відсутність щілин і отворів, які запобігають відпливши бетону;

3. Простота зборки і наступного демонтажу.

Головний показник ефективності опалубки визначається кількістю циклів і називається циклічністю (оборотністю) тобто можливість витримувати визначену кількість бетонувань (формувань) без капітального ремонту.

До початку встановлення опалубки повинні бути виконані наступні роботи: організований від вод поверхневих і ґрунтових вод; закінчені земляні роботи і встановлені драбини для спуску людей в траншеї; виконана розбивка осей фундаментів в плані і натягнутий дріт по осях над місцем установки цих фундаментів; закінчена підготовка і склад льон акт приймання підстав фундаментів; влаштовані під'їзди до робочих місць і завезені щити опалубки і елементи їх кріплення в кількості, що забезпечує безперебійну роботу теслярів в течію не менше двох змін; підведена електроенергія і забезпечено освітлення робочих місць.

Короба другого, третього і четвертого ярусів мають подовжені нижні дошки накривних щитів, якими вони опираються на нижче лежачий короб. Положення коробів в плані один відносно одного фіксується монтажними цвяхами, забитими в місцях перетину дощок нижнього і верхнього коробів.

Будь-який щит складається з дощок, сполучених один з одним зшивними планками. Крайні зшивні планки кріпляться до кожної дошки двома цвяхами, середні - одним. Цвяхи забивають в дошки і зшивні планки з боку щита, зверненою до бетону. Для утворення склянки фундаменту у

верхній короб вставляється додатковий нерозбірний короб з подовженими верхніми дошками або ручками, якими він спирається на нижній короб. Для зниження опору тертю при тій, що розпалубила вставлений короб зовні обшивається листовою сталлю.

Виконання арматурних робіт проводиться з випередженням опалубних робіт. На першому етапі виставляється арматура для діафрагм жорсткості і колон. На другому етапі - встановлюється арматура для сходових маршів, майданчиків, перекриття.

Арматурні стрижні, що надходять на будівельний майданчик, сортують при складуванні по марках, діаметрах, довжинах.

При установці арматури, тимчасове її закріплення проводиться струбцинами. Для утворення захисного шару між арматурою і опалубкою встановлюються фіксатори 100 х 100мм зрозчину з кроком до 1м. Фіксатори кріпляться до арматури дротом. Просторові каркаси в'яжуться. Застосування зварки не допускається.

Приймання встановленої арматури здійснюється до укладання бетонної суміші і оформляється актом на приховані роботи. На елементах арматури не повинно бути іржі, що відшаровується, окалини, слідів масла і інших забруднень.

Подачу і укладання бетонної суміші розглянемо в двох варіантах.

1. Бетонна суміш доставляється автосамоскидами, вивантажується в бункери. Для подачі бетонної суміші, арматури і опалубки приймаємо два крани веж КБ-674м з Нмакс=75 м, 1к = 40 м і Qmin=5т, розташовані з двох сторін будівлі.

2. Бетонна суміш доставляється автобетонозмішувачами і подається до місця укладання краном КБ-674А з максимальною висотою подачі бетонної суміші 65м. Монтаж арматури і опалубки здійснюється баштовим краном КБ-674Ам з Нмакс=7 м, 1к = 40 м і Qmin=5т.

3.4 Калькуляція трудових витрат і заробітної плати

Калькуляція - основа для технологічних розрахунків і визначення техніко-економічних показників. На основі калькуляції складається таблиця технологічних розрахунків.

При складанні калькуляції враховуються витрати праці, машин, заробітна плата робітників не лише основного процесу, але і допоміжні операції і процеси, не враховані в нормах на основні роботи.

Результати розрахунків для обох варіантів представлені в таблиці 3.1.

Таблиця 3.1 - Калькуляція трудових витрат і заробітної плати

Шифр норм згідно ГН	Найменування робіт	Од. вим	Об'єм робіт	Норма часу чол/ч	Розцінки грн.	Витрати праці чол/ч	ЗП грн.
Опалубочні роботи							
§4-1-34	Встановлення опалубки колон	$м^2$	326	0,4	1-07	130	349-82
§4-1-34	Встановлення опалубки стін	$м^2$	214	0,25	0-68	53,5	145-52
§4-1-34	Встановлення опалубки плит перекриття	$м^2$	680	0,22	0-60	150	408-00
§4-1-33	Встановлення лісів тих, що підтримують опалубку	м	11	7,8	21-60	86	237-60
§4-1-34	Розбирання опалубки колон	$м^2$	326	0,15	0-38	49	123-88
§4-1-34	Розбирання опалубки стін	$м^2$	214	0,16	0-41	35	87-74

§4-1-34	Розбирання опалубки плит перекриття	$м^2$	680	0,09	0-23	51	156-40
Арматурні роботи							
§4-1-44	Встановлення і в'язка арматури колон	шт.	65	0,79	2-03	51,4	131-95
§4-1-44	Встановлення і в'язка арматури	Шт.	56	0,79	2-03	44,3	113-68
§4-1-44	Встановлення арматурних сіток в перекриття краном	Шт.	110	0,85	1-08	49,5	118-80
Бетонні роботи (1 варіант)							
§4-1-48	Прийом бетонної суміші з кузова самоскида в бункери з очищенням кузова	$м^3$	173	0,11	0-27	19,1	45-71
§1-6	Робота такелажників при подачі бетонної суміші	$м^3$	173	0,31	0-58	53,7	100-34
§4-1-49	Укладання бетонної суміші в колони	$м^3$	34,3	2,2	5-97	75,5	204-78
§4-1-49	Укладання бетонної суміші	$м^3$	29,6	1,2	3-26	35,5	96-50
§4-1-49	Укладання бетонної суміші в плиту перекриття	$м^3$	109	0,57	1-55	62,1	169-95
§4-1-49	Покриття бетонної поверхні рогожею	100м	6,8	0,21	0-51	1,5	3-45

		100м^2					
§4-1-49	Поливання бетонної поверхні водою за один раз з брандспойта	100м^2	6,8	0,3	0-34	2	2-31
Разом на 1 поверх						949,1	2497-43
Всього на поверхи 1 - 10						15185,6	39958-9
Бетонні роботи (2 варіант)							
§4-1-48	Подача бетонної суміші до місця укладання бетононасосом	100м^3	1,73	18	8-00	31,2	13-84
§4-1-48	Очищення бетоноводів нагнітанням	100м	7,5	6,3	6-00	47,3	45-00
§4-1-48	Від'єднання і приєднання ланок бетоноводу	100м^3	1,73	19,5	8-00	33,8	13-84
Разом на 1 поверх						912	1947-1
Всього на поверхи 1 - 10						14592	31153-2
Різниця між варіантами						593,6	8805-76

3.5 Організація і технологія виконання процесів

На основі калькуляції трудових витрат і заробітної плати і вибраного варіанту виробництва бетонних робіт складаємо графік виробництва робіт.

До початку виробництва бетонних робіт конструкцій надземної частини мають бути виконані наступні роботи:

1) організація будівельного майданчика відповідно до будгенплану на стадії зведення надземної частини будівлі;

2) складання актів приймання прихованих робіт;

3) технічний огляд вантажопідіймального механізму і огляд вантажопідйомних пристосувань;

4) підготовка і перевірка необхідного інвентарю і пристосувань;

5) улаштування тимчасового освітлення робочих місць;

6) забезпечення безперебійної доставки на об'єкт бетону.

Бетонна суміш готується на центральному бетонному заводі і поставляється на об'єкт відповідно до тижнево-добового графіку.

Транспортування бетону здійснюється, бетоновозами або модернізованими автосамоскидами по системі "Супер". Прийом і подача бетону до місця укладання вироблятися краном-674А з максимальною подачею бетонної суміші 65 м

Бетонування виконується комплексною бригадою бетонників у складі 18 чоловік в 2 зміни.

До початку встановлення опалубки мають бути виконані наступні роботи: організовано відведення поверхневих і ґрунтових вод; закінчені земляні роботи і встановлені драбини для спуску людей в траншеї; вироблено розбиття осей фундаментів в плані і натягнутий дріт по осях над місцем встановлення цих фундаментів; закінчена підготовка і складений акт приймання підстав фундаментів; влаштовані під'їзди до робочих місць і завезені щити опалубки і елементи їх кріплення.

Виробництво робіт починається з установки металевої опалубки для колон, після чого починається установка і в'язка арматурних каркасів в колони. Паралельно починають встановлювати ліси з інвентарних стійок під щитову опалубку безбалочного перекриття. Після їх установки виробляється монтаж щитової опалубки безбалочного перекриття, і укладання арматурних сіток в перекриття. Монтаж арматури і опалубки вироблюваний баштовим краном КБ-674Ам. Бетонування конструкцій будівлі (колони), починають після відповідної перевірки відповідності розташування арматури проекту. Укладання бетону в перекриття починають після технологічної перерви о 1.5 - 2 години пов'язаного з усадкою укладеного бетону в конструкції. Процес бетонування усього ярусу (1 поверх) триває дві зміни при середньому укладанні бетону в зміну - 88 $м^3$.

В процесі бетонування використовуються добавки в бетон для прискорення тверднення бетонної суміші (хлористий кальцій) і для збільшення пластичності (суперпластифікатор). Укладена бетонна суміш ущільнюється за допомогою поверхневих і глибинних вібраторів.

Потім бетонування і ущільнення усіх конструкцій ярусу, потрібна технологічна перерва для набору бетоном 70% проектної міцності. Згідно, "Проектування залізобетонних робіт" Кузнєцова Ю.П., тривалість технологічної перерви приймаємо рівним 4 діб для бетону М300 і середній зовнішній температурі довкілля 25^oC.

Під час технологічної перерви здійснюється догляд за бетоном - посипання його поверхні рогожею і періодичне поливання водою з брандспойта не менше два раз на день.

Після набору бетоном необхідної міцності здійснюється демонтаж опалубки перекриття і колон. Виробляється перевірка відповідності конструкцій проекту.

У таблиці 3.2. приведені необхідні матеріальні ресурси для пристрою монолітних залізобетонних конструкцій.

Таблиця 3.2. - Відомість потреби в інструменті, інвентарі і пристосуваннях.

№ п/п	Найменування	Тип Марка, ГОСТ	Кількість
1	2	3	4
1.	Транзистор знищуючий	С- 622	1
2.	Перетворювач частоти	И-75Б	1
3.	Строп 2-х вітковий	19144-73	1
4.	Рейка-правило	ОТУ- 22-1071	2
5.	Лопата сталевий розчин типу ЛП	3620-76	5
6.	Щити підмости дощаті	розміром 600х1000 мм	10
7.	Сходи-драбина	-	2
8.	Гладилка	ГБК- 1	2
9.	Конопатки сталеві	К- 40, К- 50	2
10.	Молоток типу МГС	11042-72	3
11.	Метр сталевий металевий	7253-54	3
12.	Схил ОТ- 400	7948-71	2
13.	Рівень будівельний ВУС 1-300	9416-67	2
14.	Лом ЛМ- 24	1405-72	3
15.	Щітка сталева прямокутна К- 200	7882-54	3
16.	Кусачки К- 200	14184-69	2

3.6 Контроль якості

Вхідний контроль покладається на службу виробничо-технічній комплектації і виконується на підприємствах - відділами технічного контролю, на базах комплектувань – спеціальним персоналом і будівельними лабораторіями, на будівельному майданчику – виробниками робіт (майстрами) і будівельними лабораторіями. Виробники робіт (майстри) перевіряють якість виробів, конструкцій, матеріалів шляхом зовнішнього огляду і зіставлення з вимогами робочих креслень, технічних умов і стандартів.

Операційний контроль здійснюється після завершення певних монтажних операцій або будівельних процесів. Він направлений на своєчасне виявлення дефектів в процесі виробництва робіт, встановлення причин їх виникнення і вживання заходів по усуненню і подальшому попередженню дефектів. Операційний контроль виконується виробниками робіт і майстрами і здійснюється паралельно з самоконтролем, що виконується безпосередньо виконавцями робіт, і направлений на дотримання в проекті технологічних процесів і операцій. До операційного контролю притягуються будівельні лабораторії і геодезична служба.

Приймальний контроль. Змонтовану опалубку здають по акту замовникові. Приймання змонтованої арматури здійснюють оформленням акту на приховані роботи до укладання бетонної суміші.

При приймальному контролі необхідно виробляти перевірку якості виконаних будівельно-монтажних робіт.

Встановлена на захватці опалубка приймається майстром або виробником робіт.

При цьому перевіряється: відповідність геометричних форм і розмірів опалубки проектним; горизонтальність підмостей; правильність установки заставних деталей. Відхилення в розмірах не повинні перевищувати допусків.

Встановлення і приймання опалубки, розпалубка, очищення і мастило виробляються за затвердженим проектом виробництва робіт.

Для забезпечення високої якості монолітних конструкцій необхідно вести постійне спостереження за станом опалубки і кріплень. При виявленні деформації або зсуві опалубки, ослабанні кріплень бетонування має бути припинене, елементи опалубки, кріплень мають бути повернені в проектне положення і при необхідності посилені. Контроль якості, відповідність проекту, приймання змонтованої арматури виробляється в ході монтажу арматури у зв'язку з тим, що доступ до змонтованих арматурних конструкцій після монтажу опалубки утруднений. Місце розташування, діаметр і число стержнів,, а також відстань між ними і допуски повинні відповідати проекту. Відхилення при установці арматури не повинні перевищувати що допускаються. Приймання змонтованої арматури оформляється актом. У акті прийманню змонтованих конструкцій мають бути вказані номери робочих креслень, відступ від проекту, оцінка якості блоку і дозвіл на його бетонування. До акту приймання мають бути прикладені: заводські сертифікати або паспорти основного металу і електродів, а при не маркірованому металі і електродах довідка лабораторії про їх випробування і якість; виписки з лабораторних журналів або акти випробувань зразків зварних сполучень і стиків; список зварювальників з вказівкою дати видачі і номера диплома кожного; перелік документів, на підставі яких були внесені зміни в робітники креслення.

При приймальному контролі має бути представлена наступна документація:

- виконавчі креслення і документи про їх узгодження;
- заводські технічні паспорти на залізобетонні конструкції;
- акти огляду прихованих робіт;
- акти проміжного приймання відповідальних конструкцій;
- виконавчі геодезичні схеми положення конструкцій;
- журнали робіт;
- документи про контроль якості зварних з'єднань.

Таблиця 3.3 – Схема операційного контролю якості арматурних робіт

Етапи робіт	Контрольовані операції	Контроль ((метод, об'єм)	Документація
Підготовчі роботи	Перевірити: - - наявність документу про якість; - - якість арматурних виробів (при необхідності провести необхідні виміри і відбір проб на випробування); - - якість підготовки і відмітки основи, що несе; - - правильність установки і закріплення опалубки.	Візуальний Візуальний, вимірювальний Те ж Технічний огляд	Паспорт (сертифікат), загальний журнал робіт
Встановлення арматурних виробів	Контролювати: - - порядок зборки елементів арматурного каркаса, якість виконання зварювання (в'язки) вузлів каркаса; - - точність установки арматурних виробів в плані і по висоті, надійність їх фіксації; - - величину захисного шару бетону.	Технічний огляд усіх елементів Те ж	Загальний журнал робіт
Приймання виконаних	Перевірити: - відповідність положення встановлених арматурних	Візуальний	Акт на виконання прихованих робіт

робіт	виробів проектному; - величину захисного шару бетону; - надійність фіксації арматурних виробів в опалубці; - якість виконання зварювання (в'язки) вузлів каркаса.	вимірювальний Вимірювальний Технічний огляд усіх елементів Те ж	
Контрольно-вимірювальний інструмент: схил, рулетка металева, лінійка металева			
Операційний контроль здійснюють: майстер (виконроб). Приймальний контроль здійснюють: працівники служби якості, майстер (виконроб), представники технагляду замовника.			

Таблиця 5.4 – . – Схема операційного контролю якості опалубочних робіт. Склад операцій і засобу контролю

Етапи робіт	Контрольовані операції	Контроль (метод, об'єм)	Документація
Підготовчі роботи	Перевірити: - - наявність документу про якість на опалубку; - - наявність ППР на установку і приймання опалубки; - - якість підготовки і відмітки основи, що несе; - - наявність і стан кріпильних елементів, засобів	Візуальний Візуальний вимірювальний Візуальний	Паспорт (сертифікат), загальний журнал робіт (журнал

	підмащування.		бетонних робіт)
Зборка опалубки	Контролювати: - - дотримання порядку зборки щитів опалубки, установки кріпильних елементів, засобів підмащування, заставних елементів; - - щільність сполучення щитів опалубки між собою і з раніше укладеним бетоном; - - дотримання геометричних розмірів і проектних нахилів площин опалубки; - - надійність кріплення щитів опалубки.	Технічний огляд Вимірювальний, усіх елементів Те ж Технічний огляд	Загальний журнал робіт (журнал бетонних робіт)
Приймання опалубки	Перевірити: - відповідність геометричних розмірів опалубки проектним; - положення опалубки відносне разбивочных осей в плані і по вертикалі, в т.ч. позначення проектних відміток верху бетонованої конструкції усередині поверхні опалубки; - правильність установки і надійність кріплення пробок і заставних деталей, а також усієї системи в цілому.	Вимірювальний, усіх елементів Вимірювальний Технічний огляд	Загальний журнал робіт (журнал бетонних робіт)

Контрольно-вимірювальний інструмент: рулетка, схил будівельний, нівелір, теодоліт, лінійка металева.
Операційний контроль здійснюють: майстер (виконроб), геодезист - в процесі виконання робіт. Приймальний контроль здійснюють: працівники служби якості, майстер (виконроб), представники технагляду замовника.

Таблиця 5.5 - Схема операційного контролю якості бетонних робіт Склад операцій і засобу контролю.

Етапи робот	Контрольовані операції	Контроль (метод, об'єм)	Документація
Підготовник роботи	Перевірити - наявність акту огляду раніше виконаних робіт; - виконання очищення поверхні шару, що пролягає нижче, від сміття, грязі, снігу і полому; - рівність поверхні шару, що пролягає нижче, або фактичну величину заданого ухилу; - винесення відміток чистої підлоги; - установку маякових рейок (відстань між рейками, надійність кріплення, відмітка верху рейок); - установку пробок в місцях розташування отворів, анкерів	Візуальний То ж Вимірник, не менше 5 вимірів на 50-70 кв.м поверхні Вимірювальний Технічний осмотр Візуальний	Акт огляду прихованих робіт, загальний журнал робіт
Укладання	Контролювати: - дотримання технології укладання	Візуальний	Загальний журнал

бетонної суміші	бетонної суміші (якість загладжування поверхні і міра ущільнення бетону); - товщину бетону, що укладається; - якість закладення робочих швів	Вимірювальний Візуальний	робіт
Приймання виконаних робіт	Перевірити: - фактичну величину міцності бетону; - дотримання заданих розмірів товщини, площин, відміток і ухилів; - зовнішній вигляд поверхні підлоги; - зчеплення покриття підлоги з шаром, що пролягає нижче	Вимірювальний То ж Візуальний Технічний огляд	Акт прийомки виконаних робіт
Контрольно-вимірювальний інструмент: рулетка, рівень будівельний, двометрова рейка, нівелір, лінійка металева			
Операційний контроль здійснюють: майстер (виконроб), геодезист - в процесі виконання робіт. Приймальний контроль здійснюють: працівники служби якості, майстер (виконроб), представники технагляду замовника.			

Контроль якості і приймання конструкцій.

При прийманні залізобетонних конструкцій, згідно вимогам державних стандартів, що діють, визначається:

- якість бетону відносно міцності, а в необхідних випадках морозостійкості, водонепроникності і інших показників, вказаних в проекті;
- якість поверхонь;
- наявність і відповідність проекту отворів і каналів;
- наявність і правильність виконання деформаційних швів.

При перевірці зчеплення монолітних покриттів з елементами підлоги, що пролягають нижче, простукуванням не має бути зміни характеру звучання.

Не допускаються:

- зазори і щілини між плінтусами і покриттям підлоги або стінами (перегородками);
- вибоїни, тріщини, хвилі на поверхні покриттів;
- розрізка монолітних покриттів на окремі карти, за винятком багатоколірних покриттів (з установкою розділових жилок).

3.7 Техніка безпеки

Організація будівельного майданчика, ділянок робіт і робочих місць повинна забезпечувати безпеку і охорону праці робіт, що працюють на всіх етапах виконання, відповідно до ДБН А.3.2.2-2009 «Охорона праці і промислова безпека в будівництві». Опалубку, для зведення монолітних залізобетонних конструкцій, необхідно виготовляти і застосовувати відповідно до проекту виробництва робіт, затвердженого в установленому порядку. Розміщення на опалубці устаткування і матеріалів, не передбачених проектом виробництва робіт, а також перебування людей, що безпосередньо не беруть участь у виробництві робіт на настилі опалубки, не допускається.

Розбирання опалубки повинне виробляється після досягнення бетоном 50% міцності з дозволу виробника робіт. По укладеній арматурі забороняється ходити.

При переході на нове місце вібратори слід вимикати, забороняється перетягувати вібратори за дроти або кабель. Рукоятки вібратора мають бути забезпечені амортизаторами, а корпус до початку робіт заземлений.

Підключати зварювальні трансформатори і освітлювальні прилади дозволяється лише черговому електрикові, корпус зварювального апарату так само має бути заземлений. Для тимчасової мережі на будівельних майданчиках слід використовувати ізольовані дроти і підвішувати їх на надійних опорах на висоті не менше 2,5м, над робочим місцем, 3м над проходами і 5м над проїздами. На висоті не менше 2,5м від землі електричні дроти мають бути поміщені в труби або короби. При виробництві робіт дотримувати правила по техніці безпеки.

На ділянці, де ведуться монтажні роботи, не допускається виконання інших робіт. Не допускається перебування людей на елементах конструкцій під час їх підйому і переміщення.

Забороняється виконувати роботи в одній секції на поверхах, над якими виробляється установка і переміщення збірних елементів. Забороняється підйом збірних залізобетонних елементів, що не мають монтажних петель або міток, що забезпечують їх правильну стропування і монтаж.

Для переходу монтажників з однієї конструкції на іншу слід застосовувати інвентарні сходи, містки і трапи, що мають обгороджування.

Розстрапування елементів конструкцій, встановлених в проектне положення, слід виробляти після постійного або тимчасового надійного їх закріплення.

До управління будівельними машинами і механізмами допускаються лише спеціально виучені особи не молодше 18 років, які пройшли медичний огляд, мають посвідчення на право управління даною машиною. Будівельні машини перед початком робіт мають бути перевірені і відрегульовані.

При виробництві робіт вантажопідйомними кранами на будівельному майданчику наказом по організації має бути призначена особа, відповідальна за безпечне виробництво робіт кранами з числа майстрів, виконробів, начальників ділянок. Із значенням сигналів, що подаються в процесі роботи і пересування машини, мають бути ознайомлені всі особи пов'язані з її роботою. Небезпечні зони, які виникають або можуть виникнути під час роботи машини, мають бути позначені знаками безпеки і попереджувальними написами.

При розміщенні і експлуатації машин, транспортних засобів мають бути прийняті заходи, застережливі їх перекидання або мимовільне переміщення під дією вітру або просіла ґрунту.

Установка баштових кранів повинна вироблятися на спланованому майданчику, на підготовлених підкранових дорогах.

Машини, що знаходяться в роботі, мають бути забезпечені табличками з реєстраційним номером, вантажопідйомністю, датою наступного або технічного або повного огляду.

Вантажопідйомні машини, знімні вантажозахватні пристосування і тара, які не прийшли технічного огляду, до роботи не допускаються.

При роботі вантажопідйомна машина не допускається:

- вхід в кабіну вантажопідйомної машини під час її руху;

- переміщення людей і вантажу що знаходиться в нестійкому положенні;

- переміщення вантажу з людьми, що знаходяться на нім;

- підйом вантажу, засипаного землею, закладеного іншими вантажами, укріпленого болтами або залитого бетоном;

- звільнення за допомогою вантажопідйомної машини затиснених вантажем стропів, канатів, ланцюгів;

- зволікання вантажу під час його підйому, переміщення і опускання.

Встановлення кранів повинне здійснюватися так, щоб відстань між поворотною частиною крану при будь-якому його положенні і будовою, штабелями вантажів і іншими предметами було не менше 1м.

До виконання монтажних робіт необхідно встановити порядок обміну умовними сигналами між особою, керівним монтажем і машиністом. Всі сигнали подаються лише одним особою (бригадиром монтажної бригади, ланковим, такелажником-стропальником), окрім сигналу «СТОП», який може бути поданий будь-яким працівником, що відмітив явну небезпеку. Машиніст крану має бути обізнаний, чиїм командам він підкоряється.

При роботі на висоті зварювальники і інші робітники мають бути забезпечені запобіжними поясами, без яких вони не можуть допускатися до роботи. Запобіжні пояси повинні мати спеціальні амортизуючи пристрої типа ЦВУ-2, пом'якшувальні силу ривка і падіння, що знижують швидкість, до нуля. При монтажі зовнішніх стінних панелей монтажник зобов'язаний закріпити карабін запобіжного поясу за надійно закріплені частини будівлі.

Монтаж сходових маршів і майданчиків, а також вантажопасажирських будівельних підйомників (ліфтів) повинен виконуватися одночасно з монтажем конструкцій будівлі. На змонтованих сходових маршах слід негайно встановлювати обгороджування.

При переміщенні конструкцій відстань між ними і промовцями частками змонтованих конструкцій повинно бути не менше 1 м по горизонталі і 0,5 м по вертикалі.

У апаратах електрозварювань і джерелах їх живлення мають бути передбачені і встановлені обгороджування елементів, що знаходяться під напругою. При прокладці або переміщенні зварювальних дротів необхідно приймати заходи проти пошкодження їх ізоляції і зіткнення з водою, маслом, сталевими канатами і гарячими трубопроводами. Виробництво робіт електрозварювань під час дощу або снігопаду за відсутності навісів не допускається. В разі одночасної роботи на відкритому повітрі декількох зварювальників поблизу один одного слід відокремити їх ширмами, що не згорають.

Заготівка і обробка арматури повинні виконаються в спеціально призначених для цього і відповідно обладнаних місцях.

Бункери (бадді) для бетонної суміші повинні задовольняти ГОСТ. Переміщення бункера вирішується лише при закритому затворі.

Перед укладанням бетону в опалубку необхідно перевіряти стан тари, опалубки і засобів підмащування. При ущільненні бетонної суміші електровібраторами переміщати вібратор за токоведучі шланги не допускається.

4. ОРГАНІЗАЦІЯ БУДІВЕЛЬНИХ ПРОЦЕСІВ

4.1 Початкових даних для проектування

Початковими даними для розділу Організація будівництва служать попередні розділи дипломного проекту. Технологічна послідовність виконання основного процесу - бетонування конструкцій будівлі, розглянуто детально в розділі технологія будівництва.

При проектуванні будгенплану початковими даними являється викопіровка з генплану передбачуваного місця будівництва. Рельєф місцевості в районі будівництва пологий. Підключення тимчасових комунікацій для потреб будівництва виробляється до центральних системам міського господарства (водопостачання, каналізація, телефонна мережа).

4.2 Визначення об'ємів робіт на увесь період будівництва

Результати розрахунків об'єму БМР зведені в таблицю 4.1.

Таблиця 4.1 - Відомість об'ємів робіт

№	Найменування робіт	Од. вим.	Об'єм
1	Розробка ґрунту екскаватором у відвал	$м^3$	2500
2	Розробка ґрунту екскаватором з вантаженням на автотранспорт	$м^3$	1070
3	Зворотна засипка бульдозером	$м^3$	944
4	Ущільнення засипаного ґрунту трамбівками	$м^3$	760
5	Буріння свердловин	м	402
6	Улаштування паль	шт	

7	Бетонування фундаментної плити	$м^3$	3577
8	Улаштування набетонки 100 мм під підлоги гаража	$м^3$	278
9	Гідроізоляція фундаментної плити	$м^2$	168
10	Бетонування колон підземного гаража	$м^3$	554
11	Бетонування ригелів перекриття підземного гаража	$м^3$	793,8
12	Бетонування перекриття підземного гаража	$м^3$	93,8
13	Монтаж сходових маршів в гаражі	шт	4
14	Бетонування стіни завтовшки 500 мм	$м^3$	2060
15	Бетонування колон (на 1 поверх)	$м^3$	32
16	Бетонування безбалочного перекриття (на 1 поверх)	$м^3$	793,8
17	Монтаж сходових майданчиків	шт	29
18	Монтаж вентиляційних блоків	шт	96
19	Цегляна кладка зовнішніх стін	$м^3$	486,8
20	Цегляна кладка внутрішніх стін	$м^3$	523,2
21	Теплоізоляція зовнішніх стін плитами	$м^2$	4450,2
22	Встановлення готових віконних блоків	$м^2$	550
23	Встановлення готових дверних блоків	$м^2$	540
24	Улаштування гідроізоляції підлог	$м^2$	6075
25	Улаштування тепло - і звукоізоляції підлог з мінераловатних плит «Rockwool»	$м^2$	6075
26	Улаштування цементних стяжок на підлогах	$м^2$	7275
27	Улаштування асфальтобетонного покриття в підземних гаражах	$м^2$	2780

Продовження 6.1

28	Улаштування покриттів підлог з мармурових плит	$м^2$	1835
29	Улаштування покриттів підлог з паркету	$м^2$	4118
30	Улаштування покриттів підлог з лінолеуму	$м^2$	1160
31	Улаштування пароізоляції покриття	$м^2$	450
32	Улаштування шатрової покрівлі	$м^2$	770
33	Улаштування жолобів настінних	м	120
34	Проста штукатурка	$м^2$	8100
35	Облицювання стін гранітною плиткою	$м^2$	1660
36	Просте забарвлення стін масляною фарбою	$м^2$	425
37	Просте забарвлення стель	$м^2$	8100
38	Просте клейове забарвлення стін	$м^2$	1787
39	Обклеювання стін тисненими шпалерами	$м^2$	5873

4.3 Визначення трудомісткості робіт на увесь період будівництва

Трудомісткість робіт і потреба будівельних машин в машино - змінах розрахували за допомогою "АВК", результати розрахунку приведені в розділі "Економіка будівництва".

На підставі Локальних кошторисів складаємо картку визначення робіт (КВР), де попунктно об'єднуємо роботи які виконуються одним потоком при незмінному складі бригади. Результати розрахунку картки визначника робіт представлені в таблиці 4.2.

Таблиця 4.2 - Картка визначник робіт

Шифр	Характеристика робіт						Виконавець		Механізми	
	Найменування робіт і комплексів	Об'єм		Q Чол-дн маш-зм	Т, дн	змінність	Професія	Кількість	Найменування механізмів	Кількість
		Од. вим.	Кількість							
1-2	Розробка ґрунту	1000 м3	2500	47	12	2	Машиніст 5р Пом. Машиніста 4р	1	Екскаватор Бульдозер	2
2-3	Ущільнення ґрунту	1000 м3	760	9,7	5	2	Бригада землекопів	12	Трамбівка Бульдозер	1 1
3-4	Улаштування паль	шт	34	2040	5	2	Комплексна бригада по бетонуванню	12	Дизель-молот	1
4-5	Бетонування фундаментної плити	100 м3	35,77	3003	44	2	Комплексна бригада по бетонуванню	34	Бетононасос СБ- 126 Кран КБ-674м	1 1
5-6	Гідроізоляція фундаментної плити	100 м2	1,68	14,6	1	2	Ізолювальник	1	-	-
5-7	Бетонування конструкцій підземного гаража	100 м3	14,41	1207	38	2	Комплексна бригада по	16	Бетононасос СБ- 126 Кран КБ-674м	1 1

							бетонуванню			
7-8	Монтаж введень в будівлю	м	130	50	4	2	Бригада сантехніків	6	Кран КБ-674м	1
7-9	Зворотна засипка ґрунту	1000 м3	944	18	3	2	Комплексна бригада	1	Трамбівка Бульдозер	1
9-10	Бетонування конструкцій 1 - 4 поверхів	100 м3	4,32	956	27	2	Комплексна бригада по бетонуванню	18	Бетононасос СБ- 126 Кран КБ-674м	1 1
10-11	Бетонування конструкцій 5 - 10 поверхів	100 м3	6,48	1871	58	2	Комплексна бригада по бетонуванню	16	Бетононасос СБ- 126 Кран КБ-674м	1 1
10-12	Штукатурний - плиткові роботи	100 м2	97,6	7000	145	2	Комплексна бригада штукатурів	24	Штукатурна станція	1
10-13	Улаштування конструкції підлог	100 м2	171,68	3635,4	151	2	Бетонщик -3р Тепло-ізолювальник - 3р	6 6	Бетононасос СБ- 126 Кран КБ-674м	1 1

10-14	Улаштування стінного обгороджування	100 м2	44,5	3824	160	2	Комплексна бригада мулярів	12	Розчинонасос СО-498 Кран КБ-674м	1 1
10-15	Столярні роботи	100 м2	10,9	303,3	101	1	Тесляр 4р	3	Кран КБ-674м	1
11-16	Улаштування покрівлі	100 м2	7,7	612,3	34	1	Комплексна бригада покрівельників	18	Кран КБ-674м	1
16-17	Малярні роботи І етапу	100 м2	17,84	440	22	2	Комплексна бригада малярів	12	Кран КБ-674м	1
16-19	Настилка підлог	100 м3	171,68	1764,3	49	2	Комплексна бригада плиточників	18	Кран КБ-674м	1
17-20	Малярні роботи ІІ етапу	100 м2	75,33	520	26	2	Комплексна бригада малярів	10	Кран КБ-674м	1
20-21	Улаштування отмостки	100 м2	3,43	179	15	2	Бетонщик- 4	6		
21-22	Здача об'єкту	шт	1	-	5	1	Головний інженер, ИТР	5	-	-
	Благоустрій території	%	0,8	214,5						

1-20	Інші роботи	%	5	1340,6	115	1		5		
Всього по об'єкту				28367,68	403					

На підставі відомості об'ємів робіт (таблиці 4.1) і картки визначника робіт (таблиці 4.2) будуємо сітьовий графік будівництва об'єкту. На рис. 4.1 представлений графік основного періоду будівництва. Розрахунок сітьового графіку вироблений табличним методом з використанням програми «SET».

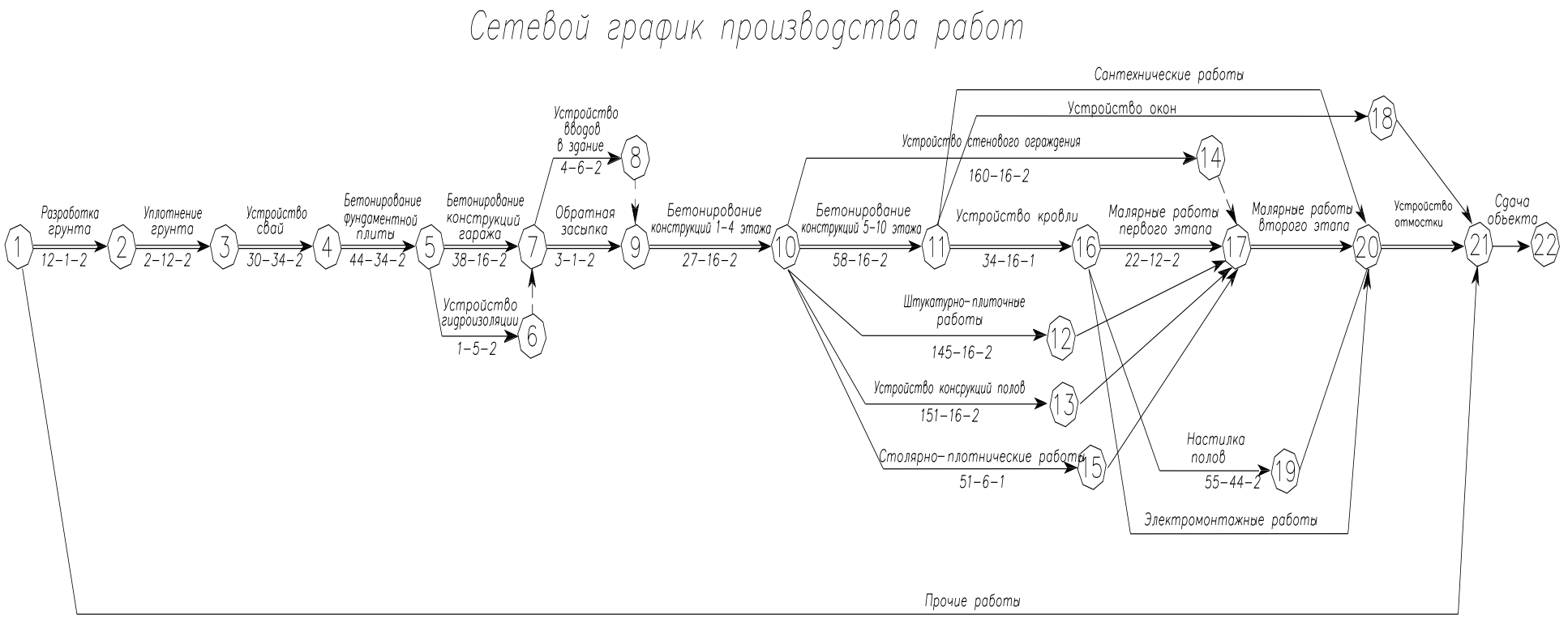


Рисунок 4.1 – Сітьовий графік

Таблиця 4.3 – Розрахунок сітьового графіка

Нумер роботи	Начало роботи	Кінець роботи	Ресурс	Тривалість	Ранее начало	Ранее закінчення	Познее начало	Познее закінчення	Загальний резерв, R	Частний резерв	Критичний шлях	Тск	Nск
1	1	2	1	12	0	12	0	12	0	0	*	0	6
2	1	20	5	112	0	112	248	360	248	248		12	17
3	2	3	12	5	12	17	12	17	0	0	*	17	39
4	3	4	34	30	17	47	17	47	0	0	*	47	39
5	4	5	34	44	47	91	47	91	0	0	*	91	26
6	5	6	5	1	91	92	91	92	0	1		92	21
7	5	7	16	38	91	129	91	129	0	0	*	112	16
8	7	8	6	4	129	133	129	133	0	4		129	7
9	7	9	1	3	129	132	129	132	0	0	*	132	22
10	9	10	16	27	132	159	132	159	0	0	*	133	16
11	10	11	16	58	159	217	159	217	0	0	*	159	70
12	10	12	16	145	159	304	174	319	15	0		210	64
13	10	13	16	151	159	310	168	319	9	0		217	64
14	10	14	16	160	159	319	159	319	0	0	*	251	66
15	10	15	6	51	159	210	268	319	109	0		273	54
16	11	16	16	34	217	251	217	251	0	0	*	300	48
17	12	17	0	0	304	304	319	319	15	15		304	32
18	13	17	0	0	310	310	319	319	9	9		310	16
19	14	17	0	0	319	319	319	319	0	0	*	319	10
20	15	17	0	0	210	210	319	319	109	109		345	6
21	16	17	12	22	251	273	297	319	46	46		360	5

22	16	18	6	49	251	300	251	300	0	19		365	0
23	17	19	10	26	319	345	319	345	0	0	*		
24	19	20	6	15	345	360	345	360	0	0	*		
25	20	21	5	5	360	365	360	365	0	0	*		

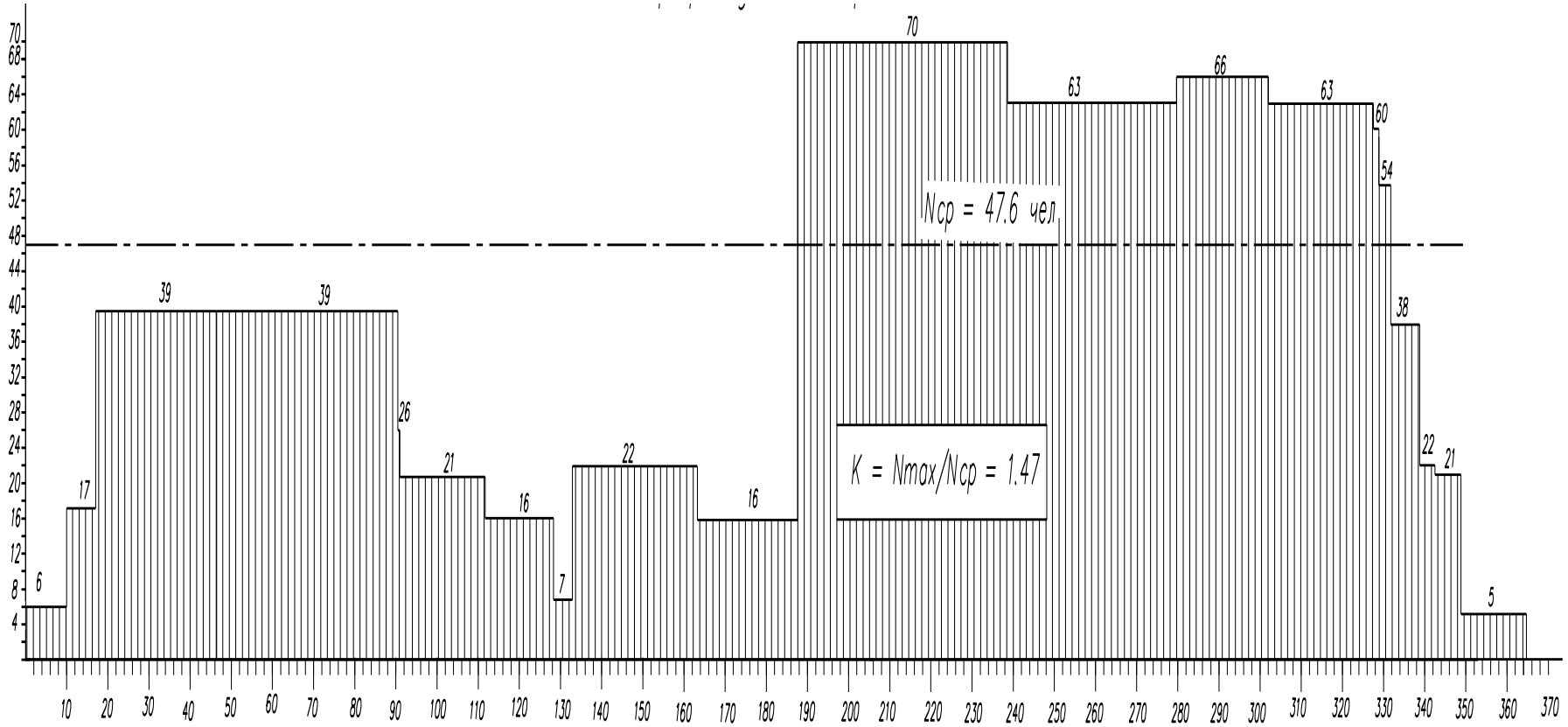


Рисунок 4.2 – Графік руху робітників

4.4 Проектування будгенплану

Проектування будгенплану починаємо з нанесення ситуаційного плану місцевості, тобто в необхідному масштабі викреслюємо існуючі будівлі, комунікаційні лінії, автодороги, проектовану будівлю. Потім передбачувану зону будівництва обмежуємо огорожею.

Розташовуємо, осі підкранових шляхів уздовж довшої сторони будівлі на відстані 1,2 м від підземної частини.

Визначимо небезпечну зону роботи крану КБ-674м :

$$Rоп = Lkp + 0,5Lг.max + Lбез \quad \text{…….(4.1)}$$

де Lkp=40 м, Lг.max=3 м, Lбез=10 м, тоді

Rоп =50 + 0,5х3 +10 = 61,5 м

Монтаж необхідних елементів вироблюваний з однієї стоянки. У зоні дії крану КБ-674м розташовуємо склади відкритого типу.

Дороги проектуємо шириною 3.5 м, з необхідними розширеннями для розвантаження матеріалів на приоб’єктні склади. Відстань від тимчасових доріг до будівлі, що зводиться, 8-10 м, до складів 1 м

Після цього показуємо розташування комунікацій використовуваних при виробництві робіт. Тимчасовий водопровід запроектований уздовж доріг на відстані від них 2.5 м На території будівництва розташовано три пожежників гідранта з пожежними щитами. Будмайданчик має два в'їзди і два виїзди, що на випадок пожежі забезпечить вільний під'їзд пожежних машин і під'їзд до будь-якої ділянки.

Тимчасові будівлі розташовані згідно з номенклатурою поза небезпечною зоною крану і підйомників, до них здійснено підведення необхідних комунікацій (водопровід, каналізація, електроенергія, телефон).

По усьому периметру обгороджування передбачена повітряна низьковольтна електромережа для освітлення території сім'ю освітлювальними вежами.

Від запроектованої трансформаторної підстанції, призначеної для обслуговування будівлі, що зводиться, проведена високо вольтная лінія і розташовані розподільні шафи в місцях споживання електроенергії.

Будівля, що так зводиться, є будівлею підвищеної поверховості, то при його будівництві передбачаємо вантажопасажирські підйомники для доставки робочих і неважких матеріалів до робочих місць.

4.5 Розрахунок потреби в транспортних засобах

Кількість машин, які потрібні для перевезення певного виду вантажу автотранспортом по заданому маршруту визначають по формулі:

$$M = Qдоб/qдоб \quad (4.2)$$

Де Qдоб - добовий вантажопотік цього виду вантажу, т.

$$Qдоб=Qр/Tр \quad (4.3)$$

qдоб – кількість вантажу, який перевозиться транспортним засобом за одну добу, т.

$$qдоб= qфTмKт/tц \quad (4.4)$$

qф - фактична маса вантажу, який перевозять.

Тм - тривалість розрахункового періоду роботи транспорту.

Кт - коефіцієнт змінності.

tц - тривалість циклу транспортного засобу, ч.

$$tц= tн+2l/v+tm \quad (4.5)$$

Де tн - тривалість позрузочно - розвантажувальних робіт, ч.

L - відстань перевезення вантажу, км.

V - середня швидкість при перевезенні вантажу, км/ч.

tm - тривалість маневрів автомобіля при вантаженні і розвантаженні вантажу.

Розрахунок виконаний для матеріалів необхідних для виробництва робіт, результати розрахунку зводимо в таблицю 4.4.

Таблиця 4.4 - Потреба в транспортних засобах

Найменування вантажу	К-ть вантажу, який потрібний для перевезення, т. Qр	Тривалість розрахункового періоду, дн. Тр	Добовий вантажопотік, Qдоб	Фактична маса вантажу, що перевозиться, qфак	Тривалість циклу, tц	Кількість вантажу, який перевозиться за добу, т.	Кількість одиниць транспорту, шт. М	Кількість днів для перевезення, дн. Т	Найменування транспортного засобу	Вантажопідйомність, т.
Сходові майданчики	35,8	85	0,42	8,48	2,51	17,87	1	2	МАЗ - 504А з ПФ- 2124	11,5
Сходові марші	44,88	85	0,52	8	2,51	16,86	1	3	МАЗ - 504А з ПФ- 2124	11,5
Вікна з металопластика "Renau"	30,25	101	0,3	1	2,51	2,1	1	14	МАЗ - 504А з УПП (III) - 1207	11,5
Двері з металопластика "Renau"	57,2	101	0,566	1,5	2,51	3,16	1	18	МАЗ - 504А з УПП (III) - 1207	11,5

4.6 Тимчасові будівлі і споруди на буд майданчику

Таблиця 4.5 – Склад санітарно-побутових приміщень

Найменування приміщень	Призначення
Вбиральні	Для усіх робітників
Умивальні	Для усіх робітників
Душові	Для усіх робітників
Туалети	Для усіх робітників
Приміщення для сушки спецодягу і взуття	Для усіх робітників
Приміщення для особистої гігієни жінок	При загальній кількості жінок 100 і більше

Вбиральні служать для зберігання вуличного, домашнього, робочого одягу і взуття. Способи зберігання одягу: відкритий (на вішалках або у відкритих шафах), закритий (у закритих шафах) і змішаний. Допускається в побутових приміщеннях, розрахованих на бригаду з 10-15 чоловік, зберігання усіх видів спецодягу в одному приміщенні, але в різних шафах.

Приміщення для сушки спецодягу повинні мати площу з розрахунку 0,2 $м^2$ на того, що кожного працює, користується сушкою в найбільш численній зміні. Вони забезпечуються опалювальними установками.

Туалети розміщуємо на відстані не більше 100 м від найбільш видаленого робочого місця. Кількість унітазів в туалетах встановлюється залежно від кількості тих, що працюють в одній зміні.

Питні установки розміщуємо на відстані не більше 75 м від робочих місць. Роздача води виробляється за допомогою фонтанчиків. Душові обладналися в спеціально обладнаних вагонах з розрахунку одна душова сітка на 5 чоловік при розрахунковій дії душової 45 хвилин після кожної зміни.

Визначаємо кількість працівників :

$$N_{общ} = (N_{раб} + N_{итр} + N_{служ} + N_{моп}) \times 1,06 \ldots\ldots\ldots (4.6)$$

$$N_{общ} = (70 + 6 + 4 + 2) * 1,06 = 87 \text{ чол}$$

З них приймаємо, що чоловіків 52 чол, а жінок 35 чол.

Таблиця 4.6 - Відомість розрахунку тимчасових будівель і споруд.

№	Будівля	Розрахункова к-ть робітників, чел.	Норма на того, що 1 працює, м2	Розрахункова площа, м2	Розміри споруди, м	Корисна площа, м2	Тип будівлі	Кількість будівель і споруд
1	Контора	6	4	20	9*2,7	22	П	2
2	Диспетчерська	6	7	14	6*2,7	14,5	К	3
3	Кімната відпочинку	87	0,24	17,1	9*2,7	22	П	1
4	Вбиральня (М)	52	0,8	40	9*2,7	22	П	1
5	Вбиральня (Ж)	35	0,8	16,8	9*2,7	22	П	1
6	Душова (М)	52	0,43	17,2	9*2,7	22	П	1
7	Душова (Ж)	35	0,43	7,8	9*2,7	22	П	1
8	Сушарка	52	0,2	11,6	9*2,7	22	П	1
9	Приміщення для обігріву	52	0,1	5,8	9*2,7	22	К	1
10	Буфет	87	0,3	21,3	9*2,7	22	П	1
11	Медпункт	87	0,1	7,1	9*2,7	22	К	1
12	Туалет (М)	52	0,07	3,5	6*2,7	14,5	К	1
13	Туалет (Ж)	35	0,09	1,9	6*2,7	14,5	К	1
14	Сторожова будка	-	-	-	3*2,7	7,25	К	2

4.7 Організація складського господарства на буд майданчику

Для розрахунку площ складів складаємо перелік основних матеріалів що вимагають складування на території будмайданчика.

Для кожного із складованих матеріалів визначуваний тип складу, залежно від характеру матеріалу.

До усіх складів (відкритим і закритим) підводимо під'їзні дороги і проектуємо місця для розвантаження матеріалів на відстані 1 м від складу.

Результати розрахунку зводимо в таблицю 4.7.

Таблиця 4.7 - Розрахунок площ складів

Найменування матеріалів і виробів	Тривалість споживання, дн.	Потреба		Коефіцієнти		Запас матеріалів	Розрахунковий запас матеріалів	Площа складу		Фактична площа складу, м2	Тип складу
		Загальна	Добова	Вступи матеріалів	Споживання матеріалів	Норма, дн		Норма, м2	Розрахунковий, м2		
	T	Робщ	Рсут	K1	K2	Тн	Рскл	q	Sp	Sф	
Збірні залізобетонні конструкції	85	330,37 м2	5,55м2	1,1	1,3	5	27,75 м2	2	13,87	23,12	Відкр
Цеглина	160	90 тыс	5,27 тыс	1,1	1,3	5	6,35тыс	2,5	10,54	17,56	Відкр
Пісок	101	62 м3	0,0,87м3	1,1	1,3	5	4,35м3	0,7	6,24	10,35	Відкр
Металева опалубка	-	25,6 т	25,6 т	1	1	1	25,6 т	1,8	14,23	20,2	Відкр
Віконні і дверні блоки з металопластика	101	2168 м2	30,69м2	1,1	1,3	5	153,5м2	45	3,41	5,68	Відкр
Металлочерепиця	34	909 м2	26,7м2	1,1	1,3	5	133,5м2	48	2,78	4,63	Відкр

Плитки керамічні	151	4661 м2	44,14м2	1,1	1,3	5	220,7м2	80	2,75	4,59	Відкр
Лінолеум	49	1375 м2	40,12м2	1,1	1,3	5	200,6м2	100	2	3,34	Відкр

4.8 Тимчасове водоспоживання буд майданчика

Вода на будмайданчику потрібна для виробничих, господарчо-побутових потреб, а також на випадок гасіння пожежі. Визначимо максимальне водоспоживання будмайданчика.

Загальне максимальне водоспоживання води:

$$Qобщ = 0.5 (Qхоз + Qхоз) + Qпож \ldots\ldots\ldots\ldots (4.7)$$

А. Витрати води на виробничі потреби:

$$Q_{пр} = \frac{\sum V_{доб} \cdot q_1 \cdot k_1}{1000 \cdot t} \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (4.8)$$

Максимальне споживання води на виробничі потреби визначаємо для періоду будівництва, коли одночасно виконуються залізобетонні, кам'яні, штукатурно-плиткові роботи і улаштування стяжки для підлог.

Отже маємо:

$$Q_{пр} = \frac{\sum V_{доб} \cdot q_1 \cdot k_1}{1000 \cdot t} = \frac{72.5 \cdot 400 \cdot 1.5}{1000 \cdot 8} + \frac{3{,}45 \cdot 150 \cdot 1.5}{1000 \cdot 8} + \frac{44 \cdot 8 \cdot 1.5}{1000 \cdot 8} + \frac{43 \cdot 25 \cdot 1.5}{1000 \cdot 8}$$

$$Q_{пр} = \frac{\sum V_{доб} \cdot q_1 \cdot k_1}{1000 \cdot t} = 5{,}8 \text{ м}^3$$

Б. Витрата води на господарчо-побутові потреби:

$$Q_{пр} = \sum \frac{N \cdot q_1 \cdot k_2}{1000 \cdot t} = \frac{60 \cdot 25 \cdot 2}{1000 \cdot 8} + \frac{22 \cdot 40 \cdot 1}{1000 \cdot 0.75} + \frac{60 \cdot 30 \cdot 1.5}{1000 \cdot 8} = 1{,}8 \text{ } м^3$$

Де ця сума складається з потреб на господарсько-питні, душові установки і буфет.

В. Витрата води на гасіння пожежі :

Витрата води на зовнішнє гасіння пожежі на будмайданчику складає 10 л/з, тобто:

Qпож = 10*3600 / 1000 = 36 м3

Отже, максимальне споживання на будмайданчику складає:

Qобщ = 0,5 (Qпр + Qхоз) + Qпож =0,5 (5,8 + 1,8) +36 = 39,8 м3

За даними витрати води визначуваний діаметр труби :

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot Q_{общ}}{\pi \cdot \mathrm{V} \cdot 3600}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 39{,}8}{\pi \cdot 1.5 \cdot 3600}} = 0.096\ м$$

Приймаємо діаметр сталевої труби 100 мм.

На території будмайданчики розміщено три пожежників гідранта з відстанями між собою 70-80 м

4.9 Розрахунок потреби потужності трансформаторів

Для організації тимчасового електропостачання будівельного майданчика необхідно:

– Виявити споживачів електроенергії на площі;

– Встановити необхідну потужність трансформатора

– Вибрати джерело отримання електроенергії;

– Запроектувати електромережу.

Потужність трансформатора визначається по наступній формулі:

$$P = 1.1 \cdot \left(\sum \frac{P_n \cdot k_1}{\cos\varphi} + \sum \frac{P_{mex} \cdot k_1}{\cos\varphi} + \sum \mathrm{P_{о.в.}} \cdot \mathrm{k_3} + \sum \mathrm{P_{о.н.}} \cdot \mathrm{k_4} \right) \text{……..(4.9)}$$

де Р - споживана потужність трансформатора, кВА;

1,1 - коефіцієнт враховує втрати потужності в мережі;

Рн - потрібна потужність на виробничі потреби, тобто силова потужність будівельних машин або установок, кВА;

Ртех - потрібна потужність на технологічні потреби, кВА;

cosφ - коефіцієнт потужності;

Ро.в. - потрібна потужність, необхідна для внутрішнього освітлення, визначувана по питомій потужності на 1м2 площі приміщення, кВА;

Ро.н. - потрібна потужність, необхідна для зовнішнього освітлення, визначувана по питомій потужності на 1м2 площі приміщення, кВА;

К1, К2, К3, К4 - коефіцієнти попиту, залежні від числа споживачів.

Результати розрахунків зведені в таблицю 4.8. Після підрахунку необхідної потужності трансформатора вибираємо трасформаторную підстанцію ТМ – 180/110

Повітряні лінії електропередач влаштовуємо уздовж проїздів, що дає можливість використовувати стовпи для зовнішнього освітлення. Низьковольтна мережа на будівельному майданчику запроектована чотирьох дротяна – три фазові дроти і один нульовий (380/280 В). Тимчасову електромережу влаштовуємо на опорах з відстанню близько 20 – 25 м.

Кількість електроенергії, що витрачається на будівельному майданчику, враховують за допомогою електролічильника встановленого в трансформаторній підстанції.

Таблиця 4.8 – Розрахунок потреб потужності електроенергії

Споживач	Одиниця виміру	Кількість	Норма на 1 механізм, кВт	Загальні витрати електроенергії, кВт	Коефіцієнт попиту	Коефіцієнт потужності	Потрібна потужність, кВА
А. Виробничі потреби.							
Кран КБ-674м	Шт.	1	171	171	0,5	0,6	142,5
Зварювальний апарат змінного струму СТЭ- 24	Шт.	2	54	108	0,35	0,4	94,5
Підйомник ПГС- 800	Шт.	2	40	80	0,5	0,6	66,67
Бетононасос СБ- 126	Шт.	1	32,5	32,5	0,4	0,5	26
Розчинонасос СО- 495	Шт.	1	4	4	0,5	0,65	3,08
Електротрамбівка ПВ- 2	Шт.	3	2	6	0,1	0,4	1,5
Глибинний вібратор Н- 18	Шт.	3	0,8	2,4	0,1	0,4	0,6

Віброрейка СО- 47	Шт.	3	0,6	1,8	0,1	0,4	0,45
Штукатурно-затирочная машина	Шт.	2	0,5	1	0,1	0,4	0,25
Електрофарбоопульт СО-61	Шт.	2	0,27	0,54	0,1	0,4	0,14
Компресор КСЭ- 6	Шт.	2	0,22	0,44	0,1	0,4	0,11
Разом по розділу А							*335,8*
Б. Внутрішнє електроосвітлення.							
Побутові приміщення	100м 2	2,92	0,6	1,752	0,8	1	1,4
Контора	100м 2	0,73	1,5	1,095	0,8	1	0,98
Склади	100м 2	1,53	0,3	0,46	0,35	1	0,16
Разом по розділу б							*2,54*
В. Зовнішнє електроосвітлення.							
Охоронне освітлення	1000 м2	6,95	1	6,95	1	1	6,95
Робоче освітлення	1000 м2	1,56	2,4	3,75	1	1	3,75
Разом по розділу В							*10,7*
Всього потрібна потужність Р1							***349,04***
Всього потужність Р = 1.1 * Р1							***383,95***

4.10 Техніко-економічні показники

Основними чинниками, які впливають на економічність планування і забудови житлових комплексів, є: доцільне використання території; правильний вибір будівлі для забудови; комплексність забудови. Ці чинники взаємозалежні, тому розглядати їх окремо можна тільки умовно.

Доцільне використання території житлових комплексів допускає правильно знайдене співвідношення площ, які відводяться під забудову будівлями і використовуваних під озеленення, спортивні майданчики і тому подібне при максимальній концентрації (щільність) забудови в межах норм.

Для оцінки містобудівних проектних рішень і можливості проведення порівняльного аналізу ступеня економічності і раціональності проектів планування і забудови житлових районів і мікрорайонів виводять техніко-економічні показники, які умовно можна розділити на наступні групи: загальні показники; баланс території житлового району або мікрорайону; вартість будівництва; експлуатаційні витрати.

Таблиця 4.9 - Техніко-економічні показники

№ п/п	Найменування показника	Один. виміру.	Позначення	Величина показника
1	Тривалість будівництва	дн/міс	Ткр	329/11
2	Кошторисна вартість, в т. ч. БМР	тис.грн.	Сбмр	472800,579
3	Вартість 1 м^3 будівлі	тис.грн.		21630,019
4	Стоимость1м^2 будівлі	тис.грн.		43666,75
5	Трудовитрати на об'єкті	чол-дн	Qбмр	88879
6	Денне вироблення на одного робітника	тис.грн.	В=Сбмр/Qбмр	21444
7	Коефіцієнт використання робітників по кількості	-	К=Nmax/Nср	1,47
8	Енергоозброєність робітника	кВт	Е	5,33
9	Показники буд генплану.			
9.1	Довжина:		L	
	- - тимчасових доріг	км		0,22

	- - обгороджування	м		316
	- - інженерних комунікацій: - водопровід - каналізація - електромережа	км		0,262 0,94 0,35
9.2	Площа забудови будівельного майданчика	100м^2	Sзастр	28,96
9.3	Площа будівельного майданчика	100м^2	Sобщ	69,6
9.4	Коефіцієнт використання території будівництва	%	ктер=Sзастр/Sобщ	41,6

5. ЕКОНОМІКА БУДІВНИЦТВА

Таблиця 5.1 – Техніко-економічні показники

Для оцінки проекту з економічної точки зору користуємося системою основних техніко-економічних показників:								
1. Кошторисна вартість БМР						872800,579	тис. грн	
1. Кошторисна вартість 1м^3 будівлі						21630,019	грн	
	$C_{уд}=C_{кв}/V$							
3. Кошторисна варість 1 кв.м будівлі						43666,75	грн	
4. Загальні трудові витрати будівництва						888,79	тис.люд-год	
5. Продуктивність на 1 люд-дн., грн.						21444	грн	
	$B=C_{кв}/Q$							
6. Ступінь охоплення механізації будівельно-монтажних робіт								
	$K_м=C_м/C_{кв}$					0,6388		
7. Ступінь зборності (індустріалізації) будівництва								
	$K_{сб}=C_{сб}/C_{кв}$					0,5273		
8. Тривалість будівництва						329	дней	

Локальний кошторис на будівельні роботи № 2-1-1

на будівельно-монтажні роботи

Житловий багатоповерховий будинок

Основа:

креслення (специфікації) №

Кошторисна вартість	872800,579	тис. грн.
Кошторисна трудомісткість	888,79	тис.люд.-год.
Кошторисна заробітна плата	80947,188	тис. грн.
Середній розряд робіт	4,0	розряд

Складений в поточних цінах станом на “15 березня” 2026р.

№ п/п	Обґрунтування (шифр норми)	Найменування робіт і витрат	Одиниця виміру	Кількість	Вартість одиниці, грн.		Загальна вартість, грн.			Витрати труда робітників, люд.-год.	
					Всього	експлуатації машин	Всього	заробітної плати	експлуатації машин	не зайнятих обслуговуваням машин	
					заробітної плати	в тому числі заробітної плати			в тому числі заробітної плати	тих, що обслуговують машини	
										на одиницю	всього
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		А. Підземна частина	-	-	-	-		-	-	-	-
-	-		-	-	-	-		-	-	-	-
-	-	**Розділ 1. Земляні роботи**									
1	Е1-11-7	Розроблення грунту у відвал екскаваторами "драглайн" або "зворотна лопата" з ковшом місткістю 1,6 [1,25-1,6] м3,	1000м3	0,62	3766,14 99,80	3666,34 750,27	2335	62	2273 465	5,93 38,3774	3,68 23,79

		група грунтів 1									
2	Е1-16-8	Розроблення грунту з навантаженням на автомобілі-самоскиди екскаваторами одноковшовими дизельними на гусеничному ходу з ковшом місткістю 1,6 [1, 25-1,6] м3, група грунтів 2	1000м3	0,278	6482,28 148,78	6327,41 1292,12	1802	41	1759 359	8,84 65,178	2,46 18,12
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
3	Е1-28-1	Засипка траншей і котлованів бульдозерами потужністю 96 кВт [130 к.с.] з переміщенням грунту до 5 м, група грунтів 1	1000м3	0,62	925,19 -	925,19 158,21	574	-	574 98	- 7,3712	- 4,57
4	Е1-24-5	Розроблення грунту бульдозерами потужністю 79 кВт [108 к.с.] з переміщенням грунту до 10 м, група грунтів 1	1000м3	0,115	1332,94 -	1332,94 268,63	153	-	153 31	- 12,342	- 1,42
5	Е1-134-1	Ущільнення грунту пневматичними трамбівками, група грунтів 1, 2	100м3	2,78	619,28 339,29	279,99 83,44	1722	943	779 232	18,36 5,1175	51,04 14,23
		Разом прямі витрати по розділу 1					6586	1046	5538 1185	-	57,18 62,13
		Разом будівельні роботи, грн.					6586				
		в тому числі:									
		вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.					2				
		всього заробітна плата, грн.					2231				
		Загальновиробничі витрати, грн.					1692				
		трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.год.					11,7				
		заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.					377				
		Всього будівельні роботи, грн.					**8278**				

		– **Всього по розділу 1**					**8278**				
		Розділ 2. Фундаменти									
6	*Е5-2-8*	*Заглиблення дизель-молотом на екскаваторі залізобетонних паль довжиною до 16 м у грунти групи 2*	*м3*	*14,72*	*922,64* *93,04*	*782,50* *73,42*	*13581*	*1370*	*11518* *1081*	*4,51* *3,5518*	*66,39* *52,28*
7	С1411-142	Палі квадратного та прямокутного перерізу суцільні та з круглою порожниною, довжина 17-18 м, периметр боків до 1200 мм	м	368	152,87 -	- -	56256	-	- -	- -	- -
8	*Е7-44-2*	*Укладання балок ростверка масою до 3 т*	*100шт*	*1,2*	*21680,54* *7803,73*	*12948,28* *3958,55*	*26017*	*9364*	*15538* *4750*	*374,1* *198,116*	*448,92* *237,74*
9	К582422-3	Балки фундаментні залізобетонні марки ФБ3-1 ШИФР 2286К	шт	120	3606,88 -	- -	432826	-	- -	- -	- -
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
10	*Е6-13-11*	*Улаштування залізобетонних підпірних стін і стін підвалів висотою понад 6 м, товщиною до 500 мм*	*100м3*	*2,78*	*115358,71* *17567,39*	*8909,47* *2484,06*	*320697*	*48837*	*24768* *6906*	*926,55* *126,6909*	*2575,81* *352,2*
11	*ЕД6-50-21*	*Збирання і розбирання дерев'яної щитової опалубки для улаштування колон висотою до 6 м, периметр, м до 1,2*	*100м3*	*5,54*	*56374,58* *31623,43*	*1999,43* *622,63*	*312315*	*175194*	*11077* *3449*	*1570,18* *33,2622*	*8698,8* *184,27*
12	*ЕД6-63-21*	*Встановлення арматури окремими*	*т*	*2,04*	*85289,57*	*76,81*	*173991*	*1347*	*157*	*32,41*	*66,12*

		стрижнями із в'язанням вузлів в колони і стійки рам з хомутами простої форми, діаметр арматури, мм понад 8 до 12			*660,52*	*25,44*			*52*	*1,517*	*3,09*
13	*ЕД6-66-8*	*Укладання бетонної суміші в конструкції бетононасосами. Колони і стійки рам при найменшій стороні поперечного перетину, мм, понад 300 до 500*	*100м3*	*5,54*	*<u>90920,68</u>* *4080,30*	*<u>9425,40</u>* *2411,32*	*503701*	*22605*	*<u>52217</u>* *13359*	*<u>210</u>* *114,08*	*<u>1163,4</u>* *632*
		Разом прямі витрати по розділу 2					1839384	258717	<u>115275</u> 29597	-	<u>13019,44</u> 1461,58
		Разом будівельні роботи, грн.					1839384				
		в тому числі:									
		вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.					1465392				
		всього заробітна плата, грн.					288314				
		Загальновиробничі витрати, грн.					234522				
		трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.год.					1737,73				
		заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.					56180				
		Всього будівельні роботи, грн.					**2073906**				
		– –									
		Всього по розділу 2					**2073906**				
		<u>Б. Надземна частина</u>	-	-	-	-		-	-	-	-
- -	- -	**Розділ 1. Каркас**	-	-	-	-		-	-	-	-
14	*Е7-45-4*	*Укладання панелей перекриття з*	*100шт*	*4,34*	*<u>26072,83</u>*	*<u>12051,45</u>*	*113156*	*45983*	*<u>52303</u>*	*<u>532,15</u>*	*<u>2309,53</u>*

		обпиранням по контуру площею до 25 м2 [для будівництва в районах із сейсмічністю до 6 балів]			*10595,11*	*3735,93*			*16214*	*213,9748*	*928,65*
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
15	К584221-5019	Плити перекриття марки П36.48.12-3Т серія 1.143.1-7 вип.1	шт	434	2839,45 -	- -	1232321	-	- -	- -	- -
16	*ЕД6-50-21*	*Збирання і розбирання дерев'яної щитової опалубки для улаштування колон висотою до 6 м, периметр, м до 1,2*	*100м3*	*3,9*	*54589,45 31623,43*	*1999,43 622,63*	*212899*	*123331*	*7798 2428*	*1570,18 33,2622*	*6123,7 129,72*
17	*ЕД6-63-21*	*Встановлення арматури окремими стрижнями із в'язанням вузлів в колони і стійки рам з хомутами простої форми, діаметр арматури, мм понад 8 до 12*	*т*	*1,02*	*2095,28 660,52*	*76,81 25,44*	*2137*	*674*	*78 26*	*32,41 1,517*	*33,06 1,55*
18	*ЕД6-66-8*	*Укладання бетонної суміші в конструкції бетононасосами. Колони і стійки рам при найменшій стороні поперечного перетину, мм, понад 300 до 500*	*100м3*	*3,9*	*87782,14 4080,30*	*9425,40 2411,32*	*342350*	*15913*	*36759 9404*	*210 114,08*	*819 444,91*
19	*Е8-6-6*	*Мурування зовнішніх складних стін з цегли керамічної при висоті поверху понад 4 м*	*м3*	*1309*	*914,69 180,95*	*60,68 19,47*	*1197329*	*236864*	*79430 25486*	*8,06 1,1135*	*10550,54 1457,57*
20	*Е8-6-7*	*Мурування внутрішніх стін з цегли керамічної при висоті поверху до 4 м*	*м3*	*815,3*	*794,23 132,79*	*72,17 23,36*	*647536*	*108264*	*58840 19045*	*6,92 1,3181*	*5641,88 1074,65*
21	*Е8-43-7*	*Теплоізоляція стін із пінобетонних*	*100м2*	*79,99*	*27549,72*	*212,05*	*2203702*	*343027*	*16962*	*226,18*	*18092,14*

		плит із заповненням пустот базальтовим волокном ROCKWOOL шаром 100 мм			*4288,37*	*58,78*			*4702*	*3,2084*	*256,64*
22	*Е8-7-5*	*Мурування перегородок неармованих з цегли керамічної товщиною в 1/2 цегли при висоті поверху до 4 м*	*100м2*	*1,215*	*11935,39* *3850,37*	*728,47* *234,48*	*14501*	*4678*	*885* *285*	*191,18* *13,3468*	*232,28* *16,22*
23	*Е8-24-1*	*Установлення перегородок із гіпсових плит товщиною 100 мм в 1 шар при висоті поверху до 4 м*	*100м2*	*0,519*	*6762,61* *2816,46*	*548,04* *175,81*	*3510*	*1462*	*284* *91*	*133,04* *10,0602*	*69,05* *5,22*
24	*Е7-47-2*	*Установлення сходових площадок масою більше 1 т*	*100шт*	*0,34*	*14885,46* *6921,11*	*7501,99* *2426,77*	*5061*	*2353*	*2551* *825*	*343,65* *134,2889*	*116,84* *45,66*
25	К589121-М012	Сходові площадки залізобетонні марки 2ЛП25.18В-4-К серія 1.152.1-8 вип.1	шт	34	2930,73 -	- -	99645	-	- -	- -	- -
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
26	*Е7-47-4*	*Установлення сходових маршів без зварювання масою більше 1 т*	*100шт*	*0,34*	*13501,91* *6277,92*	*6925,16* *2277,25*	*4591*	*2134*	*2355* *774*	*319* *125,3406*	*108,46* *42,62*
27	К589121-3445	Сходові марші ребристої конструкції марки 2ЛМФ 49.14.21-5 серія 1.251.1-4 вип.1	шт	34	2760,26 -	- -	93849	-	- -	- -	- -
28	*Е7-44-10*	*Укладання перемичок масою до 0,3 т*	*100шт*	*4,32*	*1643,90* *406,88*	*1114,55* *357,88*	*7102*	*1758*	*4815* *1546*	*21,46* *20,4483*	*92,71* *88,34*
29	К582811-128	Перемички з/б марки 5ПБ27-27АТ4С-А серія 1,038.1-1 вип.9	шт	432	1241,96 -	- -	536527	-	- -	- -	- -
30	*Е7-55-5*	*Установлення вентиляційних блоків масою до 1 т*	*100шт*	*2,08*	*8444,70* *3352,65*	*4749,13* *1550,83*	*17565*	*6974*	*9878* *3226*	*172,55* *86,3031*	*358,9* *179,51*

31	К584121-К756	Плити покриття вентиляційних каналів марки ППК-8.10.8 серія 87 частина 10	шт	208	1843,66 -	- -	383481	-	- -	- -	- -
32	*Е7-55-3*	*Установлення шахт ліфта масою до 2,5 т*	*100шт*	*0,51*	*14902,17* *6799,27*	*6954,01* *2185,89*	*7600*	*3468*	*3547* *1115*	*311,75* *123,535*	*158,99* *63*
		Разом прямі витрати по розділу 1					7124862	896883	276485 85167	-	44707,08 4734,26
		Разом будівельні роботи, грн.					7124862				
		в тому числі:									
		вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.					5951494				
		всього заробітна плата, грн.					982050				
		Загальновиробничі витрати, грн.					799766				
		трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.год.					5932,95				
		заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.					191811				
		Всього будівельні роботи, грн.					**7924628**				
		Всього по розділу 1					**7924628**				
		Розділ 2. Покрівля									
33	Е12-20-4	Улаштування пароізоляції обмазувальної в один шар	100м2	6,178	1009,83 278,52	12,37 3,55	6239	1721	76 22	14,69 0,1829	90,75 1,13
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
34	*Е12-1-4*	*Улаштування покрівель скатних із наплавлюваних матеріалів у три шари із захисним шаром гравію або щебеню на бітумній мастиці*	*100м2*	*6,178*	*5880,79* *914,45*	*196,87* *58,17*	*36332*	*5649*	*1216* *359*	*44,87* *3,0602*	*277,21* *18,91*

35	Е12-14-1	Улаштування жолобів настінних	100м	1,12	27321,52 2189,88	400,29 118,41	30600	2453	448 133	118,5 6,2303	132,72 6,98
36	Е12-17-1	Обгородження покрівель перилами	100 м	1,12	3597,14 322,39	78,86 19,96	4029	361	88 22	16,8 1,0396	18,82 1,16
		Разом прямі витрати по розділу 2					77200	10184	1828 536	-	519,5 28,18
		Разом будівельні роботи, грн.					77200				
		в тому числі:									
		вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.					65188				
		всього заробітна плата, грн.					10720				
		Загальновиробничі витрати, грн.					8795				
		трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.год.					65,72				
		заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.					2125				
		Всього будівельні роботи, грн.					**85995**				
		– –									
		Всього по розділу 2					**85995**				
		Розділ 3. Прорізи									
37	*ЕН10-20-3*	*Заповнення віконних прорізів готовими блоками площею до 3 м2 з металлопластику в кам'яних стінах житлових і громадських будівель*	*100м2*	*6,912*	*39990,28* *2437,03*	*161,32* *95,58*	*276413*	*16845*	*1115* *661*	*113,35* *5,3966*	*783,48* *37,3*
38	*ЕН10-28-3*	*Заповнення дверних прорізів готовими дверними блоками площею більше 3 м2 з металлопластику у кам'яних стінах*	*100м2*	*3,168*	*24815,21* *1220,35*	*876,92* *219,54*	*78615*	*3866*	*2778* *696*	*59,88* *10,23*	*189,7* *32,41*
		Разом прямі витрати по розділу 3					355028	20711	3893 1357	-	973,18 69,71
		Разом будівельні роботи, грн.					355028				

		в тому числі: вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн. всього заробітна плата, грн.					 330424 22068				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		Загальновиробничі витрати, грн. трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.год. заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн. **Всього будівельні роботи, грн.**					17415 125,14 4046 **372443**				
		Всього по розділу 3					**372443**				
		Розділ 4. Підлоги									
39	ЕН11-11-1	Улаштування стяжок цементних товщиною 20 мм	100м2	6,178	2206,11 1039,50	20,73 17,76	13629	6422	128 110	56,25 1,0323	347,51 6,38
40	ЕН11-4-3	Улаштування гідроізоляції обклеювальної ізолом на гумобітумній мастиці, перший шар	100м2	6,178	3682,13 807,28	2,01 1,72	22748	4987	12 11	38,7 0,0999	239,09 0,62
		Разом прямі витрати по розділу 4					36377	11409	140 121	-	586,6 7
		Разом будівельні роботи, грн. в тому числі: вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн. всього заробітна плата, грн. Загальновиробничі витрати, грн. трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.год. заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.					36377 24828 11530 9498 71,23 2303				

		Всього будівельні роботи, грн.					**45875**				
		– –									
		Всього по розділу 4					**45875**				
		Розділ 5. Оздоблювальні роботи									
41	ЕН15-46-3	Просте штукатурення цементно-вапняним розчином по каменю і бетону стель механізованим способом	100м2	16,05	2348,35 1347,77	102,65 83,97	37691	21632	1648 1348	66,92 5,778	1074,07 92,74
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
42	ЕН15-37-3	Високоякісне штукатурення цементно-вапняним розчином по каменю стін із прорізними рустами механізованим способом	100м2	48,96	7564,91 5896,67	101,94 74,53	370378	288701	4991 3649	245,49 5,13	12019,19 251,16
		Разом прямі витрати по розділу 5					408069	310333	6639 4997	-	13093,26 343,9
		Разом будівельні роботи, грн.					408069				
		в тому числі:									
		вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.					91097				
		всього заробітна плата, грн.					315330				
		Загальновиробничі витрати, грн.					209712				
		трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.год.					1182,47				
		заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.					38229				
		Всього будівельні роботи, грн.					**617781**				
		– –									
		Всього по розділу 5					**617781**				

		Разом прямі витрати по надземній частині					8001536	1249520	288985 92178	-	59879,62 5183,05
		Разом будівельні роботи, грн.					8001536				
		в тому числі:									
		вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.					6463031				
		всього заробітна плата, грн.					1341698				
		Загальновиробничі витрати, грн.					1045187				
		трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.год.					7377,51				
		заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.					238514				
		Всього будівельні роботи, грн.					**9046723**				
		Всього по надземній частині					**9046723**				
		Разом прямі витрати по кошторису					9847506	1509283	409798 122960	-	72956,24 6706,76
		Разом будівельні роботи, грн.					9847506				
		в тому числі:									
		вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.					7928425				
		всього заробітна плата, грн.					1632243				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		Загальновиробничі витрати, грн.					1281400				
		трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.год.					9126,94				
		заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.					295071				
		Всього будівельні роботи, грн.					**11128906**				
		Всього по кошторису					**11128906**				
		Кошторисна трудомісткість, люд.год.					**88790**				
		Кошторисна заробітна плата, грн.					**1927314**				

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Барашиков А.Я., Буднікова Л.М., Кузнєцов Л.В. та ін. Залізобетонні конструкції: підручник. Київ: Вища школа, 1995. – 591 с.

2. Галузеві норми часу на будівельні, монтажні та ремонтно-будівельні роботи. Загальна частина. Київ : УкрНДЦ «Екобуд», 2006. 36 с.

3. Галузеві норми часу на будівельні, монтажні та ремонтно-будівельні роботи. Випуск 1 «Штукатурні роботи». Збірник ГН 8 «Опоряджувальні роботи». Київ : УкрНДЦ «Екобуд», 2007. 27с.

4. Галузеві норми часу на будівельні, монтажні та ремонтно-будівельні роботи. Випуск 2 «Малярні роботи». Збірник ГН 8 «Опоряджувальні роботи». Київ : УкрНДЦ «Екобуд», 2008. 60 с.

5. Галузеві норми часу на будівельні, монтажні та ремонтно-будівельні роботи. Збірник ГН 3 «Кам'яні роботи». Київ : УкрНДЦ «Екобуд», 2006. 68 с.

6. Гавриляк А.І., Базарник І.Б., Кінаш Р.І. Технічна експлуатація, реконструкція і модернізація будівель: навч. посібник для внз. Львів: Вид-во Нац. ун-ту "Львів. політехніка", 2006. 539 с.

7. Данкевич Н. О., Шаровар М. К., Мальований І. В. Технологія будівельного виробництва: метод. вказівки до виконання курсового проекту для студ. ЗДІА напряму 6.06.0101 "Будівництво" ден. та заоч. форм навчання. Запоріжжя : ЗДІА, 2010. 57 с.

8. Данкевич Н.О. Технологія будівельного виробництва: методичні вказівки до виконання практичних та лабораторних занять, контрольної та самостійної роботи для студентів ЗДІА за напрямом 192 «Будівництво та цивільна інженерія» денної та заочної форми навчання. Запоріжжя: ЗДІА, 2016. 65 с.

9. ДБН В.2.2-40:2018 Інклюзивність будівель і споруд. Основні положення. [Чинні з 2019-04-01]. Київ : Мінбуд України, 2019. 21с.

10. ДБН В.2.2-9:2018. Будинки і споруди. Громадські будинки та споруди. Основні положення. [Чинний від 2018-07-01]. Київ: Мінрегіонбуд України, 2018. 72 с..

11. ДБН В.2.2-15:2019 Будинки і споруди. Житлові будинки. Основні положення. [Чинні з 2019-01-01]. Київ : Мінрегіонбуд України.2019. 32 с.

12. ДСТУ 9243.4:2023. Система проєктної документації для будівництва. Основні вимоги до проєктної документації. [Чинний від 2024–04–01]. Київ : Держстандарт України, 2023.

13. ДБН В.1.2-12:2026 «Будівництво в умовах ущільненої забудови. Вимоги безпеки». [Чинний від 2026–30–01]. Вид. офіц. Київ, 2026. 34с. (Національний стандарт України).

14. ДБН А.3.2-2-2009. Система стандартів безпеки праці. Охорона праці і промислова безпека у будівництві. Основні положення. [Чинний від 2012–04–01]. Вид. офіц. Київ, 2012. 94 с. (Національний стандарт України).

15. ДБН А.3.1-5-2016. Управління, організація і технологія. Організація будівельного виробництва. [Чинний від 2016–05–05]. Вид. офіц. Київ, 2016. 52с. (Національний стандарт України).

16. ДСТУ Б А.3.2-11:2009 Система стандартів безпеки праці. Роботи покрівельні і гідроізоляційні. Вимоги безпеки. [Чинний від 2009–12–04]. Вид. офіц. Київ, 2010. 9с. (Національний стандарт України).

17. ДСТУ-Н Б А.3.1-16:2013. Настанова щодо виконання зварювальних робіт при монтажі будівельних конструкцій. [Чинний від 2014–01–01]. Вид. офіц. Київ, 2014. 70 с. (Національний стандарт України).

18. ДСТУ-Н Б В.1.1-34:2013. Настанова з розрахунку та проектування звукоізоляції огороджувальних конструкцій житлового і громадських будинків. [Чинний від 2014–01–01]. Вид. офіц. Київ, 2014. 88с. (Національний стандарт України).

19. ДСТУ-Н Б А.3.1-23:2013. Настанова щодо проведення робіт з улаштуванням ізоляційних, оздоблювальних, захисних покриттів стін, підлог і

покрівель будівель і споруд. [Чинний від 2014–01–01]. Вид. офіц. Київ, 2013. 88 с. (Національний стандарт України).

20. ДСТУ-Н Б В 2.1-32:2014. Настанова з проектування котлованів для улаштування фундаментів і заглиблених споруд. [Чинний від 2015–10–01]. Вид. офіц. Київ, 2015. 100 с. (Національний стандарти України).

21. ДСТУ-Н Б В 2.6-206:2015. Настанова з проектування монолітних бетонних і залізобетонних будівель і споруд. [Чинний від 2016–10–01]. Вид. офіц. Київ, 2015. 28 с. (Національний стандарт України).

22. ДСТУ-Н Б В 2.1-28:2013. Настанова щодо проведення земляни робіт, улаштування основ та спорудження фундаментів. [Чинний від 2014–01–01]. Вид. офіц. Київ, 2013. 98 с. (Національний стандарт України).

23. ДСТУ 3760:2019 Прокат арматурний для залізобетонних конструкцій. Загальні технічні умови. [Чинний від 2019–08–01]. Вид. офіц. Київ, 2007. 28с. (Національний стандарт України).

24. ДСТУ Б А.3.1-22:2013. Визначення тривалості будівництва об’єктів. [Чинний від 2014-01-01]. Вид. офіц. Київ, 2014. 30с. (Національний стандарт України).

25. ДСТУ–Н Б В.2.6-203:2015. Настанова з виконання робіт при виготовленні та монтажу будівельних конструкцій. [Чинний від 2016–04–01]. Вид. офіц. Київ : Мінрегіон України , 2015. 62 с.

26. ДСТУ 8302:2015 Бібліографічні посилання. Загальні положення та правила складання. [Чинний від 2016-07-01] Вид. офіц.. Київ: ДП «Укр НДНЦ», 2016.20 с.

27. ДСТУ 3008-2015 Звіти у сфері науки і техніки. Структура та правила оформлення. [Чинний від 2017-07-01] Вид. офіц.. Київ: ДП «Укр НДНЦ», 2016.31 с..

28. Дончак І.О., Лінда С.М. Пристосування житлового середовища для потреб людей з обмеженими фізичними можливостями: навчальний посібник. Львів: Видавництво НУ «Львівська політехніка», 2002.

29. ДБН В.2.6-31:2021 Теплова ізоляція та енергоефективність будівель. [Чинний від 2022–09–01]. Київ: Мінрегіонбуд України, 2022. 71 с. (Національні стандарти України).

30. ДБН В.2.6-98:2009. Конструкції будинків і споруд. Бетонні та залізобетонні конструкції. Основні положення. [Чинні з 2011-06-01]. Київ : Мінрегіонбуд України, 2011. 71с. (Національний стандарт України).

31. ДБН В.2.6-33:2018 Конструкції зовнішніх стін із фасадною теплоізоляцією. Вимоги до проектування. [Чинні з 2018-08-02]. Київ : Мінрегіонбуд України, 2018. 21с. (Національні стандарти України).

32. ДБН А.3.1-5:2016 Організація будівельного виробництва. [Чинний від 2017–01–01]. Київ : Мінрегіонбуд України, 2017. 67 с. - (Національні стандарти України).

33. ДСТУ Б В.2.1-27:2010 Основи та фундаменти споруд. Палі. Визначення несучої здатності за результатами польових випробувань.. [Чинні з 2009-07-01]. Київ : Держстандарт України, 2009. 86с. - (Національні стандарти України).

34. ДСТУ 3760:2019 Прокат арматурний для залізобетонних конструкцій. Загальні технічні умови. [Чинні з 2009-07-01]. Київ : Держспоживстандарт України, 2007. 28с. (Національні стандарти України).

35. ДБН Б А.2.2-8:2010. Проектування. Розділ «Ефективність» у складі проектної документації об’єктів. [Чинні з 2011-06-01]. Київ : Мінрегіонбуд

36. ДБН А.2.2-3:2014 Склад та зміст проектної документації на будівництво. [Чинний від 2014–10–01]. Київ : Мінрегіонбуд України, 2014. 29 с. (Національні стандарти України).

37. ДСТУ Б А.2.4-11:2009. Система проектної документації для будівництва. Правила виконання специфікації обладнання, виробів і матеріалів. [Чинний від 2009–01–24]. Київ: Держстандарт України, 2009. 12 с. - (Національні стандарти України).

38. ДБН А.3.2-2-2009. Система стандартів безпеки праці. Охорона праці і промислова безпека у будівництві. Основні положення. [Чинний від 2012–04–01]. Київ: Мінрегіонбуд України, 2012. 94с. (Національні стандарти України).

39. ДБН В.1.2-2:2006. Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів. Навантаження і впливи. Норми проектування. [Чинний від 2007–01–01]. Київ : Мінбуд України, 2006. 75с. - (Державні будівельні норми України).

40. ДБН В.1.2-14:2018 Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об’єктів. Загальні принципи забезпечення надійності та конструктивної безпеки будівель і споруд. [Чинні з 2019-01-01]. Київ : Мінрегіонбуд України, 2019. 37с. (Національні стандарти України).

41. Карапузов Є.К., Соха В.Г., Остапченко Т.Є. Матеріали і технології в сучасному будівництві. Київ: Вища освіта, 2004. 416 с.

42. Кирнос В.М., Залунин В.Ф., Дадиверина Л.Н. Организация строительства: учебник. Днепропетровск: «Пороги,», 2005. 309 с.

43. Кузнєцов Ю.П. Проектирование железобетонных работ. Киев; Донецк: Вища школа., 1991. 280 с.

44. Настанова з визначення вартості будівництва. [Чинний від 2021–11–01]. Київ, 2021. 120 с. (Кошторисні норми України).

45. Організація будівництва : підручник / за редакцією С.А. Ушацького. Київ: Кондор, 2007. 521 с.

46. Павлов І.Д., Полтавець М.О. Організація, планування та системи управління в містобудівництві: навчально-методичний посібник для здобувачів вищої освіти «Магістра» спеціальності «Будівництво та цивільна інженерія». Запоріжжя, ЗНУ, 2019. 165 с.

47. Павлов І.Д., Пшегорлінська О.А. Технологія, організація та планування будівництва: навчально-методичний посібник для студентів ЗДІА спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія» денної та заочної форм навчання .Запоріз. держ. інж. акад. Запоріжжя: ЗДІА, 2018. 186 с.

48. Посібник з розробки проектів організації будівництва й проектів виконання робіт (до ДБН А.3.1-5-96). Київ : Укрархбудінформ, 1997. 105 с.

49. Пищаленко Ю. А. Технология возведения зданий и сооружений: учебник для вузов. Киев: Вища школа, 1982. 192 с.

50. Притула С. Ф.Технологія будівельних процесів: навч. посібник. Київ: ІЗМН, 1996. 140 с.

51. Современные технологии в строительстве: учебник для студ.высш. учеб.заведен. /под ред. А.И. Менейлюка. Киев: Освіта України, 2010. 549 с.

52. Технологія будівельного виробництва: підручник / В.К. Черненко та ін.; за ред. В.К. Черненка, М.Г. Ярмоленка. Київ: Вища школа, 2002. 430 с.

53. Технология строительного производства / под общей ред. О.О. Литвинова, Ю.И. Белякова. Киев: Висш. шк., 1985. 479с.

54. . Технологія будівельного виробництва: підручник для студ. внз / за ред. Ярмоленко М. Г. 2-ге вид., перероб. і доп. Київ: Вища школа, 2005. 341 с.

55. Терех М.Д. Технологія реконструкції будівель та споруд: мтодичні вказівки до практичних занять, виконання розрахунково-графічних робіт та самостійної роботи для студентів спеціальності 8.092101 „Промислове та цивільне будівництво”. Запоріжжя: Видавництво ЗДІА, 2006. 67 с.

56. Технологія монтажу будівельних конструкцій: навчальний посібник. / За ред.. В.К. Черненка. Київ : Горобець Г.С.,2010. 372 с.

57. Технологія будівельного виробництва: підручник/ за ред.. В.К. Черненка, М.Г. Ярмоленка. Київ : Вища шк.., 2002. 430 с

58. Нові технології в будівництві - надія на майбутнє. URL: http://www.farsipharm.com.ua/

59. Нові технології швидкого та економічного будівництва житла. URL: http://ecotown.com.ua/.

60. Топ-10 геніальних будівельних рішень з благоустою міст. URL: http://dt.ua/ .