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

Кафедра промислового та цивільного будівництва

Кваліфікаційна робота

перший (бакалаврський) рівень
(рівень вищої освіти)

на тему: **Нове будівництво житлового будинку з монолітним каркасом в м. Запоріжжя**

Виконав: здобувач 4 курсу, групи 6.1923-пцб-з-с2
спеціальності 192 Будівництво та цивільна інженерія
(код і назва спеціальності)
освітньої програми промислове і цивільне будівництво
(код і назва освітньої програми)
Мігунов О.І.
(призвище та ініціали)

Керівник професор, д.т.н. Радкевич А.В.
(посада, вчене звання, науковий ступень, призвище та ініціали)

Рецензент проф., д.е.н. Анін В.І.
посада, вчене звання, науковий ступень, призвище та ініціали

Запоріжжя
2026

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**
(перший (бакалаврський) 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

Мігунов Олексій Іванович
(прізвище, ім`я по батькові)

1. Тема роботи (проекту) Нове будівництво житлового будинку з монолітним каркасом в м. Запоріжжя

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

затверджені наказом ЗНУ від "_23_"_12__2025 року №_1832 - с

2. Строк подання студентом роботи 18 травня 2026 р.

3. Вихідні дані до роботи завдання на проєктування, кліматичні та геологічні умови, місця забудови, функціональне призначення будівлі, територіальне місцезнаходження будівлі, нормативні вимоги до будівництва згідно існуючого законодавства.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) загальна характеристика будівлі, теплотехнічний розрахунок, розрахунок конструкцій, розрахунки до технологічної карти зведення каркасу будівлі, проєктування організації будівництва, розрахунок локального кошторису на будівельні роботи, техніко-економічні показники, рішення з техніки безпеки та охорони праці

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов`язкових креслень) архітектурно-будівельний розділ – 2 кресл.; будівельні конструкції - 1 кресл. технологія будівельного виробництва - 1 кресл.;організація будівництва – 2 кресл.

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Розділ 1	Радкевич А.В., д.т.н., проф.		
Розділ 2	Радкевич А.В., д.т.н., проф.		
Розділ 3	Радкевич А.В., д.т.н., проф.		
Розділ 4	Радкевич А.В., д.т.н., проф.		
Розділ 5	Радкевич А.В., д.т.н., проф.		

7. Дата видачі завдання 06 січня 2026 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфкаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1.	Проєктування архітектурно-конструктивних рішень	01.03.2026	
2.	Проєктування основи та фундаментів	10.03.2026	
3.	Проєктування технологічних рішень проєкту	20.04.2026	
4.	Проєктування організаційних рішень проєкту	30.04.2026	
5.	Розрахунок кошторисної вартості будівельних робіт	10.05.2026	
6.	Оформлення та підготовка до захисту	18.05.2026	

Студент (підпис) Мігунов О.І. (прізвище та ініціали)

Керівник роботи/проекту (підпис) Радкевич А.В. (прізвище та ініціали)

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

АНОТАЦІЯ

Мігунов О.І. Нове будівництво житлового будинку з монолітним каркасом в м. Запоріжжя.

Кваліфікаційна робота для здобуття ступеня вищої освіти бакалавра за спеціальністю 192 Будівництво та цивільна інженерія, науковий керівник А.В. Радкевич . Запорізький національний університет. Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні, кафедра промислово та цивільного будівництва, 2026.

Проведено обґрунтування об’ємно-планувальних рішень житлової будівлі та виконано інженерні розрахунки її основних конструктивних елементів із врахуванням сучасних вимог до енергоефективності. З урахуванням інженерно-геологічних характеристик ділянки будівництва виконано розрахунок пальового фундаменту та визначено його основні параметри. Розроблено технологічну карту виконання робіт зі зведення монолітного каркасу із застосуванням сучасних технологічних рішень та ефективних способів організації будівельного процесу. При цьому передбачено використання раціонального рівня комплексної механізації будівельних операцій, що сприяє підвищенню продуктивності праці та забезпеченню високої якості виконання робіт. Розроблено розділ організації будівництва та виконано розрахунок локального кошторису на виконання будівельних робіт з використанням АВК-5. Окрему увагу приділено розробці комплексу заходів з охорони праці та забезпечення безпечних умов виконання будівельних робіт відповідно до чинних нормативних документів, методичних рекомендацій і інструктивних матеріалів.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: проєкт, житловий будинок, інженерно-геологічні умови, технологічна карта, організаційно-технологічні рішення, сітьовий графік, будгенплан, кошторисна вартість.

ABSTRAKT

Migunov O.I. New Construction of a Residential Building with a Monolithic Frame in the City of Zaporizhzhia.

Qualifying final work for obtaining a bachelor's degree in specialty 192 Construction and civil engineering, scientific supervisor A.V. Radkevych. Zaporizhzhya National University, Y.M Potebnya Engineering Educational and Scientific Institute, Department of Industrial and Civil Engineering, 2026.

The justification of the space-planning solutions of the residential building has been carried out, and engineering calculations of its main structural elements have been performed taking into account modern energy efficiency requirements. Considering the engineering and geological characteristics of the construction site, the calculation of the pile foundation was carried out and its main parameters were determined. A technological process chart for the construction of the monolithic frame has been developed using modern technological solutions and efficient methods of organizing the construction process. The use of an appropriate level of integrated mechanization of construction operations is envisaged, which contributes to increased labor productivity and ensures high quality of work execution. A section on construction organization has been developed, and the calculation of the local cost estimate for construction works has been carried out using the AVK-5 software package. Particular attention has been paid to the development of a set of occupational health and safety measures aimed at ensuring safe conditions during construction works in accordance with current regulatory documents, methodological recommendations, and instructional materials.

KEYWORDS: project, residential building, engineering and geological conditions, technological map, organizational and technological solutions, network schedule, budget plan, estimated cost

ЗМІСТ

1 ПРОЄКТУВАННЯ АРХІТЕКТУРНО-КОНСТРУКТИВНИХ РІШЕНЬ…… 8

1.1 Об'ємно-планувальна структура будинку 8

1.2 Санітарно-технічне і інженерне устаткування……. 10

1.3 Клас наслідків (відповідності) та категорія складності об’єкту 12

1.4 Особливі вимоги до середовища життєдіяльності маломобільних груп населення……. 15

2 ПРОЄКТУВАННЯ ОСНОВИ ТА ФУНДАМЕНТІВ ……. 17

2.1 Інженерно-геологічні умови майданчика будівництва…….. 17

2.2 Розроблення конструктивних рішень пальово-ростверкових фундаментів…….. 20

2.3 Розрахунок осідання стрічкового пальового фундаменту…….. 23

2.4 Розрахунок залізобетонного стрічкового ростверку…… 24

3 ПРОЄКТУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ РІШЕНЬ ЖИТЛОВОЇ БУДІВЕЛІ……. 27

3.1 Характеристика споруди та умов виробництва робіт……. 27

3.2 Калькуляції трудових витрат на комплекс залізобетонних робіт по зведенню житлової будівлі……. 29

3.3 Вибір основних технічних засобів виконання робіт …….. 32

3.4 Контроль якості виконання робіт…….. 33

3.5 Заходи техніки безпеки та охорони праці…… 37

4 ПРОЄКТУВАННЯ ОРГАНІЗАЦІЙНИХ РІШЕНЬ ПРОЄКТУ…. 39

4.1 Організація будівництва……. 39

4.2 Визначення обсягів робіт на весь період будівництва…… 39

4.3 Визначення трудомісткості робіт на весь період будівництва… 42

4.4 Проєктування буд генплану……... 46

4.4.1 Розрахунок тимчасових будівель та споруд……. 48

4.4.2 Організація складського господарства на будівельному

майданчику…….. 49

4.4.3 Розрахунок тимчасового водопостачання будівельного майданчика…….. 52

4.4.4 Розрахунок необхідної потужності трансформатора…….. 53

5 РОЗРАХУНОК КОШТОРИСНОЇ ВАРТОСТІ БУДІВЕЛЬНИХ РОБІТ…… 55

5.1 Загальні положення……. 55

5.2 Розрахунок локального кошторису на загально-будівельні роботи…… 55

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ…….. 64

1 ПРОЄКТУВАННЯ АРХІТЕКТУРНО-КОНСТРУКТИВНИХ РІШЕНЬ

1.1 Об'ємно-планувальна структура будинку

Вихідні данні для проєктування: Місце будівництва - м. Запоріжжя; Ділянка будівництва розміщується в центральній частині міста; Кліматичний район – II. Сніговий район - III. Нормативне снігове навантаження - 111 кг/м^2 .Вітровий район - III. Нормативне вітрове навантаження - 46 кг/м^2 Розрахункова зимова температура зовнішнього повітря - 23^{0}С. Глибина промерзання ґрунту - 0,9м. Відмітка рівня ґрунтових вод від поверхні землі - 12м. Рельєф майданчика - спокійний. Ґрунти основи - 2-й тип по просадочні. Міра вогнестійкості - 1. Клас відповідальності - 1. Коефіцієнт надійності - 1.

Монолітний 12-ти поверховий житловий будинок є об'ємом, що складається з 1 секції, в якому запроєктовані 9 житлових поверхів.

Вертикальні комунікації: У будинку два ліфти вантажопасажирський з Q=500кг і пасажирський, V=1м/с. Сходова клітина незадимлювальна.

Будівля спроєктована для розміщення у центральній частині міста та сформована з урахуванням містобудівного контексту й візуального сприйняття навколишнього середовища. Загальна композиція об’єкта обґрунтована функціональним зонуванням і прагненням до гармонійного поєднання з існуючою забудовою. Обрані пропорції формують врівноважений та виразний силует, що підкреслює репрезентативний характер споруди. Фактури та кольорова гама зовнішніх поверхонь підібрані з метою посилення пластики фасадів, створення чітких акцентів і забезпечення цілісного архітектурного образу. Сукупність застосованих художніх засобів спрямована на формування впізнаваної, сучасної та естетично привабливої будівлі.

Зовнішнє оздоблення стін будинку виконані з кольорового штукатурного розчину. Віконні і балконні двері з металопластику білого

кольору. Вхідні і тамбурні двері головного входу і ліфтового холу металеві. Металеві поручні обгороджувань лоджій і балконів забарвлюються лаком чорного кольору.

Захист будівельних конструкцій від корозії розроблений відповідно до ДСТУ Б А.2.4-15:2008 «Антикорозійний захист конструкцій будівель та споруд».

12-ти поверховий будинок має 9 житлових поверхів. З 1 по 9 поверх, висота складає - 3м. Зовнішні стіни будинку, завтовшки 500мм. (відповідно до розрахунку), виготовлені з монолітного керамзитобетону. Керамзитобетон класу С12/15. Перегородки виготовлені з гіпсобетону. Розміри будинку в плані 20,4 м на 27 м.

Таблиця 1.1 - Конструкція стіни і розрахункові коефіцієнти

Конструктивна схема стіни	Характеристики шарів			Розрахункові коефіцієнти	
	№ шару	Матеріал	Товщина м	λ, Вт/ (м^2 ^{0}С)	S, Вт/(м^2^{0}С)
АР-1 (кресленик)	1	Шар штукатурки	0,015	0,7	8,69
	2	Теплоізоляція FESCOTER	0,1	0,037	0,4
	3	Керамзитобетон	х	0,24	3,83

Визначаємо розрахункову зимову температуру зовнішнього повітря для найбільш холодних трьох діб:

$$t_H^3 = \frac{t'_H + t_H^5}{2} = \frac{-25 + (-22)}{2} = -23,5^0 C \qquad (1.1)$$

Необхідний опір теплопередачі $R_0^{тр}$ = 3,5 м^2 К/Вт (табл. 1 ДБН ДБН В.2.6-31:2021):

$$R_o = 1 / \alpha_в + R_1 + R_2 + R_3 + R_4 + 1 / \alpha_н ,. \qquad (1.2)$$

$$R_0=1/8,7+0,045/0,7+0,1/0,037+x/0,24+1/23$$

Виходячи з вимог ДБН В.2.6-31:2021 «Теплова ізоляція будівель» [10] $R_0= R_0^{тр}$, визначаємо товщину стіни з керамзитобетону: 3,5=1/8,7+0,045/0,7+0,1/0,037+x/0,24+1/23; x=δ3=0,5м

Загальна площа будинку складає 14113,3м^2, житлова, - 8451,1 м^2

Генеральний план території передбачає розміщення будівлі на озелененій ділянці з урахуванням існуючого благоустрою. Орієнтація об’єкта виконана у напрямку північного заходу. У безпосередньому оточенні розташована наявна забудова. До будівлі організовано зручні транспортні під’їзди та пішохідні підходи. Проєктом також заплановано облаштування дитячого майданчика і майданчика для паркування автомобілів.

Загальний будівельний об'єм складає 39513,6м^3. Також передбачений майданчик для збору сміття.

На вільних від забудови і покриттів ділянках передбачена улаштування благоустрою у вигляді озеленення території, Покриття проїздів прийняте асфальтобетонне, покриття тротуарів - асфальтобетонне і з тротуарних плит. Покриття дворових майданчиків і майданчиків для дітей - з відсівання щебеню. В'їзд на територію житлового будинку запроєктований з існуючих вулиць.

1.2 Санітарно-технічне і інженерне устаткування

Опалення. Проєктом передбачено однотрубну, потоково-регульовану систему опалення з нижнім розведенням і тупиковою схемою руху теплоносія. Під’єднання системи здійснюється до магістральних трубопроводів, прокладених у технічному підпіллі будівлі. Для керування роботою системи запроєктовано два автоматизовані вузли управління. У якості опалювальних приладів застосовуються радіатори та конвектори. Магістральні трубопроводи й стояки, розміщені у підвальній частині, підлягають теплоізоляції з подальшим покриттям алюмінієвою фольгою.

Вентиляція. Вентиляція житлових кімнат, кухонь і санітарних вузлів запроєктована природною. Передбачені збірні вентиляційні шахти з приєднанням кожного витяжного каналу однієї квартири до збірної шахти на відстані по вертикалі не менше ніж 2 м від зонтів/витяжок.

Водопостачання та каналізація. У будівлі передбачено такі внутрішні інженерні мережі: господарсько-питний водопровід; централізоване гаряче водопостачання; господарсько-побутова каналізація; система внутрішніх водостоків.

Вводи холодного водопостачання до житлового будинку запроєктовано від зовнішніх водопровідних мереж. Водопровід і гаряче водопостачання кафетерію підключаються до магістральних мереж будинку. На вводах встановлюються крильчаті водолічильники для обліку витрат води. Гаряче водопостачання передбачене централізоване, з підключенням до теплових мереж.

Магістральні трубопроводи системи водопостачання прокладаються в технічному підпіллі з теплоізоляцією мінераловатним шнуром і захисним покриттям зі склопластику. Трубопроводи фарбуються масляною фарбою у два шари.

Відведення господарсько-побутових стічних вод здійснюється до зовнішніх мереж каналізації. Вентиляція каналізаційних стояків виводиться вище покрівлі. Система внутрішніх водостоків запроєктована відкритою, з відведенням дощових і талих вод на вимощення будівлі. У зимовий період талі води з покрівлі відводяться у раковину, встановлену в технічному підпіллі, з подальшим скиданням у мережі господарсько-побутової каналізації.

Навколо будинку передбачено прокладання кільцевого пожежно-господарсько-питного водопроводу з улаштуванням колодязів, у яких встановлюються пожежні гідранти.

Електропостачання та електроосвітлення**.** Номінальна напруга електроустановки становить 380/220 В. На кожному поверсі встановлюються поверхові електрощити типу ШЕ 3302 з лічильниками обліку електроенергії квартир. Облік електроспоживання загально-будинкового освітлення передбачено на головному розподільчому щиті будинку.

Освітлення технічного підпілля виконується на напрузі 36 В світильниками та розміщується вздовж основних проходів. Для ремонтних робіт передбачено встановлення штепсельних розеток на напругу 36 В.

Магістральні електромережі у підпіллі прокладаються проводом АВП у вінілпластових трубах, по сходових клітинах — у спеціальних каналах.

Розподільчі мережі виконуються: проводами АВП та АППВ у стінах квартир; проводом АВП у вінілпластових трубах у підпіллі; проводом АППВ у швах між плитами — для мереж освітлення підпілля, вхідних світильників і квартирних дзвінків.

Усі металеві частини електроустановок підлягають заземленню шляхом приєднання до нульового провідника мережі.

Пожежна безпека. При проєктуванні виконуються вимоги, ДБН В.1.1-7, ДБН В.2.5-56.

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

Відповідно до п. 2 ст. 32 Закону України «Про регулювання містобудівної діяльності» категорія складності об'єкта будівництва визначається згідно з державними будівельними нормами та стандартами на підставі класу наслідків (відповідальності) об'єкта будівництва. Згідно з пунктом 3 ст. 32 Закону України «Про регулювання містобудівної діяльності» віднесення об'єкта будівництва до тієї чи іншої категорії складності здійснюється проєктною організацією і замовником будівництва.

Клас наслідків (відповідальності) будівлі або споруди визначається відповідно до ДСТУ 8855:2019 «Будівлі та споруди. Визначення класу наслідків (відповідальності)» [19], та визначаються рівнем можливих матеріальних збитків і (або) соціальних втрат, пов'язаних з припиненням експлуатації або із втратою цілісності об'єкта.

1. Визначаємо кількість осіб, які постійно перебувають на об’єкті N_1,

Розрахункова кількість мешканців у житловому будинку залежить від площі квартир (за нормою 21 м^2 на людину плюс 10,5 м^2 на сім'ю)

Тип квартир	Площа квартир	Кількість квартир на будинок	Загальна площа квартир на будинок	Розселення на квартиру (розрахунковий коефіцієнт на заселення)	Розселення на будинок
3	69,06 (58,56+10,5)	1	69,06	58,56/21=2,78	3
3	75,96 (65,46+10,5)	1	75,96	65,46/21=3,12	3
4	151,38 (140,88+10,5)	16	2422,08	140,88/21=6,7	107
Всього		**18**	**2567,1**		**113**

Окрім людей які постійно мишкають на 1 поверху розташовані офісні приміщення, кількість людей які постійно там знаходиться дорівнює 10 осіб.

Кількість людей, які постійно перебувають в будинку N_1 становить 113 +10=123осіби. За кількістю осіб, які постійно перебувають на об'єкті , житловий будинок зараховується до класу наслідків (відповідності) СС2.

2. Тимчасове перебування людей у житлових будинках не нормоване і в будь-якому випадку не повинно перевищувати 50 % від людей, що постійно перебувають у будинку, тобто N_2 становитиме 62осіб. За кількістю осіб, які періодично перебувають на об'єкті, житловий будинок зараховується до класу наслідків (відповідальності) СС1.

3. Кількість осіб, які перебувають зовні об'єкта N_3 складається з осіб які постійно і тимчасово перебувають на об'єкті: N_3 =123 + 62 = 185осіб.

За кількістю осіб, які перебувають зовні об'єкта, житловий будинок зараховується до класу наслідків (відповідальності) СС2.

4. Для визначення обсягу можливого економічного збитку визначають вартість спорудження житлової будівлі.

Згідно з розрахунком кількість квадратних метрів в будинку дорівнює – 6609,6м^2.

Розрахункова вартість 1 м^2 приймається – 24928 грн. за м^2 площі квартири. За основу взято опосередкований показник вартості житла у м. Запоріжжя відповідно до наказу Мінрегіонбуду № 60 від 15.01.2026.

Розрахункова вартість будинку складає:

6609,6 х 24928 = 164764,109 тис. грн.

Прогнозовані збитки визначаються за формулою:

$$\Phi = 0{,}225 \sum_{i=1}^{n} Pi \qquad (1.3)$$

Ф= 0,225 х 164794,109 = 37078,6745 тис. грн

Обсяг можливого економічного збитку у мінімальних заробітних платах складає:

37078,6745 тис. грн / 8,647 тис.грн = 4288,039 м.р.з.п

де 8647 грн. це мінімальний розмір заробітної плати який слід уточнювати на момент виконання розрахунку відповідно до Закону України «Про Державний бюджет України». Розміри мінімальної заробітної плати на 2026 рік затверджено Законом України «Про Державний бюджет України на 2026 рік» від 03.12.2025 №4695-IX.

Відповідно до таблиці 1 ДСТУ 8855:2018 житловий будинок зараховується до класу наслідків (відповідальності) СС2.

Будинок не розташований в охоронній зоні об’єктів культурної спадщини і не є об’єктом культурної спадщини. Приймаємо, що відмова будинку не впливає на припинення роботи об’єктів транспорту, зв’язку, енергетики.

Висновок: За критеріями таблиці 1, а також наведених розрахунків житловий будинок відноситься до класу наслідків (відповідальності) СС2.

1.4 Особливі вимоги до середовища життєдіяльності маломобільних груп населення

Під час проєктування житлової будівлі необхідно враховувати потреби маломобільних груп населення, до яких належать люди з інвалідністю, особи похилого віку, вагітні жінки, люди з тимчасовими травмами, а також батьки з дитячими візками. Основною метою такого проєктування є створення безбар'єрного середовища, яке забезпечує безпечне, зручне та самостійне пересування і користування всіма елементами будівлі [7].

Передусім необхідно забезпечити доступність прилеглої території та входу до будівлі. Пішохідні доріжки повинні бути достатньо широкими, рівними, з неслизьким покриттям і без значних перепадів висот. У разі наявності перепадів рівнів вони повинні компенсуватися пандусами або спеціальними підйомниками. Біля житлового будинку мають передбачатися спеціальні місця для паркування автомобілів людей з інвалідністю, розташовані максимально близько до входу. Вхідні групи будівлі повинні мати зручні та широкі двері, мінімальні або відсутні пороги, а також достатній простір для маневрування інвалідного візка.

Важливою складовою доступності є організація вертикальних комунікацій. У багатоповерхових житлових будинках обов'язково передбачаються ліфти, кабіни яких повинні бути достатньо просторими для розміщення інвалідного візка та супроводжуючої особи. Кнопки керування мають розташовуватися на доступній висоті та бути зрозумілими для користування. Сходи повинні мати однакову висоту сходинок, поручні з обох боків і контрастне маркування країв для кращої орієнтації.

Планування внутрішніх приміщень житлового будинку також повинно забезпечувати вільне пересування маломобільних людей. Коридори та проходи мають бути достатньо широкими, щоб дозволяти розворот інвалідного візка. Дверні прорізи повинні мати збільшену ширину, а планування квартир та загальних приміщень повинно передбачати вільний

доступ до основних функціональних зон. Елементи керування, такі як вимикачі, ручки дверей, домофони та інші пристрої, необхідно розміщувати на зручній висоті.

Особливу увагу приділяють санітарно-гігієнічним приміщенням. Вони повинні мати достатній простір для маневрування інвалідного візка, а також обладнуватися спеціальними поручнями біля унітазів, умивальників і душових зон.

Важливим аспектом є забезпечення безпеки та зручності орієнтації у будівлі. Для цього застосовують контрастні кольорові рішення для виділення дверей, сходів і потенційно небезпечних зон, достатнє освітлення всіх шляхів руху, а також тактильні елементи для людей із порушеннями зору. Системи пожежної сигналізації повинні поєднувати звукові та світлові сигнали, щоб бути зрозумілими для всіх користувачів.

Таким чином, проєктування житлових будівель з урахуванням потреб маломобільних груп населення передбачає комплексний підхід до формування безбар’єрного середовища. Це дозволяє створити комфортні, безпечні та доступні умови проживання, що забезпечують рівні можливості користування житловим простором для всіх категорій населення.

2 ПРОЄКТУВАННЯ ОСНОВИ ТА ФУНДАМЕНТІВ

2.1 Інженерно-геологічні умови майданчика будівництва

Інженерно-геологічна характеристика ділянки забудови формується на підставі результатів буріння свердловин і влаштування шурфів. На ситуаційному плані території відображаються точки розташування свердловин, їхні абсолютні відмітки на гирлі, а також елементи рельєфу місцевості. На основі даних інженерно-геологічних колонок виконується побудова геологічних розрізів, що відображають будову ґрунтової товщі в межах майданчика будівництва.

Для кожного шару ґрунту на підставі статистичної обробки результатів лабораторних досліджень властивостей ґрунтів визначають нормативні та розрахункові показники фізико-механічних характеристик ґрунтів: щільність r, кг / м^3; щільність твердих частинок ґрунту r_s, Кг / м^3; відносна вологість W; вологість на межі розкочування W_P; вологість на межі текучості W_L; кут внутрішнього тертя ґрунту j, град; питоме зчеплення С, кПа; модуль деформації E_0, МПа; коефіцієнт фільтрації K_f, М / сут/[8].

На підставі класифікаційних показників визначають найменування ґрунтів та їхній інженерний стан, що є необхідним для обґрунтування вибору типу фундаментів, а також технології виконання робіт з улаштування основ і конструкцій фундаментну.

Розрахункові значення показників міцності ґрунтів отримують шляхом поділу їх нормативних значень на відповідні коефіцієнти надійності за ґрунтом. Параметри ґрунтів, якими заповнюють пазухи котлованів, приймаються за характеристиками аналогічних ґрунтів у природному (непорушеному) стані з пониженням: на 5 % — для питомої ваги, на 10 % — для кута внутрішнього тертя та на 50 % — для питомого зчеплення. При цьому значення питомого зчеплення для ґрунтів засипки не повинно перевищувати 10 кПа.

Таблиця 2.1 – Характеристика шару ґрунту

№	Найменування ґрунту	Міцність шару, м	Щільність ґрунту	Питома густина	Вологість, %			Відносна просідання	
					W_c	W_L	W_p	Потужність елементарного шару	Показник відносної просідання
			т/м^3	т/м^3					
			ρ	ρ					
1	Ґрунти суглинисті	0,8	-	-	-	-	-	-	-
2	Суглинки льосовидні	10,8	1,75	2,7	24	28	20	2,7 2,7 2,7 2,7	0,038 0,032 0,030 0,022
3	Глини червоно-бурі	10	2,2	2,74	22	40	20		

Визначення фізичних характеристик ґрунту

1) Визначення густини сухого ґрунту

$$p_d = \frac{p}{1+W_e} \tag{2.1}$$

W_e – в долях одиниці

$$p_{II} = \frac{p}{1+W_e} = \frac{1,75}{1+0,24} = 1,41 m/м^3 \qquad p_{II} = \frac{p}{1+W_e} = \frac{2,2}{1+0,22} = 1,8 m/м^3$$

2) Визначення пористості ґрунту

$$n = \left(1 - \frac{p_d}{p_S}\right) \cdot 100\% \tag{2.2}$$

$$p_{II} = \left(1 - \frac{p_d}{p_S}\right) \cdot 100\% = \left(1 - \frac{1,41}{2,7}\right) \cdot 100 = 47,8\% \quad p_{II} = \left(1 - \frac{p_d}{p_S}\right) \cdot 100\% = \left(1 - \frac{1,8}{2,74}\right) \cdot 100 = 34,3\%$$

3) Визначення коефіцієнта пористості

$$e = \frac{p_S - p_d}{p_d} \tag{2.3}$$

$$\ell_{II} = \frac{p_s - p_d}{p_d} = \frac{2,7 - 1,41}{1,41} = 0,915 \qquad \ell_{III} = \frac{p_s - p_d}{p_d} = \frac{2,7 - 1,8}{1,8} = 0,522$$

4) Ступінь водонасиченості

$$S = \frac{W_L \cdot p_S}{e \cdot p_w} \qquad (2.4)$$

$$S_{II} = \frac{W_L \cdot p_s}{e \cdot p_w} = \frac{0,24 \cdot 2,7}{0,915 \cdot 1} = 0,708 \qquad S_{III} = \frac{W_L \cdot p_s}{e \cdot p_w} = \frac{0,22 \cdot 2,74}{0,522 \cdot 1} = 1,155$$

5) Число пластичності

$$l_p = W_L - W_p \qquad (2.5)$$

$l_{pII} = W_L - W_p = 28-20 = 8$ $\qquad$ $l_{pIII} = W_L - W_p = 40-20 = 20$

Визначаємо показники консистенції при $7 < l_p \leq 17$ – суглинок, $l_p > 17$ – глина

$$I_L = \frac{W_e - W_p}{W_L - W_p} \qquad (2.6)$$

$$I_{LII} = \frac{W_e - W_p}{W_L - W_p} = \frac{24-20}{28-20} = 0,5 \qquad I_{LII} = 0,5 \text{ – тугопластичні}$$

$$I_{LIII} = \frac{W_e - W_p}{W_L - W_p} = \frac{22-20}{40-20} = 0,1 \qquad I_{LIII} = 0,1 \text{ – полутверді}$$

Таблиця 2.2 - Основні характеристики ґрунту

№	Питома вага кН/м^3			Вологість, %			Характеристики міцності		Модуль деформації мПа	Відносне просідання	
	ґрунту	Твердих частинок	Води	W_e	W_L	W_p	φ^o	С, кПа		Потужність шару, м	Показник просідання, Е
	γ	γ_d	Γ_w								
I	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,8	-
II	17,5	14,1	10	24	28	20	18	16	9	2,5 2,5 2,5 2,5	0,38 0,32 0,30 0,22
III	22	18	10	22 РГВ-12м	40	20	21	81	28		

2.2 Розроблення конструктивних рішень пальово-ростверкових фундаментів

Визначення глибини закладання фундаментів:

Глибина закладання фундаментів приймається на основі комплексного аналізу таких чинників: функціонального призначення будівлі, її конструктивної схеми, а також величини навантажень і впливів, що передаються на фундаменти; відміток закладання фундаментів суміжних споруд, а також глибини розташування підземних інженерних мереж і підземних об’єктів; фактичного та проєктного рельєфу території забудови; інженерно-геологічних умов будівельного майданчика; розрахункової глибини сезонного промерзання ґрунтів.

Глибина сезонного промерзання ґрунту:

$$df = Kh \cdot dfn \tag{2.7}$$

Залежно від конструкції підлог і температури повітря в приміщеннях приймаємо Kh=1м, тоді df = Kh · dfn = 0,9·1,0=0,9м.

Враховуючи, що ростверк спирається на палі, заглиблення приймаємо з конструктивних міркувань ≈ 0,9м., оскільки у будівлі запроєктовано підвальне приміщення відмітку низу фундаментів остаточно приймаємо -3,650м.

Вибір несучого шару**.** Несучим шаром, для паль є глина червоно-бура, покрівля на - 10,8м. Палю заглиблюємо в несучій шар, що несе, на 1м.

Довжина палі L=8-0,8+0,8=8,0м, приймаємо Lсваи=8м.

Відповідно до ДБН В.2.1-10:2018 «Основи і фундаменти будівель та споруд»[8] з урахуванням можливої в ґрунтових умовах другого типу тієї, що просіла ґрунтів під власною вагою, приймаємо переріз палі 300х300мм.

Здатність забивної палі, що висить, що несе, слід визначати як суму сил розрахункових опорів ґрунтів основи під нижнім кінцем палі і на її бічній поверхні. Підставою палі служать глини червоно-бурі.

$$F_d = \gamma_c(\gamma_{CR} \cdot R \cdot A + u \sum \gamma_{cf} \cdot f_i \cdot h_i) \tag{2.8}$$

$\gamma_c = 1; R = 7500 кПа (750 т/м^2) при I_L = 0,1;$

$a = 0,3 \times 0,3 = 0,09 м^2; u = 0,3 \cdot 4 = 1,2 м;$

$h_i = 0,8 м; \gamma_{CR} = 1; \gamma_{cf} = 1; f_i = 68 кПа (6,8 т/м^2)$

$F_d = 1(1 \cdot 7500 \cdot 0,009 + 1,2 \cdot 1 \cdot 68 \cdot 0,8) = 740,3 КН;$

Несуча здатність палі з урахуванням негативного тертя в умовах II типу просідання ґрунту:

$$N \le \frac{F_d}{\gamma_k} - \gamma_c \cdot P_n; \qquad (2.9)$$

$F_d = 740,3 КН; \gamma_к = 1,4; \gamma_c = 0,8;$

$P_n = u \sum_0^{hs\ell} \tau_i \cdot h_i; u = 1,2 м;$

Згідно п.8.11 ДБН В.2.1-10:2018 τ_i приймається на глибину 6м

$$\tau_i = \zeta \cdot \delta_{Zg} \cdot tg\varphi_1 + C_1 \qquad (2.10)$$

ζ=0,7; φ_1=18°; C_1 =16кПа;

h_i=5,59м;

δ_{Zg}=1,75·6м=10,5т/м^2;

τ_i=0,7·10,5·0,305+0,16=2,4т/м^2

$$N \le \frac{740,3}{1,4} - 0,8 \cdot 161 = 528,8 - 128,8 = 400 КН$$

P_n=1,2·2,4·5,59=16,1ТН;

Розрахункове граничне навантаження на монолітний. залізобетонний ростверк

$$N^p = \left[(9807,5 \cdot 11) + 3586,8\right] + (1058 \cdot 11 + 747) = 107882,5 + 12385 = 120267,5 КН$$

Розрахункове граничне навантаження на 1 п/м стіни:

$$N_1^{\ p} = \frac{N^p}{\Sigma L_{ст}} = \frac{120267,5}{297} = 404,9 кн/м;$$

Сумарне розрахункове граничне навантаження на 1п/м: $N_{II}^{\ p} = N_I^P + N_P + N_{св} = 404,9 + 1,2 \cdot 3,65 \cdot 22 + 0,3 \cdot 0,3 \cdot 8 \cdot 25 \cdot 2 = 553,3 Кн;$

Приймаємо розташування паль у шаховому порядку. Відстань між палями 3d=3·0,9м.

На 1 п/м стінки припадає 1,5 палі

$$N = \frac{553,3}{1,5} = 368,9КН < 400КН;$$

Несуча здатність буронабивної палі

$d_{св}$=500мм

$$F_d=\gamma_c(\gamma_{CR}\cdot R\cdot A+u\Sigma\gamma_{cf}\cdot f_i\cdot h_i) \quad (2.11)$$

γ_c=0,8; γ_{CR}=1; R=7500кПа(750т/м^2)

$$A = \frac{\pi \cdot d^2}{4} = \frac{3,14 \cdot 0,5^2}{4} = 0,2м^2$$

$$u = \pi d = 3,14 \cdot 0,5м = 1,57м;$$

$$\gamma_{cf} = 0,7;\ f_i = 68кПа(6,8т/м^2);$$

$$h_i = 0,8м;$$

$$F_d = 0,8(1 \cdot 7500 \cdot 0,2 + 1,57 \cdot 0,7 \cdot 68 \cdot 0,8) = 1247,8КН;$$

Несуча здатність палі з урахуванням негативного тертя в умовах II типу просідання ґрунту:

$$N \le \frac{F_d}{\gamma_k} - \gamma_c \cdot P_n \quad (2.12)$$

F_d=1247,8 Кн; $\gamma_к$=1,4;

γ_c = 0,8;

$$P_n = u\sum_{o}^{hs\ell} \tau_i \cdot h_i; u = 1,57м$$

Згідно п.8.11 ДБН В.2.1-10:2018 τ_i приймаємо на глибині 6м.

$\tau_i = \zeta\cdot\delta_{Zg}\cdot tg\varphi_1+C_1$:

ζ=0,7; φ_1=18^o; C_1 =16кПа;

h_i=5,59м;

δ_{Zg}=1,75·6м=10,5т/м^2;

τ_i=0,7·10,5·0,305+0,16=2,4т/м^2

$$N \le \frac{1247,8}{1,4} - 0,8 \cdot 210,6 = 722,8кН;$$

P_n=1,57·2,4·5,59=21,06тН;

Сумарне розрахункове граничне навантаження на 1п/м:

$$N_p = 404,9 + 1,2 \cdot 3,65 \cdot 2,2 + \frac{3,14 \cdot 0,5^2}{4} \cdot 8 \cdot 25 = 541,26кН$$

Приймаємо відстань між буронабивними палями = 1,8 м

У проєкті приймаємо варіант залізобетонних паль перетином 300х300мм.

2.3 Розрахунок осідання стрічкового пальового фундаменту

Визначаємо погонне навантаження на стрічковий пальовий фундамент. У навантаження включається вага масиву ґрунту з палями. Межа масиву визначається поверхнею планування ґрунту згори, знизу - площиною, що проходить через нижні кінці паль, з боків - вертикальними площинами, що проходять по зовнішніх гранях крайніх рядів паль.

$$P_{N.П.} = \frac{N_1 \cdot П_p}{L_{CB}} + n \cdot \delta_{CP} \cdot h_ф \cdot b_n = \frac{541,26 \cdot 2}{0,9} + 1 \cdot 8,7 \cdot 1,2 = 1323,1 + 280,8 = 1603,9кН/м$$

Напруга в активній зоні стрічкового пальового фундаменту

$$\sigma_Z = \frac{P}{\pi \cdot l} \cdot \alpha_n \qquad (2.13)$$

α_n - приймаємо залежно від приведеної ширини пальового фундаменту :

$\beta = \frac{b}{l} = \frac{0,95}{8,7} = 0,138$ - приведеного глибини даної точки;

$\beta = \frac{z}{l}$ - приведеної відстані даної точки від осі стрічкового фундаменту.

Нижню межу активної зони приймаємо на глибині, де напруга від зовнішнього навантаження не перевищує 0,1кг/см2=10кН/м2

σ_p=227,4-11,6·17,5=227,4-225,2=2,2кН/м2<10кН/м2

Приведена глибина межі активної зони

Визначаємо безрозмірну компоненту переміщення:

$$\sigma_0 при \frac{z_0}{l} = \frac{12,87}{8,7} = 1,1; \qquad \beta = 0,138, \mu = 0,35$$

Модуль деформації Е=28мПа=2800т/м2

Осідання пальового фундаменту рівне

$$S = \frac{P}{\pi \cdot E_1}\sigma_0 = \frac{160,39m/м}{3,14 \cdot 2800m/м^2} \cdot 0,4 = 0,0072м = 0,72см < 15см$$

z	$\frac{z}{l}$	α_n по таблиці.22 при β=0,138	$\sigma_z = \frac{P}{\pi \cdot l}\alpha_n = \frac{1603,9}{3,14 \cdot 8,7}\alpha_n$	Ei	σ_0
12,4	1,01	9,506	415	28	0,4
13,57	1,05	7,2177	315,1		
14,74	1,1	5,2092	227,4		
15,91	1,2	3,4217	149,4		
17,08	1,3	2,6499	115,68		
18,25	1,4	2,2099	96,48		

2.4 Розрахунок залізобетонного стрічкового ростверку

Визначаємо розрахункові зусилля від експлуатаційних навантажень

Ширина ростверку bp = 60см, висота hp=75см, на ростверк спирається стіна з керамзитобетону, щільністю p=1350, шириною 50см.

Клас бетону ростверку С12/15. Палі перерізом 30х30см.

Відстань між палями 90см. Палі розташовуються в два ряди в шаховому порядку.

Модуль пружності бетону.

$E_б$=235000кг/см^2

$E_к$=105000кг/см^2=10500мПа

Момент інерції перерізу ростверку

$$l_p = \frac{b_p \cdot h_p^3}{12} = \frac{60 \cdot 70^3}{12} = 1715000см^4$$

Розрахунок ростверку ведемо з умови розподілу навантаження у вигляді трикутників ординатою Р(кН) над віссю палі, яка визначається по формулі :

$$P = \frac{g_0 \cdot L}{a} \qquad (2.14)$$

L - відстань між осями паль = 0,65м

g0 - рівномірно розподілене навантаження від будівлі = 404,9кН

α - довжина напівоснови епюри навантаження

$$a = 3,14\sqrt[3]{\frac{E_p \cdot I_p}{E_K \cdot b_K}} = 3,14\sqrt[3]{\frac{23000 \cdot 1715000}{10500 \cdot 50}} = 132,5см = 1,325м$$

Відстань між палями у світлу:

$$L_{СВ}=0,9-0,3=0,6м$$

Розрахунковий проліт ростверку :

$$L_р=1,05 \cdot L_{СВ}=1,05 \cdot 0,6=0,63м$$

. α=1,325м > 0,63м, опорний і пролітний моменти визначаємо:

$$M_{ОП} = \frac{-g_0 \cdot L_p^2}{12} = -\frac{404,9 \cdot 0,63^2}{12} = -31,45кНм$$

$$M_{ПР} = \frac{-g_0 \cdot L_p^2}{24} = -\frac{404,9 \cdot 0,63^2}{12} = -15,73кНм$$

Поперечну силу визначаємо по формулі:

$$Q_0 = \frac{g_0 \cdot L_p}{2} = \frac{404,9 \cdot 0,63}{2} = 299,56rY$$

Зробимо розрахунок ростверку по міцності.

Відповідно до Посібника з проєктування бетонних і залізобетонних конструкцій з важких і легких бетонів визначаємо площу перерізу опорної арматури :

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{31,45 \cdot 10^6}{7,7 \cdot 600 \cdot 660^2} = 0,0156$$

Для бетону С12/15 з арматурою класу А400С γ_{b2}=0,9;

З α_{b2}=0,44, α_m=0,0156 знаходимо ξ=0,993

Необхідна площа перерізу опорної арматури :

$$A_S = \frac{M}{R_s \cdot \xi \cdot h_0} = \frac{31,45 \cdot 10^6}{365 \cdot 0,993 \cdot 660} = 131мм^2 = 1,31м^2$$

Приймаємо 2Ø10 А400 As=1,57см2>1,31см2 по п.5.53.

Площа перерізу опорної арматури приймається не менше 0,5%

$$A_s = \frac{60 \cdot 70}{100} \cdot 0,5 = 2,1см^2$$

Приймаємо 2Ø12 А400С

Розрахунок на дію поперечної сили :

Q≤0,35·Rb·b·Ro=0,35·7,7·600·660=1067220Н

Q = 229,56кН перерізу достатнє < 1067кн

Q ≤ 1·Rb1·b·h0·k3

k1=0,6

k3=1

Q = 0,6·0,75·600·660·1=178200Н=178,2кН<299,56кН

Потрібна поперечна арматура.

Приймаємо крок хомутів = 150мм.

Кількість площин поперечних стержнів в перерізі n=2

RSW=175мПа

A_{SW_1} - площа перерізу одного стержня хомута, приймаємо Ø10 А240С

A_{SW_1} = 0,785см^2 при кроці 200

$$g_x = R_{SW} \cdot A_{SW_1} \cdot n \cdot S \qquad (2.15)$$

gx - зусилля в хомутах на одиницю довжини елементу

gx = 1800·0,785·2·0,2 = 14130 кг/м=141,3кг/см

$$Q_{Х.Б.} = 2\sqrt{K_2 \cdot R_{SW} \cdot b \cdot h_0^2 \cdot g_x} = 2\sqrt{1 \cdot 7,65 \cdot 60 \cdot 66^2 141,3} = 33616кг = 336,1кН$$

$$Q = 299,56кН < Q_{Х.Б.} = 336,16кН$$

Приймаємо арматуру Ø10 А240С, крок 200.

Армування стрічкового ростверку. Плити ростверку приймаємо конструктивно 0,05% від перерізу плити. Таким чином призма продавлювання від паль не виходить за грань балки ростверку.

3 ПРОЄКТУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ РІШЕНЬ ЖИТЛОВОЇ БУДІВЕЛІ

Відповідно до завдання до виконання кваліфікаційної роботи, розробляємо елементи технологічної карти на зведення монолітного каркасу.

3.1 Характеристика споруди та умов виробництва робіт

Монолітний 12-ти поверховий житловий будинок зводиться в центрі міста, висота поверху складає - 3м. Зовнішні стіни будинку, завтовшки 500мм., виготовлені з монолітного керамзитобетону. Керамзитобетон класу С12/15. Перегородки виготовлені з гіпсобетону. Розміри будинку в плані 14,3 м на 38.4 м.

Технологічний процес зведення монолітного каркасу включає опалубні, арматурні, бетонні і розпалубочні роботи, може бути виконаний різними способами з використанням різних машин і механізмів.

Опалубні роботи. Для споруди, що проєктується, передбачено використання ковзної опалубки. Така система включає формувальну оболонку, підвішену до домкратної рами, домкрати, пристрої для відокремлення опалубки від затверділого бетону, робочу платформу та навісні підмости. Використання ковзної опалубки дає можливість виконувати бетонування з урахуванням технологічних перерв. Під'їм форми виконується за допомогою домкратів, що спираються на установлені в середині опалубки стержні домкратів. Домкрати, піднімаючись по стержнях домкратів, захоплюють за собою форму, підвішену до них за допомогою П - подібних рам. Для зменшення сил тертя при підйомі форми останньою надають конусність[30-31].

Під час виконання бетонних робіт ковзна опалубка переміщується вгору із середньою швидкістю приблизно 1 м за зміну. Щоб уникнути відривів або пошкодження бетону під час підйому конструкції, необхідно,

щоб сили тертя, які виникають на двох поверхнях ковзання, були меншими за вагу свіжоукладеної бетонної суміші.

З огляду на підвищені вимоги до якості бетону при спорудженні конструкцій із застосуванням ковзної опалубки, на будівельному майданчику використовуються бетонозмішувальні установки, змонтовані безпосередньо біля об’єкта будівництва.

Арматурні роботи. Арматурні каркаси виготовляють на відкритих механізованих стендах. При установці арматури необхідно забезпечити передбачені проєктом товщину захисного шару і відстань між рядами арматури з використанням фіксаторів відповідного діаметру.

Бетонні роботи. Бетонування стін виступає основним технологічним процесом, який визначає загальний темп виконання будівельних робіт. Усі підготовчі, транспортні та допоміжні операції повинні бути організовані таким чином, щоб забезпечити безперервність цього процесу та підтримувати оптимальну швидкість переміщення опалубки.

Подача бетонної суміші має здійснюватися безпосередньо з розподільчих пристроїв у рухому опалубку. Бажано уникати її проміжного вивантаження на робочу платформу.

Початкове заповнення опалубки бетонною сумішшю проводять у два етапи: спочатку укладають шар завтовшки 25–35 см по всьому периметру зовнішніх і внутрішніх стін, після чого влаштовують другий шар такої ж товщини. Подальше бетонування продовжують після підняття опалубки — до початку схоплювання попереднього шару або на початковій стадії цього процесу.

Відрив опалубки перед початком її підйому допускається лише після того, як вона буде заповнена бетонною сумішшю по всьому периметру на висоту приблизно 60–70 см.

Ущільнення бетону здійснюється за допомогою вібраторів із гнучким валом. Щоб не пошкодити структуру бетону, який набирає міцність, робочий

наконечник вібратора не занурюють надто глибоко та уникають його контакту з арматурою.

У період твердіння та набору міцності бетону необхідно виконувати заходи, спрямовані на підтримання належних температурно-вологісних умов.

Влітку передбачається заходи для запобігання швидкому випаровуванню вологи, проведення регулярного поливання бетону в процесі його твердіння.

Монтажні роботи. При застосуванні збірних перекриттів в стінах залишають гнізда для кріплення знімних кронштейнів, на які спираються плити перекриття, в них передбачають арматурні випуски. Після установки плит на кронштейнах в опорні гнізда вставляють арматурні стержні, сполучають їх з випусками плит перекриття зварюванням, а потім стики замоноличивают.



Рисунок 3.1 – Монтаж плит перекриття

3.2 Калькуляції трудових витрат на комплекс залізобетонних робіт по зведенню житлової будівлі

Калькуляція – основа для технологічних розрахунків та визначення техніко – економічних показників. На базі калькуляції складається таблиця технологічних розрахунків.

Таблиця 3.1 - Калькуляція трудових витрат на комплекс залізобетонних робіт по зведенню житлового будинку

№	Найменування робіт	ЄНіР	Норма часу на одиниць, люд-г/маш-г	Одиниця виміру	Об'єм робіт	Трудомісткість робіт, люд-г\маш.-г	Склад ланки	
							Професія і розряд	К-ть
1	2	3	4	6	7	8	10	11
Типовий поверх								
Опалубні роботи								
1	Установка опалубки стін	§4-1-37 т.4п.2ч	0,24	$м^2$	116,5	27,96	Слюсар 4р, 3р	1,2
2	Розбирання опалубки стін	§4-1-37 т.1п.2б	0,14	$м^2$	116,5	16,31	Слюсар 4р, 3р	1,2
Арматурні:								
3	Установка арматурних каркасів і стін	§4-1-4 т.1п.2б	1,3	шт	152	197,6	Арматурник 4р, 2р	1,3
Монтажні:								
4	Установка сходових балок	§4-1-6 п.1	$\frac{0,85}{0,17}$	елемент	3	$\frac{2,55}{0,51}$	Маш-ст4р Монтаж 5р 4,3,2р	1,1 1,2 1
5	Укладання плит сходових майданчиків	§4-1-10	$\frac{1,7}{0,42}$	елемент	1	$\frac{1,7}{0,42}$	Машин 4р Монтаж 4р Ел. звар 3р	1 2 1
6	Установка сходових маршів	§4-1-10	$\frac{1,7}{0,42}$	шт	1	$\frac{1,7}{0,42}$	Машин 4р Монтаж 4р, 3р, 2р	1 1,1 1
7	Установка плит перекриття	§4-1-7	$\frac{0,88}{0,17}$	шт	1	$\frac{1,7}{0,42}$	Машин 4р Монтаж 4р, 3р, 2р	1 2,1 1

8	Установка плит обгороджування лоджій	§4-1-12	$\frac{0,63}{0,21}$	шт	56	$\frac{44,8}{9,52}$	Машин 4р Монтаж 4р, 3р, 2р	1 2,1 1
9	Встановлення об'ємних блоків ліфтової шахти	§4-1-15	$\frac{1,1}{0,28}$	Блок	1	$\frac{1,1}{0,28}$	Машин 4р Монтаж 5р, 4р, 2р	1 1,1 2
Разом на типовий поверх: $\frac{300,46}{13,25}$								

Таблиця 3.2 - Калькуляція трудових витрат при використанні бетононасосу

№	Найменування робіт	ЄНіР	Норма часу на одиниць, люд-г/маш-г	Одиниця виміру	Об'єм робіт	Трудомісткість робіт, люд-г\маш.-г	Склад ланки	
							Професія і розряд	К-ть
1	2	3	4	6	7	8	10	11
Типовий поверх								
1	Подання бетонної суміші до місця укладання бетононасосом	§4-1-48 т.5 п.2	$\frac{18}{6,1}$	100м^3	1,89	$\frac{34,02}{11,53}$	Машин 4р Слюсар 4р Бетоняр 2р	1 1 1
2	Очищення бетоноводів нагнітанням води	§4-1-48 т.6	$\frac{6,3}{-}$	100м бетоноводу	17,5	110,25	Машиніст бетонної установки 4р	1
3	Від'єднання і приєднання ланок бетоновіду	§4-1-48 т.7	$\frac{19,5}{-}$	100м^3	1,89	36,85	Слюсар 4р, бетоняр 2р	1 2
Разом на типовий поверх:						$\frac{181,12}{11,53}$		

3.3 Вибір основних технічних засобів виконання робіт

До монтажних параметрів крану відносяться:

1) Монтажна маса $Q_м$;

2) Висота підйому крюка $H^{тр}_{кр}$;

3) Виліт стріли $1_к$;

Монтажна маса визначається як сума монтуємого елементу і пристроїв монтажного оснащення:

$$Q_м = Q + \sum q \quad (3.1)$$

$$Qk = 4,5 + 0,003 + 0,22 = 4,723т$$

Потрібна висота підйому крюка:

$$H^{тр}_{кр} = h_1 + h_2 + h_3 + h_4, \quad (3.2)$$

де h_1 – висота монтуємої будівлі від низу крана;

h_2 –max висота елементу;

h_3 – відстань від верхньої відмітки будівлі до низу вантажу;

h_4 – висота вантажозахватних пристроїв;

$$Hкр = 35,6 + 1 + 0,3 + 4,24 = 39,14 м.$$

Потрібний виліт стріли:

$$Lk = a/2 + b + c, \quad (3.3)$$

Де а - ширина підкранового шляху, м.,

b – відстань від оси будівлі, м.,

с - відстань від центру тяжіння елементу до частини будівлі, що виступає, з боку крану, м.

$$Lk = 6/2 + 2,2 + 19,8 = 25,0м.,$$

Приймаємо кран КБ-504 з вильотом стріли 35м., вантажопідйомністю 4÷8т.,

За технічними параметрами приймаємо баштовий кран КБ-504.

3.4 Контроль якості виконання робіт

Контроль якості під час зведення монолітного каркасу житлової будівлі є важливою складовою будівельного процесу і спрямований на забезпечення надійності, міцності та довговічності конструкцій[17, 18]. Він здійснюється на всіх етапах виконання робіт: від підготовки матеріалів до завершення бетонування та твердіння бетону.

Вхідний контроль матеріалів. На початковому етапі перевіряється якість будівельних матеріалів, що надходять на будівельний майданчик. Контролюють відповідність цементу, заповнювачів, арматурної сталі та добавок вимогам нормативної документації та проєкту. Перевіряються сертифікати якості, результати лабораторних випробувань, марка бетону, діаметр і клас арматури.

Операційний контроль під час бетонування**.** У процесі укладання бетонної суміші контролюють її рухливість, однорідність та температуру. Перевіряється спосіб подачі суміші, рівномірність укладання шарів і правильність ущільнення за допомогою вібраторів. Важливо дотримуватися встановленої технології бетонування, щоб уникнути утворення пустот, розшарування або холодних швів.

Після укладання бетонної суміші контролюють умови її твердіння. Забезпечується підтримання необхідного температурно-вологісного режиму, виконуються заходи з догляду за бетоном (зволоження, укриття плівкою або теплоізоляційними матеріалами). Також проводяться лабораторні випробування контрольних зразків для визначення фактичної міцності бетону.

Під час зведення монолітного каркасу здійснюється перевірка вертикальності колон, стін і пілонів, а також точності розташування конструктивних елементів у плані та по висоті. Це дозволяє забезпечити відповідність зведених конструкцій проєктним параметрам.

Приймальний контроль. Після завершення окремих етапів робіт проводиться приймання конструкцій. Перевіряється якість поверхні бетону, відсутність тріщин, раковин та інших дефектів. Результати контролю фіксуються в актах виконаних робіт, журналах бетонування та інших технічних документах.

Таблиця 3.3 - Склад операцій і засоби контролю опалубочних робіт

Етапи робіт	Контрольовані операції	Контроль (метод, об'єм)	Документація
Підготовчі роботи	Перевірити: - наявність документу про якість на опалубку; - наявність ПВР на установку і приймання опалубки; - якість підготовки і відмітки основи, що несе; - наявність і стан кріпильних елементів, засобів підмащування.	 Візуальний Те ж Візуальний, вимірювальний Візуальний	Паспорт (сертифікат), загальний журнал робіт (журнал 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 проєктних 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 проєктним; - положення опалубки відносне розбивочних осей в плані і по вертикалі, в т.ч. позначення проєктних 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 Приймальний контроль здійснюють: працівники служби якості, майстер (виконроб), представники технагляду замовника.			

Таблиця 3.4 – Склад операцій і засоби контролю 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
Установка 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 робіт	Перевірити: - відповідність положення встановлених арматурних виробів проєктному; - величину захисного шару бетону; - надійність фіксації арматурних виробів в опалубці; - якість виконання зварювання (в'язки) вузлів каркаса.	Візуальний, вимірювальний Вимірювальний Технічний огляд усіх елементів Те ж	Акт огляду прихованих робіт
Контрольно-вимірювальний інструмент: схил, рулетка металева, лінійка металева.			
Операційний контроль здійснюють: майстер (виконроб). Приймальний контроль здійснюють: працівники служби якості, майстер (виконроб), представники технагляду замовника.			

На арматурні роботи необхідно складати акти на приховані роботи.

Таблиця 3.5 - Склад операцій і засоби контролю укладання бетонної суміші

Етапи робіт	Контрольовані операції	Контроль (метод, об'єм)	Документація
Підготовчі роботи	Перевірити: - наявність актів на раніше виконані приховані роботи; - правильність установки і надійність закріплення опалубки, підтримувальних лісів, кріплень і подмостей; - підготовленість усіх механізмів і пристосувань, що забезпечують виробництво бетонних робіт; - чистоту основи або раніше укладеного шару бетону і внутрішньої поверхні опалубки; - наявність на внутрішній поверхні опалубки мастила; - стан арматури і заставних деталей (наявність іржі, олії і так далі), відповідність положення встановлених арматурних виробів проєктному; - винесення проєктної відмітки верху бетонування на внутрішній поверхні опалубки.	 Візуальний Технічний огляд Візуальний Те ж -»- Технічний огляд, вимірювальний Вимірювальний	Загальний журнал робіт, акт приймання раніше виконаних робіт, паспорта (сертифікати)
Укладання бетонної суміші, тверднення бетону, розпалубила	Контролювати: - якість бетонної суміші; - стан опалубки; - висоту скидання бетонної суміші, товщину шарів, що укладаються, крок перестановки глибинних вібраторів, глибину їх занурення, тривалість вібрації, правильність виконання робочих швів; - режим температурної вологості тверднення бетону згідно з вимогами ППР; - фактичну міцність бетону і терміни тієї, що розпалубила	 Лабораторний (до укладання в конструкцію) Технічний огляд Вимірювальний, 2 рази в зміну Вимірювальний, в місцях, певних ПВР Вимірювальний, не менше одного разу на увесь об'єм тієї, що розпалубила	Загальний журнал робіт, журнал бетонних робіт
Приймання виконаних робіт	Перевірити: - фактичну міцність бетону; - якість поверхні конструкцій, геометричні її розміри, відповідність проєктному положенню усієї конструкції, а також отворів, каналів, отворів, заставних деталей	 Лабораторний Візуальний, вимірювальний, кожен елемент конструкції	Загальний журнал робіт, геодезична виконавча схема
Контрольно-вимірювальний інструмент: схил будівельний, рулетка, лінійка металева, нівелір.			
Операційний контроль здійснюють: майстер (виконроб), інженер лабораторного поста - в процесі виконання робіт. Приймальний контроль здійснюють: працівники служби якості, майстер (виконроб), представники технагляду замовника.			

3.5 Заходи техніки безпеки та охорони праці

Під час зведення будівельних об’єктів мають бути вжиті заходи для запобігання впливу на працівників та населення, яке перебуває на прилеглій до будівельного об’єкта території, небезпечних і шкідливих виробничих чинників. За можливості впливу таких чинників потрібно розробити та реалізувати заходи відповідно до вимог нормативно-правових актів і нормативних документів. Вимоги до заходів із забезпечення безпеки праці треба зазначити у ПТД - ПОБ і ПВР відповідно до додатка В ДБН А.3.2-2 [9].

Робітникам на будівництві дозволено ходити по арматурних верхніх сітках і каркасах лише по трапах 0.3 - 0.4 м;

При встановленій опалубці необхідно встановлювати обгороджування шириною не менше ніж 0,7 м;

Отвори в перекриттях, опалубки, що залишаються після зняття, необхідно закривати або захищати;

Арматуру забороняється вмонтовувати поблизу електропроводів, що знаходяться під напругою;

Довколо бетононасосу залишають прохід не менше 1 м. Оператор повинен мати зв'язок сигналізації з робітниками що укладають бетон.

Очищати ланки бетононасосу дозволено лише після зупинки бетононасосу.

Вібратори при перенесенні на нове місце роботи вимикається. Перетягувати їх за шлангові дроти або струмопровідний кабель забороняється;

Рукоятки вібратора повинні мати амортизатори, а корпус до початку робіт - заземлений. В процесі вібрації бетонної суміші через кожних 30 – 35 хвилин необхідно вимикати вібратор на 5 – 7 хвилин для його охолоджування;

Під час виконання електрозварювальних і газополуменевих робіт необхідно виконувати вимоги Закону України «Про пожежну безпеку».

До виконання електрозварювальних та газополуменевих робіт допускаються особи не молодше 18 років, які пройшли медичний огляд, передбачений вимогами НПАОП 0.00-1.16, спеціальну підготовку і перевірку теоретичних знань та практичних навичок із конкретних способів зварювання і визначених видів зварювальних робіт, склали екзамен атестаційній комісії та мають відповідне посвідчення.

Електрозварники повинні мати групу з електробезпеки не нижче II. Працівники, які порушили вимоги електробезпеки або пожежної безпеки, повинні пройти позачергову перевірку знань.

До виконання електрозварювальних та газополуменевих робіт на висоті 5 м і більше допускаються зварювальники, які пройшли спеціальний медичний огляд, мають стаж верхолазних робіт не менше одного року, розряд зварювальника не нижче III.

Вимоги безпеки з улаштування, оснащення і організації робочих місць для проведення зварювальних робіт повинні відповідати вимогам розділу 6 ДБН А.3.2.2-2, ДСТУ ГОСТ 12.2.061:2009, НПАОП 40.1-1.32.

Перед початком бетонних робіт керівник зобов'язаний: - перевірити стійкість, міцність, справність риштовань, конструкцій опалубки, огорож робочих горизонтів;

- перевірити справність тари, бункерів, бетононасосів, маніпуляторів; - забезпечити працівників необхідними засобами індивідуального захисту.

Встановлення вантажо захоплювальних пристосувань і з'єднувальних елементів щитів опалубки необхідно виконувати з риштовань або драбин. Переміщення по щиту, що знаходиться у вертикальному положенні, заборонено.

4 ПРОЄКТУВАННЯ ОРГАНІЗАЦІЙНИХ РІШЕНЬ ПРОЄКТУ

4.1 Організація будівництва

Згідно ДБН А.3.1.-5-2016 «Організація будівельного виробництва»[12].

Організація будівництва являє собою комплекс взаємопов’язаних заходів, що включає підготовку до виконання будівельних робіт, визначення послідовності та строків їх виконання, а також забезпечення об’єкта необхідними ресурсами — матеріальними, технічними та трудовими [21, 27]. Вона також охоплює процеси управління будівництвом і створення умов для досягнення високої ефективності та належної якості виконання робіт.

Основним завданням організації будівництва є забезпечення зведення об’єкта у встановлені, максимально раціональні строки з дотриманням високих вимог до якості робіт, а також із найменшими витратами трудових, матеріальних і фінансових ресурсів.

Проєкт виконання робіт (ПВР) розробляється на основі робочої проєктної документації та призначений для визначення найбільш раціональних технологій і способів виконання будівельних процесів [27]. Його застосування дозволяє оптимізувати організацію робіт, скоротити тривалість будівництва, зменшити трудомісткість та знизити собівартість будівельних робіт. Проведення будівництва без попередньо розробленого та затвердженого ПВР не допускається.

Затверджений ПВР повинен бути переданий на будівельний майданчик не менш ніж за 2 місяці до виконання робіт.

4.2 Визначення обсягів робіт на весь період будівництва

Обсяги будівельних робіт підраховуються на підставі вихідних даних за правилами і в номенклатурі і одиницях, прийнятих за Кошторисними нормами України «Настанова з розроблення ресурсних елементних

кошторисних норм на будівельні роботи». Фізичний обсяг робіт уточнюємо по робочих кресленнях попередніх розділів.

Результати розрахунків обсягу будівельних робіт зведені в таблицю 4.1

Таблиця 4.1 – Відомість об’ємі робіт

№	Найменування робіт	Одиниця виміру	Ескіз і формула підрахунку	кількість
1	2	3	4	5
1. Земляні роботи				
1	Зрізання рослинного шару бульдозером Д271 А	1000м^3		0,21
2	Розробка ґрунту гусеничним екскаватором у відвал Vk=0,5м3; II групи	100м^3		3,33
3	Розробка ґрунту гусеничним екскаватором в транспорт	100м^3		3,6
4	Зачистка дна котловану вручну	м^3		60
5	Зворотна засипка ґрунту бульдозером	100м^3		3,3
6	Ущільнення ґрунту в пазухах фундаментів пневмотрамбовками	100м^3		3,3
II. Пальові роботи				
7	Буріння свердловин обертальним способом діаметром 250мм в ґрунтах II групи глибиною до 8м	м		3040
8	Гідроізоляція паль бітумом за два рази	100м^3		4,01
9	Заглиблення дизель молотом на екскаваторі ж/б свай-0,3*0,3м довжиною 8м в грунт II групи	шт		304
III. Фундаменти-ростверки				
10	Улаштування бетонної підготовки з бетону класу В3,5	100м^2		2,1
11	Улаштування опалубки з інвентарних щитів	м^2		310
12	Монтаж арматури діаметром 18мм	т		3,7
13	Укладання бетонної суміші ростверку	м^3		170
14	Розпалубила ростверку	м^2		310

продовження таблиці 4.1

1	2	3	4	5
IV. Надземна частина				
15	Установка сталевої інвентарної опалубки	$м^2$		21000
16	Монтаж арматури стін діаметром 18мм	т		67
17	Укладання бетонної суміші зовнішніх і внутрішніх стін,	$м^3$		3600
18	Розбирання сталевої інвентарної опалубки	$м^2$		21000
19	Установка гіпсобетонних перегородок m=0,3-1,5т	шт		600
20	Установка плит перекриття площею до 10$м^2$	шт		1003
21	Установка сходових маршів і майданчиків	шт		72
V. Покрівля				
22	Улаштування обмазувальної пароізоляції з бітумної мастики	100$м^2$		4
23	Улаштування утеплювача з керамзитобетону δ=90мм	100$м^2$		4
24	Улаштування цементного стягування	100$м^2$		4
25	Улаштування рулонної покрівлі	100$м^2$		4
VI. Заповнення отворів				
26	Встановлення віконних і дверних блоків	100$м^2$ периметра		32
27	Установка підвіконних плит	$м^2$		208
28	Улаштування цементного стягування	100$м^2$		12
VII. Улаштування підлог				
29	Улаштування підстилаючого шару з керамзитобетону	100$м^2$		65
30	Улаштування вирівнюючого цементного стягування δ=15мм з розчину М100	100$м^2$		65
31	Облаштування мозаїчних підлог(терраццо)	$м^2$		110
32	Облаштування підлог з штучного паркету(лінолеуму)	$м^2$		5991

продовження таблиці 4.1

1	2	3	4	5
33	Облаштування підлог з керамічної плитки	$м^2$		396
VIII. Оздоблювальні роботи				
34	Вапняне оздоблення стелі	$100м^2$		65
35	Обклеювання стін шпалерами	$100м^2$		302,4
36	Масляне забарвлення	100м2		18
37	Облицювання стін керамічною плиткою	$м^2$		500
IX. Улаштування вимощення				
38	Облаштування основи з щебеню	$100м^2$		1,48
39	Асфальтове покриття	$м^2$		1,48

4.3 Визначення трудомісткості робіт на весь період будівництва

Трудомісткість робіт і потреба будівельних машин у машино - змінах розрахували за допомогою АВК-5, результати розрахунку наведено у розділі «Складання інвестрської кошторисної документації»[22-24].

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

Таблиця 4.2 - Картки визначення робіт

Шифр робіт	Характеристика робіт					Виконавець			Механізація		Змінність
	Найменування	Об'єм		Трудомісткість люд-дн	Дні	організація	Професія, розряд	Кількість	Найменування	Кількість	
		Ед.	Кількість								
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1-2	Зрізання рослинного шару	100м2	10,5	1,08	1		Машиніст 6р	1	Бульдозер Д-271А	1	1
2-3	Розробка котловану	100м3 м3	6,9 60	6,3 1,5	8		Машиніст 6р Ізолювальник 3р	7	Бурова установка БС-1 Дизель-молот МДТ-600	1 1	2
3-5	Улаштування пальової основи	м 100м2 м3	3040 4,0 304	59,3 16,4 10,75	24		Машиніст 6р-2 Ізолювальник 3р-2	4	Бурова установка БС-1 Бурова установка БС-1	1 1	2
3-4	Улаштування фундаментів	100м2 м2 м м3 м2	2,1 310 3,175 170 310	1,92 19,66 5,8 6,84 4,92	23		Бетоняр 3,2по1 Тесляр 4,2по1 Арматурник 5,2-2 Бетоняр 4,2-2 Тесляр 4,2по1	10	Кран МКГ-16	1	2
	Інші роботи			128,53	65		Робітник	2			
4-5	Зворотна засипка	100м3	3,3	0,12	1		Машиніст 2р Землекоп 3р	2	Бульдозер Д-271А Пневмотрамбовка Δ-471	1 1	2

продовження таблиці 4.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
5-6	Зведення надземної частини будівлі	м2 шт м3 м2 шт шт шт	21000 67 3000 2100 600 1003 72	973,2 122 193,2 563,4 61,46 107,6 16,2	81		Слесарь-стр-4р, 3р Арматурник 5,2р Бетоняр 4, «р Слюсар 3,2р Монтажник 5-2р Монтажник 4р-3,2р-1 Монтажник 4р-2,3,2рпо1	23	Кран КБ-504	1	2
6-7	Улаштування покрівлі	100м2 100м2 100м2 100м2	4 4 4 16	2,15 4,83 12,2 12,1	7		Ізолювальник 3,2р Ізолювальник 4,2р Ізолювальник 4,2р Покрівельник 4,3р	6	Апарат З-66 Кран КБ-504	1 1	2
7-8	Заповнення отворів (1ая захватка)	100м 100м2	8 52 3	11,2 11,1 16,2	6		Тесляр 4,2р Муляр 4,2р Скляр 3,2р	6	Кран КБ-504	1	2
8-9	Улаштування підлог (1 захватка)	100м2 100м2 м2 м2 м2	16,25 16,25 275 1498 99	7,75 45,6 42,6 96,8 18,1	20		Бетоняр 3,2р Бетоняр 3,2р Облицювальник 4,2р Паркетник 4,2р Облицювальник 4,3р	9	Поверхневий вібратор	1	2
9-10	Заповнення отворів (2 захватка)	100м м2 100м2	8 52 3	11,2 11,1 16,1	5		Тесляр 4,2р Муляр 4,2р Скляр 3,2р	6			2
10-13	Оздоблювальні роботи(1 захватка)	100м2 100м2 100м2	16,25 75,6 4,5 125	16,7 224,5 5,8 24,4	15		Маляр 4р Маляр 2р-2чел, 3р-4чел, 4р-1 Маляр 4р-1 Облицюваль 4,3р-по1	11	Малярна станція МС-2 Агрегат забарвлення З-122	1	2

продовження таблиці 4.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
10-14	Заповнення отворів (3 захватка)	100м м2 100м2	8 52 3	11,2 11,1 16,1	5		Тесляр 4,2р Муляр 4,2р Скляр 3,2р	6		1	2
11-12	Облаштування підлог (2 захватка)	100м2 100м2 м2 м2 м2	16,25 16,25 275 1498 99	27,75 45,6 42,6 96,8 18,1	14		Бетоняр 3,2р Бетоняр 3,2р Облицювальник 4,2р Паркетник 4,2р Облицювальник 4,3р	6	Малярна станція МС-2 Агрегат забарвлення З-122	1	2
13-17	Оздоблювальні роботи	100м2	16,25	16,7	17		Маляр 4р	11		1	2
15-16 16-18	Улаштування підлог (3 захватка) Улаштування отворів обробити як 2 затвори	100м2 100м2 100м2 м2 м2	16,25 16,25 275 1498 99	27,75 45,6 42,6 96,8 18,1	14		Бетоняр 3,2р Бетоняр 3,2р Облицювальник 4,2р Паркетник 4,2р Облицювальник 4,3р	6	Малярна станція МС-2 Агрегат забарвлення З-122	1	2
17-19	Оздоблювальні роботи (3 захватка)	100м2 100м2 100м2 м2	16,25 75,6 4,5 125	16,7 224,5 5,8 24,4	17		Маляр 4р Маляр 2р-2чел, 3р-4чел, 4р-1 Маляр 4р-1 Облицювальник 4,3р-	11	Малярна станція МС-2 Агрегат забарвлення З-122	1	2
18-19	Улаштування підлог(4захватка)	100м2 100м2 м2 м2 м2	16,25 16,25 275 1498 99	27,75 45,6 42,6 96,8 18,1	14		Бетоняр 3,2р Бетоняр 3,2р Облицювальник 4,2р Паркетник 4,2р Облицювальник 4,3р	6	-	1	2
19-20	Оздоюлювальні роботи(4 захватка)	100м2 100м2 100м2 м2	16,25 75,6 4,5 125	16,7 224,5 5,8 24,4	17		Маляр 4р Маляр 2р-2чел, 3р-4чел, 4р-1 Маляр 4р-1 Облицювальник 4,3р	11	Малярна станція МС-2 Агрегат забарвлення З-122	1	2
19-21	Благоустрій території			12,85	5		Робітник	3			1

продовження таблиці 4.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
20-21	Улаштування вимощення	100м2 м2	1,48 149	0,6 2,53	1		Бетоняр, 2р Асфальтувальник	3			2
21-22	Здача об'єкту			12,85	3			3			2

Метою складання безмасштабного сітьового графіка є визначення правильної технологічної взаємозв’язки та послідовності виконання окремих видів робіт. Під час його побудови враховують прийняту організаційну схему будівельного процесу, а також кількість і типи будівельних машин, що застосовуються.

Для створення сітьового графіка в часовому масштабі безмасштабну схему перетворюють у масштабну, дотримуючись принципу безперервності виконання робіт окремими ланками. Розрахунок параметрів мережевого графіка здійснюється табличним методом.

$T_{пр}$=220 днів;

N_{max}=25чол;

Q=3605 люд. –дн.;

$N_{ср}=Q/T_{пр}=3605/228=15,8=16$чол.

$N=N_{max}/N_{ср}=25/16=1,5$ - таким чином корегування сітьового графіка не потрібне

4.4 Проєктування будгенплану

Будгенплан розробляють з метою рішення питань раціонального використання будівельного майданчика, розміщення виробничих установок, складського господарства, адміністративно-побутових приміщень, визначають місцезнаходження та довжину тимчасових доріг, мереж водопостачання, каналізації, енергопостачання та інших комунікацій, обслуговуючих будівництво, які забезпечують сприятливі умови на майданчику.

Будгенплан, як підсумковий проєктний документ організації будівельного майданчика, розробляють на певний період зведення об’єкту (підготовчий, період нульового циклу та найчастіше на час основного будівництва)[18].

У цьому розділі визначається стадія будівництва, для якої розробляється будівельний генеральний план. На ньому відображають розташування основних будівельних машин і механізмів, визначають межі монтажних та небезпечних зон, а також передбачають розміщення тимчасових доріг і споруд. Крім того, зазначають типи та габарити внутрішньомайданчикових доріг, способи забезпечення будівельного майданчика водопостачанням і електроенергією, а також заходи з пожежної безпеки.

Розроблення будгенплану розпочинають із нанесення ситуаційного плану місцевості. У відповідному масштабі на кресленні відображають існуючі будівлі, інженерні комунікації, автомобільні дороги та запроєктований об’єкт. Після цього визначають межі будівельного майданчика і передбачають його огородження.

Внутрішньомайданчикові дороги проєктуються шириною 3,5 м із необхідними розширеннями у місцях розвантаження матеріалів на приоб’єктних складах. Відстань від тимчасових доріг до будівлі, що зводиться, приймається в межах 8–10 м, а до складів — близько 1 м. Далі на

плані наносять інженерні комунікації, які використовуються під час виконання будівельних робіт. Тимчасовий водопровід передбачений уздовж доріг на відстані приблизно 2,5 м від них. На території будмайданчика встановлюється пожежний гідрант і пожежний щит.

Будівельний майданчик має два в'їзди та два виїзди, що забезпечує вільний доступ пожежної техніки та можливість під'їзду до будь-якої його частини у разі виникнення надзвичайної ситуації.

Тимчасові будівлі та споруди розміщуються відповідно до прийнятої номенклатури за межами небезпечної зони роботи кранів і підйомників. До них підводяться необхідні інженерні мережі — водопостачання, каналізація та електроенергія.

По периметру огорожі передбачено прокладання повітряної низьковольтної електромережі, призначеної для освітлення території будівельного майданчика. Від запроєктованої трансформаторної підстанції, яка забезпечує електропостачання об'єкта, прокладається високовольтна лінія електропередачі.

4.4.1 Розрахунок тимчасових будівель та споруд

Проєктування тимчасових будівель і споруд рекомендується виконувати в такій послідовності[18]:

- встановити розрахункову кількість робітників, ІТР та службовців;
- визначити номенклатуру потрібних площ і кількість відповідних видів тимчасових будов і споруд;
- обрати типи й конструкції тимчасових будов і споруд;
- скласти список титульних і не титульних тимчасових будівель споруд, що розміщуються на будівельному майданчику.

Відповідно до гігієнічними вимогами до пристрою і встаткування санітарно - побутових приміщень для робочих будівельних та будівельно-монтажних організацій "складу санітарно - побутових приміщень при

кількості працюючих в найбільш численній зміні від 15 чоловік і вище повинен відповідати даним.

Загальна кількість працівників становить:

$$N_{заг.} = (N_{роб.} + N_{ІТР} + N_{служ.} + N_{моп})*К = 25 \text{ чол.},$$

де К – коефіцієнт, враховуючий відпуски, захворювання (К=1,05 – 1,06).

Відомість розрахунку тимчасових будівель та споруд представлена в таблиці 4.3.

4.4.2 Організація складського господарства на будівельному майданчику

Відповідно до [18 п. 9.3.11] на будівельному генеральному плані визначають необхідні запаси матеріалів, що складують; обирають способи зберігання будівельних конструкцій, матеріалів тощо; розраховують площі за видами зберігання; обирають типи складів; розміщують і прив'язують склади на майданчику; розміщують деталі та вироби на майданчику.

Кількість матеріалів, що складують, визначають за формулою:

$$P_{скл} = \frac{P_З}{Т \times Н \times К_1 \times К_2} \quad (4.1)$$

де $P_З$ - загальна кількість необхідних матеріалів і виробів;

Н - норма запасу матеріалів, дні, приймають за даними таблиці 9.2;

K_1 - коефіцієнт нерівномірності надходження матеріалів на склади, приймають: для водного транспорту - 1,2, залізничного та автомобільного - 1,1;

K_2 - коефіцієнт нерівномірності споживання матеріалів, орієнтовно приймають 1,3

Таблиця 4.3 - Відомість розрахунку тимчасових будівель та споруд

№	Найменування	Розрахункова кількість осіб	Норма площі на 1 особу, м^2	Розрахункова площа, м^2	Розмір у плані	Тип будівлі, споруди	Прийнята площа	Висота приміщення	Кількість будівель та споруд
I Адміністративні									
1	Контора майстра	3	4	12	6х2,7	420-04-38К	14,45	2,68	1
II виробничі									
2	Бетонно-розчино розмішувальна установка				7х2,38	КН-2П-4-П	8,45	1,8	1
3	Опалубна майстерня				4,2 х2, 4	МС-2П-4:П	9,1	1,97	1
4	Матеріальний склад (неопалювальний)				30х12	420-06-3ОС	360	4,8	1
5	Комора інструменту	25	0,1	2,5	4,27х2,35	ПІМ-2М-4	9,2	2,11	1
III Санітарно-побутові									
6	Гардероб	15 10	1,24	3,1	6х2,7	420-04-21П	14,4	2,68	3
7	Санітарний вузол	28	0,1	2,5	6х2,7	420-4-2Ш	14,4	2,68	1
8	Кімната для прийому відпочинку	28	0,8	20	6х2,7	420-04-21П	14,4	2,68	2

Таблиця 4.4 - Розрахунок площ складів

№	Матеріали та конструкції деталі	Од.	Qр	Qсут	n	Qскл	qскл	Sпол, м2	Загалом	Sпр	Розміри	Типи складів	Кскл	Тип складу
1	Плити перекриття	$м^3$	1097,5	22,9	5	114,5	0,95	120,5	172,2	180	15х15	-	0,7	Відкритий
2	Сходові марші	$м^3$	384,5	8,02	5	40,1	0,95	4,22	60,3	60	5х12	-	0,7	Відкритий
3	Сходові майданчики	$м^3$	192,5	4,01	5	20,1	0,95	21,1	30,2	36	3х12	-	0,7	Відкритий
4	Вікна	$м^2$	1404	118,6	15	1404	45	39,5	65,9	72	6х12 18х12х4,8	Навіс 420-06-34	0,6	Збірно-розбірний
6	Ррубероїд	рулон	228	55,1	15	228	20	41,3	68,8	72	6х12	Навіс 420-06-34	0,6	Збірно-розбірний

4.4.3 Розрахунок тимчасового водопостачання будівельного майданчика

Тимчасове водопостачання на будівельному майданчику призначене для забезпечення виробничих, господарський – побутових і протипожежних потреб, л/с [18]:

$$Q_{заг} = Q_1 + Q_2 + Q_3, \quad (4.2)$$

де Q_1- витрата води на виробничі потреби, л/с.

Q_2 - витрата води на господарчо-побутові потреби, л/с;

Q_3 - витрата води на протипожежні потреби, л/с;

Сумарні витрати води на виробничі потреби:

$$Q_1 = K_1 \frac{q_1 \times n_1 \times K_j}{t_1 x 3600} = 2{,}4 \text{ л / год} \quad (4.3)$$

де q1 - питома витрата води на виробничі потреби, л;

n1 - число виробничих споживачів в найбільш завантажену зміну;

K1 - коефіцієнт на невраховані витрати води (дорівнює 1,2);

Kj - коефіцієнт годинної нерівномірності споживання води (дорівнює 1,5);

t1 - кількість годин в зміну.

Витрати води на господарчо-побутові потреби визначають:

$$Q_2 = K_2 \frac{q_2 \times n_2 \times K_2}{t_1 x 3600} + \frac{q_2 \times n_2}{t_2} = 2{,}84 \text{ л/год} \quad (4.4)$$

де q_2 - питома витрата води на господарчо-побутові потреби, л;

n_2 - число працівників в найбільш завантажену зміну;

K_2 - коефіцієнт годинної нерівномірності споживання води (дорівнює 1,5);

q_2 - витрата води на приймання душа одним працівником, л; '

n_2 - число працівників, які користуються душем (40 %);

t_2 - тривалість використання душової установки (45 хв)/

Витрати води для зовнішнього пожежогасіння приймають із розрахунку тригодинної тривалості гасіння однієї пожежі та забезпечення розрахункової витрати води на ці цілі за пікової витрати води на виробничі та господарчо-побутові потреби (крім витрат води на приймання душа та поливання території).

За даними витрати води визначаємо діаметр труби:

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 37,42}{3,14 \cdot 1 \cdot 3600}} = 0,115м$$; приймаємо Ø вв 125мм

4.4.4 Розрахунок необхідної потужності трансформатора

Електроенергія в будівництві використовується на силові споживачі – живлення електродвигунів, на технологічні потреби - внутрішнє освітлення будмайданчика, робочих місць, складських приміщень [27].

Необхідна електроенергія і потужність трансформатора, кВт, визначається по формулі [17]:

$$P = \frac{1.1}{cos\varphi}(K_1 \sum P_1 + K_2 \sum P_2 + K_3 \sum P_3 + K_4) \quad (4.5)$$

де Р - загальна потреба у потужності, кВА;

1,1 - коефіцієнт, що встановлює втрати потужності в мережах;

K_1, K_2, K_3, K_4 - коефіцієнти одночасності, залежно від виду та кількості споживачів приймають рівними від 0,6 до 1,0;

P_1 - силова потужність, що споживають будівельні машини, інструменти, механізми, кВт;

P_2 - споживана потужність на технологічні потреби, кВт;

P_3 - споживана потужність для освітлення приміщення, кВт;

P_4 - споживана потужність для зовнішнього освітлення шляхів, проїздів, фронту робіт, кВт;

cosϕ - коефіцієнт потужності, що в середньому дорівнює 0,75.

Результати розрахунків зведені в таблицю 4.6.

Таблиця 4.6 - Розрахунок потреби потужностей електроенергії

№	Найменування споживача	Од.	Кіль-ть	Потреби питомих потужностей, кВт	Загальна потреба, кВт	К/cosφ	Потужність, кВт
А. Виробничі потреби							
1	Кран баштовий КБ-504	шт.	1	58	58	0,83	48,14
2	Вібратор І-50	шт.	2	0,8	1,6	0,25	0,4
3	Вібратор І-117	шт.	2	0,8	1,6	0,25	0,4
4	Малярна станція МС-2	шт.	1	31	31	0,8	24,2
5	Фарбувальний агрегат СО-66	шт.	1	1,1	1,1	0,8	0,88
6	Електрозварювальний трансформатор	шт.	2	42	84	0,4	33,6
Б. Електроосвітлення							
1) Внутрішнє							
1	Побутові приміщення	$м^3$	86,4	0,012	1,04	0,8	0,83
2	Розчинний вузол	$100м^3$	0,0845	0,0006	0,051	0,8	0,041
3	Контора майстра	$м^3$	14,45	0,015	0,22	0,8	0,14
4	Матеріальний склад	$м^3$	360	0,007	2,52	0,35	0,88
5	Майстерня	$м^3$	9,1	0,015	0,14	0,8	0,14
2) Зовнішні							
1	Майданчик для бетонних робіт	$100м^2$	4,77	0,08	0,38	1	0,38
2	Висвітлення території будівництва	$100м^2$	54,6	0,015	0,82	1	0,82
3	Внутрішньо-майданчикове	ηкт	0,42	5	2,1	1	2,1
4	Аварійне освітлення проходів	100м	2,89	0,015	0,04	0,8	0,04
						Разом:	117,591
Р = 1,1 * 117,591 = 129,35 кВт. Приймаємо трансформаторну підстанцію ТМ 180/6 з номінальним значенням потужності 180 кВА, масою 1280 кг							

5 РОЗРАХУНОК КОШТОРИСНОЇ ВАРТОСТІ БУДІВЕЛЬНИХ РОБІТ

5.1 Загальні положення

Для визначення кошторисної вартості будівництва складають інвесторську кошторисну документацію. Інвесторська кошторисна документація – це сукупність кошторисів (локальних, об’єктних та зведених кошторисних розрахунків), відомостей кошторисної вартості пускових комплексів, черг будівництва, зведень витрат, пояснювальних записок до них та відомостей ресурсів, складених на стадії розроблення проєктної документації. Основним державним нормативним документом відносно визначення вартості у будівництві, є Кошторисні норми України. Настанови з визначення вартості будівництва, яка затверджена наказом Міністерства громад та територій від 01.11.2021 № 281 зі Зміною №1 від 30.04.2022 № 67 та Зміною № 2 від 01.12.2022 № 244, Зміною № 3 від 22.09.2023 № 854, Зміною № 4 від 20.03.2024 № 243 [22-24].

5.2 Складання локального кошторису на будівельні роботи

Локальний кошторис – це первинний кошторисний документ і складається він на окремі види робіт щодо будівель та споруд або щодо загально майданчикових робіт на підставі обсягів, що визначалися під час розроблення проєктної документації. Локальний кошторис складають у поточному рівні цін на трудові та матеріально-технічні ресурси за формою, наведеною в додатку 1 [22].

Житловий будинок м. Запоріжжя
6.192

Локальний кошторис на будівельні роботи №02-01-01

на Загальнобудівельні роботи

Нове будівництво житлового будинку з монолітним каркасом в м. Запоріжжя

Основа:
креслення (специфікації) №

Кошторисна вартість	78890,651	тис. грн.
Кошторисна трудомісткість	130,93636	тис.люд.год.
Кошторисна заробітна плата	14948,114	тис. грн.
Середній розряд робіт	3,4	розряд

Складений за поточними цінами станом на “7 березня” 2026 р.

№ Ч.ч. .	Обґрунту-вання (шифр норми)	Найменування робіт і витрат	Одиниця виміру	Кіль-кість	Вартість одиниці, грн.		Загальна вартість, грн.			Витрати труда робітників, люд.год.	
					Всього	експлуа-тації машин	Всього	заробіт-ної плати	експлуа-тації машин	не зайнятих обслуговуванням машин	
					заробіт-ної плати	в тому числі за-робітної плати			в тому числі за-робітної плати	тих, що обслуговують машини	
										на одини-цю	всього
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		А. Підземна частина									
		Розділ 1. Земляні роботи									
1	КБ1-30-2	Планування площ бульдозерами потужністю 79 кВт [108 к.с.] за 1 прохід	1000м2	1,4	302,47 -	302,47 75,25	423	-	423 105	- 0,5148	- 0,72
2	КБ1-12-14	Розроблення ґрунту у відвал екскаваторами "драглайн" або "зворотна лопата" з ковшом місткістю 0,5 [0,5-0,63] м3, група ґрунтів 2	1000м3	0,333	29620,09 1767,71	27852,38 8599,03	9863	589	9274 2863	19,5500 62,4750	6,51 20,8
3	КБ1-17-14	Розроблення ґрунту з навантаженням на автомобілі-самоскиди екскаваторами одноковшовими дизельними на гусеничному ході з ковшом місткістю 0,5 [0,5-0,63] м3, група ґрунтів 2	1000м3	0,036	45854,85 1998,28	43811,09 12783,20	1651	72	1577 460	22,1000 91,5654	0,8 3,3
4	КБ1-163-2	Розробка ґрунту вручну в траншеях шириною понад 2 м і котлованах площею перерізу до 5 м2 з кріпленнями при глибині траншей і котлованів до 2 м, група ґрунтів 2	100м3	0,6	37938,46 37938,46	- -	22763	22763	- -	396,1000 -	237,66 -

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
5	КБ1-27-2	Засипка траншей і котлованів бульдозерами потужністю 59 кВт [80 к.с.] з переміщенням ґрунту до 5 м, група ґрунтів 2	1000м3	0,333	8133,42 -	8133,42 2191,32	2708	-	2708 730	- 17,6730	- 5,89
6	КБ1-134-1	Ущільнення ґрунту пневматичними трамбівками, група ґрунтів 1, 2	100м3	3,33	3352,65 1822,96	1529,69 560,43	11164	6070	5094 1866	18,3600 5,1175	61,14 17,04
		Разом прямі витрати по розділу 1					48572	29494	19076 6024		306,11 47,75
		Разом будівельні роботи, грн.					48572				
		в тому числі:									
		вартість матеріалів, виробів та комплектів, грн.					2				
		всього заробітна плата, грн.					35518				
		Загальновиробничі витрати, грн.					20029				
		трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.год.					42,47				
		заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.					7376				
		Всього будівельні роботи, грн.					**68601**				
		Всього по розділу 1					**68601**				
		Розділ 2. Пальові роботи									
7	*КБ4-8-2*	*Роторне буріння свердловин із прямою промивкою установками з дизельним двигуном глибиною буріння до 50 м у ґрунтах групи 2*	*100м*	*30,4*	*58271,80* *8024,57*	*30770,11* *10787,59*	*1771463*	*243947*	*935411* *327943*	*74,1300* *87,0185*	*2253,55* *2645,36*
8	*КБ5-3-4*	*Заглиблення дизель-молотом на гусеничному копрі залізобетонних паль довжиною до 8 м у ґрунти групи 2*	*м3*	*218,88*	*11086,31* *693,92*	*4157,16* *739,76*	*2426572*	*151885*	*909919* *161919*	*6,2600* *5,3279*	*1370,19* *1166,17*
9	*КБ8-3-7*	*Гідроізоляція стін, фундаментів бокова обмазувальна бітумна в 2 шари по вирівняній поверхні бутового мурування, цеглі, бетону*	*100м2*	*29,184*	*62081,22* *3713,48*	- -	*1811778*	*108374*	- -	*33,5000* -	*977,66* -
		Разом прямі витрати по розділу 2					6009813	504206	1845330 489862		4601,4 3811,53
		Разом будівельні роботи, грн.					6009813				
		в тому числі:									
		вартість матеріалів, виробів та комплектів, грн.					3660277				
		всього заробітна плата, грн.					994068				

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		Загальновиробничі витрати, грн.					500512				
		трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.год.					940,96				
		заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.					163466				
		Всього будівельні роботи, грн.					**6510325**				
		– –									
		Всього по розділу 2					**6510325**				
		Розділ 3. Фундаменти									
10	КБ6-1-1	Улаштування бетонної підготовки	100м3	2,1	405053,74	2834,70	850613	30017	5953	150,7000	316,47
					14293,90	1340,05			2814	10,6641	22,39
11	*КБ6-1-16*	*Улаштування фундаментних плит*	*100м3*	*1,7*	*816776,44*	*10148,50*	*1388520*	*43731*	*17252*	*249,4100*	*424*
		залізобетонних плоских			*25724,15*	*4079,31*			*6935*	*32,7235*	*55,63*
		Разом прямі витрати по розділу 3					2239133	73748	23205		740,47
									9749		78,02
		Разом будівельні роботи, грн.					2239133				
		в тому числі:									
		вартість матеріалів, виробів та комплектів, грн.					2142180				
		всього заробітна плата, грн.					83497				
		Загальновиробничі витрати, грн.					46641				
		трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.год.					98,22				
		заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.					17062				
		Всього будівельні роботи, грн.					**2285774**				
		– –									
		Всього по розділу 3					**2285774**				
		Разом прямі витрати по підземній частині					8297518	607448	1887611		5647,98
									505635		3937,3
		Разом будівельні роботи, грн.					8297518				
		в тому числі:									
		вартість матеріалів, виробів та комплектів, грн.					5802459				
		всього заробітна плата, грн.					1113083				
		Загальновиробничі витрати, грн.					567181				
		трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.год.					1081,65				
		заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.					187904				
		Всього будівельні роботи, грн.					**8864699**				

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		_ _									
		Всього по підземній частині					**8864699**				
		Б. Надземна частина									
		Розділ 1. Каркас									
12	*КБ6-17-2*	*Улаштування залізобетонних стін і перегородок висотою до 3 м, товщиною понад 100 мм до 150 мм*	*100м3*	*36*	*1266369,34* *224867,16*	*55144,95* *24750,90*	*45589296*	*8095218*	*1985218* *891032*	*2153,9000* *197,4430*	*77540,4* *7107,95*
13	*КБ7-52-2*	*Установлення великопанельних залізобетонних перегородок площею до 10 м2*	*100шт*	*6*	*369695,66* *28282,83*	*24602,45* *10393,77*	*2218174*	*169697*	*147615* *62363*	*252,3000* *86,8158*	*1513,8* *520,89*
14	*КБ7-45-2*	*Укладання панелей перекриття з обпиранням по контуру площею до 15 м2 [для будівництва в районах із сейсмічністю до 6 балів]*	*100шт*	*10,03*	*276277,64* *41421,18*	*35291,14* *14710,40*	*2771065*	*415454*	*353970* *147545*	*387,1500* *124,7330*	*3883,11* *1251,07*
15	КБ7-47-4	Установлення сходових маршів без зварювання масою більше 1 т	100шт	0,36	68588,82 33731,06	33056,43 15286,17	24692	12143	11900 5503	319,0000 125,3406	114,84 45,12
16	К589121-2544 варіант 1	Сходові марші залізобетонні марки 1ЛМ27. 11.14-4 серія 1.151.1-6 вип.1,2 (із чистою бетонною поверхнею)	шт	36	4388,98 -	- -	158003	-	- -	- -	- -
17	С147-39	Металізація закладних та анкерних виробів та випусків арматури	100кг	0,7632	3749,53 -	- -	2862	-	- -	- -	- -
18	КБ7-47-2	Установлення сходових площадок масою більше 1 т	100шт	0,36	76024,47 37200,11	36220,46 16289,22	27369	13392	13039 5864	343,6500 134,2889	123,71 48,34
19	К589121-М002 варіант 1	Сходові площадки залізобетонні марки 2ЛП22.15-4-К серія 1.152.1-8 вип.1(із бетонною підлогою, що не потребує додаткового опорядження)	шт	36	4430,60 -	- -	159502	-	- -	- -	- -
		Разом прямі витрати по розділу 1					50950963	8705904	2511742 1112307		83175,86 8973,37
		Разом будівельні роботи, грн.					50950963				
		в тому числі:									
		вартість матеріалів, виробів та комплектів, грн.					39733317				
		всього заробітна плата, грн.					9818211				
		Загальновиробничі витрати, грн.					5348481				
		трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.год.					11057,91				
		заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.					1920980				
		Всього будівельні роботи, грн.					**56299444**				

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		– –									
		Всього по розділу 1					**56299444**				
		Розділ 2. Покрівля									
20	КБ12-20-4	Улаштування пароізоляції обмазувальної в один шар	100м2	4	6207,98 1496,76	61,82 23,82	24832	5987	247 95	14,6900 0,1829	58,76 0,73
21	КБ12-19-2	Утеплення покриттів керамзитом	м3	60	2185,26 378,39	350,22 129,68	131116	22703	21013 7781	4,2800 1,0143	256,8 60,86
22	КБ12-22-1	Улаштування вирівнюючих стяжок цементно-піщаних товщиною 15 мм	100м2	4	11332,74 3445,50	2125,78 822,84	45331	13782	8503 3291	38,3900 6,4686	153,56 25,87
23	*КБ12-2-1*	*Улаштування покрівель плоских чотиришарових із рулонних покрівельних матеріалів на бітумній мастиці*	*100м2*	*4*	*67001,33* *3296,25*	*757,03* *301,98*	*268005*	*13185*	*3028* *1208*	*30,1000* *2,3651*	*120,4* *9,46*
		Разом прямі витрати по розділу 2					469284	55657	32791 12375		589,52 96,92
		Разом будівельні роботи, грн.					469284				
		в тому числі:									
		вартість матеріалів, виробів та комплектів, грн.					380836				
		всього заробітна плата, грн.					68032				
		Загальновиробничі витрати, грн.					38651				
		трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.год.					82,37				
		заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.					14310				
		Всього будівельні роботи, грн.					**507935**				
		– –									
		Всього по розділу 2					**507935**				
		Розділ 3. Вікна									
24	*КБ10-20-3*	*Заповнення віконних прорізів готовими блоками площею до 3 м2 з металопластику в кам'яних стінах житлових і громадських будівель*	*100м2*	*32*	*302287,12* *13095,33*	*900,03* *641,53*	*9673188*	*419051*	*28801* *20529*	*113,3500* *5,3966*	*3627,2* *172,69*
25	*КБ10-25-3*	*Установлення пластикових підвіконних дошок*	*100м*	*2,08*	*33624,68* *3211,57*	*161,44* *115,07*	*69939*	*6680*	*336* *239*	*31,5200* *0,9680*	*65,56* *2,01*
		Разом прямі витрати по розділу 3					9743127	425731	29137 20768		3692,76 174,7
		Разом будівельні роботи, грн.					9743127				
		в тому числі:									

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		вартість матеріалів, виробів та комплектів, грн.					9288259				
		всього заробітна плата, грн.					446499				
		Загальновиробничі витрати, грн.					232506				
		трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.год.					464,1				
		заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.					80623				
		Всього будівельні роботи, грн.					**9975633**				
		Всього по розділу 3					**9975633**				
		Розділ 4. Підлоги									
26	КБ11-2-1	Улаштування ущільнених трамбівками	м3	975	1333,38	139,23	1300046	385291	135749	3,9800	3880,5
		підстилаючих піщаних шарів			395,17	44,34			43232	0,4036	393,51
27	КБ11-11-1	Улаштування стяжок цементних товщиною	100м2	65	12787,44	134,24	831184	363029	8726	56,2500	3656,25
		20 мм			5585,06	119,26			7752	1,0323	67,1
		Разом прямі витрати по розділу 4					2131230	748320	144475		7536,75
									50984		460,61
		Разом будівельні роботи, грн.					2131230				
		в тому числі:									
		вартість матеріалів, виробів та комплектів, грн.					1238435				
		всього заробітна плата, грн.					799304				
		Загальновиробничі витрати, грн.					451868				
		трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.год.					959,68				
		заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.					166714				
		Всього будівельні роботи, грн.					**2583098**				
		Всього по розділу 4					**2583098**				
		Розділ 5. Оздоблювальні роботи									
28	КБ15-50-1	Суцільне вирівнювання бетонних поверхонь	100м2	55,32	7575,97	96,01	419103	264346	5311	46,3300	2562,98
		стін [одношарове штукатурення] цементно-			4778,48	83,73			4632	0,8564	47,38
		вапняним розчином, товщина шару 5 мм									
		Разом прямі витрати по розділу 5					419103	264346	5311		2562,98
									4632		47,38
		Разом будівельні роботи, грн.					419103				
		в тому числі:									
		вартість матеріалів, виробів та комплектів, грн.					149446				

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		всього заробітна плата, грн.					268978				
		Загальновиробничі витрати, грн.					149374				
		трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.год.					313,24				
		заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.					54417				
		Всього будівельні роботи, грн.					**568477**				
		– –									
		Всього по розділу 5					**568477**				
		Розділ 6. Вимощення									
29	КБ27-17-3	Улаштування основи тротуарів із щебеню за	100м2	1,48	31571,85	1372,95	46726	4216	2032	28,9600	42,86
		товщини шару 12 см			2848,80	453,46			671	3,5998	5,33
30	*КБ27-22-1*	*Улаштування асфальтобетонного*	*100м2*	*1,48*	*27175,67*	*-*	*40220*	*2526*	*-*	*15,9500*	*23,61*
		покриття доріжок і тротуарів			*1706,49*	*-*			*-*	*-*	*-*
		одношарових із литої асфальтобетонної									
		суміші за товщини 3 см									
		Разом прямі витрати по розділу 6					86946	6742	2032		66,47
									671		5,33
		Разом будівельні роботи, грн.					86946				
		в тому числі:									
		вартість матеріалів, виробів та комплектів, грн.					78172				
		всього заробітна плата, грн.					7413				
		Загальновиробничі витрати, грн.					4420				
		трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.год.					9,48				
		заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.					1646				
		Всього будівельні роботи, грн.					**91366**				
		– –									
		Всього по розділу 6					**91366**				
		Разом прямі витрати по надземній частині					63800653	10206700	2725488		97624,34
									1201737		9758,31
		Разом будівельні роботи, грн.					63800653				
		в тому числі:									
		вартість матеріалів, виробів та комплектів, грн.					50868465				
		всього заробітна плата, грн.					11408437				
		Загальновиробничі витрати, грн.					6225299				
		трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.год.					12886,78				
		заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.					2238690				

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		Всього будівельні роботи, грн.					**70025952**				
		– –									
		Всього по надземній частині					**70025952**				
		Разом прямі витрати по кошторису					72098171	10814148	4613099		103272,32
									1707372		13695,61
		Разом будівельні роботи, грн.					72098171				
		в тому числі:									
		вартість матеріалів, виробів та комплектів, грн.					56670924				
		всього заробітна плата, грн.					12521520				
		Загальновиробничі витрати, грн.					6792480				
		трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.год.					13968,43				
		заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.					2426594				
		Всього будівельні роботи, грн.					**78890651**				
		– –									
		Всього по кошторису					**78890651**				
		Кошторисна трудомісткість, люд.год.					**130936,36**				
		Кошторисна заробітна плата, грн.					**14948114**				

Склав ______________________________________ Мігунов О.І.
[посада, підпис (ініціали, прізвище)]

Перевірив ______________________________________ Данкевич Н.О.
[посада, підпис (ініціали, прізвище)]

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1 Будівельні конструкції : підручник / за. ред. А.П. Крамарчука. Львів : Львівська політехніка, 2023. 340 с.

2 Будівництво будинків з монолітним каркасом - плюси і мінуси. URL: https://kievnovbud.com.ua/ua/2017/05/budivnictvo-budinkiv-z-monolitnim-karkasom-plyusi-i-minusi/. (дата звернення 10.03.2026).

3 ДБН А.2.2-3:2014. Склад та зміст проектної документації на будівництво. Із зміною 1 та зміною 2. [Чинні від 2022-07-01]. Вид. офіц. Київ : Мінрегіон України, 2022. 37 с.

4 ДСТУ 9243.4:2023. Система проєктної документації для будівництва. Основні вимоги до проєктної документації. [Чинний від 2024–04–01]. Вид. офіц. Київ : ДП УкрНДНЦ, 2024. 59 с.

5 ДСТУ 3008:2015. Звіти у сфери науки і техніки. Структура та правила оформлення. [Чинний від 2015–07–01]. Вид. офіц. Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2016. 26 с.

6 ДБН В.2.2-15:2019. Будинки і споруди. Житлові будинки. Основні положення. Зі Зміною № 1. [Чинний від 2022–09–01]. Вид. офіц. Київ : Мінрегіонбуд України, 2022. 51 с.

7 ДБН В.2.2-40:2018. Інклюзивність будівель і споруд. Основні положення. із Зміною №1. [Чинний від 2022–09–01]. Вид. офіц. Київ : Мінрегіонбуд України, 2022. 75 с.

8 ДБН В.2.1-10:2018 Основи і фундаменти будівель та споруд. Основні положення. [Чинний від 2019–01–01]. Вид. офіц. Київ : Мінрегіон України, 2018. 42 с.

9 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. 94с. (Національні стандарти України).

10 ДБН В.2.6-31:2021. Теплова ізоляція та енергоефективність будівель. [Чинний від 2022–09–01]. Вид. офіц. Київ :Міністерство розвитку громад та територій України, 2022. 27 с.

11 ДБН В 1.1-7-2021 Пожежна безпека об'єктів будівництва. [Чинні з 2022-01-09]. Вид. офіц. Київ : 2021. 17с. (Національний стандарт України).

12 ДБН А.3.1-5:2016. Організація будівництва. [Чинний від 2016-05-05]. Вид. офіц. Київ, 2016. 51с. (Національний стандарт України).

13 ДСТУ-Н Б В 2.6-145:2010. Захист бетонних і залізобетонних конструкцій від корозії. Загальні технічні умови. [Чинний від 2010–10–26]. Вид. офіц. Київ, 2010. 52 с. (Національний стандарт України).

14 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).

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

16 ДСТУ 3760:2019. Прокат арматурний для залізобетонних конструкцій. Загальні технічні умови. [Чинний від 2019–08–01]. Вид. офіц. Київ : ДП «УкрНДНЦ., 2019. 21с.

17 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.

18 ДСТУ 9258:2023. Настанова з організації виконання будівельних робіт. . [Чинний від 2024–07–01]. Вид. офіц. Київ : ДП «УкрНДНЦ, 2024. 88 с.

19 ДСТУ 8855:2019. Будівлі та споруди. Визначення класу наслідків (відповідальності). [Чинний від 2019–12–01]. Вид. офіц. Київ : ДП «УкрНДНЦ, 2019. 17 с.

20 Інженерні рішення з охорони праці при розробці дипломних проектів інженерно-будівельних спеціальностей : навч. посіб. Київ : Основа, 2001. 336с.

21 Козик В.В., Гавриляк А.С., Петрушка Т.О. Організація будівництва : підручник. Львів : Видавництво Львівської політехніки, 2020. 256 с.

22 Кошторисні норми України. Настанова з визначення вартості будівництва. URL: https://e-construction.gov.ua/reestri. (дата звернення 10.04.2026).

23 Кошторисні норми України на експлуатацію будівельних машин та механізмів. URL: https://e-construction.gov.ua/reestri. (дата звернення 10.04.2026).

24 Кошторисні норми України на будівельні роботи. URL: https://e-construction.gov.ua/reestri. (дата звернення 20.04.2026).

25 Мальований І.В., Шаровар М.К., Зведення і монтаж будівель та споруд : метод. вказівки до практичних занять, самостійних та контрольних робіт Запоріжжя : ЗДІА, 2015. 56 с.

26 Нілов О.О. Металеві конструкції : балки: колони : навч.посіб. Київ : Логос, 2013. 240 с.

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

28 Пшегорлінська О.А. Організація будівництва : методичні вказівки до практичних занять, контрольних робіт та самостійного вивчення питань розробки проектів організації будівництва та проектів виконання робіт. Запоріжжя : Видавництво ЗДІА, 2018. 80 с.

29 Розрахунок будівельних конструкцій : навчальний посібник / за ред. М.Г. Чекановича, Видання 2-ге, доповнене і перероблене. Херсон : ОЛДІ-ПЛЮС, 2021. 240 с.

30 Сучасні технології в будівництві : підручник / за. ред. О.І. Менейлюка. Київ : Освіта України, 2011. 534 с.

31 Якіменко О.В. Технологія будівельного виробництва : навч. посіб. Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2016. 410 с.