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

Кафедра Промислове та цивільне будівництво
(повна назва)

Кваліфікаційна робота

рівень вищої освіти Бакалавр
(рівень вищої освіти)

на тему: **«Нове будівництво житлового комплексу із комерційними приміщеннями та підземним паркінгом у м. Дніпро»**

Виконав: студент 4 курсу, групи: 6.1922– пцб

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

освітньої програми промислове і цивільне будівництво

Костюк Руслан Ігорович
(прізвище та ініціали)

Науковий керівник доц., к.т.н. Самченко Р.В.
(посада, вчене звання, науковий ступінь, прізвище та ініціали)

Рецензент доц., к.т.н. Мішук К.М.
(посада, вчене звання, науковий ступінь, прізвище та ініціали)

Запоріжжя – 2026 року

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ІНЖЕНЕРНИЙ НАВЧАЛЬНО– НАУКОВИЙ ІСТИТУТ 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)
Офіційно– професійна програма «Промислове і цивільне будівництво»
(шифр і назва)

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

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

Костюк Руслан Ігорович
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи (проекту): Нове будівництво житлового комплексу із комерційними приміщеннями та підземним паркінгом у м. Дніпро
керівник роботи Самченко Р.В. доц., к.т.н.
(прізвище, ім`я по батькові, науковий ступень, вчене звання)

затверджені наказом ЗНУ від " 23 " грудня 2026 року № 1832с
2. Строк подання студентом роботи 08 червня 2026 р.
3. Вихідні дані до роботи завдання напроектування, кліматичні та геологічні умови місце забудови, функціанальне призначення будівлі, теріторіальне місцезнаходження будівлі, нормативні вимоги до будівництва згідно існуючого законодавства, навчальна, нормативна та періодична література.
4. Зміст розрахунково– пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити)
1. архітектурна частина; 2. розрахункова– конструктивна частина; 3. організаційно– технологічна частина; 4.економічна частина.
5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов`язкових креслень) з
6. аркушів – архітектурна частина 2 аркуша, розрахункова– конструктивна частина 1 аркуша, 3. організаційно– технологічної частини 3 аркушів

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Розділ 1	Самченко А.І. доц., к.т.н.		
Розділ 2	Самченко А.І. доц., к.т.н.		
Розділ 3	Самченко А.І. доц., к.т.н.		
Розділ 4	Самченко А.І. доц., к.т.н.		
Розділ 5	Самченко А.І. доц., к.т.н.		

7. Дата видачі завдання _____

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфкаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1.	Архітектурно– будівельний розділ	01.03.2026	
2.	Розрахунково– конструктивний розділ	10.03.2026	
3.	Технологія будівельного виробництва	20.04.2026	
4.	Організація будівництва	10.05.2026	
5.	Економіка будівництва	25.05.2026	

Студент _____ (підпис) Костюк Р.І. (прізвище та ініціали)

Керівник роботи/проекту _____ (підпис) Самченко А.І. (прізвище та ініціали)

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

АНОТАЦІЯ

Костюк Руслан Ігорович. Нове будівництво житлового комплексу із комерційними приміщеннями та підземним паркінгом у м. Дніпро.

Кваліфікаційна робота для здобуття ступеня вищої освіти бакалавра за спеціальністю 192 – Будівництво та цивільна інженерія, науковий керівник Самченко Р.В. Інженерний навчально – науковий інститут ім. Ю.М. Потебні, Запорізького національного університету 2026.

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

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

У конструктивній частині виконан розрахунок.

У організаційно технологічної частини була розроблена технологічна карта, для цього було розроблено калькуляцію трудових витрат, схему виконання та графік робіт. У розділі організація будівельного виробництва розраховано сітьовий графік для визначення тривалості будівельних робіт, розроблено майданчик під будівництво реконструкції з розташуванням складів і тимчасових будівель.

В розділі економіка будівництва виконано розрахунок кошторисної вартості будівництва у вигляді локального кошторису на загальнобудівельні роботи. Виконано розрахунок об'єктного кошторису та зведеного кошторисного розрахунку.

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

ABSTRACT

Kostyuk Ruslan Igorovich. New construction of a residential complex with commercial premises and underground parking in Dnipro.

Qualified graduation work for achieving a higher level of bachelor's degree in specialty 192 – Civil Engineering and Civil Engineering, scientific ceramicist Samchenko R.V. Basic Engineering – Scientific Institute named after. Yu.M. Potebnya, Zaporizhzhya National University 2026.The project presents the following main sections: architectural - building, design - construction, technology of building, organization of building, economics of building, security.

In the architectural part, the volumetric and planned solutions were determined, and the thermal design of the walls and coating was determined.

The structural part of the vikonan has a design.

The organizational and technological part of the department had a separate technological map, for which it included the calculation of labor costs, the calculation scheme and the work schedule. The division of the organization of everyday production has developed a network schedule for the allocation of waste of everyday work, the platform has been divided up for the reconstruction of warehouses and hours budivel.

In the section of the economics of everyday life, there is a breakdown of the cost of living conditions in the view of the local cost of living on the back-office work. Vikonano rozrakhunok ob'ektnogo kostoris and zvedenogo koshtoris rozrakhunku.

Keywords: project, everyday life, architecture, constructive solutions, everyday life technology, everyday life organization, costs.

ЗМІСТ

1	АРХІТЕКТУРНО БУДІВЕЛЬНА ЧАСТИНА	8
1.1	Загальна частина	8
1.2	Об'ємно– планувальні та архітектурно – конструктивні рішення	8
1.3	Техніко економічні показники будівлі	10
1.4	Стислий опис прийнятих елементів будівлі	10
1.5	Зовнішнє та внутрішнє оздоблення	14
1.6	Санітарне обладнання	14
1.7	Теплотехнічний розрахунок будинку	15
1.7.1	Теплотехнічний розрахунок зовнішньої стіни	15
1.7.2	Теплотехнічний розрахунок покриття	18
1.8	Розрахунок класу наслідків (відповідальності)	19
2	РОЗРАХУНКОВО– КОНСТРУКТИВНИЙ	22
2.1	Розрахунок рами багатоповерхової будівлі у програмі Lira 9	22
2.1.2	Статичний розрахунок каркаса будівлі	22
2.1.2	Інженерно– геологічні умови майданчику будівництва	22
2.1.2	Інженерно– геологічні умови майданчику будівництва	24
2.2	Збір навантажень	28
2.3.	Визначення глибини закладання фундаменту	29
2.4	Проєктування фундаменту внутрішньої стіни	31
2.4.1	Розрахунок розмірів фундаменту на природному фундаменті	31
2.4.2	Перевірка аналізу деформацій	34
2.5	Розрахунок осідання стрічкового фундаменту	36
2.6	Перевірка слабкого базового шару	41
2.7	Проєктування стрічкового фундаменту на різних висотах	43
3	ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА	45

3.1	Технологічна карта на встановлення фундаментів	45
3.1.1	Галузь застосування	45
3.2	Визначення трудомісткості процесу монтажу	46
3.3	Технічне та економічне порівняння засобів механізації	48
3.4	Організація та технології виконання праці	49
3.5	Техника безпеки примонтажних робіт	52
4	ОРГАНІЗАЦІЙНО БУДІВЕЛЬНИЙ РОЗДІЛ	53
4.1	Загальні положення	53
4.2	Сітьовий графік будівництва	54
4.3	Проектування будгенплану	58
4.3.1	Розрахунок тимчасових будівель	62
4.3.2	Розрахунок складських приміщень	63
4.3.3	Розрахунок тимчасового водопостачання	66
4.3.4	Розрахунок тимчасового електропостачання	68
5	ЕКОНОМІКА БУДІВНИЦТВА	89
	СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	

1 АРХІТЕКТУРНО РІШЕННЯ ПРОЕКТУ

1.1 Загальна частина

Будівельний майданчик під зведення нового житлового комплексу з вбудовано-прибудованими комерційними об'єктами та підземним паркінгом розташований у м. Дніпро, в межах сформованого житлового кварталу зі щільною забудовою. Локація має розвинену соціальну інфраструктуру та якісне транспортне сполучення. Завдяки близькості до основних магістралей міста та наявності зручних під'їзних шляхів забезпечуються оптимальні умови для внутрішньогосподарської логістики, зокрема безперешкодного доставлення будівельних вантажів великотоннажним транспортом.

За геоморфологічними ознаками ділянка міститься на території Лівобережжя Придніпровської низовини і характеризується рівнинним рельєфом. Відповідно до ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010 «Будівельна кліматологія», об'єкт належить до II (Південно-східного) кліматичного району з помірно-континентальними умовами (довге гаряче літо та м'яка зима з незначним сніговим покривом).

Абсолютні відмітки поверхні коливаються в межах 107–123 м. Мінімальний перепад висот оптимізує обсяги земляних робіт, дозволяє раціонально розподілити ґрунтові маси на майданчику та спрощує конструктивні рішення підземної частини споруди, що зменшує загальну вартість вертикального планування.

1.2 Об’ємно– планувальні та архітектурно – конструктивні рішення

Проєкт житлового комплексу розроблено з урахуванням містобудівної ситуації у кварталі щільної забудови м. Дніпро, санітарних та протипожежних норм. Будівля є багатофункціональною та має чітке зонування за вертикаллю:

Підземна частина (відмітка нижче 0.000): Завдяки спокійному рельєфу ділянки (відмітки 107–123 м) запроєктовано одно- або двоярусний підземний паркінг. Він забезпечений рамповими в'їздами/виїздами, системами димовидалення, спринклерного пожежогасіння та технічними приміщеннями для обслуговування інженерних мереж (насосна, ТП, вентиляційні камери).

Перший та цокольний поверхи: Відведені під об'єкти комерційного та громадського призначення (магазини, аптеки, офіси, коворкінги, салони краси). Вхідні групи комерційних приміщень просторово та логістично відокремлені від вестибюлів житлової частини задля комфорту мешканців.

Житлова частина (типові поверхи):

Має секційну структуру. Планування квартир (1- кімнатних) виконано за принципом функціонального зонування на денну (кухня, вітальня) та нічну (спальні) зони. Об'ємно-планувальні показники забезпечують нормативну інсоляцію (природне освітлення) житлових кімнат відповідно до вимог ДБН.

Вертикальний зв'язок: Здійснюється за допомогою ліфтових шахт (пасажирські та вантажопасажирські ліфти з функцією перевезення пожежних підрозділів) та незадимлюваних сходових кліток типу Н1 або Н2, що мають безпосередній вихід назовні.

Однією з умов об'ємно - планувального рішення є зв'язок із сусідніми приміщеннями, що виконується за допомогою вертикальних та горизонтальних комунікацій.

Для зменшення проїзду автомобілів усередині кварталу, а відтак і зменшення загазованості атмосфери з боку вулиці передбачено стоянки для особистого автомобільного транспорту мешканців мікрорайону.

З метою економії земельних ділянок міста запроектовано 10-поверховий житловий будинок секційного типу. Даний будинок розташований на основному шляху переміщення мешканців найбільшого в місті мікрорайону, а також міста, що стоїть на основній автомагістралі.

Проєктована будівля є багатоповерховим квартирним житловим будинком секційного типу, призначеним для постійного проживання людей. Об'єкт має прямокутну форму у плані з габаритними розмірами 24,00 × 21,00 м та загальну висоту 45,90 м. Висота житлового поверху від підлоги до підлоги (у конструкціях) становить 2,8 м.

У підземній частині комплексу розташовано однорівневий паркінг, розміри якого у плані становлять 36,00 × 21,00 м, а чиста висота – 2,5 м. Також передбачено технічне приміщення з висотою 4,2 м для розміщення інженерного обладнання. За умовну відмітку 0,000 прийнято рівень чистої підлоги першого поверху. Планувальна структура типового житлового поверху включає шість квартир: дві двокімнатні та чотири однокімнатні.

Будівля обладнана головним та допоміжним входами. Головний вхідний вузол вирішено як тамбура з вестибюлем. Біля головного входу обладнані зовнішні сходи та майданчик з відміткою висоти - 0.02 м, також є пандус з ухилом 1:12.

У проектованому будинку кожна квартира складається з наступних приміщень: житлові кімнати, кухня, передня (коридор), ванна кімната, туалет, лоджія.

Усі житлові кімнати освітлені природним світлом відповідно до вимог, кімнати у квартирах мають окремі входи, висота приміщення – 2,8 м. Кухня обладнана витяжною природною вентиляцією, мийкою, електроплитою. Стіни біля кухонного обладнання облицьовує глазурованою плиткою, інші –

шпалерами, що миються. Підлога в квартирах покрита лінолеумом по розчинній стяжці. Ванна та туалет виконані у залізобетонній санітарній кабіні.

Знаходячись у 1-й кліматичній зоні, тамбур виконаний подвійним з утепленими вхідними дверима та з установкою приладів опалення як у тамбурі, так і на сходовій клітці.

Горизонтальні комунікації - коридори, що забезпечують зв'язок між приміщеннями в межах поверху, шляхи до сходів та інших вертикальних комунікацій.

Вертикальні комунікації - сходи, призначені для зв'язку між поверхами, і є основним евакуаційним шляхом.

Категорія складності об’єкту – II, клас наслідків (відповідальності) об’єкту – СС2 (значні наслідки) відповідно до ДСТУ 8855:2019, прийнята ступінь вогнестійкості – II згідно з ДБН В.1.1-7:2016 «Пожежна безпека об'єктів будівництва». Це гарантує використання негорючих матеріалів і забезпечує нормативний час збереження тримальної здатності конструкцій для безпечної евакуації людей у разі пожежі, довговічність огороджуючи і несучих конструкцій – II (згідно з ДБН В.1.2-14:2018), що передбачає орієнтовний термін експлуатації капітальної споруди супермаркету не менше 50–100 років .

Експлікація приміщень зведена в таблицю 1.1.

Таблиця 1.1 – Експлікація приміщень

№ п/п	НАЙМЕНУВАННЯ	Площа, м^2
		Загальна
1 Поверх		
1	Офіс	32,50

Продовження таблиці 1.1		
2	Торгові приміщення	108,00
3	Підсобні приміщення	85,20
4	Коридор	29,30
5	Сходова клітка	16,20
6	Ліфтовий хол	16,20
7	Тамбур	11,50
8	Камера сміттєвидалення	15,20
9	Санвузол	15,80
Типові приміщення		
1	Вітальня	1419,60
2	Дитяча	464,10
3	Кухня	1031,20
4	Коридор	675,00
5	Санвузол	229,30
6	Сходова клітка	206,00
7	Ліфтовий хол	252,00
9	Лоджії	190,80
10	Тамбур	659,60
Підвал на позначці – 4,400		
1	Паркінг	63,00
2	Кімната охорони	72,00
3,8	Підсобні приміщення	36,00

Продовження таблиці 1.1		
4	В'їзд у паркінг	36,00
5	Електрощитова	72,00
6	Котельня	36,00
7	Водомірний вузол	72,00
9	Кімната для обслуговування ліфта	36,00
10	Коридор	108,00

1.3 Техніко економічні показники будівлі

Техніко – економічні показників об'ємно– планувального рішення зведені в таблицю 1.2.

Таблиця 1.2 – Техніко – економічні показники об'ємно– планувального рішення

№ з/п	Найменування	Од. вим.	Значення
1	Загальна площа приміщень	$м^2$	5988,80
2	Корисна площа	$м^2$	3235,40
3	Допоміжна площа	$м^2$	2753,40
4	Будівельний об'єм	$м^3$	26297,72

1.4 Стислий опис прийнятих елементів будівлі

Враховуючи поверховість комплексу, складні геологічні умови Придніпровської низовини та приналежність до І кліматичного району, прийнято надійні та енергоефективні конструктивні схеми:

Конструктивна система: Монолітний залізобетонний безбалковий каркас (діафрагми та ядра жорсткості у вигляді стін ліфтово-сходових вузлів, монолітні колони та пілони). Така схема забезпечує свободу планування приміщень і високу просторову жорсткість та стійкість будівлі.

Фундаменти: Зважаючи на наявність підземного паркінгу та навантаження від висотної частини, прийнято рішення про влаштування плитного або палево-плитного фундаменту з монолітного залізобетону. Особлива увага приділена гідроізоляції підземної частини (використання гідротехнічного бетону, обмазувальна та рулонна гідроізоляція).

Зовнішні та внутрішні стіни:

Заповнення каркаса (зовнішні стіни): Виконується з енергоефективних дрібноштучних матеріалів – газобетонних блоків або керамічних блоків (поротерм) завтовшки 250–300 мм.

Внутрішні міжквартирні стіни: Цегляні або з важких блоків для забезпечення нормативної звукоізоляції.

Міжкімнатні перегородки: Вологостійкий гіпсокартон на металевому каркасі або міцні газобетонні перегородки 100 мм.

Фасадні рішення та утеплення: Відповідно до вимог ДСТУ з теплоізоляції для ІІ кліматичної зони, передбачено влаштування системи вентильованого фасаду або скріпленої теплоізоляції («мокрий фасад»). Як утеплювач використовуються негорючі мінераловатні плити завтовшки не менше 120–150 мм. Скління – металопластикові або алюмінієві профілі з двокамерними енергозберігаючими склопакетами, заповненими аргоном.

Перекриття та покриття: Міжповерхові перекриття – монолітні залізобетонні суцільні плити. Покриття (покрівля) – плоска, суміщена, з внутрішнім водовідведенням.

Перемички. Над віконними та дверними прорізами укладаються збірні залізобетонні брускові перемички, які спираються на простінки на 150 мм. Перемички прийнято шести типорозмірів за серією 1.1 товщиною 120 мм.

Специфікацію збірних елементів зводимо до таблиці 1.3.

Таблиця 1.3 – Специфікація збірних елементів

№	Найменування	Марка	Кількість	Габаритні розміри, мм			Маса, т	
				L	b	h	1 елемент	всіх елементів
ПР-1	Брускові перемички	9ПБ18-37П	134	1800	120	190	1,03	138
ПР-2		9ПБ16-37П	372	1600	120	190	0,09	33,48
ПР-3		8ПБ19-3П	183	1900	120	90	0,05	9,15
ПР-4		8ПБ16-1П	103	1600	120	90	0,04	4,12
ПР-5		8ПБ13-1П	312	1300	120	90	0,03	9,36
ПР-6		1ПБ16-1П	38	1030	120	65	0,03	1,14
ПР-7		1ПБ10-1П	219	1030	120	65	0,02	4,38
Сходові марші								
1	0-469-11	2800	1400	1400	0,514	41,57	1,285	30
Сходові майданчики								
2	1.152.1-8	2800	1520	220	0,392	43,25	1,285	30

Конструкції підлог у будинку прийнято відповідно до ДБН В.2.6-22:2001 з урахуванням призначення приміщень. Для захисту від шуму на

міжповерхових залізобетонних перекриттях влаштовують «плаваючі підлоги».

Житлові кімнати та внутрішньоквартирні коридори: чистове покриття – зносостійкий ламінат або паркетна дошка на пружній звукоізоляційній підкладці (корок чи спінений полімер). Основою слугує армована цементно-піщана стяжка (50–60 мм) по шару звукоізоляційних мінераловатних або полістирольних плит (20–30 мм). Для захисту від цементного молочка під стяжку розстеляють поліетиленову плівку.

Санвузли та ванні кімнати: фінішний шар – протиковзка керамічна плитка на водостійкому клею. Під стяжкою з нахилом до трапу влаштовують двошарову обмазувальну чи рулонну гідроізоляцію. Вона покриває всю підлогу та заходить на стіни мінімум на 200 мм (у зоні душу – до 2000 мм). Рівень чистої підлоги тут роблять на 15–20 мм нижчим, ніж у кімнатах.

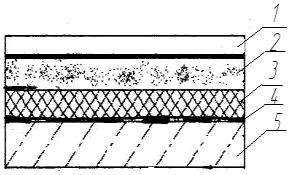
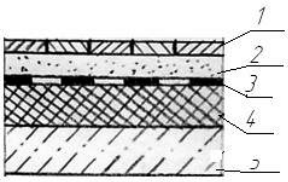
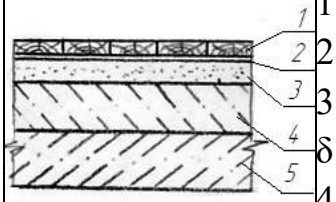
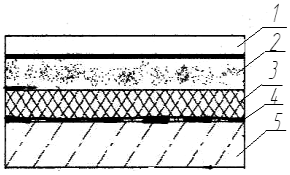
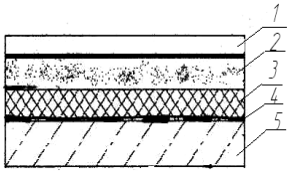
Підземний паркінг (36,00 × 21,00 м): виконано як промислову бетонну підлогу по ґрунту. Верхній шар зміцнено корундовим або кварцовим топпінгом із лаковим гідрофобізатором (захист від пилу та автомобільних рідин). Тримальна основа – залізобетонна плита (150–200 мм) із бетону С20/25. Під нею прокладено профільовану мембрану від капілярної вологи та щільну щебенево-піщану подушку (200–300 мм) на утрамбованому ґрунті.

Технічні приміщення (висота 4,2 м): покриття – зносостійка епоксидна або акрилова фарба з ефектом «антипил» по міцній цементно-піщаній стяжці М200. За потреби під стяжку вкладають екструдований пінополістирол.

Місця загального користування (холи, коридори, сходи): чистове покриття – великоформатний керамограніт підвищеної міцності (клас PEI IV або V) на цементно-піщаній стяжці зі звукоізоляційним прошарком.

Схеми та елементи підлоги, зводимо до таблиці 1.5.

Таблиця 1.5 – Експлікація підлог

№ прим.	Тип підлоги	Схема підлоги	Елементи підлоги	Площа м^2
коридор, кухня, офіс	Лінолеум		1. Лінолеум δ = 15 мм 2. Клей КС δ = 5 мм 3. Цементно - піщана стяжка δ = 20 мм М504 4.Плита перекриття δ = 160 мм	1738,40
сан.вузол, лоджії, тамбур	Керамічний		1. Керамічна плитка =10 мм 2. Ceresit - C085 δ = 40 мм 3. Цементно - піщана стяжка δ =20 мм М 50 4. Гідроізоляція δ = 10 мм 5. Плита перекриття δ = 160 мм	916,20
вітальня, дитяча	Паркетний		1. Керамічна плитка =10 мм. 2. Ceresit - C085 δ = 40 мм 3. Цементно - піщана стяжка δ =20 мм М 50 4. Гідроізоляція δ = 10 мм 5. Плита перекриття δ = 160 мм	1883,70
тамбур, паркінг, тех. поверх, коридор	Бетонний		1. Бетон δ = 20 мм 2. Гідроізоляція =10 мм 3. Пінобетон =60 мм 4. Плита δ =160 мм 5. Грунт	1342,50
торгові приміщен-ня	Керамограніт		1. Керамограніт =10 мм 2. Ceresit - C085 δ = 40 мм 3. Цементно - піщана стяжка = 20 мм М 50 4. Гідроізоляція δ = 10 мм 5. Плита δ = 160 мм	108,00

Вікна, двері. Вікна є основними вертикальними конструкціями для забезпечення природного освітлення приміщень. Віконні блоки

металопластикові індивідуального виготовлення фірми Харвест Індустріалес з подвійним склінням. Між віконними блоками та стінами укладають теплоізолюючий та герметизуючий матеріал. З внутрішньої сторони встановлюють пластикове підвіконня, ззовні встановлюють оцинкований лист для зливу води. Укоси оштукатурюються зовні та всередині.

Двері індивідуальні одно- та двостулкові металопластикові фірми "Харвест Індустріалес".

Специфікацію елементів заповнення отворів зводимо до таблиці 1.6.

Таблиця 1.6 – Специфікація елементів заповнення отворів

Маркир.	Найменування	Кількість по фасадах					Розмір прорізів
		1-5	5-1	А-Д	Д-А	Усього	
Вікна							
ВК-1	Фірма "Харвест Індустріалес "	41	55	53	52	119	2000 × 1510
ВК -2		-	26	26	26	78	1500 × 1510
Вж -3		-	4	4	-	-	2800 × 2510
Двері							
ДНО 1	Фірма "Харвест Індустріалес "	-	-	-	-	160	1200 × 2400
ДНО 2		1	32	-	-	33	900 × 2100
ДВГ 3		-	-	-	-	64	1200 × 2400
ДВО4		-	-	-	-	144	1000 × 2100
ДВО 5		-	-	-	-	208	1200 × 2100
ДВГ 6		-	-	-	-	192	900 × 2100
ДВО 7		-	-	-	-	32	800 × 2100
ВР1		-	-	-	-	1	3600 × 3600

1.5 Інженерні мережі та санітарно-технічні обладнання

1. ВодопостачанняХолодне водопостачання (ХВП):

Джерелом холодного водопостачання об'єкта є внутрішньоквартальний колектор, від якого запроєктовано один ввід мережі. Подавання води безпосередньо споживачам здійснюється через внутрішньобудинковий магістральний трубопровід. Для забезпечення зовнішнього пожежогасіння по периметру будівлі передбачено кільцевий (магістральний) господарсько-питний водопровід. На цій мережі облаштовуються колодязі із встановленням пожежних гідрантів.

Гаряче водопостачання (ГВП):

Централізоване гаряче водопостачання забезпечується від районної котельні. Ввідний трубопровід діаметром 100 мм прокладається спільно з іншими інженерними мережами в каналі теплотраси. Система ГВП запроєктована з примусовою (штучною) циркуляцією для підтримання нормативної температури води в точках розбору. Комерційний облік споживання гарячої води передбачено індивідуально – поквартирно. Для мінімізації теплових втрат трубопроводи, що проходять через цокольний та технічний поверхи, а також циркуляційний стояк, підлягають обов'язковій теплоізоляції.

2. Водовідведення (Каналізація)Зовнішні мережі:

Відведення побутових стічних вод передбачено у внутрішньодворову мережу з подальшим підключенням до колодязів внутрішньоквартальної каналізації. Відповідно до виданих технічних умов, скидання стоків здійснюється в існуючий міський колектор діаметром 2000 мм. Підключення до нього виконується однією врізкою діаметром 300 мм в існуючу оглядову шахту. Ділянки зовнішньої каналізації, що монтуються відкритим способом, проєктуються з чавунних труб діаметром 200 мм.

Внутрішні мережі:

У межах будівлі запроєктовано роздільні випуски каналізаційних мереж житлової частини, які об'єднуються в єдину систему в загальному оглядовому колодязі на випуску. Загальна кількість випусків у зовнішню мережу – 1 шт.Внутрішня система водовідведення є комбінованою:

Вертикальні стояки, а також ділянки, що проходять через підвал та горище, виконуються з міцних чавунних каналізаційних труб.

Поквартирні відвідні трубопроводи від санітарно-технічних приладів проєктуються з пластикових (полімерних) труб діаметром 50 та 100 мм.

1.6 Теплотехнічний розрахунок

1.6.1 Теплотехнічний розрахунок зовнішньої стіни

Метою теплотехнічного розрахунку є визначення необхідної товщини утеплювача для зовнішніх стін.

Конструкція стіни та розрахункові коефіцієнти, зводимо до таблиці 1.8.

1. Згідно ДБН В.2.6-31-2021 «Теплова ізоляція та енергоефективність будівель», обов’язковим є виконання умови (1.1):

$$R_{\Sigma} \geq R_{q\,min} \qquad (1.1)$$

де R_{Σ} – приведений опір теплопередачі непрозорої огороджуючої конструкції, $м^2 \cdot К/Вт$;

R_{qmin} – мінімально допустиме значення опору теплопередачі непрозорої огороджуючої конструкції, $м^2 \cdot К/Вт$.

Мінімально допустиме значення опору теплопередачі непрозорої огороджувальної конструкції для м. Дніпро, знаходимо в таблиці 1. Для температурної зони I R_{qmin} складає 6,0 $м^2 \times К/Вт$ – для покриття я неопалюваних горищ, та 4,0 $м^2 \times К/Вт$ – для стін.

Термічний опір теплопередачі непрозорої огороджуючої конструкції визначаємо за формулою 1.2:

$$R_{\sum} = \frac{1}{\alpha_в} + \sum_{i=1}^{n} R_i + \frac{1}{\alpha_з}, \qquad (1.2)$$

де $\alpha_в$, $\alpha_з$ – коефіцієнти тепловіддачі внутрішньої і зовнішньої поверхні огороджуючої конструкції, Вт/(м^2 · К), які приймаються згідно додатку Е [1];

R_i – термічний опір і-го шару конструкції, м^2 · К/Вт, що знаходиться за формулою 1.3:

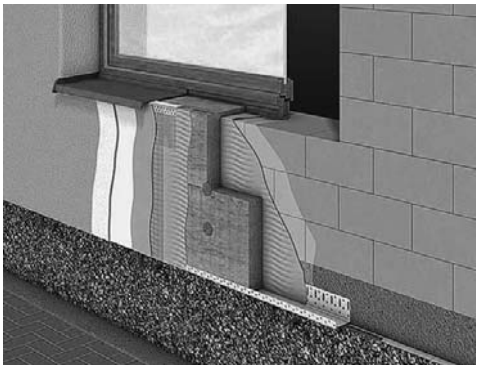
$$R_i = \frac{\delta_i}{\lambda_i}, \qquad (1.3)$$

де δ_i – товщина і-го шару конструкції, м;

λ_i – теплопровідність матеріалу і-го шару конструкції в розрахункових умовах експлуатації (згідно додатку Л [1]), Вт/(м · К).

Необхідні дані для перевірки зводимо до таблиці 1.7.

Таблиця 1.7 – Конструкція зовнішньої стіни і розрахункові данні

Конструкція стіни	Розрахункові характеристики матеріалів
	1 шар – штукатурка - розчин складний (пісок,вапно,цемент), ρ_0 = 1700 кг/м^3 δ_1 = 0,02 м; $\lambda_1^Б$ = 0,87 Вт/м·К. 2 шар – пінобетон: ρ_0 =1200 кг/м^3; δ_2 = 0,40 м; $\lambda_2^Б$ = 0,58 Вт/м·К. 3 шар – плити з мінеральної вати на синтетичному зв'яжучому гофрованої структури ρ_0 = 175 кг/м^3; δ_3 – ? $\lambda_3^Б$ = 0,065 Вт/м·К. 4 шар – штукатурка - розчин складний (пісок,вапно,цемент), ρ_0=1700 кг/м^3; δ_4 = 0,03 м; $\lambda_4^Б$ = 0,87 Вт/м·К.

Розрахункова товщина утеплювача δ_3, м, визначається за формулою 1.3:

$$\delta_3 = (R_{q\,min} - \frac{1}{a_{\text{внутр.}}} - \frac{\delta_1}{\lambda_1} - \frac{\delta_2}{\lambda_2} - \frac{\delta_4}{\lambda_4} - \frac{1}{a_{\text{зовн.}}}) \times \lambda_3 \qquad (1.3)$$

δ_3 = (4,0-0,043-0,023-0,69-0,034-0,11)× 0,065 = 3,11 × 0,065 = 0,210 м

Товщину утеплювача приймаємо згідно існуючої номенклатури виробів – 220 мм.

Необхідний термічний опір шару утеплювача $R_{\Sigma пр}$ (м^2×К)/Вт, визначається за формулою 1.4:

$$R_{\Sigma пр} = \frac{1}{\alpha_в} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{\delta_4}{\lambda_4} + \frac{1}{\alpha_н}, \qquad (1.4)$$

Підставляючи знайдені значення до формули 1.2, визначимо термічний опір шару утеплювача:

$R_{пр}$ = 0,043+0,023+0,068+3,39+0,034+0,11 = 4,23 м^2×К/Вт

Згідно вимог [3] для зовнішніх огороджуючих конструкцій опалюваних будівель і споруд обов’язкове виконання умови 1.4:

$$R_{\sum пр} \geq R_{q\,min} \qquad (1.5)$$

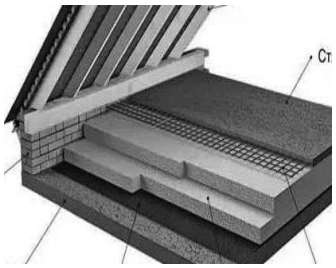
$R_{пр}$ = 4,23 м^2×К/Вт > R_{qmin} = 4,0 м^2×К/Вт

Умова виконується, тип конструкції обрано вірно.

1.6.2 Теплотехнічний розрахунок перекриття

Мінімально допустимий опір теплопередачі суміщеного перекриття для І кліматичної зони, $R_{q\,min}$ = 6,0 (м^2·К)/Вт.

Таблиця 1.8 – Конструкція перекриття і розрахункові коефіцієнти

Конструкція перекриття	Розрахункові характеристики матеріалів
	1 шар – розчин цем.-перлітовий: ρ_0 = 1800 кг/м^3; δ_1 = 0,03 м; $\lambda_1^Б$ = 0,26 Вт/м·К. 2 шар – утеплювач: плити з резольно - формальдегідного пінопласту: ρ_0 =100 кг/м^3; δ_4 – ? $\lambda_3^Б$ = 0,052 Вт/(м^2°С). 4 шар – пароізоляція «RockWoll»: ρ_0 =175 кг/м^3; δ_5 – 0,015 м; $\lambda_3^Б$ = 0,95 Вт/(м^2°С). 5 шар – залізобетонна монолітна плита перекриття: ρ_0=2500 кг/м^3; δ_4 = 0,16 м; $\lambda_4^Б$ = 1,7 - 2,0 Вт/м·К.

Розрахункова товщина утеплювача δ_3, м, визначається за формулою 1.3:

$$\delta_3 = (R_{q\,min} - \frac{1}{a_{\text{внутр.}}} - \frac{\delta_1}{\lambda_1} - \frac{\delta_2}{\lambda_2} - \frac{\delta_4}{\lambda_4} - \frac{1}{a_{\text{внешн.}}}) \times \lambda_3 \qquad (1.3)$$

δ_2 = (6,0-0,11-0,27-0,11-0,0158-0,11-0,043) × 0,052 = 5,84 × 0,052 = 0,26 м.

Товщину утеплювача приймаємо згідно існуючої номенклатури виробів − 260 мм.

Необхідний термічний опір шару утеплювача $R_{\Sigma пр}$ (м^2×К)/Вт, визначається за формулою 1.4:

$$R_{\Sigma пр} = \frac{1}{\alpha_в} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{\delta_4}{\lambda_4} + \frac{1}{\alpha_н}, \qquad (1.4)$$

Підставляючи знайдені значення до формули 1.2, визначимо термічний опір шару утеплювача:

$R_{пр}$ = 0,11+0,27 +0,11+0,0158+0,07+5,0+0,11+0,043= 6,73 м^2×К/Вт

Згідно вимог для зовнішніх огороджуючих конструкцій опалюваних будівель і споруд обов’язкове виконання умови 1.4:

$$R_{\sum пр} \geq R_{q\,min} \qquad (1.5)$$

$$R_{пр} = 6{,}73\ м^2 \times К/Вт > R_{qmin} = 6{,}0\ м^2 \times К/Вт$$

Умова виконується, тип конструкції обрано вірно.

1.10 Розрахунок класу наслідків «Нове будівництво житлового комплексу із комерційними приміщеннями та підземним паркінгом у м. Дніпро»

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)

Таблиця 1.9 – Розрахунок класу наслідків

Тип квартир	Площа квартир	Кількість квартир на будинок	Загальна площа квартир на будинок	Розселення на квартиру (розрахунковий коефіцієнт на заселення)	Розселення на будинок
Секція - А					
1	47,40 (36,90+10,5)	52	2464,80	36,90/21 = 1,75	52×1,75=91
2	66,10 (55,60+10,5)	26	1718,60	55,60/21=2,65	26×2,65=67
Всього		78	4183,40		158

Кількість людей, які постійно перебувають в будинку N_1 становить 158 осіб. 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 N2 становитиме 79 осіб.

За кількістю осіб, які періодично перебувають на об'єкті, житловий будинок зараховується до класу наслідків (відповідальності) СС2

3. Кількість осіб, які перебувають зовні об'єкта N3 складається з осіб які постійно і тимчасово перебувають на об'єкті:

N_3 =158+79 = 237 осіб

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 – 5988,80 м^2.

Розрахункова вартість 1 м^2 приймається – 51 622,00 грн. за м^2 площі квартири.

Примітка. За основу взято опосередкований показник вартості житла у м. Дніпро відповідно до наказу Мінрегіонбуду № 60 від 15.01.2026.

Розрахункова вартість будинку складає:

5988,80 × 51 622,00 = 309153833,6 тис. грн.

Прогнозовані збитки визначаються за формулою:

$$Ф = 0{,}225 \sum_{i=1}^{n} Pi$$

Ф= 0,225 × 309153833,6 = 69559612,425 тис. грн

Обсяг можливого економічного збитку у мінімальних заробітних платах складає:

69559612,425 тис. грн / 8,647 тис.грн = 9303,068 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 від 03.12.2025 №4695-IX

Відповідно до таблиці 1 ДСТУ 8855:2019 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, нового багатоповерхового житлового будинку у м. Дніпро відноситься до класу наслідків (відповідальності) СС2.

2 РОЗРАХУНКОВО КОНСТРУКТИВНА ЧАСТИНА

2.1 Розрахунок рами багатоповерхової будівлі у програмі Lira 9

2.1.1 Статичний розрахунок каркаса будівлі

Об'єктом дослідження є багатоповерховий квартирний житловий будинок секційного типу, що має прямокутну конфігурацію в плані з габаритними розмірами 24,00 × 21,00 м та загальну висоту 45,90 м. Висота типового житлового поверху в осях конструкцій становить 2,8 м. Підземний простір споруди займає однорівневий паркінг з розмірами в плані 36,00 × 21,00 м та чистою висотою 2,5 м, технологічно поєднаний із технічним приміщенням заввишки 4,2 м, де розміщується інженерне обладнання комплексу.

У межах даного розділу виконано чисельний розрахунок несучих елементів (колони та балки) у складі плоскої рами каркаса. Розрахунковий аналіз проведено методом скінченних елементів (МСЕ) у програмному комплексі «ЛІРА 9.6». Математичну модель реалізовано у плоскій системі координат XOZ (друга ознака класифікації розрахункових схем ПК «ЛІРА»), де кожен вузол має три ступені свободи: два лінійні переміщення та один поворот. Колони та ригелі (балки) рами змодельовано за допомогою універсальних лінійних стрижневих скінченних елементів.

Просторова жорсткість, геометрична незмінність та стійкість висотної будівлі забезпечуються сумісною роботою системи плоских рам, поздовжніх стін та жорстких дисків міжповерхових перекриттів. Монолітні залізобетонні диски перекриттів виконують функцію жорстких горизонтальних діафрагм, які гарантують незмінність контуру споруди в плані та забезпечують

перерозподіл і рівномірну передачу горизонтальних (вітрових) навантажень на вертикальні тримальні конструкції каркаса.

2.2 Розрахункова схема

Основною метою розрахунку є ідентифікація конструктивної схеми будівлі, збирання навантажень, перевірка або підбір перерізів залізобетонних елементів.

Формуємо розрахункову схему поперечної рами каркасу будівлі, наближену максимально до реальної моделі будівлі (рис. 2.1).

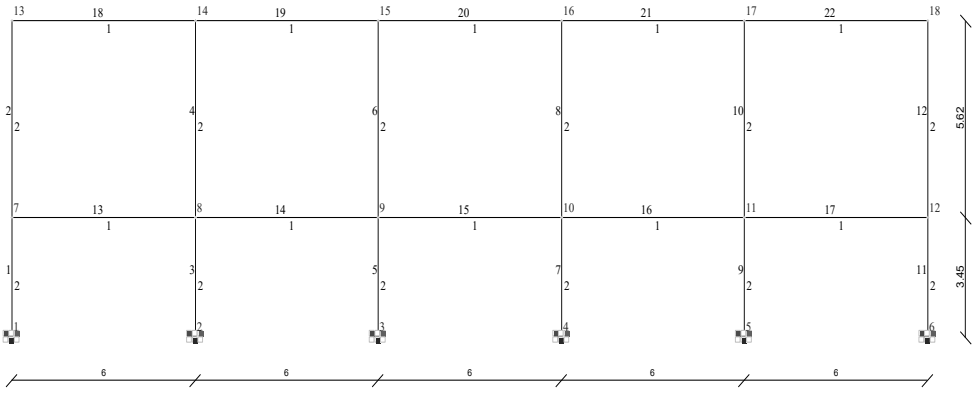


Рисунок 2.1 – Розрахункова схема поперечної рами каркасу будівлі

Жорсткості елементів задаються у табличній формі таблиця 2.1.

Таблиця 2.1 Таблиця жорсткостей колони та балки

Тип жорсткості	Ім'я	Параметри(перетину-(см) жорсткості-(т·м) розп. ваг-(т·м))
1	Брус 40×40 см	Ro=2.5,E=2.5e+006,GF=0
колона		B = 40, H = 40
		EF=400000, EIy=5333.33
		EIz=5.33e+003, GIK=3.58e+003

Продовження 2.1		
		Y1=2.79e-012,Y2=2.79e-012,Z1=3.44e+010,Z2=0
2	Брус 40 ×50 см	Ro=2.5,E=2.5e+006,GF=0
балка		B = 40, H = 50
		EF=500000, EIy=10416.7
		EIz=6.67e+003, GIK=5.7e+003
		Y1=2.79e-012,Y2=1.21e-011,Z1=2.06e+011,Z2=0

2.3 Збирання навантажень на плоску раму каркаса

Збір навантажень на елементи каркасу виконаний відповідно до ДБН В.1.2-2:2006 « Навантаження та дії. Норми проектування».

Залежно від тривалості дії навантаження поділяються на постійні та тимчасові. До постійних навантажень відноситься власна вага конструкцій каркасу, вага конструкції перекриття, вага покрівлі.

До тимчасових короткочасних – снігове та вітрове навантаження, до тимчасових тривалих – корисне навантаження на перекриття та покриття.

За результатами розрахунку всієї будівлі формуються таблиці навантажень, таблиці обсягів, таблиці зусиль в елементах та величина переміщень, виконується експорт даних до програм конструювання.

Постійне навантаження:

Збір навантажень зроблено на1 $м^2$ перекриття та покриття. Розрахункове значення навантаження визначається за формулою:

$$g_р = \gamma_F * g_н, \qquad (2.1)$$

де $g_р$ - Розрахункове значення навантаження;

$g_н$ – нормативне значення навантаження;

γ_F – коефіцієнт надійності за навантаженням.

Збір навантажень на1 м^2 перекриття та покриття зводимо до таблиці 2.2

Таблиця 2.2 – Збір постійного навантаження на1 м^2

№ п/п	Найменування	Щільність кг/$м^3$	Товщ. м	Нормат. нагр. кг/$м^2$	Коеф	Розрах. нагр. кг/$м^2$
Навантаження від покриття						
1	Верхній шар руберойду	600	0,004	2,4	1,3	3,12
2	Нижній шар руберойду	600	0,003	1,8	1,3	2,34
3	Цем.-песч. стяжка	1600	0,03	48,0	1,3	62,4
4	Гравій керамзитовий (ГОСТ 9757)	300	0,12	36,0	1,3	46,8
5	Утеплювач - плити мінераловатні на синтетичному сполучному.	150	0,22	33,0	1,2	39,6
6	Пароізоляції "ROCKWOLL"		0,003	0,1	1,2	0,12
7	Пустотна плита		0,22	330,0	1,1	363,0
	Усього від покриття:			451,3		517,38
Навантаження від перекриття						
7	Керамограніт	2800	0.01	28	1.3	36.4
8	Ceresit - C085	1000	0.04	40	1.3	52.0
9	Цементно-піщана стяжка	1600	0,02	32,0	1,3	41,6
10	Гідроізоляція	1000	0,01	10	1,2	12,0
11	Пустотна плита		0,22	330,0	1,1	363,0
Усього від перекриття:				440,0		505,0

Власна вага несучих конструкцій рами обчислюється автоматично програмою за заданими величинами щільності та розмірами перерізів елементів.

Навантаження від ваги конструкції підлоги, ваги плити перекриття розрахунок якої зроблено в таблиці 2.2, прикладається як навантаження на балки каркаса , потім передається на колони в завантаженні №1.

Погонне рівномірно розподілене навантаження обчислюється для вантажної смуги за формулою:

$$Q = q * L; \qquad (2.2)$$

де q - значення рівномірно розподіленого постійного навантаження (на м ^{2} перекриття);

L – вантажний проліт.

Навантаження від ваги перекриття:

$Q_{пер}$ = 505,0 кг/м ^{2} * 6 м= 3030,0 кг/м ^{2} =3,03 кН/м ^{2}

Навантаження від ваги покриття:

$Q_{пок}$ = 517,38 кг/м ^{2} * 6 м= 3104,28 кг/м ^{2} =3,10 кН/м ^{2}

Схема завантаження рами постійним навантаженням наведено на рис. 2.2.

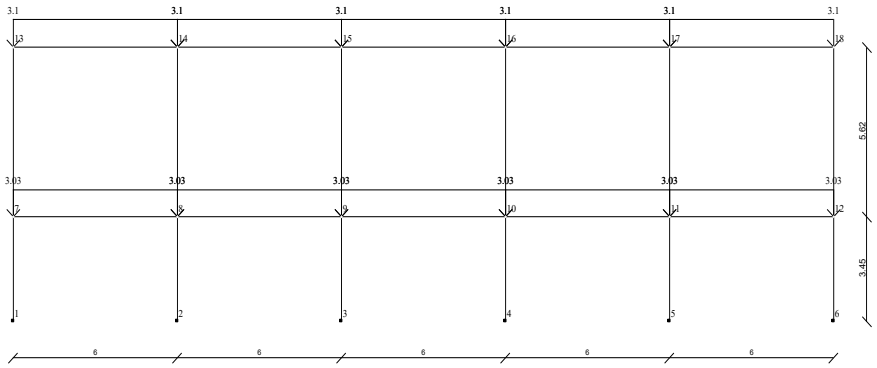


Рисунок 2.2 – Схема завантаження №1 плоскої рами каркасу постійним навантаженням

2.4 Тимчасове тривале навантаження

Тимчасові навантаження за тривалістю дії поділяють на тривалі, короткочасні та спеціальні.

Тривалі включають навантаження від ваги обладнання, корисні навантаження на перекриття і т.д.

Короткочасні навантаження - навантаження від ваги людей, меблів, вітрові, снігові, а також навантаження, що виникають під час виготовлення, транспортування та монтажу конструкцій.

Збір тимчасового тривалого (корисного) навантаження на1 м^2 покриття та перекриття наведено в таблиці 2.3.

Таблиця 2.3 – Збір тимчасового тривалого (корисного) навантаження на1 м^2

№ п/п	Найменування	Нормат. нагр. кг/$м^2$	Коеф	Розрах. нагр. кг/$м^2$
12	Тимчасове тривале (корисне навантаження)			
	а) перекриття	400	1,2	480
	б) покриття	50	1,3	65

Тимчасове тривале навантаження прикладається у завантаженні №2 як погонне навантаження на балки каркасу за формулою.

Навантаження на перекриття:

$$Q_{вр.пер.} = 480 \text{ кг/м}^2 * 6 \text{ м} = 2880 \text{ кг/м}^2 = 2{,}88 \text{ кН/м}^2;$$

Навантаження на покриття:

$Q_{вр.пок.} = 65$ кг/м ^{2} * 6 м= 330 кг/м ^{2} =0,33 кН/м ^{2} .

Схеми завантаження показано на рисунок 2.3.

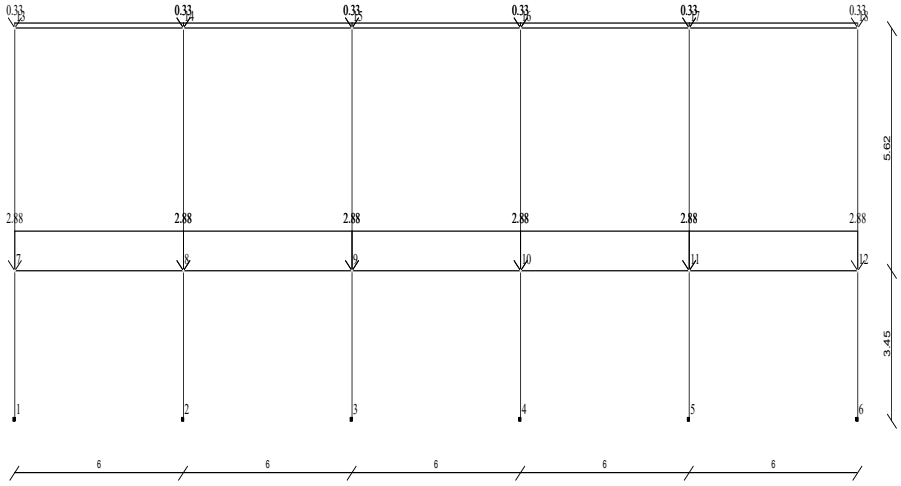


Рисунок 2.3 – Схема завантаження №2 плоскої рами каркаса тривалим тимчасовим навантаженням

2.5 Короткочасне снігове навантаження

Відповідно до ДБН В.1.2-2:2006 «Навантаження та впливи» м. Дніпро належить до 4 снігового району, з нормативною сніговим навантаженням $S_0 =$ 1320 Па,

Розрахункове значення снігового навантаження обчислюємо за формулою:

$$S_m = f_m * S_o * C; \quad (2.3)$$

де: f_m - коефіцієнт надійності за граничним значенням снігового навантаження, дорівнює 1,14 при Т=100 років;

S_o - характеристичне значення снігового навантаження, що дорівнює 1320 Па;

С – коефіцієнт, що залежить від кута нахилу покрівлі, режиму експлуатації покрівлі, від географічної висоти місцевості, обчислюється за такою формулою.

$$C = \mu * C_{alt} * C_{e} \quad (2.4)$$

де: C_{e} - Коефіцієнт, що враховує режим експлуатації покрівлі, приймається з п. 8.9 ДБН В.1.2-2:2006 «Навантаження та впливу» ; $C_{e}=1$.

C_{alt} – коефіцієнт географічної висоти, що приймається з п. 8.10 ДБН В.1.2-2:2006 «Навантаження та впливи»; $C_{alt}=1$.

μ – коефіцієнт переходу від ваги снігового покриву на поверхні землі до снігового навантаження на покриття,

μ=1 (при куті нахилу покрівлі менше 25 градусів).

С=1

Визначимо розрахункове значення снігового навантаження за формулою 2.4:

$S_{m} = \gamma_{fm} * S_{o} * C = 1,14 * 1320 * 1 = 1504,8$ Па ;

Снігове навантаження прикладається на балки покриття як погонне з вантажної смуги 6 м(формула 2.2):

$Q_{c} = 150,48$ кг/м^2 * 6 м= 902,88 кг/м^2 = 0,902 кН/м^2

Завантаження сніговим навантаженням показано на рис. 2.4.

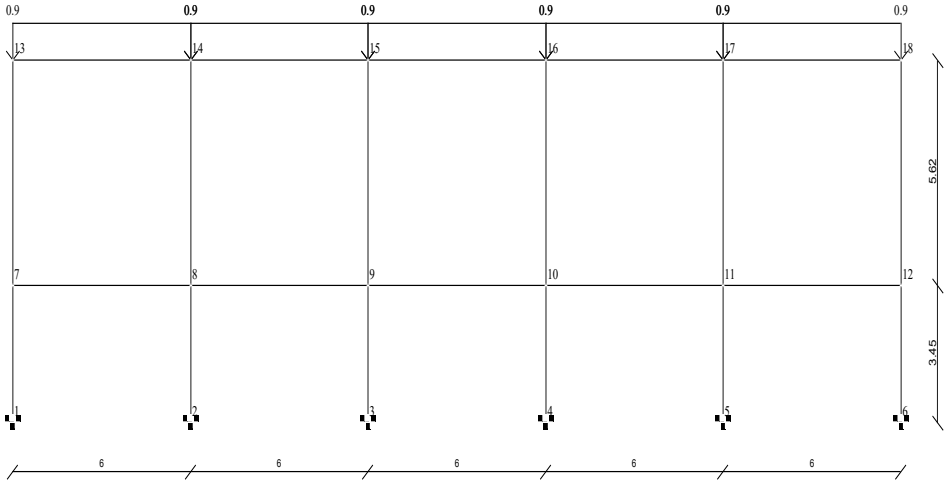


Рисунок 2.4 – Схема завантаження №3 плоскої рами каркасу сніговим навантаженням

2.6 Звичайно-елементний розрахунок рами

У розрахунку каркаса використовуються 10 тип кінцевого елемента – універсальний стрижень плосконапруженої системи (рис. 2.5).

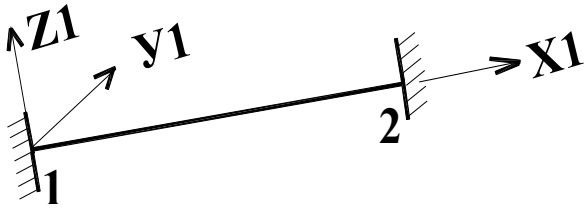


Рисунок 2.5 – Універсальний стрижень плосконапруженої системи.

Розрахунок здійснюється у пружній стадії роботи матеріалу.

Фрагмент таблиці з результатами розрахунків щодо поєднання навантажень – зусилля в елементах рами наведено у таблиці 2.4.

Таблиця 2.4 – Зусилля в елементах рами

У С І Л І Я / НАПРУГИ / В ЕЛЕМЕНТАХ.								
10	2 - 1	2 - 2	4 - 1	4 - 2	6 - 1	6 - 2	8 - 1	8 - 2
	7	7	8	8	9	9	10	10
	13	13	14	14	15	15	16	16
	2 - ЗАВАНТАЖЕННЯ 2							
N	-8.75381	-8.75381	-21.2257	-21.2257	-19.6704	-19.6704	-19.6704	-19.6704
M	-3.52218	4.46675	.477021	-.695730	-.064816	.123323	.064816	-.123323
Q	1.42151	1.42151	-.208674	-.208674	.033477	.033477	-.033477	-.033477
	3 - ЗАВАНТАЖЕННЯ 3							
N	-1.00820	-1.00820	-1.93954	-1.93954	-2.00225	-2.00225	-2.00225	-2.00225
M	-2.06480	1.06022	.243390	-.070115	-.037673	-.000276	.037673	.000276
Q	.556054	.556054	-.055784	-.055784	.006654	.006654	-.006654	-.006654
	4 - ЗАВАНТАЖЕННЯ 4							
N	-2.33689	-2.33689	-5.82779	-5.82779	-5.33530	-5.33530	-5.33530	-5.33530
M	-.410035	1.01801	.067118	-.188931	-.007649	.037549	.007649	-.037549
Q	.254101	.254101	-.045560	-.045560	.008042	.008042	-.008042	-.008042
10	10 - 1	10 - 2	12 - 1	12 - 2	18 - 1	18 - 2	19 - 1	19 - 2
	11	11	12	12	13	13	14	14
	17	17	18	18	14	14	15	15
	2 - ЗАВАНТАЖЕННЯ 2							
N	-21.2257	-21.2257	-8.75381	-8.75381	-1.42151	-1.42151	-1.21284	-1.21284
M	-.477021	.695730	3.52218	-4.46675	-4.46675	-11.5238	-10.8281	-9.69079
Q	.208674	.208674	-1.42151	-1.42151	8.75381	-11.1061	10.1195	-9.74043
	3 - ЗАВАНТАЖЕННЯ 3							
N	-1.93954	-1.93954	-1.00820	-1.00820	-.556054	-.556054	-.500270	-.500270
M	-.243390	.070115	2.06480	-1.06022	-1.06022	-.950967	-.880852	-1.01435
Q	.055784	.055784	-.556054	-.556054	1.00820	-.971791	.967750	-1.01225
	4 - ЗАВАНТАЖЕННЯ 4							
N	-5.82779	-5.82779	-2.33689	-2.33689	-.254101	-.254101	-.208541	-.208541
M	-.067118	.188931	.410035	-1.01801	-1.01801	-3.19664	-3.00771	-2.61955
Q	.045560	.045560	-.254101	-.254101	2.33689	-3.06310	2.76469	-2.63530
10	20 - 1	20 - 2	21 - 1	21 - 2	22 - 1	22 - 2		
	15	15	16	16	17	17		
	16	16	17	17	18	18		

Продовження таблиця 2.4								
	2 - ЗАВАНТАЖЕННЯ 2							
N	-1.24632	-1.24632	-1.21284	-1.21284	-1.42151	-1.42151		
M	-9.81411	-9.81411	-9.69079	-10.8281	-11.5238	-4.46675		
Q	9.93000	-9.93000	9.74043	-10.1195	11.1061	-8.75381		
	3 - ЗАВАНТАЖЕННЯ 3							
N	-.506924	-.506924	-.500270	-.500270	-.556054	-.556054		
M	-1.01407	-1.01407	-1.01435	-.880852	-.950967	-1.06022		
Q	.990000	-.990000	1.01225	-.967750	.971791	-1.00820		
	4 - ЗАВАНТАЖЕННЯ 4							
N	-.216583	-.216583	-.208541	-.208541	-.254101	-.254101		
M	-2.65710	-2.65710	-2.61955	-3.00771	-3.19664	-1.01801		
Q	2.70000	-2.70000	2.63530	-2.76469	3.06310	-2.33689		

Результати розрахунку зусиль представлені графічними епюрами M, Q, N на рис. 2.6 – 2.8

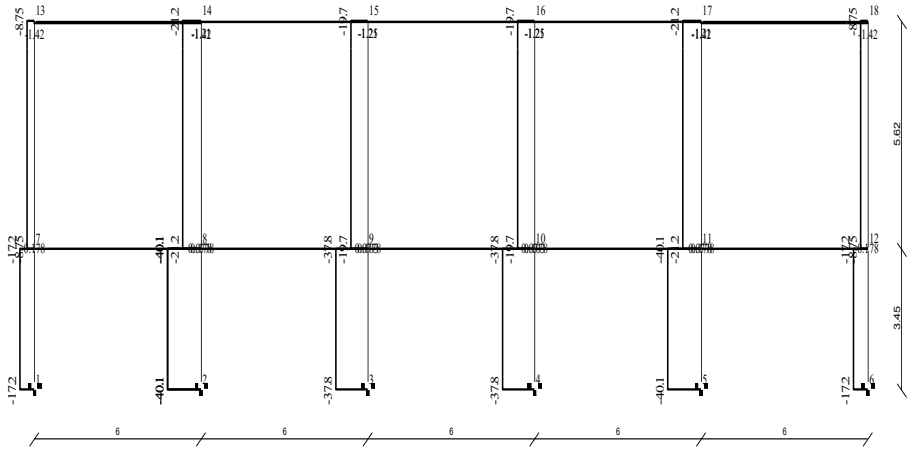


Рисунок 2.6 – Епюри поздовжніх сил N

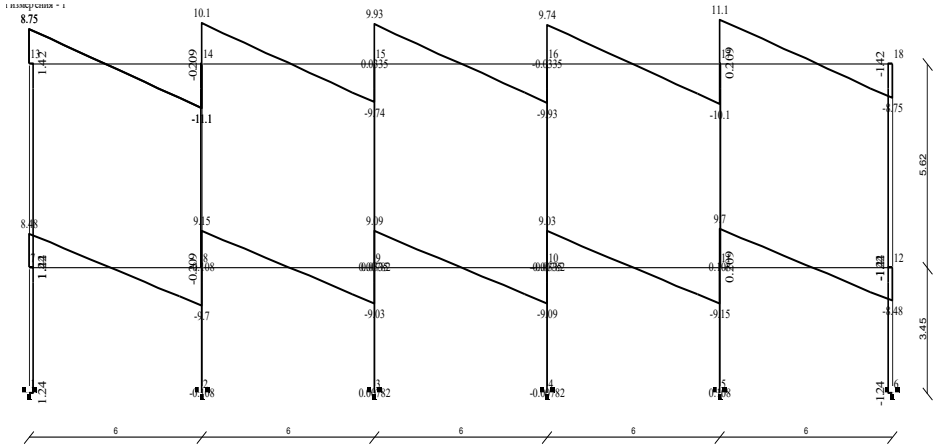


Рисунок 2.7 – Епюри поперечних сил Q

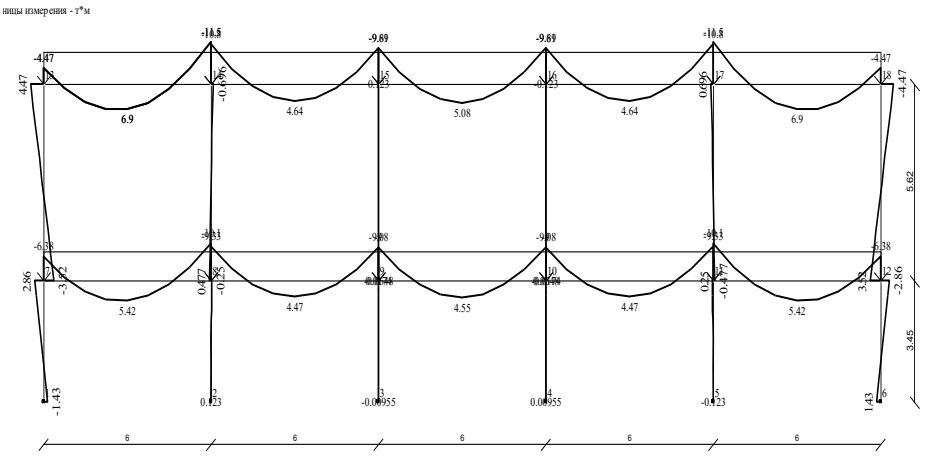


Рисунок 2.8 – Епюри згинальних моментів M

2.7 Розрахунок та конструювання колони та балки у програмі ЛірАрм

У програмі ЛірАрм здійснюється розрахунок армування колон і балок як конструктивних елементів. Колона та балка конструюється як конструктивний елемент: нерозрізна колона та нерозрізна балка.

Максимальний заданий відсоток армування – 5%.

За результатами розрахунку максимальний відсоток армування – 0,52% у колоні першого поверху, що не перевищує допустимого. Ширина розкриття тріщин вбирається у допустимого значення 0,3 мм.

Фрагмент результатів розрахунку армування наведено у таблиці 2.5.

Таблиця 2.5 – Результати розрахунку армування

Січіня	Сіммет рія	Поздовжня арматура, см**2					Поперечна, см**2		Шир.тріщин, мм	
		AU1	AU2	AU3	AU4	%	ASW1	ASW2	коротко	продовжує
Колона 2; Прямокутник; B = 40.00; H = 40 см; L=5.62 м										
Бетон B25; Арматура: поздовжня A400c; поперечна A240c.										
1	З	1.67	1.67	1.67	1.67	0.42	0.03		0.29	0.29
		1.35	1.35	1.35	1.35	0.34				
2	З	2.07	2.07	2.07	2.07	0.52	0.03		0.3	0.3
		1.75	1.75	1.75	1.75	0.44				
Колона 4; Прямокутник; B = 40.00; H = 40 см; L=5.62 м										
Бетон B25; Арматура: поздовжня A400c; поперечна A240c.										
1	З	0.79	0.79	0.79	0.79	0.2			0.09	0.09
		0.79	0.79	0.79	0.79	0.2				
2	З	0.79	0.79	0.79	0.79	0.2			0.13	0.13
		0.79	0.79	0.79	0.79	0.2				
Колона 6; Прямокутник; B = 40.00; H = 40 см; L=5.62 м										
Бетон B25; Арматура: поздовжня A400c; поперечна A240c.										
1	З	0.79	0.79	0.79	0.79	0.2			0.01	0.01
		0.79	0.79	0.79	0.79	0.2				
2	З	0.79	0.79	0.79	0.79	0.2			0.02	0.02
		0.79	0.79	0.79	0.79	0.2				
Колона 8; Прямокутник; B = 40.00; H = 40 см; L=5.62 м										
Бетон C20/25; Арматура: поздовжня A400c; поперечна A240c.										

Продовження таблиці 2.5

1	З	0.79	0.79	0.79	0.79	0.2			0.01	0.01
		0.79	0.79	0.79	0.79	0.2				
2	З	0.79	0.79	0.79	0.79	0.2			0.02	0.02
		0.79	0.79	0.79	0.79	0.2				
Колона 10; Прямокутник; В = 40.00; Н = 40 см; L=5.62 м										
Бетон С20/25; Арматура: поздовжня А400с; поперечна А240с.										
1	З	0.79	0.79	0.79	0.79	0.2			0.09	0.09
		0.79	0.79	0.79	0.79	0.2				
2	З	0.79	0.79	0.79	0.79	0.2			0.13	0.13
		0.79	0.79	0.79	0.79	0.2				
Колона 12; Прямокутник; В = 40.00; Н = 40 см; L=5.62 м										
Бетон С20/25; Арматура: поздовжня А400с; поперечна А240с.										
1	З	1.67	1.67	1.67	1.67	0.42	0.03		0.29	0.29
		1.35	1.35	1.35	1.35	0.34				
2	З	2.07	2.07	2.07	2.07	0.52	0.03		0.3	0.3
		1.75	1.75	1.75	1.75	0.44				
Балка 18; Прямокутник; В = 40.00; Н=50.00 див; L=6.00 м										
Бетон С20/25; Арматура: поздовжня А400с; поперечна А240с.										
1	Н			1.69	1.69	0.17	0.6		0.29	0.29
				1.38	1.38	0.14				
2	Н	1.88	1.88			0.19	0.11		0.29	0.29
		1.49	1.49			0.15				
3	Н	2.49	2.49			0.25	0.01		0.3	0.3
		2.09	2.09			0.21				
4	Н	0.79	0.79			0.08	0.3		0.2	0.2
		0.79	0.79			0.08				
5	Н			3.99	3.99	0.4	0.97		0.3	0.3
				3.49	3.49	0.35				
Балка 19; Прямокутник; В = 40.00; Н=50.00 див; L=6.00 м										
Бетон С20/25; Арматура: поздовжня А400с; поперечна А240с.										
1	Н			3.79	3.79	0.38	0.81		0.3	0.3
				3.29	3.29	0.33				
2	Н	0.79	0.79			0.08	0.21		0.09	0.09

Продовження таблиці 2.5										
		0.79	0.79			0.08				
3	H	1.78	1.78			0.18			0.28	0.28
		1.38	1.38			0.14				
4	H	0.79	0.79			0.08	0.18		0.17	0.17
Балка 20; Прямокутник; B = 40.00; H=50.00 див; L=6.00 м										
Бетон C20/25; Арматура: поздовжня A400c; поперечна A240c.										
1	H			3.49	3.49	0.35	0.78		0.29	0.29
				2.99	2.99	0.3				
2	H	0.79	0.79			0.08	0.19		0.19	0.19
		0.79	0.79			0.08				
3	H	1.88	1.88			0.19			0.29	0.29
		1.49	1.49			0.15				
4	H	0.79	0.79			0.08	0.19		0.19	0.19
		0.79	0.79			0.08				
5	H			3.49	3.49	0.35	0.78		0.29	0.29
				2.99	2.99	0.3				
Балка 21; Прямокутник; B = 40.00; H=50.00 див; L=6.00 м										
Бетон B25; Арматура: поздовжня A400c; поперечна A240c.										
1	H			3.49	3.49	0.35	0.75		0.29	0.29
				2.88	2.88	0.29				
2	H	0.79	0.79			0.08	0.18		0.17	0.17
		0.79	0.79			0.08				
3	H	1.78	1.78			0.18			0.28	0.28
		1.38	1.38			0.14				
4	H	0.79	0.79			0.08	0.21		0.09	0.09
		0.79	0.79			0.08				
5	H			3.79	3.79	0.38	0.81		0.3	0.3
				3.29	3.29	0.33				
Балка 22; Прямокутник; B = 40.00; H=50.00 див; L=6.00 м										
Бетон B25; Арматура: поздовжня A400c; поперечна A240c.										
1	H			3.99	3.99	0.4	0.97		0.3	0.3
				3.49	3.49	0.35				
2	H	0.79	0.79			0.08	0.3		0.2	0.2

Продовження таблиці 2.5										
		0.79	0.79			0.08				
3	Н	2.49	2.49			0.25	0.01		0.3	0.3
		2.09	2.09			0.21				
4	Н	1.88	1.88			0.19	0.11		0.29	0.29
		1.49	1.49			0.15				
5	Н			1.69	1.69	0.17	0.6		0.29	0.29
				1.38	1.38	0.14				

За площею підібраної арматури у програмі ЛірАрм здійснюється конструювання колони та балки, яке наведено у графічній частині проекту.

Максимальний діаметр арматури у нерозрізній колоні – арматура періодичного профілю діаметром 16 мм, на рівні першого поверху (рис. 2.8).

Максимальний діаметр арматури в нерозрізній балці – арматура періодичного профілю діаметром 14 мм – нижнє армування в середині прольоту та верхнє армування на опорах (рис. 2.9).

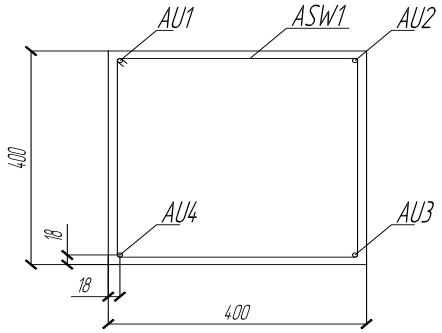


Рисунок 2.9 – Перетин колони першого поверху

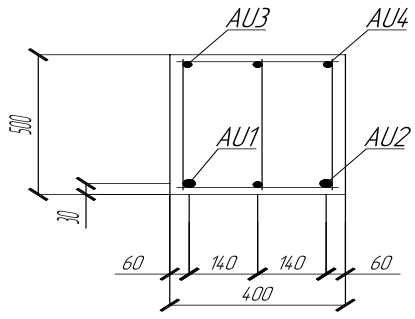


Рисунок 2.10 – Перетин балки першого поверху

3 ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

3.1 Технологічна картка на зведення конструкцій надземної частини

3.1.1 Сфера застосування та загальні положення

Дана технологічна картка (ТК) розроблена на комплекс робіт із мурування зовнішніх самонесучих стін (заповнення прорізів монолітного залізобетонного каркаса), внутрішніх міжквартирних стін та міжкімнатних перегородок із пінобетонних блоків. Об'єктом будівництва є багатоповерховий квартирний житловий будинок із розмірами в плані 24,00 × 21,00 м та висотою 45,90 м у м. Дніпро (I кліматичний район).

Картка регламентує порядок організації праці, технологічну послідовність процесів, вимоги до матеріально-техничної бази, контролю якості та охорони праці. Розрахована на виконання робіт за позитивних температур (у літній період). Застосування ТК спрямоване на забезпечення високої теплотехнічної та звукоізоляційної спроможності огороджувальних конструкцій відповідно до вимог ДБН В.2.6-31:2021 «Теплова ізоляція будівель».

3.2 Організація і технологія виконання робіт

3.2.1 Підготовчий етап та влаштування робочої зони

До початку безпосереднього мурування стін на поточному ярусі (поверсі) мають бути повністю завершені роботи з розпалублення

монолітного перекриття та вертикальних елементів каркаса (колон, пілонів, діафрагм жорсткості), а бетон має набрати не менше 70% проєктної міцності.

Очищення та підготовка основи: Поверхню плити перекриття в зоні виконання робіт ретельно очищають від залишків будівельного сміття, напливів бетону, масляних плям від опалубочного мастила, бруду та пилу за допомогою промислових пилососів або стисненого повітря.

Геодезична розмітка: Керуючись актами приймання геодезичної розбивочної основи, лазерним нівеліром та теодолітом на плиту перекриття виносять координаційні осі майбутніх стін. Розмічають контури зовнішніх стін, міжквартирних перегородок, а також місця розташування дверних прорізів. На монолітні колони наносять вертикальні відмітки, що відповідають висоті рядів мурування.

Логістика та складування на поверсі: Піддони з пінобетонними блоками подаються в робочу зону башенним краном. Їх розташовують уздовж лінії майбутньої стіни на відстані 0,5–0,6 м від неї, чергуючи піддони з ємностями для приготування клейового розчину. Забороняється перевантажувати плиту перекриття: піддони встановлюють в один ярус у зоні найменших прогинів (ближче до колон та тримальних пілонів).

Гідроізоляційна відсічка: Для запобігання капілярному підняттю вологи з підвальних чи нижніх приміщень, по всьому контуру майбутніх зовнішніх та внутрішніх стін на плиту перекриття укладають шар рулонного гідроізоляційного матеріалу (наприклад, акваізол або гідроізол) на бітумній мастиці або наносять спеціальну полімерцементну гідроізоляційну суміш. Ширина шару гідроізоляції повинна перевищувати товщину стіни на 20–30 мм.

3 2.2 Технологічна послідовність мурувальних робіт

Укладання першого (стартового) ряду: Цей етап є критичним, оскільки від нього залежить рівність усієї майбутньої стіни. Незалежно від типу фінішного клею, перший ряд піноблоків укладається на цементно-піщаний розчин марки М100 завтовшки до 20 мм. Розчин дозволяє компенсувати локальні нерівності та перепади висот монолітної плити. Спочатку виставляють кутові блоки та блоки біля дверних прорізів, вирівнюючи їх за допомогою водяного або лазерного рівня. Між ними натягують шнур-причалку, за яким укладають проміжні блоки. Поверхню першого ряду ретельно перевіряють двометровим правилом та нівеліром. За наявності мінімальних перепадів, верхню площину блоків шліфують спеціальною теркою-рубанком і ретельно замітають від пилу.

Приготування клейової суміші: Мурування наступних рядів виконують із використанням тонкошарового мінерального клею (товщина шва 2–3 мм). Суху клейову суміш засипають у пластикове відро з чистою водою у пропорції, визначеній виробником, і перемішують будівельним міксером на низьких обертах (400–800 об/хв) протягом 3–5 хвилин до отримання однорідної маси без грудок. Після 5-хвилинної технологічної паузи для дозрівання розчину його перемішують повторно. Життєздатність готового клею становить від 2 до 4 годин залежно від температури повітря.

Технологія кладки блоків: Клейовий розчин наноситься на горизонтальну поверхню нижнього ряду та на вертикальний торець попереднього блока за допомогою зубчастої кельми або спеціального ковша-дозатора з шириною, що відповідає товщині стіни. Висота зубців шпателя має бути в межах 4–6 мм. Блок опускають зверху на клейову постіль, щільно притискають до вертикального шва та вирівнюють за шнуром-причалкою. Остаточна посадка та коригування положення блока здійснюються легкими ударами гумового молотка (киянки). Клей, який витиснувся зі швів на

поверхню стіни, одразу зрізають гострим краєм кельми, не допускаючи його засихання. Розмазувати залишки клею по поверхні блоків заборонено, оскільки це погіршує паропроникність стіни.

Перев'язка швів: При зведенні стін суворо дотримуються ланцюгової (однорядної) системи перев'язки. Вертикальні шви у суміжних рядах повинні мати зміщення не менше ніж на 1/3 довжини блока (оптимально — на половину довжини, тобто на 200–300 мм). За наявності кутових спряжень або примикань стін перев'язка забезпечується за рахунок чергування заведення блоків у кожному ряду.

3 2.3 Армування мурування та деформаційні вузли

Пінобетонні блоки мають високі теплоізоляційні властивості, але сприйнятливі до усадкових та температурних деформацій, що може призвести до появи мікротріщин. Для запобігання цьому виконується обов'язкове конструктивне армування:

Технологія горизонтального армування: Армуванню підлягає кожен 3-й або 4-й ряд мурування, а також перший ряд блоків, зони під підвіконними прорізами (із заведенням арматури на 500 мм в обидва боки від прорізу) та опорні зони перемичок. Для укладання арматури у верхній площині ряду за допомогою ручного або електричного штроборіза прорізають два паралельні пази (штроби) перерізом 20 × 20 мм на відстані не менше 60 мм від країв блока. Штроби повністю очищають від пилу та крихти щітками, рясно змочують водою та заповнюють клейовим розчином. У пази вкладають сталеві стрижні класу А240С (або А400С) діаметром 8 мм. Арматура повинна бути повністю занурена в розчин, який захищає її від корозії.

Спряження з монолітними конструкціями: Оскільки стіни з пінобетону є самонесучим заповненням каркаса, їх зв'язок із монолітними залізобетонними колонами, пілонами та діафрагмами жорсткості виконується

гнучким способом. Для цього в монолітні конструкції за допомогою анкерів (або за рахунок заздалегідь закладених випусків) кріпляться гнучкі пластини чи перфострічки з нержавіючої/оцинкованої сталі. Ці пластини закладаються в горизонтальні клейові шви пінобетонного мурування через кожні 2–3 ряди за висотою (не менше трьох зв'язків на висоту одного поверху).

Влаштування верхнього деформаційного зазору: Під впливом експлуатаційних навантажень монолітна плита перекриття над мурованою стіною зазнає прогинів. Щоб уникнути передачі вертикального тиску від перекриття на крихкий пінобетон, між верхнім рядом блоків і спідньою поверхнею вищерозташованої плити залишають компенсаційний простір заввишки 20–30 мм. Цей зазор ретельно очищають і заповнюють пружним звукоізоляційним матеріалом — щільною мінеральною ватою або професійною монтажною поліуретановою піною з низьким коефіцієнтом вторинного розширення.

3.3 Матеріально-технічні ресурси

3.3.1 Основні будівельні матеріали

Пінобетонні блоки: Для зовнішніх стін використовуються блоки щільністю D600–D800 (товщина відповідно до проєкту, зазвичай 300–400 мм); для внутрішніх міжквартирних стін – D600 (із підвищеними вимогами до індексу звукоізоляції, товщина 200–250 мм); для міжкімнатних перегородок – D500 (товщина 100–120 мм). Клас міцності на стиск – не менше В 2,5.

Суха клейова суміш: Спеціалізований тонкошаровий клей для комірчастих бетонів на основі високоякісного цементу з полімерними модифікаторами.

Цемент та пісок: Для приготування розчину М100 під перший ряд.

Арматура: Стрижнева сталь Ø 8 мм класу А240С / А400С або зварна оцинкована сітка.

Витратні матеріали: Монтажна піна, анкери, металеві перфоровані пластини, рулонна гідроізоляція.

Машини, інструменти та пристосування:

Башенний кран (для підйому піддонів на поверхи).

Електричний будівельний міксер із насадкою-віночком.

Електричний або ручний штроборіз, ручна пилка з твердосплавними зубами (для підрізання блоків за розміром).

Зубчасті кельми, ковші-дозатори, малки.

Гумові молотки (киянки) вагою 600–800 г.

Рівень будівельний коробчатий (довжиною 2000 мм), висок будівельний, лазерний нівелір, кутник металевий, шнур-причалка капроновий.

Терка-рубанок із металевими зубцями для вирівнювання площини кладки.

3.4 Контроль якості та приймання робіт

Контроль якості організовується відповідно до ДБН А.3.1-5:2016 «Організація будівельного виробництва» і здійснюється у три етапи.

Вхідний контроль:

Перевірка наявності паспортів якості, сертифікатів відповідності та екологічних висновків на кожну партію піноблоків та клею.

Візуальний огляд матеріалів на наявність дефектів. Допустимі відхилення від геометричних розмірів блоків: за довжиною – до ±3 мм, за товщиною та висотою – до ±2 мм. Кількість відбитих кутів та ребер не повинна перевищувати 5% від загального обсягу партії.

Операційний контроль:

Здійснюється безпосередньо ланкою мулярів та майстром зміни в процесі виконання операцій:

Контроль правильності приготування клею та замішування розчину під перший ряд.

Постійна перевірка горизонтальності та вертикальності кожного другого ряду за допомогою рівня та виска.

Контроль товщини швів: для клейового з'єднання вона має бути строго в межах 2–3 мм; для розчинного першого ряду – 10–15 мм.

Перевірка глибини та чистоти штроб, правильності укладання арматурних стрижнів і заповнення пазів розчином (фіксується актами прихованих робіт).

Приймальний контроль (Здача-приймання робіт):

Виконується технічним наглядом замовника за участю представника генпідрядника. Прийманню підлягає повністю готова стіна або конструкція в межах поверху.

Допустимі граничні технічні відхилення для готового мурування наведено в таблиці 3.1:

Таблиця 3.1 – Допустимі технічні відхилення

Найменування показника відхилення	Гранично допустиме значення (за ДБН)
Відхилення поверхонь та кутів мурування від вертикалі на один поверх	не більше 10 мм
Відхилення поверхонь та кутів від вертикалі на всю висоту будівлі (45,90 м)	не більше 30 мм
Відхилення рядів мурування від горизонталі на кожні 10 м довжини стіни	не більше 15 мм
Нерівності на вертикальній поверхні стіни (при накладанні правила 2 м)	не більше 5 мм

Продовження таблиці 3.1	
Відхилення розмірів ширини прорізів (дверних та віконних)	до +15 мм
Відхилення товщини стіни від проєктної	до ±15 мм

3.5 Техніка безпеки та охорона праці

Загальні вимоги: До виконання мурувальних робіт допускаються особи віком від 18 років, які пройшли медичний огляд, вступний та первинний інструктажі з техніки безпеки на робочому місці, а також мають відповідне кваліфікаційне посвідчення.

Зовнішні огорожі: Оскільки об'єкт зводиться за умов щільної міської забудови, всі робочі зони по зовнішньому контуру будівлі (на краях плит перекриття) повинні мати надійне тимчасове захисне огородження висотою не менше 1,1 м з бортовою дошкою заввишки 15 см.

Засоби індивідуального захисту (ЗІЗ): Усі робітники на майданчику зобов'язані постійно перебувати в захисних касках, спецодязі та спецвзутті з нековзною підошвою. При виконанні операцій, пов'язаних із утворенням пилу (механічне розпилювання піноблоків, шліфування площини стін теркою, штроблення під арматуру), муляри повинні обов'язково використовувати захисні закриті окуляри та протипилові респіратори.

Робота на висоті: Мурування стін на висоту понад 1,2 м від рівня плити перекриття категорично забороняється виконувати, стоячи на самій стіні або на випадкових опорах (бочках, ящиках, піддонах). Роботи повинні вестися виключно з інвентарних підмостей або шарнірно-панельних риштувань, які пройшли випробування та мають акти введення в експлуатацію.

Вимоги до риштувань: Перебування людей на підмостях під час їх підйому, переміщення або перестановки краном суворо заборонено. Настили підмостей необхідно щодня (і в кінці кожної зміни) очищати від залишків розчину, сколів пінобетону та сміття. Ширина робочого проходу на підмостях між стіною та піддонами з матеріалом має бути не менше 0,6 м.

Електробезпека: Електроінструмент (штроборізи, міксери), що працює від мережі 220 В, повинен бути заземлений і підключатися через пристрої захисного відключення (ПЗВ). Кабелі живлення не повинні лежати на проходах під ногами робітників чи перегинатися через гострі металеві грані конструкцій каркаса.

3.6 Вимоги до якості та приймання робіт

Таблиця 3.2 – Вимоги до якості кам'яних робіт (блоки пінобетону)

Вимоги до якості робіт					
п / п	Контр-ий процес	Конт-ні параметри	Критерій контролю	Інструмент та спосіб	Час контролю
1	Вхідний контроль	Розчин	На рухливість	Занурення еталонного конуса	При вступі на будмайданчик
			На щільність	За допомогою спец. приладу	
			На розшаровуємо.	За допомогою спец приладу	
		Блоки пінобетону	повинен бути однорідного кольору, без тріщин та включень мінеральної сировини.	Візуально	При вступі на будмайданчик
2	Операційний контроль	Кам'яна кладка	Правильність закладки кутів будівлі, горизонтальність рядів	Кутником, правилом та рівнем.	У ході робіт
			Вертикальність укосів та рад кладки	Рівень із правилом	
			Повнота заповнення швів розчином	Візуально	

Продовження таблицяі 3.2					
3	Приймальний контроль	Кам'яна кладка	Якість виконаних робіт	Візуально	Після виконання робіт

Таблиця 3.2 – Вимоги до якості монтажних робіт

Вимоги до якості робіт					
п / п	Контрольований процес	Контрольовані параметри	Критерій контролю	Інструмент та спосіб	Час контролю
1	Перед встановленням і підйомом елементів, що монтуються.	Стан елементів, що монтуються	Без ушкоджень. Заставні деталі не погнуті	Візуально	Перед підйомом
		Стан, правильність і надійність вантажозахоплювальних пристроїв	Відхилення не допускаються	Візуально	Перед підйомом
2	Зварювання	Якість зварних швів	Хороша якість	Візуально за допомогою молотка для простукування	Після зварювання
3	Відхилення від симетричності	Граничне відхилення	5 мм	Вимірювальний	Монтаж
4	Зміщення плит у плані	Граничне відхилення	10мм	Вимірювальний	Монтаж

Таблиця 3.3 – Калькуляція трудових витрат

Найменування робіт	Обґрунтування	Обсяг робіт		Склад ланки	Норма часу		Витрати праці	
		одиниці виміру	кількість	професія, розряд	робітників, чол. - година.	машин, маш. - година.	робітників, чол.-див.	машин, маш.-див.
1	2	3	4	5	7	8	11	12
Кладка зовнішніх стін товщиною 4400 мм проста	Е3-3 Т3 П.7в	м ^{3}	6067,00	Кам'янець. 4р. 3р.	2,90	-	2199,3	-
Кладка внутрішніх стін δ= 300 мм	Е3-3 Т3 П3б	м ^{3}	3800,00	Каменяр 4р., 3р.	3,20	-	1520	-
Кладка перегородок у підлогу цегли	Е3-12 п2	м ^{3}	725,00	Каменяр 4р., 3р.	0,87	-	78,84	-
Укладання перемичок	Е3-16	шт	4535,00	Каменярі 4,3,2р., машиніст 5р.	0,45	0,15	255,1	85,1
Установка плит лоджій	Е4-1-12	ел	160,00	Монтажники 4, 3, 2р., машиніст 6р.	0,75	0,25	15	5
Укладання сходових маршів	Е4-1-10	ел	88,00	Монтажники 4, 3, 2р., машиніст 6р.	1,40	0,35	15,4	3,85
Укладання сходових майданчиків	Е4-1-10	ел	96,00	Монтажники 4, 3, 2р., машиніст 6р.	0,92	0,23	11,04	2,76
Влаштування сміттєпроводів	Е4-1-14	шт	4	Монтажники 4,3,2 р., машиніст 6р	7,84	2,64	3,92	1,32
Подача пінобетону	Е1-7	Тисш т.	628,60	Такел.2р., машиніст 6р.	0,56	0,28	44,00	22,0
Подача розчину (клею)	Е1-7	м ^{3}	2091,00	Такел.2р., машиніст 6р.	0,42	0,21	109,8	54,9
Пристрій та розбирання риштування	Е3-20	10 м ^{3} кладки	166,00	Теслярі 4,2р., машиніст 4р.	0,93	0,31	19,3	6,43

3.7 Техніка безпеки під час виконання робіт

1. Перед початком роботи муляри зобов'язані:

а) пред'явити керівнику посвідчення перевірки знань безпечних методів роботи;

б) одягнути каску, спецодяг, спецвзуття встановленого зразка;

в) отримати завдання на виконання роботи у бригадира чи керівника та пройти інструктаж на робочому місці.

2. Після отримання завдання у бригадира чи керівника муляри зобов'язані:

а) підготувати необхідні засоби індивідуального захисту, перевірити їхню справність;

б) перевірити робоче місце та підходи до нього на відповідність вимогам безпеки;

в) підготувати технологічне оснащення, інструмент, необхідний під час виконання роботи, перевірити їх відповідність вимогам безпеки.

3. Муляри не повинні приступати до виконання роботи за:

а) несправності технологічного оснащення, засобів захисту працюючих, зазначених в інструкціях заводів-виробників, за яких не допускається їх застосування;

б) недостатньої освітленості робочих місць та підходів до них;

в) порушення стійкості конструкцій будівель та споруд.

Виявлені порушення вимог безпеки мають бути усунуті власними силами, а за неможливості зробити це муляри зобов'язані повідомити про них бригадира або керівника робіт.

1. При кладці будівель муляри зобов'язані:

а) розміщувати цеглу та розчин на перекриттях або засобах підмащування таким чином, щоб між ними та стіною будівлі залишався прохід шириною не менше 0,6 м та не допускалося перевантаження робочого

настилу;

б) застосовувати засоби колективного захисту (огорожі, що уловлюють пристрої) або пояс запобіжний з канатом страхувальним при кладці стін на висоту до 0,7 м від робочого настилу, якщо за стіною, що зводиться до поверхні стіни (перекриття) відстань більше 1,3 м;

в) зводити кожний наступний поверх будівлі після укладання перекриттів над зведеним поверхом;

г) закладати порожнечі в плитах до їх подання до місця кладки у проектне положення.

2. Муляри зобов'язані здійснювати кріплення запобіжного поясу у місцях, зазначених керівником робіт, під час кладки:

а) карнизів, парапетів, а також вивіряння кутів, чищення фасадів, монтажу, демонтажу та очищення захисних козирків;

б) стін ліфтних шахт та інших роботах, що виконуються поблизу неогороджених перепадів за висотою 1,3 м і більше;

в) стін завтовшки понад 0,75 м у положенні «стоячи» на стіні.

3. Перед початком кладки зовнішніх стін муляри повинні переконатися у відсутності людей у небезпечній зоні внизу, поблизу місця роботи.

4. При переміщенні та подачі на робоче місце вантажопідйомними кранами цегли, керамічного каміння та дрібних блоків слід застосовувати піддони, контейнери та вантажозахоплювальні пристрої, що унеможливлюють падіння вантажу. Каменярі, що здійснюють стропування вантажу, повинні мати посвідчення стропальників та виконувати вимоги «Типової інструкції з охорони праці для стропальників».

5. Щоб уникнути падіння піддонів, що переміщаються краном, що звільнилися від цегли, перед їх стропуванням необхідно ув'язати їх у пакети.

6. При переміщенні вантажопідіймальним краном елементів збірних будівельних конструкцій (плит перекриття, перемичок, сходових маршів, майданчиків та інших виробів) муляри повинні перебувати за межами

небезпечної зони, що виникла під час переміщення вантажів кранами. Наближатися до зазначених елементів допускається лише на відстань не більше 0,5 м після того, як вони будуть опущені над місцем встановлення у проектне положення.

7. Під час приймання елементів збірних будівельних конструкцій не слід перебувати між прийнятими. елементами конструкцій та найближчим краєм зовнішньої стіни.

8. Встановлювати елементи збірних будівельних конструкцій слід без поштовхів та ударів по змонтованих елементах будівельних конструкцій.

9. При монтажі перекриттів слід розкладати розчин лопатою з довгою рукояткою. Використовувати для цієї мети кельму не слід.

10. При виконанні робіт з пробивання борозен, підганяння цегли та керамічного каміння сколюванням муляри зобов'язані користуватися захисними окулярами.

11. При подачі матеріалів вручну в котловани або на робочі місця нижче муляри зобов'язані застосовувати похилі жолоби з бічними бортами. Приймати матеріали, спущені жолобом, слід після того, як припинено їх спуск. Скидати матеріали з висоти не дозволяється.

12 **.** Працюючи з розчинами з хімічними добавками муляри зобов'язані застосовувати засоби захисту, передбачені технологічною картою виконання зазначених робіт.

Вимоги безпеки в аварійних ситуаціях:

1. У разі несправності піддону з цеглою в момент переміщення його вантажопідйомним краном мулярам необхідно вийти з меж небезпечної зони та подати сигнал «Стоп» кранівнику. Після цього цегла має бути опущена на землю і перекладена на справний піддон.

2. При виявленні тріщин або усунення цегляної кладки слід негайно припинити роботу та повідомити про це керівника.

Після закінчення роботи муляри зобов'язані:

а) прибрати зі стіни, риштування і лісів сміття, відходи матеріалів та інструмент;

б) очистити інструмент від розчину та прибрати його у відведене для зберігання місце;

в) упорядкувати та прибрати у призначені для цього місця спецодяг, спецвзуття та засоби індивідуального захисту;

г) повідомити керівника або бригадира про всі неполадки, що виникли під час роботи.

Техніка безпеки під час виконання монтажних робіт:

На ділянці, де проводяться монтажні роботи, не допускається виконання інших робіт та знаходження сторонніх осіб.

При зведенні будівель та споруд забороняється виконувати роботи, пов'язані зі знаходженням людей на поверхах, над якими провадиться переміщення, встановлення та тимчасове закріплення елементів збірних конструкцій чи обладнання.

При зведенні односекційних будівель або споруд одночасне виконання монтажних та інших будівельних робіт на різних поверхах (ярусах) допускається за наявності між ними надійних (обґрунтованих відповідним розрахунком на дію ударних навантажень) міжповерхових перекриттів за письмовим розпорядженням головного інженера, після здійснення заходів, що забезпечують безпечне осіб, відповідальних за безпечне виробництво монтажу та переміщення вантажів кранами, а також за здійснення контролю за виконанням кранівником, стропальником та сигнальником виробничих інструкцій з охорони праці.

Способи стропування елементів конструкцій та обладнання повинні забезпечувати їх подачу до місця встановлення у положенні, близькому до проектного.

Забороняється підйом збірних залізобетонних конструкцій, що не мають монтажних петель або міток, що забезпечують їх правильне стропування та монтаж.

Очищення елементів конструкцій, що підлягають монтажу, слід проводити до їх підйому.

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

Не допускається перебування людей на елементах конструкцій та обладнання під час їх підйому та переміщення.

Під час перерв у роботі не допускається залишати підняті елементи конструкцій та обладнання на вазі.

Встановлені в проектне положення елементи конструкцій повинні бути закріплені так, щоб забезпечувалася їхня стійкість та геометрична незмінність.

Розстроповування елементів конструкцій та обладнання, встановлених у проектне положення, слід проводити після постійного або тимчасового надійного їх закріплення. Переміщати встановлені елементи конструкцій або обладнання після їх розстропування, за винятком випадків, обґрунтованих у ПВР, не допускається.

Не допускається виконання монтажних робіт на висоті у відкритих місцях при швидкості вітру 15 м/с і більше при ожеледиці, грозі або тумані, що виключає видимість у межах фронту робіт. Роботи з переміщення та встановлення вертикальних панелей та подібних до них конструкцій з великою парусністю слід припиняти при швидкості вітру 10 м/с і більше.

Не допускається знаходження людей під монтованими елементами конструкцій та обладнання до встановлення їх у проектне положення та закріплення.

При необхідності знаходження працюючих під обладнанням, що монтується (конструкціями) повинні здійснюватися спеціальні заходи, що забезпечують безпеку працюючих.

Навісні монтажні майданчики, сходи та інші пристрої, необхідні для роботи монтажників на висоті, слід встановлювати і закріплювати на конструкціях, що монтуються, до їх підйому.

Монтаж сходових маршів та майданчиків будівель та споруд, а також вантажопасажирських будівельних витягів (ліфтів) повинен здійснюватися одночасно з монтажем конструкцій будівлі. На змонтованих сходових маршах слід негайно встановлювати огородження.

3.8 Техніко-економічні показники

Таблиця 3.4 – Техніко-економічні показники нормативних витрат

п/п	Найменування показників	Одиниці виміру	Значення
1	Нормативні витрати праці робітників	чол.-див.	4434,29
2	Нормативні витрати машинного часу	маш.-див.	221,18
3	Загальний обсяг конструкцій	$м^3$	16595
4	Вироблення	$м^3$ / чол.-см	3,74
5	Розрахункова тривалість	дні	180

4 ОРГАНІЗАЦІЙНО БУДІВЕЛЬНИЙ РОЗДІЛ

4.1 Загальні положення

– Характеристика умов будівництва та підготовчий період

Зведення багатоповерхового житлового комплексу з підземним паркінгом здійснюється в умовах щільної міської забудови м. Дніпро. Враховуючи обмеженість території та близькість існуючих житлових будинків і соціальної інфраструктури, організація будівельного майданчика потребує максимальної компактності та суворого дотримання меж відведеної ділянки.

До початку основних будівельно-монтажних робіт виконується комплекс заходів підготовчого періоду:

Огородження майданчика: По периметру ділянки встановлюється суцільний інвентарний захисно-охоронний паркан заввишки не менше 2,0 м, обладнаний козирками в місцях проходу пішоходів та сигнальним освітленням у нічний час.

Транспортна логістика: Облаштовуються в'їзні ворота та виїзні пости з обов'язковим встановленням автоматизованого пункту мийки коліс автотранспорту для запобігання винесенню бруду на магістральні вулиці міста. Розрахунок логістики базується на використанні існуючих якісних під'їзних шляхів, що дозволяє організувати доставку вантажів великотоннажним транспортом за чітким погодинним графіком (робота «з коліс» без тривалого складування).

Тимчасові будівлі: Розміщується побутове містечко для будівельників (вагончики-побутівки, душові, сушилки, туалети, прорабська, медпункт) з урахуванням протипожежних розривів.

Тимчасові інженерні мережі: Майданчик забезпечується електропостачанням від тимчасової трансформаторної підстанції та водопостачанням (включаючи протипожежний водопровід).

– Методи виконання основних будівельно-монтажних робітБудівництво житлового комплексу ведеться потоково-роздільним методом. Зведення надземної частини здійснюється позахватним та поверховим циклами.

Земляні роботи та підземна частина (нульовий цикл)

Зважаючи на майже плоский рельєф ділянки (відмітки 107–123 м), обсяги вертикального планування мінімізовані.

Розробка ґрунту котловану під підземний паркінг (розмірами 36,00 × 21,00 м) та технічне приміщення виконується одноковшовими екскаваторами з місткістю ковша 1,0–1,2 м³ з навантаженням у самоскиди та вивезенням надлишків ґрунту у визначені містом місця.

Враховуючи щільну забудову навколо, улаштування котловану глибиною понад 4 метри виконується із застосуванням шпунтового огородження або підпірних стін для унеможливлення зсувів ґрунту під фундаментами сусідніх споруд.

Бетонування монолітної плити фундаменту та стін паркінгу здійснюється безперервним способом за допомогою автобетононасосів та стаціонарних бетононасосів.З

ведення надземної частини (конструктивний цикл)

Монтаж каркаса: Основним тримальним елементом будівлі (висотою 45,90 м) є монолітний залізобетонний безбалковий каркас. Для його зведення застосовується комплексна механізація на базі башенного крана з необхідною вантажопідйомністю та вильотом стріли, що повністю покриває контур будівлі (24,00 × 21,00 м).

Опалубочні роботи: Використовується сучасна системна переставна дрібно- та великопанельна опалубка (для колон, пілонів та стін ліфтових

шахт), а також об'ємно-переставна опалубка на телескопічних стійках для влаштування міжповерхових перекриттів.

Армування та бетонування: Арматурні каркаси монтуються укрупненими у Same-day майстернях або подаються краном у вигляді готових сіток. Подавання бетонної суміші класу не нижче С25/30 на висоту до 46 метрів здійснюється за допомогою бетононасосів високого тиску через бетоноводи та розподільчі стріли. Ущільнення бетону є обов'язковим і виконується занурювальними глибинними вібраторами.

Мурування стін та перегородок: Внутрішнє та зовнішнє заповнення каркаса пінобетонними блоками ведеться з відставанням від монолітного каркаса на 3–4 поверхи. Подавання піддонів із піноблоками на поверхи виконується башенним краном через виносні вантажоприймальні майданчики.

4.2 Сітьовий графік будівництва

Сітьовий графік складають на основні види будівельно-монтажних та спеціалізованих робіт, взятих з об'єктної відомості, починаючи з підготовчих робіт та закінчуючи роботами з благоустрою території.

Всі роботи в сітьовому графіку розташовують у суворій технологічній послідовності з урахуванням потокової організації праці та дотримання правил техніки безпеки.

Для подальшого відображення моделі в календарному часі виконується масштабування безмасштабної схеми з обов’язковим дотриманням принципу безперервності та потоковості виконання процесів на виділених захватках.

Математичний розрахунок часових параметрів сітьової моделі виконується за допомогою табличного методу. Інформаційним фундаментом для проектування графіка є заздалегідь складена відомість (картка) визначення робіт, яка містить узагальнені відомості про натурні обсяги, нормативні показники та підсумкові трудовитрати.

Інформаційним та розрахунковим підґрунтям для побудови цієї моделі є попередньо сформована картка визначення номенклатури та обсягів робіт таблиця 4.1.

Таблиця 4.1 – Підрахунок об’ємів робіт

№ пп	Найменування робіт	Обгрун-тування	Од. змін.	Кільк.
1	Зрізання рослинного шару бульдозером	Е 2 -1-34	1000 м ^{3}	12,71
2	Розробка ґрунту екскаватором ЭО4121А	Е 2 - 1-11	100 м ^{3}	461,00
3	Розробка недобору вручну	Е 2 - 1-22	1 м ^{3}	384
4	Зворотне засипання	Е 2 - 1-34	100 м ^{3}	234,00
5	Розвантаження паль та укладання їх у штабелі	Е1 2-52-4	100 паль	17,63
6	Перевертання паль для розмітки рисок	Е1 2 -52	100 паль	17,63
7	Розкладка паль біля місць занурення	Е1 2 -52 - 3	100 паль	17,63
8	Розмітка паль фарбою через 1 м	Е12 - 66	100 паль	17,63
10	Занурення паль	Е1 2 -21	1 паля	1763
9	Зрубування голів ж/б паль	Е1 2 -21	1 паля	1763
10	Зрізання стрижнів арматури	Е1 2 -21	10 перерва	7052
11	Встановлення арматурних сіток та плоских каркасів	Е4-І-44	1 каркас	1800,00
12	Установка великощитової опалубки	Е4-І-37	1 м ^{2}	5600,00
13	Укладання бетонної суміші в фундамент	Е4-І- 49	1 м ^{3}	551,88
14	Подача бетонної суміші стріловим краном у цебрах	Е4-24-13	1 т	1379,70
15	Приймання бетонної суміші з автосамоскида в поворотну баддю	Е4-І-48	1 м ^{3}	551,88

Продовження таблиці 4.1				
16	Покриття бетонної поверхні тирсою шаром до 0,1 м	Е4-І-54	1 м ^{3}	560,00
17	Поливка бетонної поверхні з брандспойту	Е4-І-54	100 м ^{2}	560,00
18	Розпалювання	Е4-І-37	1 м ^{3}	5600,00
19	Встановлення блоків стін підвалів масою до 0.5 т	Е4-1-3	шт	127
20	Встановлення блоків стін підвалів масою до 1 т	Е4-1-3	шт	516
21	Встановлення блоків стін підвалів масою до 1.5 т	Е4-1-3	шт	330
22	Встановлення блоків стін підвалів масою до 2.5 т	Е4-1-3	шт	530
23	Бічна обмазувальна гідроізоляція	Е3-2	100м ^{2}	13,39
24	Кладка зовнішніх стін товщиною 400 мм проста	Е3-3 Т3 П.7в	м ^{3}	6067,00
25	Кладка внутрішніх стін δ= 380 мм	Е3-3 Т3 П3б	м ^{3}	3800,00
26	Кладка перегородок у підлогу цегли	Е3-12 п2	м ^{3}	725,00
27	Укладання перемичок	Е3-16	шт	4535,00
28	Установка плит лоджій	Е4-1-12	ел	160,00
29	Укладання сходових маршів	Е4-1-10	ел	88,00
30	Укладання сходових майданчиків	Е4-1-10	ел	96,00
31	Влаштування сміттєпроводів	Е4-1-14	шт	4
32	Заливка швів плит бетоном	Е4-1-26	100м шва	7,00
33	Подача пінобетоних блоків	Е1-7	Тис шт.	628,60
34	Подача розчину	Е1-7	м ^{3}	2091,00
35	Пристрій та розбирання риштування	Е3-20	10 м ^{3} кладки	166,00
36	Подача збірних залізобетонних плит краном	Е1-7	100 т	1,06
37	Влаштування цементних стяжок	Е7-15	100 м ^{2}	18,30
38	Утеплення покриттів мін. ватою t = 150мм	Е7-14	м ^{2}	117

	Продовження таблиці 4.1			
39	Влаштування покрівель рулонних з руберойду	Е7-1	100 м ^{2}	18,75
40	Встановлення віконних блоків S до 2м2	Е6-13	100м ^{2}	4,6
41	Встановлення віконних блоків S більше 2м2	Е6-13	100м ^{2}	5,35
42	Установка балконних блоків до 3м ^{2}	Е6-13	100м ^{2}	2,30
43	Встановлення дверних блоків S до ^{3м2}	Е6-13	100 м ^{2}	16,80
44	Встановлення дверних блоків S більше 3м^2	Е6-13	100м ^{2}	9,68
45	Влаштування цементних стяжок товщиною 20мм	Е19-43	100м ^{2}	2,70
46	Влаштування покриттів з лінолеуму	Е19-11	м ^{2}	9000
47	Влаштування покриттів з плитки	Е19-19	м ^{2}	3200
48	Поліпшене фарбування стін	Е8-1-15	100м ^{2}	110
49	Штукатурка	Е8-1-2	100м ^{2}	330
50	Покращене фарбування стель.	Е8-1-15	100 м ^{2}	54

Для визначення елементів критичного шляху необхідно виявити роботи, у яких приватний та загальний запаси дорівнюють нулю.

Тривалість критичного шляху визначає тривалість будівництва об'єкта. Цю величину слід порівняти з нормативною тривалістю будівництва. Якщо критичний шлях вбирається у нормативного терміну, то графік служить документом для оперативного управління та контролю термінів виконання работ. Якщо тривалість критичного шляху перевищує нормативні терміни, необхідно скорочувати терміни виконання робіт, що входять до складу критичного шляху, або, по можливості, скоригувати топологію мережного графіка.

4.3 Проектування будгенплану

Будівельний генеральний план є базовим графічним документом для об'єкта, що визначає просторову організацію будівельного майданчика. На кресленні зафіксовано точне розташування проєктованої будівлі та зони впливу вантажопідйомних механізмів (баштового чи самохідного кранів) із графічним нанесенням робочих, монтажних та небезпечних зон. План детально регламентує розміщення інфраструктури: адміністративно-побутових приміщень контейнерного типу, відкритих і закритих майданчиків для тимчасового складування матеріалів, а також траси тимчасових мереж електро-, водопостачання та каналізації. Раціональне компонування цих елементів забезпечує потоковість виробничих процесів, виключає перехрещення вантажопотоків, гарантує безпеку праці персоналу та сприяє виконанню будівельно-монтажних робіт у межах затвердженого календарного графіка.

Вихідними даними для його розробки є:

– робочі креслення об’єкта, конфігурація будівлі у плані, висотна прив’язка, генплан ділянки;

– дані гідрогеологічних та інженерно– економічних вишукувань;

– дані про необхідність та можливість постачання матеріалів напівфабрикатів, конструкцій, наявність марки машин та механізмів;

– дані о джерелі тимчасового водо– та електропостачання;

– діючі нормативні документи;

– ДБН А.3.1–5–2016 «Організація будівельного виробництва»;

– ДБН А.3.2–2–2009 «Система стандартів безпеки праці. Охорона праці і промислова безпека в будівництві.

Організація санітарно-побутового обслуговування на майданчику озгортання санітарно-побутової інфраструктури на будівельному майданчику здійснюється згідно з ДСТУ 9258:2023. Кількість санітарно-технічних

пристроїв (душових сіток, умивальників тощо) розраховується за групами виробничих процесів відповідно до ДБН В.2.2-28:2010.

Місця загального користування організовуються для безпосередніх виконавців робіт. Параметри та площа гардеробних, душових комплексів і санвузлів визначаються на основі максимальної чисельності робітників у найбільш чисельну (пікову) зміну.

У душових монтують переважно відкриті кабіни, проте до 20% від їхньої кількості дозволено виконувати закритими. Для дотримання санітарного режиму стіни й перегородки у роздягальнях, душових та санвузлах на висоту 2 метри від підлоги облицьовуються вологостійкими матеріалами, що витримують миття гарячою водою та дезінфекцію. Верхня частина стін і стеля покриваються гідрофобними фарбами.

Для підтримання нормативного мікроклімату побутові модулі на будівельному майданчику оснащуються вологозахищеними електрообігрівачами. Душові кімнати та санвузли підключаються до мереж холодного й гарячого водопостачання, а також до системи водовідведення. Організаційно-технічне керівництво будівництвом здійснює лінійна команда у складі одного виконроба, одного майстра дільниці та одного службовця, яка забезпечує координацію всього виробничого персоналу об'єкта.

Показники побутових модулів розраховують за максимальною чисельністю робітників у пікову зміну. Стіни й перегородки роздягалень, душових та санвузлів на висоту 2,0 м облицьовують вологостійкими матеріалами для дезінфекції. Стелі та верхню частину стін покривають гідрофобною фарбою. Душові обладнують переважно відкритими кабінами (до 20% – закритими), забезпечують ГВП, ХВП і каналізацією. Для мікроклімату встановлюють вологозахищені електрообігрівачі. Керівництво об'єктом здійснює лінійна команда: виконроб, майстер та службовець.

У процесі зведення тримальних конструкцій будівлі виникає необхідність регулярного подавання автомобільним краном на верхні робочі горизонти елементів колон, балок настилу та головних балок. Зважаючи на

динамічний характер цих операцій, навіть за умови застосування сертифікованих стропів за ДСТУ Б В.2.8-10-98, зберігається ймовірність падіння конструкцій з висоти під дією випадкових факторів. Цей чинник обумовлює необхідність виконання точного аналітичного розрахунку радіуса небезпечної зони для забезпечення повної безпеки персоналу на суміжних ділянках будівельного майданчика.

Тимчасові автомобільні дороги на будівельному майданчику запроєктовані згідно з вимогами ДБН А.3.1-5:2016 та ДСТУ 9258:2023. Основним призначенням доріг є забезпечення безперешкодного під'їзду будівельної техніки, транспортування матеріалів і доступу до зон виконання робіт.

Траса тимчасової дороги виконується як одноколійна, з організацією роз'їзду на прямолінійних ділянках. Прийнята ширина полотна – 3,8 м, що забезпечує рух вантажних автомобілів та спеціальної техніки. На кривих ділянках радіусом повороту 12 м передбачено розширення дороги до 5 м для безпечного маневрування. Дорога має ґрунтове покриття, ущільнене бульдозером і котком, що є економічно доцільним для даних умов будівництва й термінів експлуатації. Уздовж траси передбачено водовідвід за рахунок поперечного ухилу полотна.

Схема транспортного забезпечення, відображена на будівельному генеральному плані, передбачає влаштування точок в'їзду та виїзду з примиканням до наявної зовнішньої автодороги. Це гарантує надійний логістичний зв'язок об'єкта з базами постачальників матеріалів і конструкцій. Радіуси заокруглень у місцях примикань запроєктовані з урахуванням габаритів великовагового транспорту та забезпечують нормативну оглядовість для безпеки дорожнього руху.

Внутрішньомайданчикова тимчасова автодорога розрахована на інтенсивне експлуатаційне навантаження та виконує такі технологічні функції:

Забезпечення безперебійного руху великотоннажних автосамоскидів під час масової розробки та вивезення ґрунту з котловану.

Організація під'їзних шляхів для самохідних автомобільних кранів і довгомірних транспортних засобів, що доставляють великогабаритні конструкції.

Створення умов для оперативного під'їзду та маневрування автобетонозмішувачів, автобетононасосів, розчинонасосів та іншої спеціалізованої техніки.Забезпечення гарантованого та безперешкодного доступу для техніки аварійно-рятувальних служб і пожежних автомобілів до будь-якої зони майданчика.

Оптимізація внутрішніх технологічних маршрутів і розворотних майданчиків на всіх етапах будівельного циклу.

4.4 Визначення потреб у тимчасових будівлях

4.4.1 Розрахунок складських приміщень

Площа складів розраховується за кількістю матеріалів, що складуються. Потрібна площа складів для основних матеріалів, виробів та конструкцій визначається за формулою 4.1:

$$S = P_s \cdot n, \qquad (4.1)$$

де P_s – розрахунковий обсяг і – го матеріалу, що складується в натуральних вимірювачах;

n – площа складу на одиницю вимірювання матеріалу, що складується з урахуванням проходом і проїздів.

Усі дані щодо розрахунку заносимо до таблиці 4.3.

Визначення потреби у тимчасових будівлях та спорудах

Площа тимчасових будівель та споруд визначаємо за кількістю у робітників зайнятих на будівництві, а також нормативною потребою площі на людину. Загальна кількість робітників виробництва $R_{про}$, (чел), визначаємо за формулою:

$$R_{про} = K \times (R_{max} + R_{Н.В.} + R_{І ТР} + R_{МОП}) \quad (4.1)$$

де К - коефіцієнт, що враховує відпустку, хворобу, громадську роботу К = 1,05;

R_{max} - максимальна кількість робочих згідно з календарним графіком, $R_{max} = 46$ чол ;

$R_{Н.В.}$ - кількість робітників неосновного виробництва (20% від R_{max}) $R_{Н.В} = 9$ чол ;

$R_{і ТР}$ - кількість І ТР і службовців , (8% від R_{max}). $R_{ІТР} = 4$ чол ;

$R_{МОП}$ - кількість молодшого обслуговуючого персоналу, (4 % від $_{max}$)

$R_{МОП} = 2$ чол .

Підставивши необхідні дані у формулу знаходимо загальну кількість робітників виробництва:

$$R_{заг} = 1,05 \times (46 + 9 + 4 + 2) = 64 \text{ чол.}$$

Визначення потреби у тимчасових будівлях та спорудах зводимо до таблиці 4.3.

Таблиця 4.3 – Розрахунок площі тимчасових будівель

№ п/п	Тимчасові будівлі і споруди	До -во робітників	Норма використання , %	Площа адь , м ^{2}			Тип приміщення	Розмір приміщення, м
				на 1 особу	Загальна			
					Норма т .	Прийн ята я		
Адміністративно-побутові приміщення								
1	Контора виконроба	4	100	4,0	16,0	2× 14	420-0438	7,2×2,1
2	Прохідні будки	без розрахунку		-	8,0	8,0	індив.	2,0×2,0

Продовження таблиці 4.3								
3	І інструментальная комора	без розрахунку		-	4,4	2× 10	420-01-3	4,8×2,1
Склад								
4	Навес	по розрахунку		-	24,68	55,0	420-06-34	12,6×5,2
5	Матеріальний склад			-	63,72	19,6	420-06-34	12.6×5,2
6	Відкритий склад	по розрахунку		-	106,1	270	Відкрита ділянка	-
Побутові приміщення								
7	Гардеробна я	46	100	0,7	32,2	3× 15,12	420-0421	7,2×2,1
8	Душева я	46	50	0,54	12,42	20,1	420-01-6	4,8×2,1
9	Приміщення для прийому їжі та відпочинку	64	50	0,7	22,4	30	420-01-6	7,2×2,1
10	Вбиральня	64			9,6	10	біо	4,8×2,1
Виробничі приміщення								
11	Майстерня сантехніка	Без розрахунку		-	9,05	9,05	420-06-34	4,82,1
12	Майстерня електрика	Без розрахунку		-	9,05	9,05	420-06-34	4,8×2,1
	Разом:					523,8		

Потребу в будівельних матеріалах на виробництво покрівельних, гідроізоляційних та оздоблювальних робіт визначаємо за таблицею 4.4.

Таблиця 4.4 – Визначення потреби в будівельних матеріалах для покрівельних, гідроізоляційних та оздоблювальних робіт

Таблиця 4.4 – Основні будівельні матеріали

№ п/п	Конструкції, вироби, матеріали	їд змін	Загальна потреба	Дліт робіт	Середньо добу. витрати	Число днів запасу	Коефіцієнт		Запас на складі	Норма збереження на 1м3	Корисна площа складу	Коеф вик. складу	Загальна площа складу	Характеристика складу
							Нерівний захід. Просування.	Нерівний захід. Потреб						
1	Пісок	м 3	18,8	24	0,78	3	1,1	1,3	3,34	3	1,1	0,5	2,2	Відкритий
2	Щебінь	м 3	60,5	12	5	3	1,1	1,3	21,45	3	7,15	0,5	14,3	Відкритий
3	Утеплення	м 2	1360	31	43,87	3	1,1	1,3	188,2	20	9,4	0,6	15,68	Навіс
4	Рулонні матеріали	м 2	1080	2,5	432	3	1,1	1,3	1080	200	5,4	0,6	9	Навіс
5	Плитка	м 2	580	19	30,52	3	1,1	1,3	130,9	70	1,87	0,7	2,67	Закритий
6	Паркет	м 2	2446	14	174,7	3	1,1	1,3	174,7	8	21,8	0,7	31,2	Закритий
7	Пиломате-ріали	м 3	12,4	17	0,72	3	1,1	1,3	3,08	1,5	2	0,7	2,8	Закритий
8	Фарби	тн	0, 16	30	0,005	3	1,1	1,3	0,02	0,6	0,03	0,7	0,05	Закритий
9	Металопласт. вироби	м 2	3167	19	166,6	3	1,1	1,3	714	44	16,2	0,6	27,0	Закритий
10	Цегла	т	367,3	27	13,6	3	1,1	1,3	58,3	1,3	44,8	0,5	89,6	Відкритий
													106,1	Відкритий
													63,72	Закритий
													24,68	Навіс

4.6 Тимчасове забезпечення водопостачанням на будівельному майданчику

Мережа тимчасового водопостачання призначена для забезпечення виробничих, господарсько-побутових та протипожежних потреб. При проектуванні тимчасового водопостачання необхідно визначити потребу у воді, визначити джерело, розрахувати діаметри трубопроводів, запроектувати трасу та прив'язати будівлі та споруди на будівельному генеральному плані до мережі водопостачання.

Загальну витрату води $Q_{заг}$ (л/с), визначаємо за формулою.

$$Q_{заг} = Q_{пр} + Q_{госп} + Q_{пож}, \quad (4.2)$$

де $Q_{пр}$, - Витрата води на виробництво, $Q_{вір} = 1,5$ л / с;

$Q_{госп}$ - витрата води на господарсько- побутові потреби,

$Q_{госп} = 3$ л/с;

$Q_{пож}$ - витрата води на протипожежні потреби , $Q_{пож} = 10$ л/с.

$$Q_{заг} = 1,5 + 3 + 10 = 14,5 \text{ л/с}$$

Тимчасове водопостачання будівельного майданчика та запроектоване за тупиковою схемою. Діаметр труби визначається з урахуванням пропускної спроможності трубопроводу для виробничих і господарсько-побутових потреб . Діаметр труб (мм) визначається за формулою.

$$D = \sqrt{\frac{4 \times 1000 \times Q_{общ}}{\pi \times \nu}}, \quad (4.3)$$

де $Q_{заг}$ - Загальна витрата води, л / с;

ν – швидкість руху води у трубах, приймаємо $\nu = 2$ м/с.

$$D = \sqrt{\frac{4 \times 1000 \times 14,5}{3,14 \times 2}} = 96,1 \text{ мм}$$

Приймаємо діаметр труб = 100 мм.

На будівельному майданчику передбачаються водозабірні крани, питні фонтанчики . запроектовано влаштування пожежного гідранту.

Перенесення водопостачання через дорогу здійснюється в асбесто цементних трубах діаметром 120 мм.

4.3 Проектування тимчасового електропостачання

Розрахунок необхідної потужності тимчасового електропостачання виконується за формулою.

$$P_p = \alpha \times \left((\sum \frac{k_{1c} P_c}{\cos} + \sum \frac{k_{2c} P_t}{\cos} + \sum k_{3c} P_{о.в.} + \sum P_{о.н.}) \right) \qquad (4.4)$$

де α - коефіцієнт, що враховує втрати потужності в мережі в залежності від, перерізу і т.п., α = 1,05 ... 1,10,

k_{1c} , k_{2c} , k_{3c} – коефіцієнти попиту, залежні від кількості та типу споживачів;

P_c - Потужність силових споживачів, кВт;

$P_{о.в.}$ - Потужність пристроїв внутрішнього освітлення, кВт;

Р.н. - Потужність зовнішнього освітлення, кВт.

Потужності тимчасових споживачів зведено в таблиці 4.4.

Таблиця 4,4 –Таблиця навантажень тимчасового електропостачання

Найменування споживача	К-ть	Номінальна потужність $P_н$, кВт		k_c	cosφ	P
		одного	разом			
Силові						
Кран КБ-403	1	82	82	0,5	0,5	82
Зварювальний трансформатор	3	20	50	0,3	0,4	43,7
Бетононасос	1	5	5	0,5	0,6	3,3
Зовнішнє освітлення						
Прожектор	9	-	-	-	-	1,04
Аварійне освітлення	-	-	-	-	-	21,81
Відкритий склад	277,95	0,05	11.5	1	1	11.5
Внутрішнє освітлення						
Контора виконроба	28, 0	0,015	0,42	1	1	0, 4
Душові	20,1	0,003	0,0 6	1	1	0,0 8
Закритий склад	63,0	0,015	0, 45	1	1	0, 42
Нав ес	63,0	0,03	2,5	1	1	2,5
Майстерні	20	0,018	0,36	1	1	0,36
					∑	167,11

Підставивши необхідні дані у формулу, розраховуємо потрібну потужність тимчасового електропостачання:

$$P_р = 1,1 \times (136,7 + 45,8 + 3,83) = 205,0 \quad кВт$$

Електропостачання будівництва здійснюється від тимчасового трансформатора ТМ - 320/10 тимчасовим підземним силовим кабелем.

На будівлі влаштовується розподільний щит із напругою 380/220В для виробничих потреб .

Освітлення будівництва здійснюється повітряною електролінією:

зовнішнє - прожекторами освітлення, у кількості 10 шт,

внутрішнє - підведенням до тимчасових будівель.

4.4 Визначення техніко-економічних показників будівельного генерального плану

Для узагальнення та аналізу ефективності прийнятих проєктних рішень основні техніко-економічні показники будгенплану зведено в таблицю 4.9.

Таблиця 4.9 – Техніко - економічні показники будівельного генерального плану

№ п/п	Найменування	Од. змін.	До -во
1	Площа території будівельного майданчика	м²	6454
2	Площа тимчасових будівель	м²	253,8
3	Площа складів (відкритих і закритих)	м²	289,6
4	Протягом тимчасовості автошляхів	м	126
5	Протяжність тимчасової електричної лінії	м	320
6	Протяжність тимчасового водопроводу	м	110
7	Коефіцієнт забудови	д. е .	0.1
8	Коефіцієнт використання території	д. е .	0. 1

Коефіцієнт забудови визначаємо за формулою.

$$k_1 = \frac{F_з + F_с}{F_п} \qquad (4.5)$$

де $F_з$ - площа тимчасових будівель;

$F_с$ - площа складів ;

$F_п$ – площа території будівельного майданчика.

$$k_1 = \frac{253,8+360}{6454} = 0,1$$

Коефіцієнт використання території , визначаємо за формулою 5.20.

$$k_2 = \frac{F_з + F_с + F_т}{F_п}, \qquad (4.6)$$

де $F_т$ – площа , яка зайнята тимчасовими автошляхами , м²

$$k_2 = \frac{253.8+289.6+126}{6454} = 0,1$$

Техніко - економічниі показники будівельного генерального плану зводимо до таблиці 4.8.

Таблица 4.8 –Техніко - економічні показники будівельного генерального плану

№ п/п	Наименование	Од. вим.	К-сть
1	Площа території будівельного майданчика	м²	6234,75
2	Площа постійних будівель	м²	1180,0
3	Площа тимчасових будівель	м²	173,75
4	Площа складів (відкритих та закритих)	м²	562,4
5	Протяжність тимчасових автодоріг	м	243,6
6	Протяжність тимчасової електричної лінії	м	299,6
7	Протяжність тимчасового водопроводу	м	100,8
8	Коефіцієнт забудови	д.о.	0,12
9	Коефіцієнт використання території	д.о.	0,29

5 ЕКОНОМІКА БУДІВНИЦТВА

Локальний кошторис є базовим первинним документом у складі кошторисної документації об’єкта, який визначає граничний ліміт коштів на виконання окремих видів будівельно-монтажних робіт, улаштування конструктивних елементів будівлі або інженерних мереж.

Нормативно-законодавче регулювання. На території України правові, організаційні та методологічні засади формування вартості будівництва регламентуються такими нормативно-правовими актами:

1. Закон України «Про регулювання містобудівної діяльності» (зокрема Стаття 31, яка визначає загальні вимоги до розробки, затвердження та проведення обов’язкової експертизи проєктно-кошторисної документації для об’єктів різних класів наслідків). 2. Постанова Кабінету Міністрів України № 560 від 11.05.2011 р. «Про затвердження Порядку затвердження проектів будівництва і проведення їх експертизи».

3. Кошторисні норми України (КНУ) - «Настанова з визначення вартості будівництва», затверджена Наказом Міністерства розвитку громад та територій України від 01.11.2021 р. № 281 (із поточними змінами та доповненнями).

У цьому проєктуванні локальний кошторисний розрахунок розроблено для зведення будівництво та зведено у таблиці 5.1.

5.2 Складання локального кошторису

Локальний кошторис – це первинний кошторисний документ і складається він на окремі види робіт щодо будівель на підставі обсягів, що визначалися під час розроблення проєктної документації. Локальний кошторис складають у поточному рівні цін на трудові та матеріально-технічні ресурси.

Таблиця 5.1 – Техніко-економічні показники

№ п/п	Найменування	Од. вим.	Кількість
1	Будівельний об'єм	$м^3$	26297,72
2	Загальна площа	$м^2$	5988,80
3	Кошторисна вартість будівництва об'єкта	тис. грн	153894,419
4	Кошторисна вартість $1м^3$ об’єкта , грн.	грн	6121,731
5	Кошторисна вартість $1м^2$ корисної площі	грн	25113,45
6	Загальні трудові витрати з будівництва об'єкта	люд.-год	267,731
7	Середній виробіток	л-дні/$м^3$	0,48
8	Нормативна тривалість будівництва	дні	439
9	Скорочена тривалість будівництва по календарному графіку	дні	398

Локальний кошторис на будівельні роботи № 2-1-1

на Нове будівництво житлового комплексу із комерційними приміщеннями та підземним паркінгом у м. Дніпро

Нове будівництво житлового комплексу із комерційними приміщеннями та підземним паркінгом у м. Дніпро

Основа:
креслення (специфікації) №

Кошторисна вартість	153894,419	тис. грн.
Кошторисна трудомісткість	267,731	тис.люд.-год.
Кошторисна заробітна плата	6121,731	тис. грн.
Середній розряд робіт	4,4	розряд

Складений в поточних цінах станом на “14 червня” 2026 р.

№ п/п	Обґрунтування (шифр норми)	Найменування робіт і витрат	Одиниця виміру	Кількість	Вартість одиниці, грн.		Загальна вартість, грн.			Витрати труда робітників, люд.-год.	
					Всього	експлуатації машин	Всього	заробітної плати	експлуатації машин	не зайнятих обслуговуваним машин	
					заробітної плати	в тому числі заробітної плати			в тому числі заробітної плати	тих, що обслуговують машини	
										на одиницю	всього
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		А. Підземна частина									
		Розділ 1. Земляні роботи									
1	Е1-25-6	Розроблення грунту бульдозерами потужністю 121 кВт [165 к.с.] з переміщенням грунту до 10 м, група грунтів 2	1000м3	4,61	1402,09 -	1402,09 212,93	6464	-	6464 982	- 10,3853	- 47,88
2	Е1-11-2	Розроблення грунту у відвал екскаваторами "драглайн" або "зворотна лопата" з ковшом місткістю 2,5 [1,5-3] м3, група грунтів 2	1000м3	0,384	2330,44 168,68	2161,76 741,88	895	65	830 285	8,79 38,5789	3,38 14,81
3	Е1-27-2	Засипка траншей і котлованів бульдозерами потужністю 59 кВт [80 к.с.] з переміщенням грунту до 5 м, група грунтів 2	1000м3	0,234	1501,66 -	1501,66 326,33	351	-	351 76	- 17,673	- 4,14

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
4	Е1-134-1	Ущільнення грунту пневматичними трамбівками, група грунтів 1, 2	100м3	2,34	619,28 339,29	279,99 83,44	1449	794	655 195	18,36 5,1175	42,96 11,97
		Разом прямі витрати по розділу 1					9159	859	8300 1538		46,34 78,8
		Разом будівельні роботи, грн.					9159				
		в тому числі:									
		всього заробітна плата, грн.					2397				
		Загальновиробничі витрати, грн.					1800				
		трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.год.					12,26				
		заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.					397				
		Всього будівельні роботи, грн.					**10959**				
		Всього по розділу 1					**10959**				
		Б. Надземна частина									
		Розділ 1. Фундаменти									
5	*Е5-2-2*	*Заглиблення дизель-молотом на екскаваторі залізобетонних паль довжиною до 6 м у грунти групи 2*	*м3*	*1763*	*967,88* *116,35*	*797,80* *100,49*	*1706372*	*205125*	*1406521* *177164*	*5,64* *4,8042*	*9943,32* *8469,8*
6	& К581721-К706-1	Палі забивні залізобетонні марки С30.30-3	шт	1763	8285,88 -	- -	14608006	-	- -	- -	- -
7	ЕД6-50-16	Збирання і розбирання дерев'яної щитової опалубки з щитів опалубки площею до 1 м2 для улаштування фундаментів стрічкових, шириною, мм понад 500 до 600	100м3	56	12975,35 6682,53	350,41 109,12	726620	374222	19623 6111	348,23 5,8293	19500,88 326,44
8	*ЕД6-63-21*	*Встановлення арматури окремими стрижнями із в'язанням вузлів в колони і стійки рам з хомутами простої форми, діаметр арматури, мм понад 8 до 12*	*т*	*5*	*1382,32* *660,52*	*76,81* *25,44*	*6912*	*3303*	*384* *127*	*32,41* *1,517*	*162,05* *7,59*
9	*ЕД6-66-23*	*Укладання бетонної суміші в конструкції бетононасосами. Стіни і перегородки прямолінійні, товщина, мм, понад 300*	*100м3*	*11,038*	*1057840,34* *2409,32*	*5327,40* *1362,92*	*11676442*	*26594*	*58804* *15044*	*124* *64,48*	*1368,71* *711,73*

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		Разом прямі витрати по розділу 1					28724352	609244	1485332 198446		30974,96 9515,56
		Разом будівельні роботи, грн.					28724352				
		в тому числі:									
		вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.					26629776				
		всього заробітна плата, грн.					807690				
		Загальновиробничі витрати, грн.					656369				
		трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.год.					4858,86				
		заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.					157088				
		Всього будівельні роботи, грн.					**29380721**				
		Всього по розділу 1					**29380721**				
		Розділ 2. Каркас									
10	& Е6-1-20-1	Улаштування стрічкових фундаментів бетонних з ФБС	100м3	15,03	82000,75 7650,52	6016,04 1651,75	1232471	114987	90421 24826	408,9 81,0124	6145,77 1217,62
11	& К581321-2012-14	Плити стрічкових фундаментів з/б марки ФБС9.4.6	шт	127	1608,07 -	- -	204225	-	- -	- -	- -
12	& К581321-2012-10	Плити стрічкових фундаментів з/б марки ФБС12.3.6	шт	516	3648,07 -	- -	1882404	-	- -	- -	- -
13	& К581321-2013-4	Плити стрічкових фундаментів з/б марки ФБС24.6.6	шт	330	3733,33 -	- -	1231999	-	- -	- -	- -
14	& К581321-2012-1	Плити стрічкових фундаментів з/б марки ФБС24.5	шт	530	5484,07 -	- -	2906557	-	- -	- -	- -
15	*ЕД6-65-4*	*Укладання бетонної суміші в конструкції кранами в баддях. Масиви, окремі фундаменти і плитні основи, об'єм конструкцій, м3 понад 10 до 25*	*100м3*	*13,797*	*1052692,30* *966,50*	*1637,07* *509,79*	*14523996*	*13335*	*22587* *7034*	*52,3* *27,234*	*721,58* *375,75*
16	Е8-4-7	Гідроізоляція стін, фундаментів бічна обмазувальна бітумна в 2 шари по вирівненій поверхні бутового мурування, цеглі, бетону	100м2	13,39	2554,41 691,11	79,14 24,65	34204	9254	1060 330	33,5 1,4763	448,57 19,77

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
17	*Е8-13-5*	*Мурування зовнішніх складних стін з каменів керамічних при висоті поверху до 4 м*	*м3*	*6067*	*1452,49* *162,18*	*61,90* *20,05*	*8812257*	*983946*	*375547* *121643*	*7,03* *1,1301*	*42651,01* *6856,32*
18	*& Е8-13-5-1*	*Мурування внутрішніх складних стін з каменів керамічних при висоті поверху до 4 м*	*м3*	*4525*	*1967,59* *162,18*	*61,90* *20,05*	*8903345*	*733865*	*280098* *90726*	*7,03* *1,1301*	*31810,75* *5113,7*
19	*Е7-44-10*	*Укладання перемичок масою до 0,3 т*	*100шт*	*45,35*	*1643,90* *406,88*	*1114,55* *357,88*	*74551*	*18452*	*50545* *16230*	*21,46* *20,4483*	*973,21* *927,33*
20	К582811-170	Перемички з/б марки 9ПБ18-37АТ4С серія 1, 038.1-1 вип.11	шт	134	922,94 -	- -	123674	-	- -	- -	- -
21	К582821-698	Перемички з/б марки 9ПБ16-37 серія 1, 038.1-1 вип.4	шт	372	1534,21 -	- -	570726	-	- -	- -	- -
22	К582821-695	Перемички з/б марки 8ПБ19-3 серія 1,038.1-1 вип.4	шт	183	1634,49 -	- -	299112	-	- -	- -	- -
23	К582821-693	Перемички з/б марки 8ПБ16-1 серія 1,038.1-1 вип.4	шт	103	1430,01 -	- -	147291	-	- -	- -	- -
24	К582821-692	Перемички з/б марки 8ПБ13-1 серія 1,038.1-1 вип.4	шт	312	1939,67 -	- -	605177	-	- -	- -	- -
25	К582821-555	Перемички з/б марки 1ПБ16-1 серія 1.038.1-1 вип.1	шт	38	1123,44 -	- -	42691	-	- -	- -	- -
26	К582821-553	Перемички з/б марки 1ПБ10-1 серія 1.038.1-1 вип.1	шт	219	1326,96 -	- -	290604	-	- -	- -	- -
27	*Е7-45-2*	*Укладання панелей перекриття з обпиранням по контуру площею до 15 м2 [для будівництва в районах із сейсмічністю до 6 балів]*	*100шт*	*1,6*	*16911,59* *7708,16*	*6531,60* *2079,85*	*27059*	*12333*	*10451* *3328*	*387,15* *118,7677*	*619,44* *190,03*
28	К584211-5002	Панелі перекриття лоджій з/б марки ПРЛ30.12.3-Т серія 1.137.1-6 вип.1	шт	160	9236,52 -	- -	1477843	-	- -	- -	- -
29	*Е7-47-4*	*Установлення сходових маршів без зварювання масою більше 1 т*	*100шт*	*0,3*	*13501,91* *6277,92*	*6925,16* *2277,25*	*4051*	*1883*	*2078* *683*	*319* *125,3406*	*95,7* *37,6*

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
30	& К589121-2544-333	Сходові марші залізобетонні марки ЛМ 27.12.14-4	шт	30	22559,75 -	- -	676793	-	- -	- -	- -
31	*Е7-47-2*	*Установлення сходових площадок масою більше 1 т*	*100шт*	*0,3*	*14885,46* *6921,11*	*7501,99* *2426,77*	*4466*	*2076*	*2251* *728*	*343,65* *134,2889*	*103,1* *40,29*
32	& К589121-М062-1	Сходові площадки залізобетонні марки 2ЛП25.15	шт	30	5674,67 -	- -	170240	-	- -	- -	- -
		Разом прямі витрати по розділу 2					44245736	1890131	835038 265528		83569,13 14778,41
		Разом будівельні роботи, грн.					44245736				
		в тому числі:									
		вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.					41520567				
		всього заробітна плата, грн.					2155659				
		Загальновиробничі витрати, грн.					1672412				
		трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.год.					11801,71				
		заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.					381570				
		Всього будівельні роботи, грн.					**45918148**				
		Всього по розділу 2					**45918148**				
		Розділ 3. Покрівля									
33	& ЕН11-11-1-1	Улаштування стяжок цементнио-піщаних товщиною 20 мм	100м2	18,3	2206,11 1039,50	20,73 17,76	40372	19023	379 325	56,25 1,0323	1029,38 18,89
34	*Е12-18-1*	*Утеплення покриттів плитами з пінопласту полістирольного на бітумній мастиці в один шар*	*100м2*	*1,17*	*1270002,20* *543,13*	*127,82* *37,80*	*1485903*	*635*	*150* *44*	*29,39* *1,9888*	*34,39* *2,33*
35	*& Е12-2-1-1*	*Улаштування покрівель плоских двошарових із рулонних покрівельних матеріалів на бітумній мастиці*	*100м2*	*18,75*	*595240,86* *613,44*	*152,21* *44,98*	*11160766*	*11502*	*2854* *843*	*30,1* *2,3651*	*564,38* *44,35*
		Разом прямі витрати по розділу 3					12687041	31160	3383 1212		1628,15 65,57
		Разом будівельні роботи, грн.					12687041				
		в тому числі:									
		вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.					12652498				

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		всього заробітна плата, грн.					32372				
		Загальновиробничі витрати, грн.					26887				
		трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.год.					203,25				
		заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.					6571				
		Всього будівельні роботи, грн.					**12713928**				
		Всього по розділу 3					**12713928**				
		Розділ 4. Вікна									
36	& ЕН10-20-3-2	*Заповнення металопластикових віконних прорізів готовими блоками площею до 2 м2 в кам'яних стінах житлових і громадських будівель*	*100м2*	*4,6*	*1927620,26* / *2437,03*	*161,32* / *95,58*	*8867053*	*11210*	*742* / *440*	*113,35* / *5,3966*	*521,41* / *24,82*
37	& ЕН10-20-3-1-11	*Заповнення металопластикових віконних прорізів готовими блоками площею до 3 м2 в кам'яних стінах житлових і громадських будівель марки REHAU*	*100м2*	*5,35*	*2437620,26* / *2437,03*	*161,32* / *95,58*	*13041268*	*13038*	*863* / *511*	*113,35* / *5,3966*	*606,42* / *28,87*
		Разом прямі витрати по розділу 4					21908321	24248	1605 / 951		1127,83 / 53,69
		Разом будівельні роботи, грн.					21908321				
		в тому числі:									
		вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.					21882468				
		всього заробітна плата, грн.					25199				
		Загальновиробничі витрати, грн.					19810				
		трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.год.					141,79				
		заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.					4584				
		Всього будівельні роботи, грн.					**21928131**				
		Всього по розділу 4					**21928131**				

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		Розділ 5. Двері									
38	*ЕН10-29-1*	*Заповнення балконних прорізів у кам'яних стінах житлових і громадських будівель дверними блоками з полотнами спареними, площа прорізу до 3 м2*	*100м2*	*2,3*	*1518719,52* / *4153,87*	*1693,65* / *526,82*	*3493055*	*9554*	*3895* / *1212*	*216,46* / *24,9246*	*497,86* / *57,33*
39	*ЕН10-29-2*	*Заповнення балконних прорізів у кам'яних стінах житлових і громадських будівель дверними блоками з полотнами спареними, площа прорізу більше 3 м2*	*100м2*	*5,35*	*912978,80* / *3905,83*	*1161,43* / *361,27*	*4884437*	*20896*	*6214* / *1933*	*191,65* / *17,0922*	*1025,33* / *91,44*
		Разом прямі витрати по розділу 5					8377492	30450	10109 / 3145		1523,19 / 148,77
		Разом будівельні роботи, грн.					8377492				
		в тому числі:									
		вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.					8336933				
		всього заробітна плата, грн.					33595				
		Загальновиробничі витрати, грн.					27200				
		трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.год.					200,63				
		заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.					6487				
		Всього будівельні роботи, грн.					**8404692**				
		Всього по розділу 5					**8404692**				
		Розділ 6. Оздоблювальні роботи									
40	& ЕН11-11-1-1	Улаштування стяжок цементнио-піщаних товщиною 20 мм	100м2	2,7	2206,11 / 1039,50	20,73 / 17,76	5956	2807	56 / 48	56,25 / 1,0323	151,88 / 2,79
41	*ЕН11-39-2*	*Улаштування покриттів з лінолеуму полівінілхлоридного на клеї КН-2*	*100м2*	*90*	*158316,66* / *1097,95*	*1,34* / *1,15*	*14248499*	*98816*	*121* / *104*	*55,79* / *0,0666*	*5021,1* / *5,99*
42	& Е8-4-1-4	Гідроізоляція підлог	100м2	32	2546,47 / 1187,88	85,56 / 26,65	81487	38012	2738 / 853	60,36 / 1,596	1931,52 / 51,07

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
43	ЕН15-23-3	Гладке облицювання плитками керамічними глазурованими стін, стовпів, пілястрів і укосів [без карнизних, плінтусних і кутових плиток] з установленням плиток туалетної гарнітури по цеглі і бетону	100м2	32	17872,73 6826,45	10,13 6,85	571927	218446	324 219	338,95 0,3997	10846,4 12,79
44	*ЕН15-151-1*	*Просте фарбування стін по штукатурці і бетону клейовим розчином з підготуванням поверхонь всередині приміщень*	*100м2*	*110*	*36332,85* *185,58*	*0,22* *0,19*	*3996614*	*20414*	*24* *21*	*9,43* *0,0111*	*1037,3* *1,22*
45	*& ЕН15-40-1-1*	*Високоякісне штукатурення декоративним розчином Ceresit CT60*	*100м2*	*330*	*39881,25* *5518,87*	*42,33* *31,84*	*13160813*	*1821227*	*13969* *10507*	*235,95* *2,1264*	*77863,5* *701,71*
46	*& ЕН15-151-1-1*	*Просте фарбування стелі по штукатурці і бетону клейовим розчином з підготуванням поверхонь всередині приміщень*	*100м2*	*54*	*36282,77* *185,58*	*0,22* *0,19*	*1959270*	*10021*	*12* *10*	*9,43* *0,0111*	*509,22* *0,6*
		Разом прямі витрати по розділу 6					34024566	2209743	17244 11762		97360,92 776,17
		Разом будівельні роботи, грн.					34024566				
		в тому числі:									
		вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.					31797579				
		всього заробітна плата, грн.					2221505				
		Загальновиробничі витрати, грн.					1513274				
		трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.год.					8865,32				
		заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.					286617				
		Всього будівельні роботи, грн.					**35537840**				
		– –									
		Всього по розділу 6					**35537840**				
		Разом прямі витрати по надземній частині					149967508	4794976	2352711 481044		216184,18 25338,17
		Разом будівельні роботи, грн.					149967508				
		в тому числі:									
		вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.					142819821				
		всього заробітна плата, грн.					5276020				

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		Загальновиробничі витрати, грн.					3915952				
		трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.год.					26071,56				
		заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.					842917				
		Всього будівельні роботи, грн.					**153883460**				
		– –									
		Всього по надземній частині					**153883460**				
		Разом прямі витрати по кошторису					149976667	4795835	2361011 482582		216230,52 25416,97
		Разом будівельні роботи, грн.					149976667				
		в тому числі:									
		вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.					142819821				
		всього заробітна плата, грн.					5278417				
		Загальновиробничі витрати, грн.					3917752				
		трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.год.					26083,82				
		заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.					843314				
		Всього будівельні роботи, грн.					**153894419**				
		– –									
		Всього по кошторису					**153894419**				
		Кошторисна трудомісткість, люд.год.					**267731**				
		Кошторисна заробітна плата, грн.					**6121731**				

Склав ________________________ Костюк

[посада, підпис (ініціали, прізвище)]

Перевірив ________________________ Арутюнян

[посада, підпис (ініціали, прізвище)]

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010. Захист від небезпечних геологічних процесів, шкідливих експлуатаційних впливів, від пожежі. Будівельна кліматологія. [Чинний від 01.11.2011]. Київ: Державний стандарт України, 2011. 123 с.

2. ДБН В.1.2-2:2006. Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об`єктів. Навантаження і впливи. Норми проектування. [Чинний від 01.10.2007]. Київ: Держстандарт України, 2007. 75 с.

3. ДБН В.1.1-7:2016. Пожежна безпека об`єктів будівництва. Загальні вимоги. [Чинний від 01.06.2017]. Київ: Держстандарт України, 2016. 47 с.

4. ДБН В.2.6-31:2021. Теплова ізоляція та енергоефективність будівель. [Чинний від 30.12.2021]. Київ: Держстандарт України, 2021. 23 с.

5. ДСТУ 8855:2019. Будівлі та споруди. Визначення класу наслідків (відповідальності). [Чинний від 01.12.2019]. Київ: Держстандарт України, 2019. 13 с.

6. Кошторисні норми будівництва України. Настанова з визначення вартості будівництва. URL: https://e-construction.gov.ua/reestri (дата звернення: 03.06.2026).

7. ДБН А.3.1-5:2016. Організація будівельного виробництва. [Чинний від 01.07.2012]. Київ: Держстандарт України, 2016. 29 с.

8. ДСП 173-96 Державні санітарні правила планування та забудови населених пунктів. Зі змінами. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0379- 96 (дата звернення: 03.06.2026).

9. ДСТУ 9258:2023 Настанова з організації виконання будівельних робіт. [Чинний від 01.07.2024]. Київ: ДП УкрНДНЦ, 2016. 84 с.

10. ДБН В.1.2-2:2006. Навантаження і впливи. Норми проєктування. [Чинний від 01.01.2007]. Київ: Держбуд України, 2006. 76 с.

11. ДБН В.2.1-10:2018. Основи і фундаменти будівель і споруд. Основні положення. [Чинний від 01.01.2019]. Київ: НДІБК, 2018. 56 с.

12. ДБН В.2.6-162:2010. Кам'яні та армокам'яні конструкції. Основні положення. [Чинний від 01.09.2022]. Київ: ДП НДІБК, 2022. 107 с.

13. ДСТУ 9243.4:2023. Система проєктної документації для будівництва. Основні вимоги до проєктної документації. [Чинний від 01.04.2024]. Київ: ДП УкрНДНЦ, 2024. 59 с.

14. ДСТУ Б А.3.1-13:2010. Номенклатура показників якості будівельної продукції. [Чинний від 01.08.2010]. Київ: Мінрегіонбуд України, 2010. 32 с.

16. ДСТУ Б В.2.6-156:2010. Конструкції будинків і споруд. Бетонні та залізобетонні конструкції. Правила проєктування. [Чинний від 01.06.2011]. Київ : НДІБК, 2011. 123 с.

17. ДСТУ–Н Б В.2.6-203:2015. Настанова з виконання робіт при виготовленні та монтажу будівельних конструкцій. [Чинний від 01.04.2016]. Київ: Мінрегіон 90 України, 2015. 62 с.

18. Бамбура А. М., Сазонова О. В., Дорогова О. В., Войцехівський О. В. Проектування залізобетонних конструкцій: посібник. Київ: ДП НДІБК, 2018. 240 с. Гетун Г. В. Архітектура будівель і споруд: підручник. Київ : Кондор, 2011. 378 с

19. Данкевич Н. О. Технологія будівельного виробництва: метод. вказівки для студентів напряму 192 «Будівництво та цивільна інженерія». Запоріжжя: ЗДІА, 2016. 65 с.

20. Законодавча база України з охорони праці. URL: https://westudents.com.ua/glavy/3150-rozdl-1-zakonodavcha-ta-normativna bazaukrani-z-ohoroni-prats.html (дата звернення: 03.06.26).

21. Зоценко М. Л. Інженерна геологія. Основи та фундаменти. Полтава: ПНТУ, 2004. 568 с.

22. Інструкція з питань техногенної безпеки, пожежної безпеки та цивільного захисту в разі виникнення надзвичайних ситуацій [Електронний ресурс].

URL:https://kneu.edu.ua/userfiles/bezpeka_ta_ohorona_prazi/D086nstrukcD196ya_28pozaplanovij_D196nstruktazh29_.pdf (дата звернення: 03.06.2026).

23. Мурашко Л. А., Колякова В. М. Розрахунок за міцністю перерізів згинальних елементів за ДБН В.2.6-98:2009. Київ: КНУБА, 2012. 72 с.

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

25. Павліков А. М. Залізобетонні конструкції: будівлі, споруди та їх частини: підручник. Полтава: ТОВ «АСМІ», 2017. 284 с.

26. Черненко В. К. Технологія будівельного виробництва. Київ: Вища школа, 2002. 430 с.