

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ПРИВАТНЕ АКЦІОНЕРНЕ ТОВАРИСТВО «ПРИВАТНИЙ ВИЩИЙ  
НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД «ЗАПОРІЗЬКИЙ ІНСТИТУТ ЕКОНОМІКИ ТА  
ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ»

Кафедра будівництва та цивільної інженерії

ДО ЗАХИСТУ ДОПУЩЕНА

Зав. кафедрою \_\_\_\_\_  
(підпис)

\_\_\_\_\_  
(Н. ступінь, вчене звання, прізвище та ініціали)

КВАЛІФІКАЦІЙНА БАКАЛАВРСЬКА РОБОТА  
ПРОЄКТ БУДІВНИЦТВА РИНКОВОГО КОМПЛЕКСУ  
У М. ЗАПОРІЖЖЯ

Виконав  
ст. гр. БЦІ-228

\_\_\_\_\_  
(підпис)

Д.А. Каско  
(ініціали та прізвище)

Науковий керівник  
Доцент  
(Н. ступінь, вчене звання, посада)

\_\_\_\_\_  
(підпис)

(ініціали та прізвище)

Запоріжжя

2023

ПРАТ «ПВНЗ «ЗАПОРІЗЬКИЙ ІНСТИТУТ ЕКОНОМІКИ  
ТА ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ»  
Кафедра будівництва та цивільної інженерії

ЗАТВЕРДЖУЮ

Зав. кафедрою \_\_\_\_\_  
(підпис)

\_\_\_\_\_  
(Н. ступінь, вчене звання, прізвище та ініціали)  
\_\_\_\_\_ р.

ЗАВДАННЯ

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ БАКАЛАВРСЬКУ РОБОТУ

Студенту гр. БЦІ-228 спеціальності «Будівництво та цивільна інженерія»

Каско Дмитру Анатолійовичу

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема: «Проект будівництва ринкового комплексу у м. Запоріжжя»

затверджена наказом по інституту від \_\_\_\_\_ 2023 р., № \_\_\_\_\_

2. Термін здачі студентом закінченої роботи: \_\_\_\_\_ 2023 р.

3. Вихідні дані:

Громадська будівля – критий ринок. Конструктивна схема – з повним каркасом. Розміри в плані (в осях) будівлі ринку 60,0×30,0 м. Загальна поверховість – 3 поверхи, з підвалом. Висота поверху – 4,5 м. Максимальна висота будинку – 21,4 м. Перекриття – збірне залізобетонне.

Огороджуючі конструкції – газобетон.

Фундаменти – монолітні, стаканного типу.

4. Перелік питань, що підлягають розробці:

4.1. Архітектурно-будівельна частина проекту.

4.2. Розрахунково - конструктивна частина проекту.

4.3. Основи та фундаменти.

4.4. Організаційно - технологічна частина проекту.

4.5. Економічна частина проекту.

4. Календарний графік підготовки кваліфікаційної роботи

№ етапу	Зміст	Терміни виконання	Готовність по графіку %, підпис керівника	Підпис керівника про повну готовність етапу, дата
1	Збір практичного матеріалу за темою кваліфікаційної бакалаврської роботи	16.01.23-11.02.23		
2	I атестація I розділ кваліфікаційної бакалаврської роботи	27.03.23-31.03.23		
3	II атестація II розділ кваліфікаційної бакалаврської роботи	24.04.23-28.04.23		
4	III атестація III розділ кваліфікаційної бакалаврської роботи, висновки та рекомендації, додатки, реферат	22.05.23-26.05.23		
5	Перевірка кваліфікаційної бакалаврської роботи на оригінальність	15.05.23-12.06.23		
6	Доопрацювання кваліфікаційної бакалаврської роботи, підготовка презентації, отримання відгуку керівника і рецензії	29.05.23-12.06.23		
7	Попередній захист кваліфікаційної бакалаврської роботи	12.06.23-18.06.23		
8	Подача кваліфікаційної бакалаврської роботи на кафедру	за 3 дні до захисту		
9	Захист кваліфікаційної бакалаврської роботи	19.06.23-24.06.23		

Дата видачі завдання \_\_\_\_\_ 2023 р.

Керівник кваліфікаційної бакалаврської роботи

\_\_\_\_\_ (підпис)

\_\_\_\_\_ (прізвище та ініціали)

Завдання отримав до виконання \_\_\_\_\_

(підпис)

**Каско Д.А.**

(прізвище та ініціали)

## РЕФЕРАТ

Дипломний проєкт: 113 сторінок, 18 рисунків, 28 таблиці, кількість використаних джерел – 32, 7 аркушів графічної частини.

Об'єкт проєктування: "Ринок критого типу по вул. Алмазній у м. Запоріжжя".

Мета дипломного проєктування: розробка архітектурно-будівельної проєктної документації для подальшого зведення будівлі.

Дипломний проєкт розроблено та оформлено відповідно до вимог чинних державних будівельних норм, правил та стандартів.

У проєкті вирішуються наступні задачі:

- розробка архітектурно-планувальних рішень;
- розрахунок і конструювання поперечної рами каркасу громадської будівлі;
- розрахунок і проєктування фундаментів під колони будівлі;
- проєктування технологічного процесу зведення стін з газобетону;
- проєктування календарного графіку виконання робіт;
- складання кошторисної документації будівництва.

Усі проєктні й організаційні рішення розроблені відповідно до вимог діючого законодавства і норм охорони праці.

ОБ'ЄМНО-ПЛАНУВАЛЬНІ РІШЕННЯ, КОНСТРУКТИВНА СХЕМА, РОЗРАХУНКОВО-КОНСТРУКТИВНІ РІШЕННЯ, ТЕХНОЛОГІЧНІ КАРТИ, ТЕХНОЛОГІЯ І ОРГАНІЗАЦІЯ БУДІВЕЛЬНОГО ВИРОБНИЦТВА, ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНІ ПОКАЗНИКИ, ФУНДАМЕНТ, ЕКОНОМІЧНІ РОЗРАХУНКИ.

## ЗМІСТ

ВСТУП .....	7
<b>РОЗДІЛ 1 АРХІТЕКТУРНО-БУДІВЕЛЬНИЙ .....</b>	<b>8</b>
1.1 Загальні дані .....	9
1.2 Генеральне планування території будівництва .....	10
1.3 Об'ємно-планувальні рішення .....	11
1.4. Конструктивні рішення .....	14
1.5 Теплотехнічний розрахунок непрозорих огорожуючих конструкцій .....	17
1.6 Архітектурно-художні рішення .....	19
1.7 Інженерні мережі .....	20
1.8 Інженерно-технічні заходи цивільного захисту .....	21
<b>РОЗДІЛ 2 РОЗРАХУНКОВО-КОНСТРУКТИВНИЙ .....</b>	<b>22</b>
2.1 Розрахункова схема .....	23
2.2 Збір навантажень на плоску раму каркаса .....	24
2.3 Розрахунок рами .....	32
2.4 Розрахунок армування елементів каркасу .....	36
<b>РОЗДІЛ 3 ОСНОВИ І ФУНДАМЕНТИ .....</b>	<b>39</b>
3.1 Вихідні данні .....	40
3.2 Визначення фізико-механічних характеристик ґрунтів .....	41
3.3 Проектування фундаменту під колону внутрішнього ряду ....	46
3.4 Розрахунок осадки фундаменту методом пошарового підсумування .....	59
<b>РОЗДІЛ 4. ТЕХНОЛОГІЯ І ОРГАНІЗАЦІЯ БУДІВЕЛЬНОГО</b>	

ВИРОБНИЦТВА .....	65
4.1 Технологічна картка на виконання кладки з газобетонних блоків .....	66
4.2 Календарний план виконання робіт .....	80
РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІКА БУДІВНИЦТВА .....	92
5.1 Основні положення .....	93
5.2 Зведений кошторисний розрахунок .....	94
5.3 Об'єктний кошторис .....	94
5.4 Локальний кошторис .....	95
5.5 Техніко-економічні показники .....	110
ВИСНОВКИ .....	111
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....	112

## ВСТУП

Проектується будівля з функціональним призначенням "торгівельні споруди" – критий ринок по вул. Алмазній в м. Запоріжжя.

Метою дипломного проектування є розробка проектної документації на зведення будівлі. Згідно [1] будівля має код 1230 "Будівлі торговельні" код СРС 52 122.p2 (торгові центри, пасажі, універмаги, спеціалізовані магазини та павільйони, зали для ярмарків, аукціонів, виставок, криті ринки, станції технічного обслуговування автомобілів та т. ін.). При проектуванні враховано вимоги [2] щодо проектування торговельних закладів. Для захисту відвідувачів від можливих загроз у підземному паркінгу згідно вимог [3] облаштовано укриття подвійного призначення.

Будівлі торговельних закладів відносяться до громадських будівель. Криті ринки в містах ставляться до числа найбільш відвідуваних масових суспільних будівель повсякденного користування і їх функціонування пов'язане з великими вантажними потоками. За потужністю криті ринки підрозділяють на 3 групи: малі на 100 торговельних місць; середні на 400-600 торговельних місць; великі – понад 1000 торговельних місць.

Об'ємно-планувальні рішення критих ринків розділяють на 3 основні типи: децентралізований або павільйонний; комбінований; централізований.

Доступність будівлі для маломобільних груп населення забезпечено згідно вимог [4]. Усю проектну документацію на будівлю оформлено у відповідності до вимог [5], [6].





## 1.1 Загальні дані

Вихідні дані для дипломного проєкту будівництва ринкового комплексу у м. Запоріжжя є:

- завдання на дипломне проєктування;
- геологічний розріз ґрунтової основи.

Будівля критого ринку розташована у селітебній зоні м. Запоріжжя. Розташування будівлі представлено на рис. 1.1.



Рисунок 1.1 – Розташування будівлі у плані міста

### Кліматичні умови

Відповідно до [11] м. Запоріжжя належить до II кліматичного району. Кліматичні умови вказані [12].

Відповідно [12] для м. Запоріжжя приймається нормативне снігове навантаження  $S_0 = 111 \text{ кг/м}^2$ , нормативне вітрове навантаження  $W_0 = 46 \text{ кг/м}^2$ .

Кліматичні параметри, наведені у джерелі [11]:

- абсолютна мінімальна температура повітря  $-22 \text{ }^\circ\text{C}$ ;
- максимальна  $+42 \text{ }^\circ\text{C}$ .

Відповідно до [11] дані для побудови рози вітрів зведено у таблицю 1.1.

Таблиця 1.1. Вихідні дані для побудови рози вітрів.

Місто Запоріжжя	Повторюваність напрямків вітру, %							
	ПН	ПНС	С	ПДС	ПД	ПДЗ	З	ПДЗ
Січень	15	12	11	11	13	14	15	11
Липень	22	15	11	7	6	7	14	18

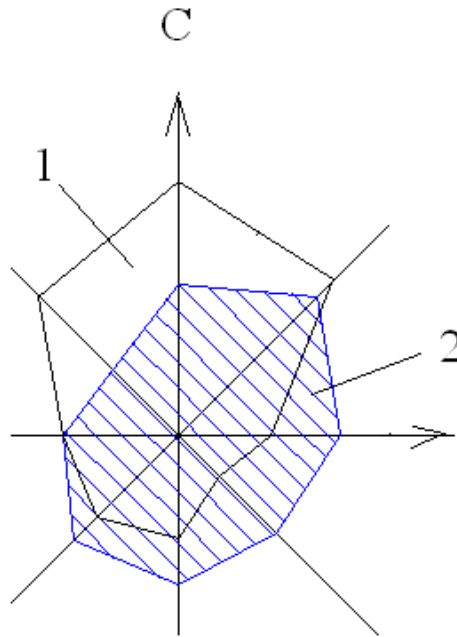


Рисунок 1.2 – Роза вітрів. 1 – січень; 2 – липень.

### Транспортне сполучення

Об'єкт розташовано на вул. Алмазна, в селітебній зоні, поруч із будівлею розташована зупинка громадського транспорту.

Будівельні матеріали та конструкції для будівництва об'єкту привозяться вантажівками з заводів по вулиці Лізи Чайкіної – Алмазній.

### 1.2 Генеральне планування території будівництва

Ділянка генерального плану під проєктовану будівлю має розміри  $70,00 \times 150,00$  м, ухил складає 0,012.

Абсолютні позначки:

- чистої підлоги будівлі + 53,850 м щодо рівня моря,
- позначка землі щодо умовного нуля 1.000 м.

– абсолютна відмітка + 52,850 м.

Генеральним планом передбачаються під'їзди та проїзди, пішохідні доріжки, влаштування автостоянки, парк та інший благоустрій території. Генеральний план ділянки наведено у графічній частині проєкту.

Техніко-економічні показники генерального плану

Основні техніко-економічні показники генерального плану розраховані і наведені у таблиці 1.2.

Таблиця 1.2 – Техніко-економічні показники генерального плану

№ з/п	Найменування	Од. вим.	Показники
1	Площа ділянки будівництва	м <sup>2</sup>	10500
2	Площа забудови	м <sup>2</sup>	1920
3	Площа зелених зон	м <sup>2</sup>	7100
4	Площа доріг с твердим покриттям	м <sup>2</sup>	1480
5	Коефіцієнт забудови	%	0,182
6	Коефіцієнт озеленення	%	0,14

### 1.3 Об'ємно-планувальні рішення

Будівля критого ринку запроєктована з повним каркасом, з ненесучими поздовжніми та поперечними стінами.

Розміри будівлі:

- у плані 30,00 × 60,00 м,
- висота будівлі 21,400 м,
- висота поверху 4,2 м до низу перекриття, 3,98 м до підвісної стелі (відмітка низу балки).

Жорсткість забезпечується роботою просторового каркаса та плит перекриття. Плити перекриття та покриття поєднуються анкерами, які пов'язують балки з плитами та плити між собою, а після натягу зварюються.

Експлікацію приміщень наведено в таблиці 1.3.

Таблиця 1.3 – Експлікація приміщень

№ з/п	Найменування	Площа, м <sup>2</sup>
1	2	3
1 поверх		
1	Вхідна група	46,5
2	Приміщення банку	99,75
3	Зал кафе	151,8
4	Підсобні приміщення кафе	46,9
5	Торгові приміщення	47,31
6	Вхідна група	56,8
7	Торгові точки	8,00 (4 точки)
8	Приміщення охорони	6,5
9	Коридор	164,6
10	Сходово-ліфтова група	72,0
11	Санвузли	72,0
12	Торгові зали	68,7 (8 залів)
	Разом 1 поверх:	1345,76
2 поверх		
10	Сходово-ліфтова група	72,0
11	Санвузли	72,0
12	Торгові зали	68,7 (8 залів)
13	Коридор	164,6
14	Приміщення адміністрації	73,6
15	Кабінет директора	51,7
16	Кабінет бухгалтера	51,7
17	Торговий зал	85,0
18	Торговий зал	85,0
19	Торговий зал	170,6
20	Зал кафе	196,3
21	Підсобні приміщення кафе	46,9
	Разом 2 поверх:	1534,0
3 поверх		
10	Сходово-ліфтова група	72,0
11	Санвузли	72,0
12	Торгові зали	68,7 (8 залів)

Закінчення таблиці 1.3

1	2	3
13	Коридор	164,6
14	Приміщення адміністрації	73,6
15	Кабінет медичний	51,7
16	Кабінет адміністратора	51,7
17	Торговий зал	85,0
18	Торговий зал	85,0
19	Зал демонстрацій колекцій	170,6
20	Зал кафе	196,3
21	Підсобні приміщення кафе	46,9
	Разом 3 поверх:	1534,0
	Разом:	4413,76

Опис прийнятого рішення та його обґрунтування

Композиційне рішення форми будівлі походить від планувального та конструктивного рішення.

Будівля належить:

- до II класу,
- прийнято ступінь вогнестійкості - II,
- довговічність огорожувальних та несучих конструкцій – II.

Техніко економічні показники об'ємно-планувальних рішень

Основні техніко-економічні показники за об'ємно-планувальним рішенням розраховано і наведено у таблиці 1.4.

Таблиця 1.4 – ТЕП об'ємно-планувального рішення

№ з/п	Найменування	Од. вим.	Показники
1	Загальна площа	м <sup>2</sup>	4413,76
4	Поверховість будівлі	пов.	3
5	Будівельний об'єм	м <sup>3</sup>	24189,6

#### 1.4 Конструктивні рішення

Фундаменти. Під колони ринкового комплексу запроєктовані монолітні стовпчасті фундаменти. Стіни з газобетонних блоків встановлені на монолітну армовану стрічку.

Каркас запроєктовано монолітним з нерозрізними балками і нерозрізними колонами з бетону марки С 25/30.

Стіни и перебірки. Стіни зовнішні нетримаючі товщиною 400 мм викладаються з газобетону марки D400 на спеціальному клейовому розчині. Перебірки виконуються з газобетону товщиною 100 мм.

Сходи. Сходи використовуються для зв'язку між поверхами, а також як евакуаційні шляхи. У цьому проєкті використані монолітні сходи з монолітними майданчиками за індивідуальним проєктом. Сходові марші влаштовані із ухилом 1:2. Сходинок маршу висотою (150 мм) та шириною (300 мм). Освітлюються природним світлом через вікна, а також електролампами. Сходові марші мають металеву огорожу висотою 900 мм із пластиковими поручнями.

Перекриття. Перекриття із збірних залізобетонних багатопустотних плит. Плити прийняті двох типорозмірів за типовими серіями. Плити спираються на залізобетонні балки каркасу та кріпляться між собою анкерами. Шви між плитами закладаються цементним розчином.

Специфікацію плит перекриття наведено у таблиці 1.5.

Таблиця 1.5. Специфікація плит перекриття

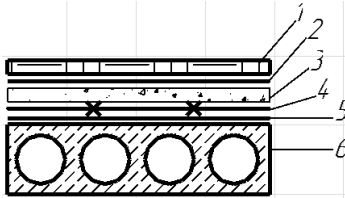
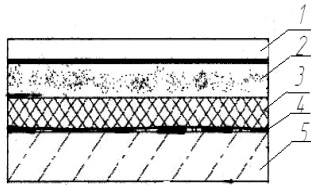
№ з/п	Марка, поз.	Розміри, мм			Бетон, м <sup>3</sup>	Сталь, кг/м <sup>2</sup>	Вага, т	Кільк.
		l	в	h				
П-1	ПК60-12-8	5980	1290	220	1,534	3,71	2,07	522
П-2	ПК60-15-4	5980	1490	220	1,921	3,250	2,72	16

Підлоги. У будівлі запроєктовані такі види підлог:

у вхідних групах, санвузлах, торгових залах – керамограніт;

у підвальних приміщеннях – бетон мозаїчний.

Таблиця 1.6 – Експлікація підлоги

№ приміщення	Тип підлоги	Схема підлоги	Елементи підлоги	Площа, м <sup>2</sup>
1-21	Керамограніт		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Керамогранітна плитка <math>\delta = 10</math> мм.</li> <li>2. Клейова суміш <math>\delta = 2</math> мм</li> <li>3. Цементно – піщана стяжка <math>\delta = 30</math> мм М 100.</li> <li>4. Армувальна сітка</li> <li>5. Мастична гідроізоляція <math>\delta = 3</math> мм.</li> <li>6. Плита перекриття <math>\delta = 220</math> мм.</li> </ol>	4413,76
Підвал	Бетон		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Бетон мозаїчний <math>\delta = 20</math> мм,</li> <li>2. Стяжка з дрібнозернистого бетону, <math>\delta = 40</math> мм</li> <li>3. Бетон, <math>\delta = 80</math> мм</li> <li>4. Пароізоляція, <math>\delta = 0,1</math> мм</li> <li>5. Підготовка, <math>\delta = 200</math> мм.</li> </ol>	1345,76

Покрівля. Дах у будівлі плоский. Покрівля має ухил 0,005 із внутрішнім організованим водовідведенням. Ухил покрівлі влаштовується за рахунок підсіпки керамзиту у теплоізоляційному шарі.

Склад покрівлі: захисний гравійний шар, 3 шари руберойду, цементно-піщана зтяжка, теплоізоляція – базальтові плити, цементно-піщана зтяжка – 30 мм, пароізоляційна плівка «RockWoll» - 1,5 мм, залізобетонна плита покриття.

Над залом демонстрацій колекцій влаштовано світлопрозору покрівлю, над залом кафе та приміщеннями адміністрації – світлопрозорі бані.

Вікна. Вікна підбрані за стандартами, прийнятими в Україні, відповідно до площ висвітлюваних приміщень. Верх вікон максимально наближений до стелі, що забезпечує кращу освітленість у глибині торгових залів. Вікна вітражні, індивідуального виготовлення українських заводів.

Двері. У дипломному проєкті розміри дверей прийняті

індивідуальними, як усередині критого ринку, так і зовнішні. Для забезпечення швидкої евакуації всі двері відчиняються назовні у напрямку руху на вулицю, виходячи з умов евакуації людей з будівлі під час пожежі. Двері обладнані ручками та врізними замками.

Вхідні тамбурні двері виконані з двошарового алюмінієвого штампованого профілю рифленої поверхні. Коробки дверей виконуються із штампованих алюмінієвих профілів із кріпленням анкерами до стін. Найменування, розмір, кількість вікон та дверей зведені у відомість елементів заповнення отворів – таблицю 1.7.

Таблиця 1.7 – Відомість елементів заповнення прорізів

Марка	Найменування	1 поверх	Типовий поверх	Кільк.	Розмір прорізу, мм
Вікна, кількість на фасадах					
В1	ВС 60-40	21	28	77	6000×4000
Двері					
Д-1	ДО 54-40	8	-	8	5400×4000
Д-2	ДГ 8-24	8	8	24	770х2370
Д-3	ДО 15-24	17	20	57	1470×2370
Д-4	ДО 9-24	5	-	5	870×2370

Над внутрішніми дверима укладаються перемички, з опиранням на простінки на 200–250 мм. Перемички залізобетонні, брускові, двох типорозмірів.

Специфікація перемичок наведена у таблиці 1.8.

Таблиця 1.8 – Специфікація перемичок

№ з/п	Марка, поз.	Розміри, мм			Бетон, м <sup>3</sup>	Сталь, кг	Вага, кг	Кільк.
		l	в	h				
1	ПБ 12/100/300	1200	100	300	0,045	3,03	23	81
2	ПБ 20/150/300	2000	150	300	0,041	2,10	36	114

По периметру будівлі влаштовується вимощення з тротуарної плитки



шириною 1,5 м. Ухил вимощення 5%.

### 1.5 Теплотехнічний розрахунок непрозорих огорожувальних конструкцій

Теплотехнічний розрахунок огорожувальних конструкцій будівлі виконано згідно з [17].

Відповідно до [17], обов'язковим є виконання умови (1.1):

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

де  $R_{\Sigma}$  – наведений опір теплопередачі непрозорої огорожувальної конструкції,  $\text{м}^2 \cdot \text{К}/\text{Вт}$ ;

$R_{q \min}$  – мінімально допустиме значення опору теплопередачі непрозорої огорожувальної конструкції,  $\text{м}^2 \cdot \text{К}/\text{Вт}$ .

Мінімально допустиме значення опору теплопередачі непрозорої огорожувальної конструкції для м. Запоріжжя по таблиці 1 [17].

Для температурної зони II:

$R_{q \min}$  складає  $3,5 \text{ м}^2 \cdot \text{К}/\text{Вт}$  – для стін.

Термічний опір теплопередачі непрозорої огорожувальної конструкції визначаємо за формулою 1.2:

$$R_{\Sigma} = \frac{1}{\alpha_{\text{в}}} + \sum_{i=1}^n R_i + \frac{1}{\alpha_{\text{з}}} \quad (1.2)$$

де  $\alpha_{\text{в}}$ ,  $\alpha_{\text{з}}$  – коефіцієнти тепловіддачі внутрішньої та зовнішньої поверхні огорожувальної конструкції,  $\text{Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{К})$ , що приймаються згідно з доповненням Е [17];

$R_i$  – термічний опір  $i$ -го шару конструкції,  $\text{м}^2 \cdot \text{К}/\text{Вт}$ , знаходиться за формулою 1.3:

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

де  $\delta_i$  – товщина  $i$ -го шару конструкції, м;

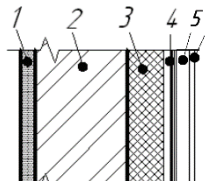
$\lambda_i$  – теплопровідність матеріалу  $i$ -го шару конструкції у розрахункових умовах експлуатації (додаток Л [17]), Вт/(м<sup>2</sup> · К).

Виконаємо перевірку умови (1.1) для стіни з:

- газобетону,
- цементно-вапняної штукатурки зсередини,
- зовнішнього декоративного шару НВФ із натурального граніту.

Необхідні дані для перевірки зводимо до таблиці 1.9.

Таблиця 1.9 – Конструкція стіни та розрахункові коефіцієнти

Ескіз стіни	Характеристика шарів			Коеф. тепло- провідності $\lambda$ , Вт/м·К
	№	Матеріал	Товщина, $\delta$ , м	
	1	Внутрішня штукатурка з вапняно-піщ. розчину	0,015	0,69
	2	Кладка із газобетону D500	0,4	0,13
	3	Плити мінераловатні базальтово-волокнисті	x	0,054
	4	Вітрогідрозахисна мембрана «Вітробар'єр Стоунлайт»	0,02	0,3
	5	Повітряний вентильований прошарок	0,04	0,026
	6	Зовнішній декоративний шар НВФ із натурального граніту.	0,02	3,49

Необхідний опір теплопередачі огорожувальної конструкції вибираємо в [17]. Місто Запоріжжя належить до II температурної зони України  $R_0^{тп}=3,5 \text{ м}^2 \cdot \text{К/Вт}$ .

Розрахункову товщину утеплювача  $\delta_3$  (м) визначаємо за формулою 1.4:

$$\delta_3 = \left( R_{q\min} - \frac{1}{\alpha_e} - \frac{\delta_1}{\lambda_1} - \frac{\delta_2}{\lambda_2} - \frac{\delta_4}{\lambda_4} - \frac{\delta_5}{\lambda_5} - \frac{\delta_6}{\lambda_6} - \frac{1}{\alpha_n} \right) \cdot \lambda_3 \quad (1.4)$$

$$\begin{aligned} \delta_3 &= \left( 3,5 - \frac{1}{8,7} - \frac{0,015}{0,69} - \frac{0,4}{0,13} - \frac{0,02}{0,3} - \frac{0,04}{0,026} - \frac{0,02}{3,49} - \frac{1}{23} \right) \cdot 0,054 = \\ &= (3,5 - 0,115 - 0,021 - 3,07 - 0,066 - 1,53 - 0,006 - 0,043) \cdot 0,054 \\ &= -0,07\text{м}. \end{aligned}$$

Знак «мінус» вказує на те, що утеплювач для прийнятої конструкції стіни не потрібний.

Підставляючи відповідні значення формулу 1.2, визначимо термічний опір шару стіни:

$$\begin{aligned} R_{\Sigma np} &= \frac{1}{8,7} + \frac{0,015}{0,93} + \frac{0,4}{0,13} + \frac{0,02}{3,49} + \frac{0,04}{0,026} + \frac{0,02}{3,49} + \frac{1}{23} = \\ &= 0,115 + 0,021 + 3,07 + 0,066 + 1,53 + 0,006 + 0,043 = 4,84\text{м}^2 \cdot \text{К/Вт}. \end{aligned}$$

Умова 1.1:

$$R_{np} = 4,84 \text{ м}^2 \cdot \text{К/Вт} \geq R_{q\min} = 3,5 \text{ м}^2 \cdot \text{К/Вт}$$

Умова виконується, прийнята конструкція стіни забезпечує теплотехнічні вимоги.

### 1.6 Архітектурно-художні рішення

Зовнішнє оздоблення: Цокольна частина, зовнішні стіни облицьовуються плитами навісного вентильованого фасаду з натурального граніту.

У торгових приміщеннях, коридорах, ліфтових холах, кафе стіни оздоблюються декоративною фактурною штукатуркою. При цьому в основному використовуються світлі теплі розбілені тони або білий колір.

Використовуються декоративні елементи оздоблення приміщень (спеціальна фурнітура об'ємного орнаменту). У приміщеннях адміністрації стіни обклеюються шпалерами під фарбування. Стелі у всіх приміщеннях фарбуються вініловими фарбами.

### 1.7 Інженерні мережі

Холодне водопостачання: передбачається від мережі водопроводу Ø300 мм даного району. У будівлі запроєктовано єдину внутрішню кільцеву систему господарсько-питного та протипожежного водопостачання згідно з [19]. На введенні в будинок встановлюється водомірний вузол із лічильником витрати води діаметром 50 мм. Лічильники встановлюються на горизонтальних лініях. Навколо будівлі виконується магістральний пожежний господарсько-питний водопровід із колодязями, в яких встановлені пожежні гідранти, на відстані не менше ніж 3 м від фундаменту.

Система гарячого водопостачання тупикова, відкрита від вузла управління, виконана згідно за вимогами [19].

Каналізація центральна, випуски каналізації діаметром 100 мм виводять із будівлі та вривають у внутрішньоквартальну мережу діаметром 150 мм у контрольних колодязях. Скидання води із системи опалення у побутову каналізацію здійснюється у підвалі через раковини у вузлах управління. Стічні води скидаються в існуючу мережу каналізації Ø 150 мм даного району через труби НПВХ за ТУ В.2.5-25.2-00203594.036-2002.

Мережа каналізації прокладається у водонепроникних каналах з контрольними колодязями та вузлами обведення мережевих колодязів. Водоміри води дозволені для застосування Держстандартом України, включені до Держреєстру.

Опалення: водяне, внутрішнє автономне. Опалення виконано згідно [18]. Система опалення двотрубна тупикова з нижньою розводкою. Нагрівальні прилади – алюмінієві радіатори. Опалення виконано згідно [18]. Система опалення двотрубна тупикова з нижньою розводкою. Нагрівальні прилади – алюмінієві радіатори. Опалення та гаряче водопостачання

запроектовано від ЦТП магістральних теплових мереж до ІТП корпусу з нижнім розведенням по підвалу. Зовнішні тепломережі прокладають у каналах із теплоізоляцією. На всю будівлю виконується окремий тепловий вузол ІТП для регулювання та обліку теплоносія.

Електроенергія: передбачені електронні лічильники активної та реактивної енергії трансформаторного підключення, встановленими у кожній квартирі. Енергопостачання виконується відповідно до [21] від міської підстанції із запиткою двома кабелями – основним та резервним. Усі електрощитові розташовані у підвалі.

У проектуваній будівлі передбачена система природної вентиляції та припливної вентиляції у повітряних колодязях, що пронизують будівлю по всій висоті, з виведенням каналів на покрівлю, відповідно до вимог [18].

Зв'язок та сигналізація. Проектом передбачено роботи з влаштування мереж телефонізації, радіофікації, диспетчеризації. Вертикальне прокладання мереж пристроїв зв'язку виконується у вертикальному каналі. По сходових клітинах будівлі дроти та кабелі слаботочних пристроїв прокладаються приховано в слаботочному каналі. Для захисту радіостійок від атмосферних розрядів виконується блискавковідвід.

#### 1.8 Інженерно-технічні заходи цивільного захисту

Відповідно до проекту, документація повинна включати розділ з інженерних заходів цивільного захисту. У проекті ринкового комплексу передбачено розміщення бомбосховища у приміщенні підземної парковки. Висота бомбосховища нормується не менш, як 2,5 м. У проекті прийнята 3,6 м. Перекриття над бомбосховищем, згідно вимог, запроектовано збірним залізобетонним. Стіни бомбосховища – збірні залізобетонні фундаментні блоки товщиною 500 мм, шви яких проармовані поздовжньою арматурою діаметром 10 мм, вкладені на монолітну армовану залізобетонну стрічку, що поєднується з верхнім цокольным монолітним поясом вертикальними випусками. Тобто, конструктив приміщення, що використовується, як бомбосховище, відповідає вимогам.

## РОЗДІЛ 2

### РОЗРАХУНКОВО-КОНСТРУКТИВНИЙ

						ЗІЕІТ ІНЖ БЦІ ДП РКР 1920026 ПЗ			
<b>Зм.</b>	<b>Кіль.</b>	<b>Арк.</b>	<b>№ док.</b>	<b>Підп.</b>	<b>Дата</b>				
Зав.каф.						Проект будівництва ринкового комплексу у м. Запоріжжя	стадія	аркуш	аркушів
Керівник							ДП	22	17
Консультант							БЦІ-228		
Дипломник		Каско Д.А.							
Н.контроль									

Проектована будівля – 3-и поверхова будівля критого ринку з підвальним поверхом, надбудовою та плоскою покрівлею з розмірами в осях 60,0 x 30,0 м, висотою поверху – 4,5 м. Розрахунок виконаний у програмному комплексі «ЛПА 9.6» з використанням методу кінцевих елементів. Кількість ступенів свободи системи – шість:  $\Delta x$ ,  $\Delta y$ ,  $\Delta z$ ,  $\varphi x$ ,  $\varphi y$ ,  $\varphi z$  (п'ята ознака системи). Колони та балки рами моделювалися універсальними просторовими стрижнями (елементи № 10). Просторова жорсткість забезпечується спільною роботою плоских поперечних рам, пов'язаними поздовжніми стінами (анкерування перекриття у стіни, з'єднання поперечних і поздовжніх стін). Вертикальними діафрагмами є внутрішні стіни сходових клітин. Диски перекриття забезпечують загальну незмінність у плані та розподіл горизонтального навантаження між діафрагмами.

### 2.1 Розрахункова схема

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

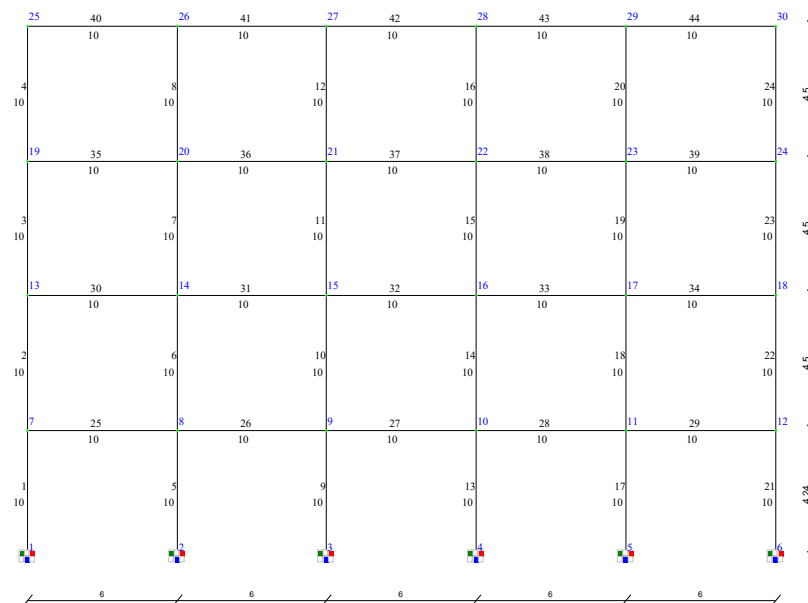


Рисунок 2.1. Розрахункова схема поперечної рами каркасу будівлі

Розрахунок проводиться для найбільш навантаженої плоскої поперечної рами каркасу будівлі по осях 9, 10.

Основною метою попереднього розрахунку є ідентифікація конструктивної схеми будівлі, збирання навантажень, перевірка або підбір перерізів залізобетонних елементів. У процесі розрахунку виконується діагностика створеної моделі.

За результатами розрахунку всієї будівлі формуються таблиці навантажень, таблиці обсягів, виконується експорт даних у програми конструювання.

## 2.2 Збір навантажень на плоску раму каркаса

Збір навантажень на елементи каркасу виконаний відповідно до [12].

Залежно від тривалості дії навантаження поділяються на постійні та тимчасові.

### *Постійне навантаження*

До постійних відносяться навантаження від ваги несучих та огорожувальних конструкцій будівлі, маси та тиску ґрунтів.

Збір навантажень зроблений поповерхово. Розрахункове значення навантаження визначається за формулою 2.1:

$$g_p = \gamma_F * g_n, \quad (2.1)$$

де  $g_p$  - розрахункове значення навантаження;

$g_n$  - нормативне значення навантаження;

$\gamma_F$  – коефіцієнт надійності за навантаженням.

Збір навантажень на 1 м<sup>2</sup> перекриття зводимо до таблиці 2.1.

Власна вага конструкцій обчислюється автоматично програмою за заданими величинами щільності та розмірами перерізів елементів. Власна вага додана до всіх елементів. Навантаження від ваги конструкції підлоги, розрахунок якої зроблено в таблиці 2.1, прикладається як погонне навантаження на балки каркасу від вантажної смуги, потім передається на колони в завантаженні 1.



Таблиця 2.1 – Збір постійного навантаження на 1 м<sup>2</sup>

№ з/п	Найменування	Щільність кг/м <sup>3</sup>	Товщ. мм	Нормат. нав. кг/м <sup>2</sup>	Коеф	Розрах. нав. кг/м <sup>2</sup>
1	2	3	4	5	6	7
Навантаження від перекриття						
1	Керамічна плитка, прошарок, заповнення швів	2000	30	60	1,3	78
2	Цементно-піщана стяжка	2000	40	80	1,3	104
3	Засипка керамзитовим гравієм	800	50	40	1,3	52
4	Утеплювач «Технолайт»	35	180	6,3	1,3	8,2
5	Монолітна плита перекриття	2500	150	375	1,1	654,7
	РАЗОМ:			561,3		896,9
Навантаження від покриття						
1	3 шари руберойда 5 мм			2,3	1,3	3,0
2	Цементно-піщана стяжка	2000	30	60	1,3	69
3	Гравій керамзитовий	450	150	67,5	1,3	87,75
4	1 шар пароізоляції		3	0,1	1,2	0,12
5	Монолітна плита покриття 2500 кг/м <sup>3</sup>	2500	150	375	1,1	412,5
	РАЗОМ:			505		503,3

Погонне нерівномірно розподілене навантаження обчислюється для вантажної смуги за формулою 2.2:

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

де q – значення рівномірно розподіленого постійного навантаження (на м<sup>2</sup> перекриття);

L – вантажний проліт, 6 м.

Тимчасове тривале навантаження

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

Завантаження 1

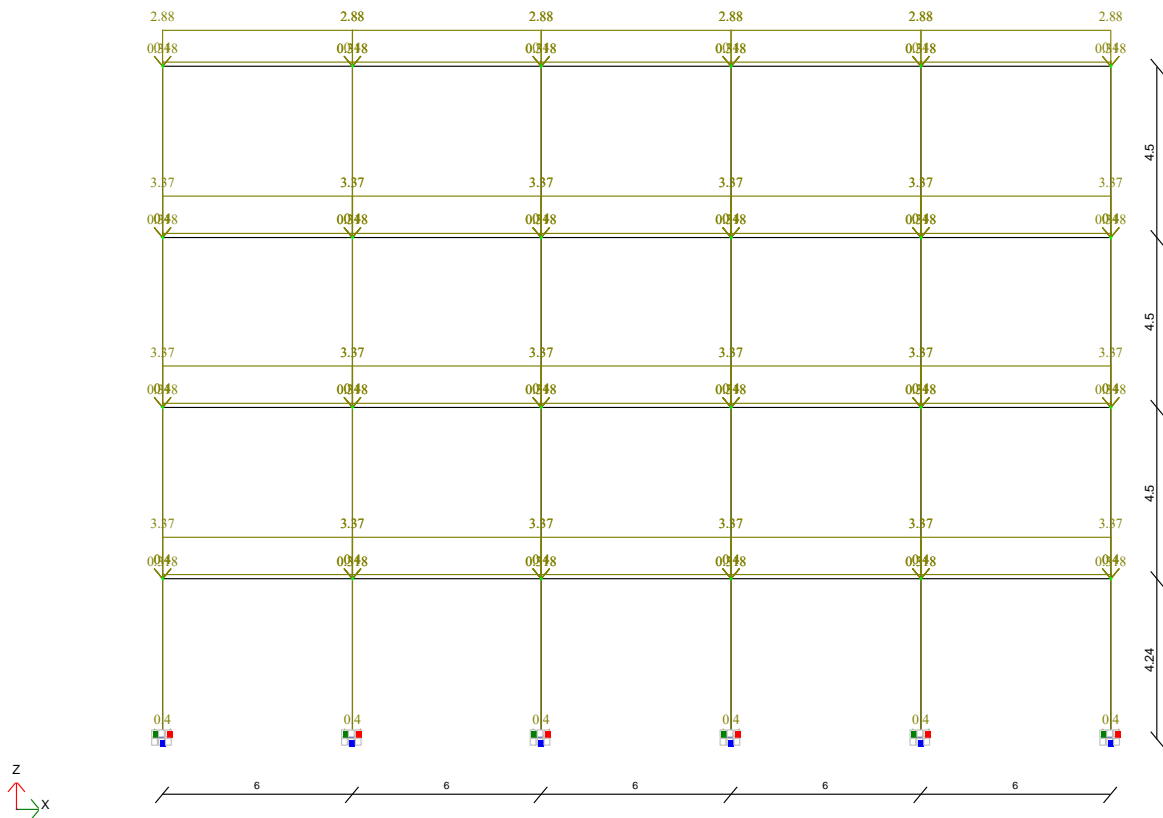


Рисунок 2.2 – Схема завантаження №1 рами каркасу постійним навантаженням

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

Короткочасні навантаження - навантаження від ваги людей, меблів, вітрових, снігових, а також навантаження, що виникають при виготовленні, транспортуванні та монтажі конструкцій. Збір тимчасового тривалого (корисного) навантаження на  $1 \text{ м}^2$  перекриття наведено у таблиці 2.2.

Тимчасове тривале навантаження прикладається в завантаженні 2 як погонне навантаження на балки каркасу.

Короткочасне снігове навантаження

М. Запоріжжя – 2 сніговий район, з нормативним сніговим навантаженням  $S_0 = 1110 \text{ Па}$ .

Розрахункове значення навантаження обчислюємо за формулою 2.3.

Таблиця 2.2 – Збір тимчасового тривалого (корисного) навантаження на 1 м<sup>2</sup> перекриття

№ з/п	Найменування	Нормат. нав. кг/м <sup>2</sup>	Коеф	Розр. нав. кг/м <sup>2</sup>
7	Тимчасове тривале (корисне навантаження)			
	а) торгові приміщення	200	1,2	240
	б) Вестибюлі, фойє, коридори, сходи	300	1,2	360
	в) покриття	50	1,3	65

Завантаження 2

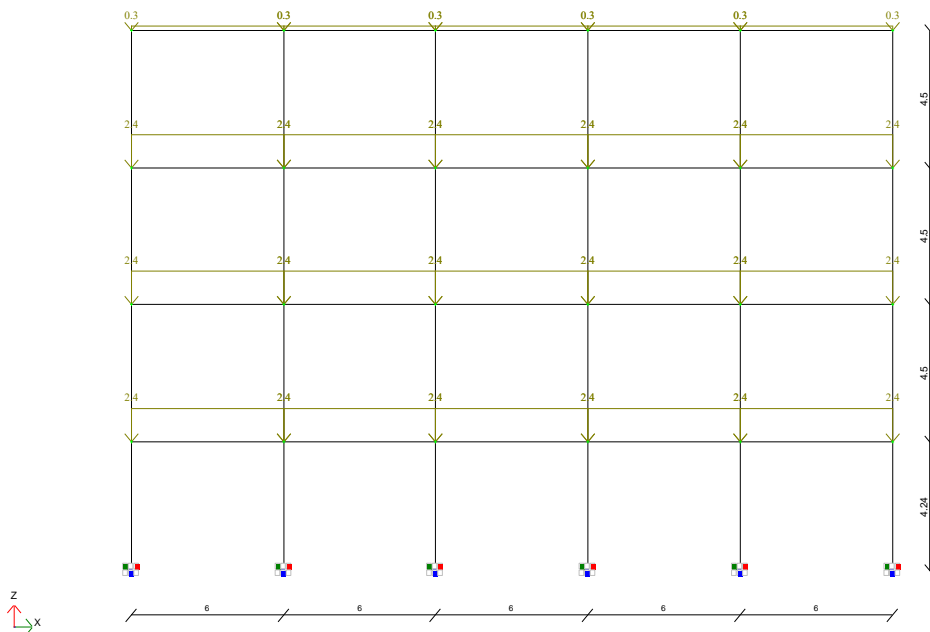


Рисунок 2.3 – Схема завантаження №2 плоскої рами каркаса тривалим тимчасовим навантаженням

$$S_m = \gamma_{fm} * S_o * C \quad (2.3)$$

де:  $\gamma_{fm}$  - коефіцієнт надійності за граничним значенням снігового навантаження, що дорівнює 1,14 при T=100 років;

$S_o$  - характеристичне значення снігового навантаження;

$C$  – коефіцієнт, який залежить від кута нахилу покрівлі, від режиму експлуатації покрівлі, від географічної висоти місцевості, обчислюється за формулою 2.4.

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

де:  $C_e$  – коефіцієнт, що враховує режим експлуатації покрівлі, приймається рівним 1 відповідно нормативу [12];

$C_{alt}$  – коефіцієнт географічної висоти, що приймається рівним 1 відповідно до нормативу[12];

$\mu$  – коефіцієнт переходу від ваги снігового покриву на поверхні землі до снігового навантаження на покриття, обчислюється відповідно до схеми докладання снігового навантаження №11 за додатком Ж [12] покрівлею вентиляційним шахтам та іншим надбудовам

При  $5 < d < 10$  м;

$\mu = 2,5$  на відстані:  $b_1 = 2h = 2 * 1,75 = 3,5$

Таким чином, на ділянках покрівлі коефіцієнт

$\mu=1$  (При куті нахилу покрівлі менше 25 градусів); розрахункове значення за формулою 2.3:

$$S_m = 1,14 * 1110 * 1 = 1265 \text{ Па};$$

$\mu = 2,5$  на відстані 3,5 м від надбудованої частини

$$S_m = 1,14 * 1110 * 2,5 = 3163 \text{ Па}$$

Завантаження сніговим навантаженням показано на рисунку 2.8.

Короткочасне вітрове навантаження

Вітрове навантаження на споруду слід розглядати як сукупність:

а) нормального тиску, що додається до зовнішньої поверхні споруди або елемента;

б) сил тертя, спрямованих по дотичній до зовнішньої поверхні та віднесених до площі її горизонтальної (для шедових або хвилястих покриттів, покриттів з ліхтарями) або вертикальної (для стін з лоджіями та подібних конструкцій) проекції;

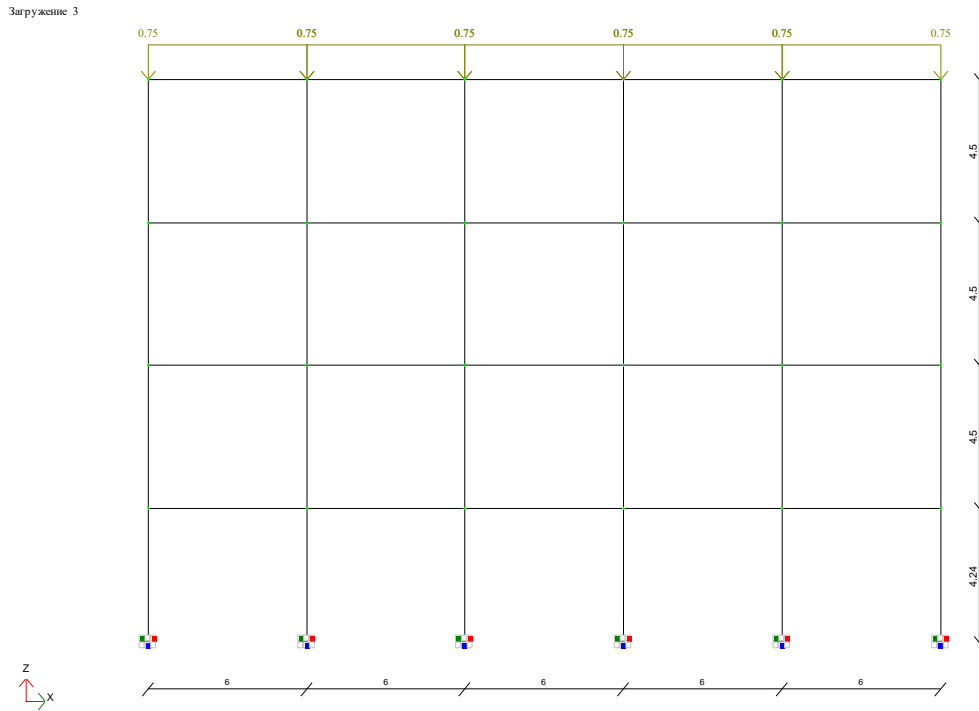


Рисунок 2.4 – Схема завантаження №4 плоскої рами каркасу сніговим навантаженням

в) нормального тиску, прикладеного до внутрішніх поверхонь будівель з повітропроникними огорожами, з постійно відкритими отворами.

Сукупність зазначених сил може бути представлена у формі нормального тиску, обумовленого загальним опором споруди в напрямку осей  $x$  і  $y$ , та умовно прикладеного до проекції споруди на площину, перпендикулярну відповідній осі.

Граничне розрахункове значення вітрового навантаження визначається за формулою 2.5:

$$W_m = \gamma_{fm} * W_0 * C; \quad (2.5)$$

де:  $\gamma_{fm}$  – коефіцієнт надійності за граничним значенням вітрового навантаження, що визначається для об'єктів масового будівництва за тривалістю експлуатації будівлі, для періоду 100 років  $\gamma_{fm} = 1,14$ ;

$W_0$  – характеристичне значення вітрового тиску, для 3 вітрового району нормативне вітрове навантаження  $W_0 = 500$  Па;

$C$  – коефіцієнт, що визначається залежно від висоти споруди, географічної висоти, рельєфу, динамічності та напрямку вітру

$$C = C_{aer} C_h C_{alt} C_{rel} C_d \quad (2.6)$$

де  $C_{aer}$  – аеродинамічний коефіцієнт, що визначається по 9.8;

$C_h$  - коефіцієнт висоти споруди, що визначається за графіком на рисунку 2.9;

$C_{alt}$  – коефіцієнт географічної висоти, що визначається за 9.10;

$C_{rel}$  – Коефіцієнт рельєфу, що визначається за 9.11;

$C_{dir}$  – коефіцієнт напрямку, що визначається за 9.12;

$C_d$  – коефіцієнт динамічності.

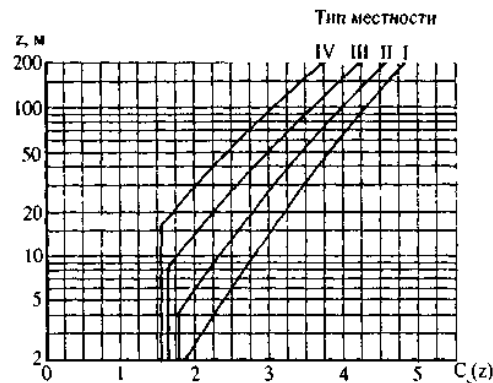


Рисунок 2.9 – Коефіцієнт висоти споруд  $C_h$

Для проєктованого будинку приймаємо коефіцієнт за IV типом місцевості - міські території, у яких щонайменше 15% поверхні зайняті будинками, мають середню висоту понад 15 м.

$C_h = 1,6$  до висоти будівлі 17 м.

При всіх інших коефіцієнтах, рівних 1, обчислюємо розрахункове значення вітрового навантаження за формулою 2.5:

Рівномірно розподілене вітрове навантаження до висоти будівлі від поверхні землі 17 м:

$$W_m = \gamma_{fm} * W_0 * C = 1,14 * 460 * 1,6 = 839 \text{ Па}$$

Для вертикальних і тих, що відхиляються від вертикальних не більше ніж на  $15^\circ$  поверхні:

з навітряного боку значення дорівнює  $839 \text{ Па} * 0,8 = 671 \text{ Па}$ ;

з підвітряного боку:  $839 \text{ Па} * 0,6 = 503 \text{ Па}$ .

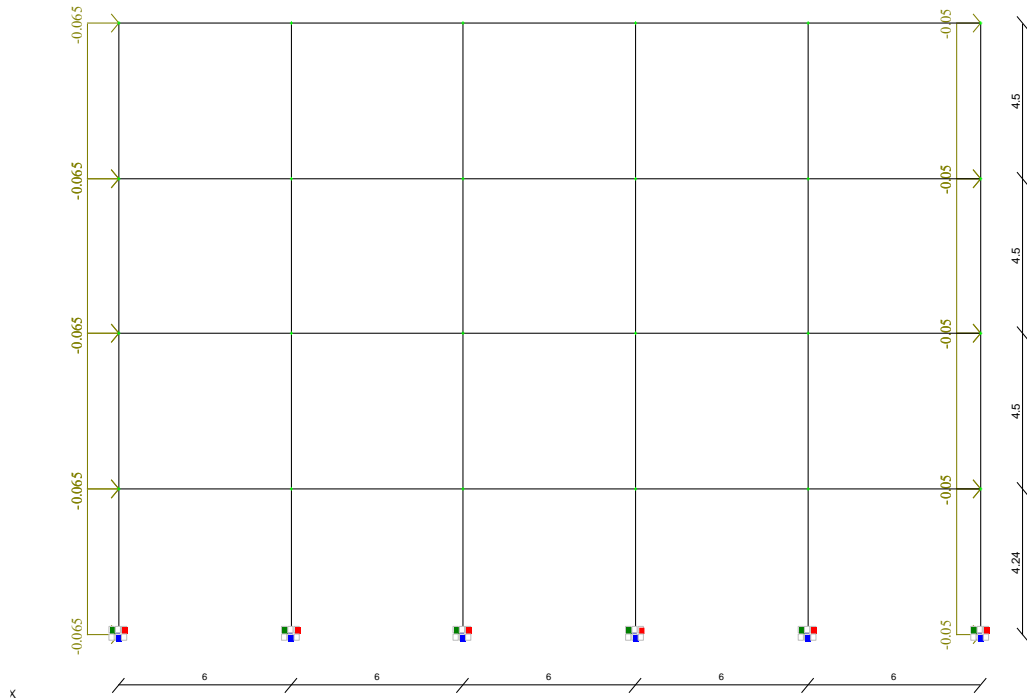


Рисунок 2.5 – Схема завантаження №5 рами каркасу вітровим навантаженням

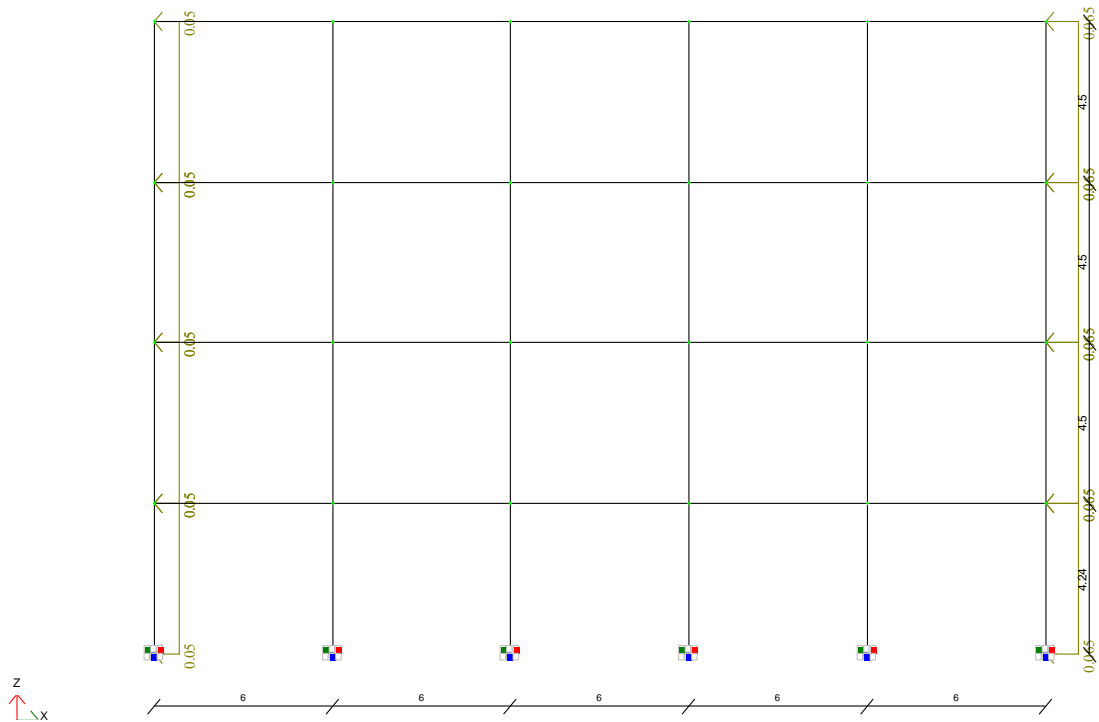


Рисунок 2.6. Схема завантаження №6 площі рами каркасу вітровим навантаженням.

### 2.3 Розрахунок рами

Для кожного типу кінцевого елемента задається набір жорстких характеристик. У розрахунку каркаса використовуються 10 тип кінцевого елемента – універсальний стрижень плоско-напруженої системи (рис. 2.7).

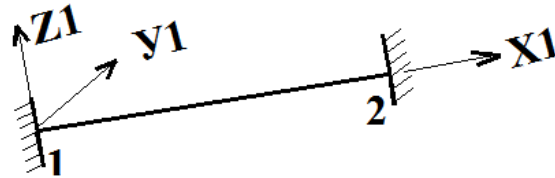


Рисунок 2.7 – Універсальний стрижень плоско-напруженої системи.

Перетин задається розмірами перерізу  $h$ , модулем пружності бетону, об'ємною вагою.

Жорсткісні характеристики перерізу наведено в таблиці 2.3.

Таблиця 2.3 – Жорсткісні характеристики перерізу

Назва	Тип	Модуль пружності, тс/м <sup>2</sup>	Об'ємна вага, кН/м <sup>3</sup>	Деталі
Колони	збірний залізобетон	2.5e+006	25.000	B15, A400, A240 Зах. шар поздовжньої арматури, мм – 30
Балки	збірний залізобетон	2.5e+006	25.000	B15, A400, A240 Зах. шар поздовжньої арматури, мм – 30

Результати статичного розрахунку каркасу представлені епюрами напруги, вектором переміщень вузлів на малюнках 2.8 - 2.10.



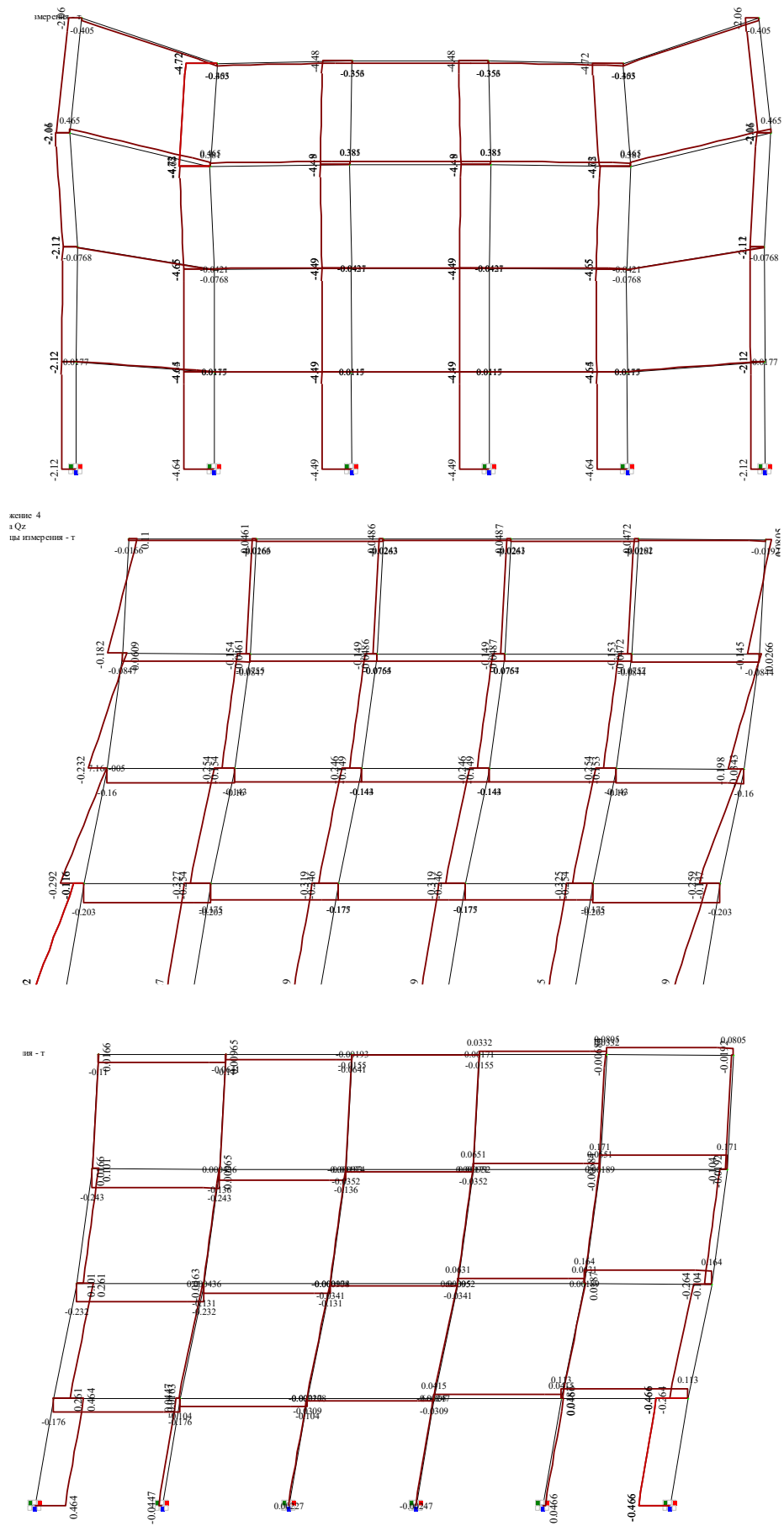


Рисунок 2.8 – Епюри поздовжніх сил

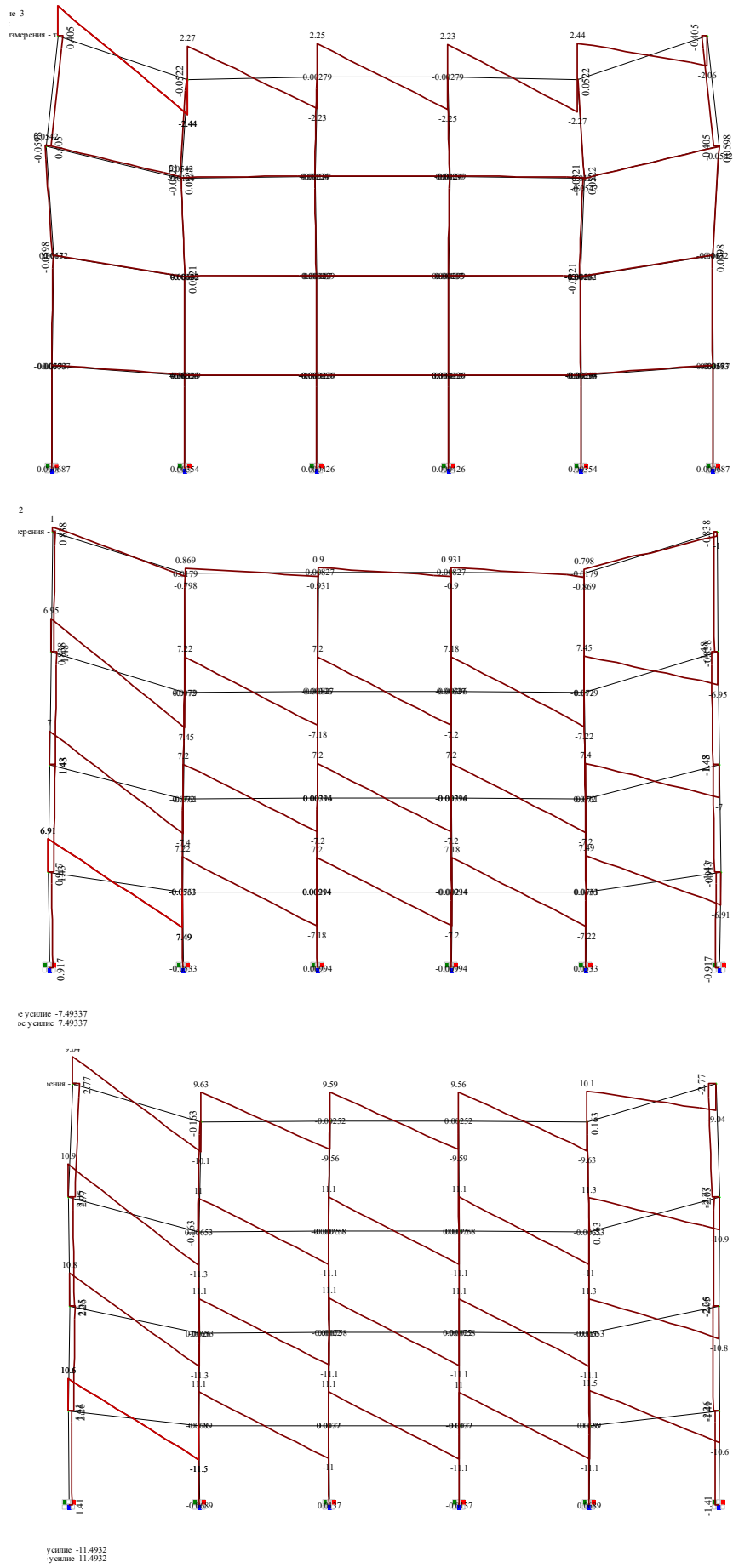


Рисунок 2.9 – Епюри поперечных сил

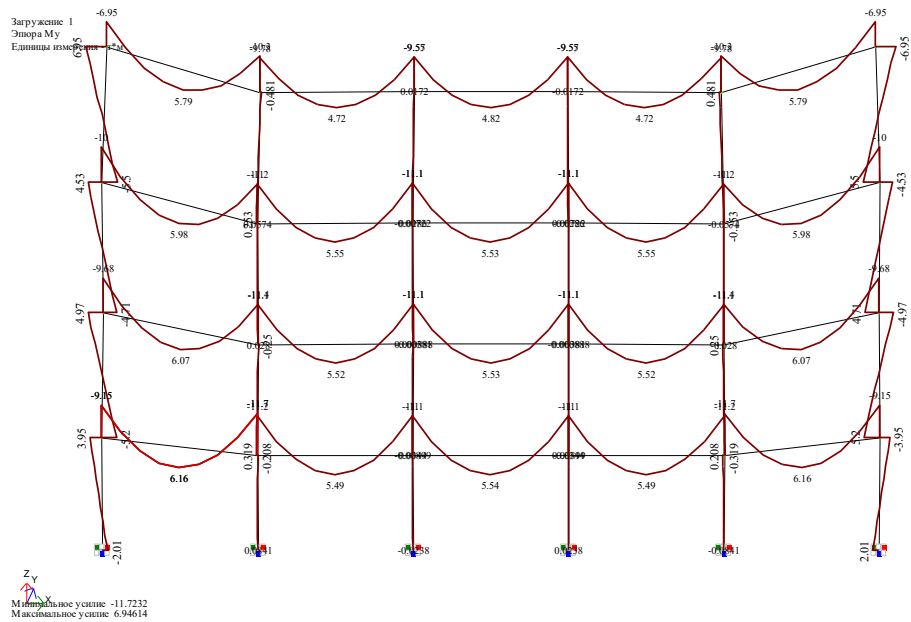


Рисунок 2.10 – Епюра моментів

Максимальні переміщення вузлів представлені у таблиці 2.4.

Таблиця 2.4 – Переміщення вузлів

№ вузла	Переміщення			UX (рад*1000)	UY (рад*1000)	UZ (рад*1000)	№ зав.
	X (мм)	Y (мм)	Z (мм)				
26	-0.372	0.000	-1.045	0.000	0.180	0.000	1
27	-0.384	0.000	-1.314	0.000	-0.102	0.000	1
28	-0.386	0.000	-1.029	0.000	-0.125	0.000	1
21	-0.376	0.000	-1.015	0.000	0.258	0.000	1
22	-0.377	0.000	-1.281	0.000	-0.167	0.000	1
21	-0.033	0.000	-0.132	0.000	-0.007	0.000	2
22	-0.035	0.000	-0.224	0.000	0.025	0.000	2
23	-0.035	0.000	-0.216	0.000	-0.019	0.000	2
24	-0.038	0.000	-0.114	0.000	-0.032	0.000	2
25	-0.038	0.000	-0.029	0.000	-0.037	0.000	2
26	-0.016	0.000	-0.137	0.000	0.050	0.000	2
22	-0.087	0.000	-0.238	0.000	-0.073	0.000	3
23	-0.087	0.000	-0.159	0.000	-0.002	0.000	3
24	-0.088	0.000	-0.093	0.000	-0.029	0.000	3
25	-0.088	0.000	-0.037	0.000	-0.021	0.000	3
26	-0.091	0.000	-0.194	0.000	0.024	0.000	3
27	-0.095	0.000	-0.242	0.000	-0.021	0.000	3
22	-2.581	0.000	-5.101	0.000	0.219	0.000	4

Закінчення таблиці 2.4							
24	-2.736	0.000	-5.590	0.000	-3.727	0.000	4
25	-2.755	0.000	-1.056	0.000	-1.234	0.000	4
26	1.001	0.000	-3.755	0.000	4.466	0.000	4
27	0.943	0.000	-6.329	0.000	-0.993	0.000	4
28	0.956	0.000	-7.009	0.000	0.463	0.000	4
22	8.374	0.000	0.055	0.000	0.073	0.000	5
23	8.370	0.000	-0.063	0.000	0.059	0.000	5
24	8.364	0.000	0.058	0.000	0.070	0.000	5
25	8.364	0.000	-0.184	0.000	0.144	0.000	5
26	8.751	0.000	0.135	0.000	0.024	0.000	5
27	8.748	0.000	0.055	0.000	0.050	0.000	5
28	8.749	0.000	-0.065	0.000	0.067	0.000	5
21	-8.372	0.000	-0.135	0.000	-0.099	0.000	6
22	-8.366	0.000	-0.053	0.000	-0.071	0.000	6
23	-8.365	0.000	0.063	0.000	-0.062	0.000	6
24	-8.361	0.000	-0.055	0.000	-0.070	0.000	6
25	-8.363	0.000	0.181	0.000	-0.135	0.000	6
26	-8.744	0.000	-0.137	0.000	-0.033	0.000	6
27	-8.743	0.000	-0.053	0.000	-0.050	0.000	6

#### 2.4 Розрахунок армування елементів каркасу

Розрахунок ведеться відповідно до нормативного документу [24].

Підбір арматури і перевірка заданого армування пластинчастих елементах для різних випадків напруженого стану проводиться за допомогою конструюючих систем ЛІР-АРМ. Площа арматури за першою та другою групою граничних станів обчислюються зусиллями від окремих завантажень, розрахунковими поєднаннями навантажень (РСН) і розрахунковими поєднаннями зусиль (РСУ), отриманими в результаті розрахунку конструкції.

Розрахунок армування здійснюється на базі нормативних даних, що містить відомості про розрахункові характеристики арматури та бетону, діаметри та площі арматурних стрижнів і т.п. Модуль армування балки здійснює підбір арматури від наступних зусиль:

- Нормальної сили розтягування  $N$ ;
- нормальної сили стиснення  $N$ .

рама омельчак (рама омельчак) -[Основная схема]

Элемент	Сечение	Угол согл.
1	1	0

Тип: 10 Вид: К  
 УГ: 0 КОЭ: 0 ЧКОЭ: 0  
 Чс.1: 1 Чс.2: 7

Жесткость, материалы: 1. Брус 40 X 40  
 Тип: 2, стержень  
 Бетон: 2, В20  
 Арматура: 2, А-III

Размеры сечения: В = 40.0 Н = 40.0 см

Ц. т. арматуры: а1=3.00; а2=3.00 см.

Длина, расч. длины, ц.тяж.: L=4.24; Ly=0; Lz=0 м  
 сх=0; су=0; сз=2.12 м

АРМАТУРА продольная

Арм...	AU1	AU2	AU3	AU4
Полная			1.67	1.67
Прочно...			1.50	1.50
Кручен...				

Арм...	AS1	AS2	AS3	AS4	%
Полная					0.21
Прочно...					0.19
Кручен...					

АРМАТУРА поперечная

Шаг 100 ...	ASW1	ASW2
Полная	0.109	
Кручение *		

Крат...	Длит...
0.32	0.30

Отметить Сочетания

Рисунок 2.11. Результаты підбору поздовжньої арматури:

AS1 - площа нижньої арматури за напрямом X (/м); AS3 - площа нижньої арматури за напрямом Z (/м).

Таблица 2.5 – Фрагмент таблиці підбору арматури з програми «Ліра»

переріз	симетрія					Поздовжня арматура, см <sup>2</sup>		Поперечна, см <sup>2</sup>		Шир. тріщин, мм	
		AU1	AU2	AU3	AU4	AS1	%	ASW1	ASW2	кратк	длит
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
УГ елементів, УГ конструктивних елементів											
КОЭ: 1; Вид: Балка; Элементи: 35-39											
КОЭ: 1; Вид: Колона; Элементи: 17-20											
КОЭ=1 Балка											
Бетон В20; Арматура: поздовжня А-III; поперечна А-I											
1	С	6,23	6,23	6,23	6,23		1,96	10,39		0,23	0,23
		6,23	6,23	6,23	6,23		1,96				
	Н			6,81	6,81		1,07	10,39		0,19	0,19
				6,81	6,81		1,07				
2	С	1,21	1,21	1,21	1,21		0,38	2,6		0,29	0,28
		0,83	0,83	0,83	0,83		0,26				
	Н	1,14	1,14				0,18	2,6		0,31	0,3

## Закінчення таблиці 2.5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		0,83	0,83				0,13				
3	С	3,82	3,82	3,82	3,82		1,2			0,3	0,3
		3,12	3,12	3,12	3,12		0,98				
	Н	3,88	3,88				0,61			0,3	0,3
		3,63	3,63				0,57				
4	С	1,14	1,14	1,14	1,14		0,36	2,6		0,31	0,3
		0,83	0,83	0,83	0,83		0,26				
	Н	1,14	1,14				0,18	2,6		0,31	0,3
		0,83	0,83				0,13				
5	С	6,23	6,23	6,23	6,23		1,96	10,39		0,23	0,23
		6,23	6,23	6,23	6,23		1,96				
	Н			6,81	6,81		1,07	10,39		0,19	0,19
				6,81	6,81		1,07				
КОЭ=1 Балка											
Бетон В20; Армування: поздовжня А-III; поперечна А-I											
1	С	6,23	6,23	6,23	6,23		1,96	10,39		0,23	0,23
		6,23	6,23	6,23	6,23		1,96				
	Н			6,81	6,81		1,07	10,39		0,19	0,19
				6,81	6,81		1,07				
2	С	1,14	1,14	1,14	1,14		0,36	2,6		0,31	0,3
		0,83	0,83	0,83	0,83		0,26				
	Н	1,14	1,14				0,18	2,6		0,31	0,3
		0,83	0,83				0,13				
3	С	3,82	3,82	3,82	3,82		1,2			0,3	0,3
		3,12	3,12	3,12	3,12		0,98				
	Н	3,88	3,88				0,61			0,3	0,3
		3,63	3,63				0,57				
4	С	1,14	1,14	1,14	1,14		0,36	2,6		0,31	0,3
		0,83	0,83	0,83	0,83		0,26				
	Н	1,14	1,14				0,18	2,6		0,31	0,3
КОЭ=1 Колонна											
Колонна 17; Прямоугольник; В=40.00; Н=40.00 см; L=4.24 м											
Бетон В20; Армування: продольна А-III; поперечна А-I											
1	С	0,79	0,79	0,79	0,79		0,2			0,15	0,08
		0,79	0,79	0,79	0,79		0,2				
	Н	0,32	0,32	0,79	0,79		0,14			0,29	0,11
		0,32	0,32	0,79	0,79		0,14				
2	С	0,79	0,79	0,79	0,79		0,2			0,14	0,1
		0,79	0,79	0,79	0,79		0,2				

За результатами армування підібрано переріз армування в монолітній балці каркасу. Відомість витрати сталі представлена у графічній частині проекту.

## РОЗДІЛ 3

### ОСНОВИ І ФУНДАМЕНТИ

						ЗІЕІТ ІНЖ БЦІ ДП ОіФ 1920026 ПЗ			
Зм.	Кіль.	Арк.	№	Підп.	Дата				
Зав.каф.						Проект будівництва ринкового комплексу у м. Запоріжжя	стадія	аркуш	аркушів
Керівник							ДП	39	26
Консультант							БЦІ-228		
Дипломник	Каско Д.А.								
Н.контроль									

### 3.1 Вихідні дані

Будівля критого ринку зводиться в інженерно-геологічних умовах м. Запоріжжя. Інженерно-геологічний розріз майданчика будівництва представлено на рис. 3.1.

- 1 – рослинний шар;
- 2 - пісок середньозернистий;
- 3-суглинок;
- 4 - дрібний пісок.

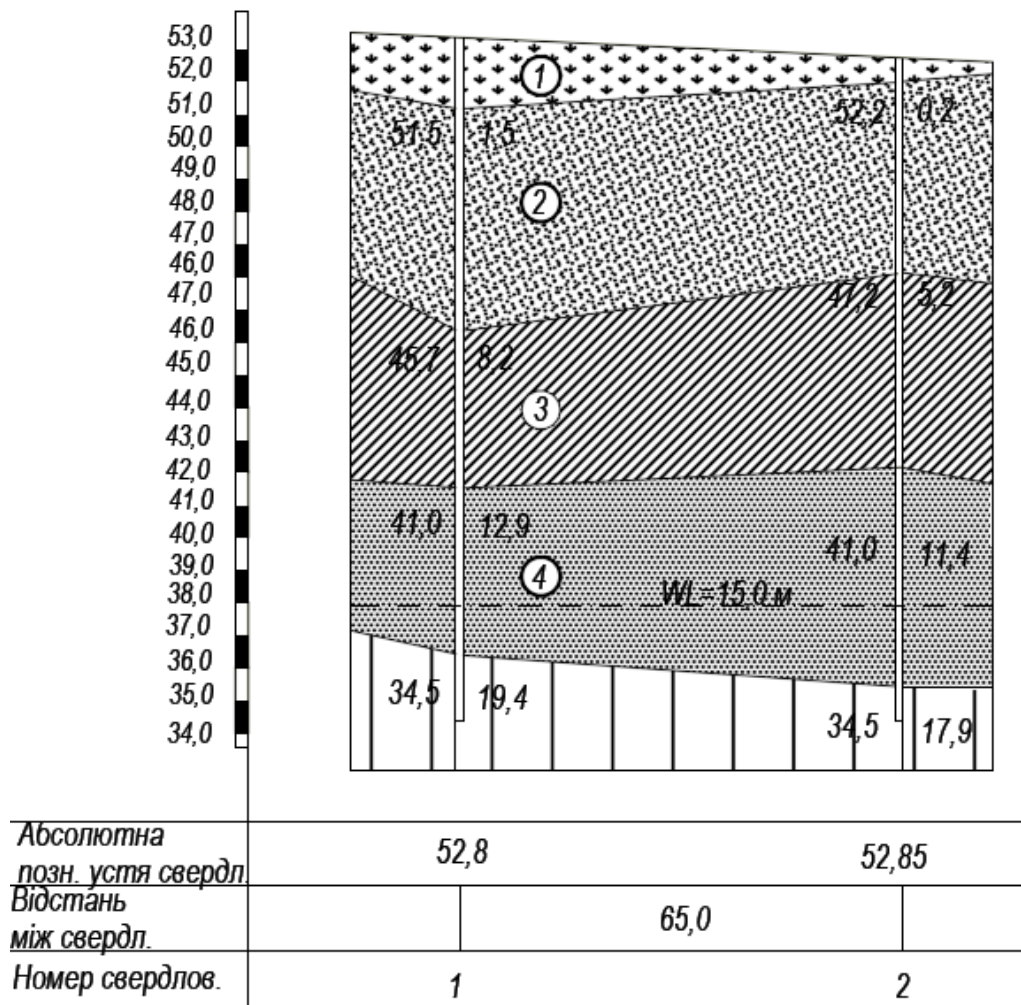


Рисунок 3.1. Інженерно-геологічний розріз майданчика

Вихідна характеристика ґрунтів наведена у таблиці 3.1.



Таблиця 3.1 – Характеристика ґрунтів основи

№	Найменування ґрунта	Потужність шару, м	Природна вологість	Вологість на межі плинності	Вологість на межі розкочування	Питома вага	Питома вага частинок ґрунту	Кут внутрішнього тертя	Питома зчеплення
		h, м	W, д.е.	W <sub>L</sub> , д.е.	W <sub>p</sub> , д.е.	γ, кН/м <sup>3</sup>	γ <sub>s</sub> , кН/м <sup>3</sup>	φп, град	Сп, кПа
1	Рослинний шар	0,3-1,0	До використання як природна основа не рекомендується						
2	Пісок середньозернистий	5,0-5,8	0,14	-	-	18,9	26,3	38	2
3	Суглинки	4,9-5,9	0,24	0,31	0,19	18,6	27,1	24	31
4	Пісок дрібний	5,0-5,7	0,18	-	-	19	26,6	34	3

### 3.2 Визначення фізико-механічних характеристик ґрунтів

Фізичні характеристики, що визначаються розрахунками.

Число пластичності ґрунту  $I_p$  (д.е.) за значеннями вологості на межі плинності та розкочування визначається за формулою 3.1:

$$I_p = W_L - W_p, \quad (3.1)$$

де  $W_L$  – вологість ґрунту на межі пластичності, д.е;

$W_p$  - вологість ґрунту межі плинності, д.е.

Питома вага сухого ґрунту,  $\gamma_d$ (кН/м<sup>3</sup>) визначається за формулою 3.2:

$$\gamma_d = \frac{\gamma}{1 + W}, \quad (3.2)$$

де  $\gamma$  - питома вага сухого ґрунту (кН/м<sup>3</sup>);

$W$  - вологість ґрунту (д.е.).

Коефіцієнт пористості,  $e$  (д.е.) визначається за формулою 3.3:

$$e = \frac{\gamma_S}{\gamma_d} - 1, \quad (3.3)$$

де  $\gamma_S$  - питома вага частинок ґрунту,  $\text{кН/м}^3$ ;

Пористість,  $n$  (%) визначається за формулою 3.4:

$$n = \left(1 - \frac{\gamma_d}{\gamma_S}\right) \cdot 100\%, \quad (3.4)$$

Питома вага ґрунту зваженого у воді,  $\gamma_{sb}$  ( $\text{кН/м}^3$ ), визначається за формулою 3.5:

$$\gamma_{sb} = \frac{\gamma_S - \gamma_w}{1 + e}, \quad (3.5)$$

де  $\gamma_w$  - питома вага води, рівна  $10 \text{ кН/м}^3$ .

Показник плинності,  $I_L$  (д.е.), визначається за формулою 3.6:

$$I_L = \frac{w - w_P}{I_P} \quad (3.6)$$

Ступінь вологості для пісків,  $S_r$  (д.е.) визначається за формулою 3.7:

$$S_r = \frac{W \cdot \gamma_S}{e \cdot \gamma_w} \quad (3.7)$$

Для нормованих ґрунтів міцність та деформативні характеристики визначаються за таблицями 2 та 3 додатка 1 [27].

Розглянемо властивості ґрунтів майданчика.

Перший шар - ґрунтово-рослинний шар потужністю 0,4 м зрізається, тому що до використання як природна основа не рекомендується.

Другий шар – пісок середньозернистий:

$$1 \quad \gamma_d = \frac{18,9}{1+0,14} = 16,6 \text{ кН/м}^3;$$

$$2 \quad n = \left(1 - \frac{16,6}{26,3}\right) \times 100 \% = 36,88 \%;$$

$$3 \quad e = \frac{26,3 - 16,6}{16,6} = 0,58, \text{ отже, пісок середньої щільності};$$

$$4 \quad \gamma_{sb} = \frac{26,3 - 10}{1 + 0,58} = 10,3 \text{ кН/м}^3;$$

$$5 \quad S_r = \frac{0,14 \times 26,3}{0,58 \times 10} = 0,63, \text{ отже, пісок вологий.}$$

Відповідно до таблиць [27] визначаємо:

питоме зчеплення  $C_{II} = 1,6$  кПа; кут внутрішнього тертя  $\varphi = 36,5^\circ$ ; модуль деформації  $E = 36$  МПа; умовний розрахунковий опір  $R_0 = 400$  кПа. Таким чином, другий шар – пісок середньозернистий вологий рекомендується як основа.

Третій шар – суглинок:

$$1. \quad I_p = 0,31 - 0,19 = 0,12;$$

$$2. \quad I_L = \frac{0,24 - 0,19}{0,12} = 0,42, \text{ отже, суглинок тугопластичний};$$

$$3. \quad \gamma_d = \frac{18,6}{1 + 0,24} = 15 \text{ кН/м}^3;$$

$$4. \quad n = \left(1 - \frac{15,0}{27,1}\right) \times 100\% = 44,6 \%;$$

$$5. \quad e = \frac{27,1 - 15,0}{15,0} = 0,8;$$

$$6. \quad \gamma_{sb} = \frac{27,1 - 10}{1 + 0,8} = 9,5 \text{ кН/м}^3.$$

Визначаємо за таблицями: питоме зчеплення  $C_{II} = 20,5$  кПа; кут внутрішнього тертя  $\varphi = 20^\circ$ ; модуль деформації  $E = 12,5$  МПа.

Визначимо умовний розрахунковий опір  $R_0$  подвійною інтерполяцією:

Для  $I_{L1} = 0$  и  $e_1 = 0,7$  умовний розрахунковий опір  $R_{10} = 250$  кПа, а для  $e_2 = 1,0$  значення  $R_{11} = 200$  кПа. Для  $I_{L2} = 1$  и  $e_1 = 0,7$  умовний розрахунковий опір  $R_{20} = 180$  кПа, а для  $e_2 = 1,0$  значення  $R_{21} = 100$  кПа. Тоді:

$$\begin{aligned} R_0 &= \frac{e_2 - e}{e_2 - e_1} [(1 - I_L) \cdot R_{10} + I_L \cdot R_{11}] + \frac{e - e_1}{e_2 - e_1} [(1 - I_{L2}) \cdot R_{20} + I_L \cdot R_{21}] = \\ &= \frac{1,0 - 0,8}{1,0 - 0,7} [(1 - 0,42) \cdot 250 + 0,42 \cdot 200] + \frac{0,8 - 0,7}{1,0 - 0,7} [(1 - 0,42) \cdot 180 + 0,42 \cdot 100] = \\ &= \frac{0,2}{0,3} (0,58 \cdot 250 + 0,42 \cdot 200) + \frac{0,1}{0,3} (0,58 \cdot 180 + 0,42 \cdot 100) = \\ &= 0,67(145 + 84) + 0,33(104,4 + 42) = 153,43 + 48,312 = 201,7 \text{ кПа} \end{aligned}$$

Таким чином, третій шар - тугопластичний суглинок рекомендується в якості основи.

Четвертий шар - дрібний пісок:

$$1. \quad \gamma_d = \frac{19}{1 + 0,18} = 16,1 \text{ кН/м}^3;$$

$$2. \quad n = \left(1 - \frac{16,1}{26,6}\right) \times 100\% = 39,47 \%;$$

$$3. \quad e = \frac{26,6 - 16,1}{16,1} = 0,65, \text{ отже, пісок середньої густини;}$$

4.  $\gamma_{sb} = \frac{26,6 - 10}{1 + 0,65} = 10,1 \text{ кН/м}^3$ ;
5.  $S_r = \frac{0,18 \times 26,6}{0,65 \times 10} = 0,74$ , отже, пісок вологий.

Визначаємо за таблицями: питоме зчеплення  $CII = 1 \text{ кПа}$ ; кут внутрішнього тертя  $= 28$ ; модуль деформації  $E = 18 \text{ МПа}$ ; умовний розрахунковий опір  $R_0 = 300 \text{ кПа}$ .

Таким чином, дрібний пісок середньої щільності вологий рекомендується в якості основи.

Фізико-механічні характеристики ґрунтів зводяться до таблиці 3.2.

Таблиця 3.2 – Фізико-механічні характеристики ґрунтів

Фізико-механічні характеристики ґрунтів	Познач.	Росл. шар	Пісок сер-зерн.	Суглино к	Пісок м'який
Потужність, м	h	0,4	5,0	5,4	5,1
Вологість природна, тобто.	W	-	0,14	0,24	0,18
Вологість межі пластичності, д.е.	W <sub>p</sub>	-	-	0,19	-
Вологість межі плинності, д.е.	W <sub>L</sub>	-	-	0,31	-
Число пластичності, д.е	I <sub>p</sub>	-	-	0,12	-
Показник плинності, д.е	I <sub>L</sub>	-	-	0,42	-
Питома вага ґрунту, кН/м <sup>3</sup>	γ	-	18,9	18,6	19,0
Питома вага частинок, кН/м <sup>3</sup>	γ <sub>s</sub>	-	26,3	27,1	26,6
Питома вага сухого ґрунту, кН/м <sup>3</sup>	γ <sub>d</sub>	-	16,6	15,0	16,1
Коефіцієнт пористості, д.е	e	-	0,58	0,66	0,65
Пористість, %	n	-	36,88	44,6	39,5
Питома вага ґрунту зваженого у воді, кН/м <sup>3</sup>	γ <sub>sb</sub>	-	10,3	9,50	10,19
Ступінь вологості, д.е.	S <sub>r</sub>	-	0,63	-	0,74
Кут внутрішнього тертя	φII	-	36,5	20	28
Питоме зчеплення, кПа	CII	-	1,6	20,5	1,0
Модуль деформації у природному стані, МПа	E	-	36,0	12,5	18
Умовний розрахунковий опір, кПа	R <sub>0</sub>	-	400,0	201,7	300
Висновок про можливе використання як основи		не рек	рек	рек	рек

За рівень планування приймається рівень із абсолютною відміткою 52,85 м. За результатами розрахунків, надійний шар починається на глибині 1,8 м від нульової позначки. Нульовий рівень знаходиться на висоті 1,0 м щодо рівня планування. Рівень ґрунтових вод виявлено на глибині 15,0 м щодо рівня планування.

У проєктованій будівлі прийняті окремі стовчасті та стрічкові фундаменти під стіни.

### 3.3. Проєктування фундаменту під колону внутрішнього ряду

#### Збір навантажень

Для збору навантажень визначимо вантажну площу для фундаменту під найбільш навантажену колону внутрішнього ряду на перетині осей «І» та «З» за формулою 3.8:

$$A = l_1 \cdot l_2, \quad (3.8)$$

де  $l_1$  – відстань між колонами вздовж осі «З»;

$l_2$  – відстань колони до стін.

$$l_1 = \frac{6,0 + 6,0}{2} = 6,0 \text{ м};$$

$$l_2 = \frac{6,0 + 6,0}{2} = 6,0 \text{ м}.$$

$$A = 6 \cdot 6 = 36 \text{ м}^2.$$

Збір навантажень відповідно до конструкції наведено в таблиці 3.3.

Отже, для фундаменту під колону

- нормативне навантаження  $N_{0II}=484,88$  кН,
- розрахункове навантаження  $N_{II}=545,14$  кН, тобто, будинок середньонавантажений.

Таблиця 3.3. Навантаження на фундамент під колону

Вид навантаження	Нормативна		Коефіцієнт надійності за навантаженням $\gamma_f$	Розрахункова, кН
	на одиницю площі, кН/м <sup>2</sup>	від вантажної площі, кН		
<b>Постійні навантаження</b>				
<b>Від покриття</b>				
3 шари руберойду	0,57	20,52	1,3	26,7
шар гравію	0,84	30,24	1,3	39,3
цементно-піщана стяжка, 0,03 м	0,35	12,6	1,3	16,4
Базальтові плити 0,230 м	0,015	0,54	1,3	0,7
пароізоляція	0,056	2,02	1,3	2,6
Від плити покриття	3,135	112,86	1,1	124,126
	Разом:	178,78		209,826
<b>Від перекриття</b>				
Керамогранітна плитка =10 мм.	0,018	0,648x3	1,3	0,8424x3
Цементно-піщана стяжка М100, $\delta = 0,03$ м	0,54	19,44x3	1,3	25,3x3
Залізобетонна плита перекриття $\delta = 0,22$ м	3,135	112,86x3	1,2	135,4x3
	Итого:	398,85		484,62
Від монолітних балок перекриттів (0,5 м·0,4 м·6 м·25 кН/м <sup>3</sup> ·4)	-	120	1,1	132
Від підлоги підвалу 0,2 м·24 кН/м <sup>3</sup>	4,8	172,8	1,1	190,08
Від колон (0,4 м·0,4 м·12,88 м·25 кН/м <sup>3</sup> )	-	51,52	1,1	56,672
Усього від постійного навантаження		344,32		378,75
<b>Тимчасові навантаження</b>				
Від снігу (1,11 кН/м <sup>2</sup> ·0,95)	1,05	37,96	1,14	43,27
Корисна на перекриття (3,0 кН/м <sup>2</sup> ·0,95)	2,85	102,6	1,2	123,1
Усього від тимчасових навантажень		140,56		166,39
Усього		484,88		545,14

### Визначення глибини закладання фундаменту

Глибина закладання фундаменту на природній підставі повинна прийматись на підставі виконання таких вимог:

- мінімальної величини глибини закладання фундаментів  $d_{\min}$ ;
- конструктивних особливостей споруджуваної споруди (наявності підвалу)  $d_{\text{кон}}$ ;
- Глибини сезонного промерзання ґрунтів  $d_f$ ;
- Гідрогеологічних умов майданчика будівництва,  $d_w$ ;
- інженерно-геологічних умов майданчика  $d_g$ .

Глибина закладання фундаменту на природній основі не повинна бути меншою, ніж 0,5 м від рівня планування (без насипного та рослинного шару)  $d_{\min} = 0,5$  м.

Тип та розміри фундаменту приймаємо залежно від конструктивних особливостей підземної частини будівлі (висоти підвалу  $H_{\text{п}}$  та товщини підлоги  $h_{\text{сф}}$ ). Значення  $d_{\text{кон}}$  визначається за такою формулою:

$$d_{\text{кон}} = H_{\text{п}} + h_{\text{сф}} + H_{\text{ф}} = (4,0 + 0,15 + 1,5) - 1,0 = 4,65 \text{ м.}$$

Розрахункову глибину сезонного промерзання ґрунту  $d_f$  визначаємо згідно з формулою 3.9:

$$d_f = k_h \cdot d_{\text{fn}}, \quad (3.9)$$

де  $k_h$  - коефіцієнт, що враховує вплив теплового режиму будівлі, за таблицею 11 [12] нормативного документа  $k_h = 0,4$ ;

$d_{\text{fn}}$  - нормативна глибина сезонного промерзання ґрунту.

Величина нормативної глибини сезонного промерзання ґрунту визначається за формулою 3.10:

$$d_{\text{fn}} = d_o \cdot \sqrt{|M_t|} \quad (3.10)$$



де  $d_0$  - величина, що залежить від виду ґрунту, розташованого під подошвою проєктованого фундаменту та прийнята для пісків середньої крупності 0,23 м;

$M_t$  - безрозмірний коефіцієнт, чисельно рівний сумі абсолютних значень середньомісячних негативних температур за зимовий період у районі будівництва, приймаємо, згідно з [11] для Запоріжжя  $M_t = -13,5^\circ$ .

$$d_{\text{in}} = 0,23 \cdot \sqrt{13,5} = 0,84 \text{ м}$$

$$d_f = 0,40,84 = 0,33 \text{ м.}$$

Ґрунтові води залягають нижче, ніж  $d_f + 2 \text{ м} < 10,5 \text{ м}$ , тому глибина закладення фундаменту має бути не меншою.  $0,5 \cdot d_f = 0,165 \text{ м}$ .

Надійний шар починається з рівня планування, тому  $d_r = 0,5 \text{ м}$ .

Шукана величина глибини закладення фундаменту має бути більшою за будь-яке зі знайдених значень, тобто.  $d = \max\{d_{\text{кон}}, d_f, d_w, d_r, d_{\text{min}}\} = \max\{4,65; 0,33; 0,165; 0,5; 0,5\} = 4,65 \text{ м}$ .

Попереднє конструювання фундаменту під внутрішню колону представлено на рисунку 3.2.

Розрахунок розмірів подошви фундаменту колони

Умовну ширину подошви окремого фундаменту розраховуємо за формулою 3.11:

$$b_0 = \sqrt{\frac{N^p}{R_0 - \gamma_{\text{mt}} \cdot d}}, \quad (3.11)$$

де  $\gamma_{\text{mt}}$  - усереднене значення питомої ваги матеріалу фундаменту та ґрунту на його щаблях, рівне  $20 \text{ кН/м}^3$ ;

$R_0$  - умовний розрахунковий опір ґрунту, розташованого безпосередньо під подошвою фундаменту (зі зведеної таблиці 3.2 фізико-механічних характеристик ґрунтів).

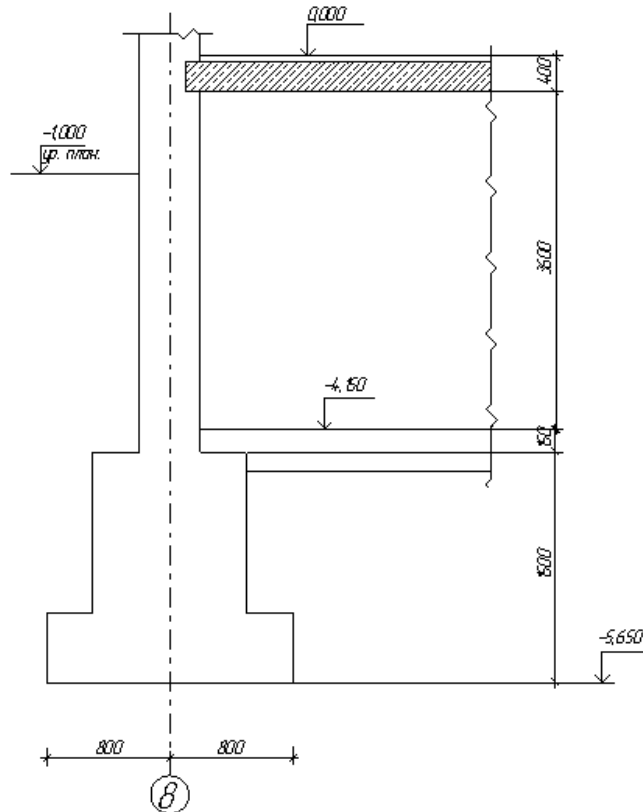


Рисунок 3.2 – Попереднє конструювання фундаменту під колону з підвалом

$$b_0 = \sqrt{\frac{545,14}{201,7 - 20 \cdot 4,65}} = 2,2 \text{ м.}$$

Для умовної ширини фундаменту  $b = 2,2$  м розрахунковий опір  $R$  (кПа) для шару ґрунту, розташованого під подошвою фундаменту, що розраховується, визначаємо за формулою 3.12.

$$R = \frac{\gamma_{c1} \cdot \gamma_{c2}}{k} \cdot \left[ M_\gamma \cdot k_z \cdot b \cdot \gamma_{II} + M_q \cdot d_1 \cdot \gamma'_{II0} + (M_q - 1) \cdot d_b \cdot \gamma'_{II0} + M_c \cdot C_{II} \right], \quad (3.12)$$

де  $\gamma_{c1}$  и  $\gamma_{c2}$  - коефіцієнти умов роботи,  $\gamma_{c1} = 1,25$

$\gamma_{c2} = 1,09$ , прийняті за таблицею 13 [27].

Для визначення коефіцієнтів потрібно обчислити відношення довжини будівлі до висоти -  $L/H$ .

Коефіцієнти  $M_\gamma$ ,  $M_q$ ,  $M_c$  визначаємо за таблицею 14 [27], методом інтерполяції, залежно від величини кута внутрішнього тертя  $\varphi = 36,5^\circ$  шару ґрунту, розташованого безпосередньо під подошвою фундаменту,  $M_\gamma = 1,88$ ,  $M_q = 8,52$ ,  $M_c = 10,17$ .

За наявності багат шарової основи або ґрунту, розташованого нижче і вище подошви фундаменту, значення  $\gamma_{II}$  і  $\gamma'_{II0}$  визначаємо як середньозважені за формулами згідно з рис. 4.3.

$$\gamma'_{II0} = \frac{\gamma_{II2} \cdot h'_{2}}{h'_{2}};$$

$$\gamma_{II} = \frac{\gamma_{II2} \cdot h''_{2} + \gamma_{II3} \cdot h_3 + \gamma_{II4} \cdot h'_{4} + \gamma_{sb4} \cdot h''_{4}}{H};$$

де  $H$  – глибина впливу фундаменту,  $H = 12,0$  м.

$$\gamma'_{II0} = \frac{18,9 \cdot 2,6}{2,6} = 18,9 \text{ кН/м}^3;$$

$$\gamma_{II} = \frac{18,9 \cdot 1,5 + 18,6 \cdot 5,4 + 19,0 \cdot 0,5 + 10,19 \cdot 4,6}{12,0} = 15,43 \text{ кН/м}^3.$$

Виходячи з конструктивних особливостей будівель, згідно із завданням дипломного проєкту для будівлі з підвалом  $k_z = 1$  (т.к.  $b < 10$  м) і  $d_b = 0,9$ .

Наведена глибина закладення фундаменту визначається за такою формулою:

$$d_1 = h_c + h_{cf} \cdot \frac{\gamma_{cf}}{\gamma'_{II0}},$$

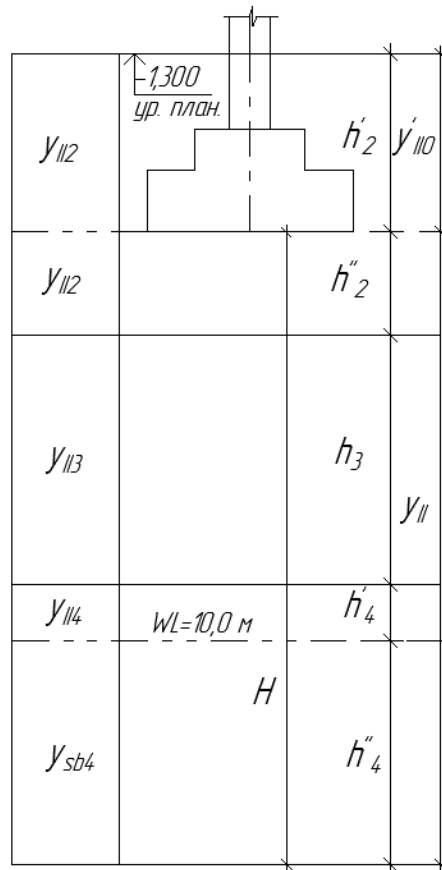


Рисунок 3.3. Схеми для розрахунку значень  $\gamma_{II}$  и  $\gamma'_{II}$

де  $h_c$  - товщина шару ґрунту вище за підосвву фундаменту з боку підвалу;

$h_{cf}$  - товщина підлоги підвалу;

$\gamma_{cf}$  - питома вага конструкції підлоги підвалу.

$$d_1 = 1,5 + 0,15 \cdot \frac{22,0}{18,9} = 1,67 \text{ м.}$$

$C = 1,6$  кПа – питоме зчеплення.

Розрахуємо опір ґрунту:

$$R = \frac{1,25 \cdot 1,09}{1,1} \cdot [1,88 \cdot 1,0 \cdot 1,89 \cdot 15,43 + 8,52 \cdot 1,67 \cdot 18,9 + (8,52 - 1) \cdot 1,3 \cdot 18,9 + 10,17 \cdot 1,6] = 662,65 \text{ кПа.}$$

Уточнюємо ширину фундаменту за формулою 3.11:

$$b_0 = \sqrt{\frac{545,14}{662,65 - 20 \cdot 4,65}} = 1,43 \text{ м}$$

Уточнюємо розрахунковий опір R:

$$R = \frac{1,25 \cdot 1,09}{1,1} \cdot [1,88 \cdot 1,0 \cdot 1,43 \cdot 15,43 + 8,52 \cdot 1,67 \cdot 18,9 + (8,52 - 1) \cdot 1,3 \cdot 18,9 + 10,17 \cdot 1,6] = 646,14 \text{ кПа}$$

Ще раз уточнюємо b:

$$b_0 = \sqrt{\frac{545,14}{646,14 - 20 \cdot 4,65}} = 1,45 \text{ м.}$$

Оскільки два останні значення b не відрізняються більш ніж на 0,1 м, остаточне значення ширини фундаменту колони приймаємо з точністю до 0,05 м  $b = 1,5$  м. Оскільки колони в перерізі квадратні 400x400 мм, фундамент теж приймаємо квадратного перерізу зі стороною  $b = 1,5$  м та площею  $A = (1,5)^2 \text{ м}^2 = 2,25 \text{ м}^2$ .

Конструювання фундаменту під колону

Попереднє конструювання фундаменту під колону представлено рисунку

3.4. Позначення окремих елементів фундаменту, наведені на малюнку такі:

$b_k$  – ширина перерізу залізобетонної колони;

$b_{нк}$  – ширина перерізу підколонника;

$b$  – ширина подошви фундаменту;

$l_{ст}$  и  $h_{ст}$  – виліт та висота сходів фундаменту;

$l_{зад}$  – глибина заглиблення колони в підколонник фундаменту;

$h_n$  – висота підколонника;

$h_{ф}$  – висота фундаменту.

Вимоги кратності розмірів при їхньому остаточному призначенні:  $b$ ,  $h_{ф}$ ,  $b_n$

– кратні 300 мм;  $l_{ст}$ ,  $h_{ст}$  – кратні 150 мм, при этом  $\frac{l_{ст}}{h_{ст}} \leq 2$  ( за відсутності спеціального армування щаблів фундаменту);  $h_{ст}^{min} = 150\text{мм}$ ;  $l_{зад} = 1 \div 1,4b_k$ ;  $t = 0,2 \cdot b_k$ , не менше 150 мм.

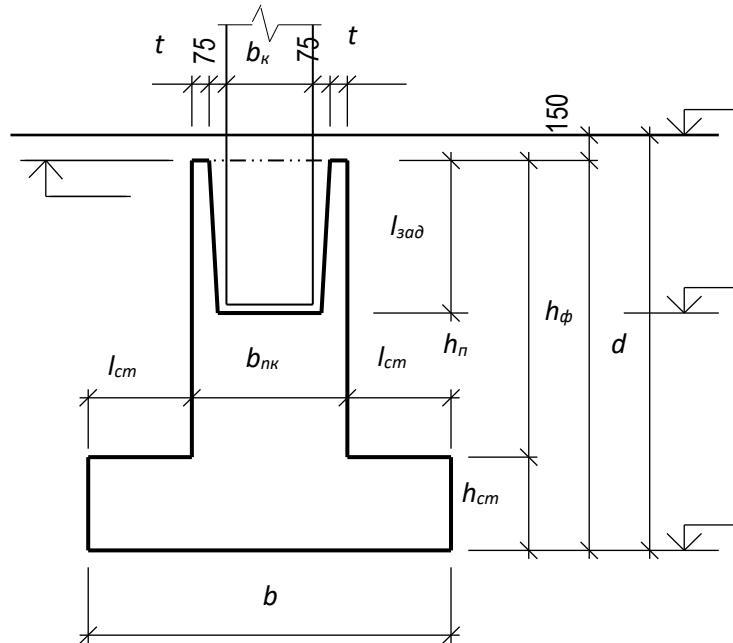


Рисунок 3.4 – Попереднє конструювання окремого монолітного залізобетонного фундаменту під колону

Розміри підколонника у плані призначаються конструктивно та приймаються рівними:

$$b_{пк} = b_k + 0,6 \text{ м} = 1,0 \text{ м}$$

$$a_{пк} = a_k + 0,6 \text{ м} = 1,0 \text{ м}.$$

Вид окремого монолітного залізобетонного фундаменту під колону призначається за умови жорсткості:

$$\left. \begin{array}{l} b \leq b_k + 2 \cdot d \\ l \leq a_k + 2 \cdot d \end{array} \right\}, \text{ то згідно з отриманими розмірами приймається фундамент}$$

зі збільшеною склянкою частиною.

У розглянутому розрахунку фундамент квадратний, тому розглянемо умову одного боку:

$$1,5 \leq 0,4 + 2 \cdot 4,65 = 9,7 \text{ м}$$

Отже, фундамент проєктуємо із збільшеною основною частиною.

Висота плитної частини фундаменту визначається за формулою 3.13:

$$H_o = 0,5 \cdot b_{\text{нк}} \cdot \left\{ \sqrt{1 + \frac{4 \cdot [2 \cdot b \cdot (1 - a_{\text{нк}}) - (b - b_{\text{нк}})^2]}{(3 \cdot \alpha + 4) \cdot b_{\text{нк}}^2}} - 1 \right\}, \quad (3.13)$$

де коефіцієнт  $\alpha = \frac{R_{\text{bt}}}{\sigma_{\text{cp}}}$ :

$R_{\text{bt}}$  - розрахунковий опір матеріалу фундаменту розтягуванню, приймається за таблицею 13 [27];  $\sigma_{\text{cp}}$  - середня напруга під підшвою фундаменту визначається за формулою 3.14:

$$\sigma_{\text{cp}} = \frac{N^p}{A} + 20 \cdot d \quad (3.14)$$

$$\sigma_{\text{cp}} = \frac{534,14}{2,25} + 20 \cdot 4,65 = 330,39 \text{ кПа};$$

$$\alpha = \frac{1050}{534,14} = 1,93;$$

$$H_o = 0,5 \cdot 1,0 \cdot \left\{ \sqrt{1 + \frac{4 \cdot [2 \cdot 1,45 \cdot (1,45 - 1,0) - (1,45 - 1,0)^2]}{(3 \cdot 1,92 + 4) \cdot 1,0^2}} - 1 \right\} = 0,05 \text{ м.}$$

Мінімальна висота має бути більше, ніж 0,3 м. Так як склянка прийнята зі

збільшеною склянкою частиною приймаємо  $H_0 = 0,45$  м. Перевіряємо жорсткість конструкції за умовою:

$$b \leq b_{\text{пк}} + 2 \cdot H_0$$

$$1,45 \leq 1,0 + 2 \cdot 0,45 = 1,9$$

Оскільки ширина колони 400 мм, приймаємо 1ст кратним 150 і шириною 300 мм. Приймаємо ширину фундаменту  $b = b_{\text{пк}} + 2 \cdot 0,3 = 1,6$  м. Площа підшви фундаменту  $A = (1,6) \cdot 2 \text{ м}^2 = 2,56 \text{ м}^2$ .

Таким чином фундамент жорсткий і на продавлювання не перевіряємо.

Для армування фундаменту визначимо згинальні моменти. Оскільки фундамент квадратний згинальний момент у двох взаємно перпендикулярних напрямках однаковий і визначається за формулою 3.15:

$$M_I^b = \frac{\sigma_{\text{ср}}}{24} \cdot (b - b_{\text{пк}})^2 \cdot (2 \cdot l + a_{\text{пк}}) \quad (3.15)$$

$$M_I^b = \frac{330,39}{24} \cdot (1,6 - 1,0)^2 \cdot (2 \cdot 1,6 + 1,0) = 34,18 \text{ кН} \cdot \text{м}.$$

Необхідну площу арматури визначаємо за формулою 3.16:

$$A_s = \frac{M_I^b}{k \cdot R_s \cdot h_s}, \quad (3.16)$$

де  $h_s$  - робоча висота фундаменту  $h_s = 0,45 - 0,07 = 0,38$  м;

$R_s = 365000$  кПа для арматури А400  $\varnothing 10 \div 40$  мм;

$k = 0,9$  – середнє значення.



$$A_s = \frac{34,18}{0,9 \cdot 365000 \cdot 0,38} = 0,000452 \text{ м}^2 = 4,52 \text{ см}^2.$$

Визначимо необхідну кількість стрижнів арматури з підшви фундаменту за формулою 3.17:

$$n = \frac{b - 0,2}{c_b} + 1, \quad (3.17)$$

де  $c_b$  - шаг стрижня арматури (рекомендовано 0,2-0,5 м).

$$n = \frac{1,6 - 0,2}{0,2} + 1 = 8.$$

Знайдемо площу одного стрижня за формулою 3.18:

$$f_s = \frac{A_s}{n} \quad (3.18)$$

$$f_s = \frac{4,52}{8} = 0,565 \text{ см}^2.$$

По специфікації арматурних виробів визначаємо діаметр стрижнів, але мінімальний діаметр дорівнює 10 мм, за умови ширини фундаменту трохи більше 3 м.

Таким чином, у нижній фундаментній плиті маємо 8 стрижнів діаметром 10 мм з кроком 200 мм. Арматування плитної частини стовпчастих фундаментів виконується зварними сітками (укладеними в 1 шар) або одиночними стрижнями, що укладаються з рівним кроком у поздовжньому та поперечному напрямках. При цьому довжина стрижнів в обох напрямках має бути однаковою.

Товщину захисного шару бетону для плитної частини приймають рівною

70 мм за умови відсутності бетонної підготовки.

Підколонники (головки) стовпчастих фундаментів армуються за аналогією з колонами квадратного або прямокутного перерізів: вертикальні стрижні поздовжньої арматури діаметром 10-12 мм розташовуються по кутах і об'єднуються в єдиний просторовий каркас за допомогою обв'язування по чотирьох сторонах поперечними стрижнями діаметром 6-8. Крок поперечних стрижнів зазвичай становить трохи більше 200 мм. Армвання оголовка призначається конструктивно.

Арматура колони на рівні -4,65 м заглиблюється у стакан на 550 мм.

Остаточне конструювання фундаменту представлено на рис.3.5, де  $b_k$  – ширина залізобетонної колони  $b_k = 0,4$  м;

$b_{пк}$  – ширина підколонника  $b_{пк} = 1,0$  м;

$b$  – ширина подошви фундаменту  $b = 1,6$  м;

$l_{ст}$  и  $h_{ст}$  – виліт и висота шабля фундаменту:  $l_{ст} = 0,3$  м;  $h_{ст} = 0,3$  м;

$h_n$  – висота підколонника:  $h_n = 1,2$  м;

$h_{ф}$  – висота фундаменту:  $h_{ф} = 1,5$  м.

Перевірка напруги під подошвою фундаменту

Для перевірки напруги під подошвою центрально навантаженого фундаменту потрібно виконання нерівності 3.19:

$$p_{ср} \leq R, \quad (3.19)$$

де  $p_{ср}$  - середній тиск по подошві фундаменту, що визначається за

формулою 
$$p_{ср} = \frac{N^P}{A} = \frac{1256,14}{2,56} = 490,67 \text{ кПа};$$

$R$  - розрахунковий опір ґрунту під подошвою.

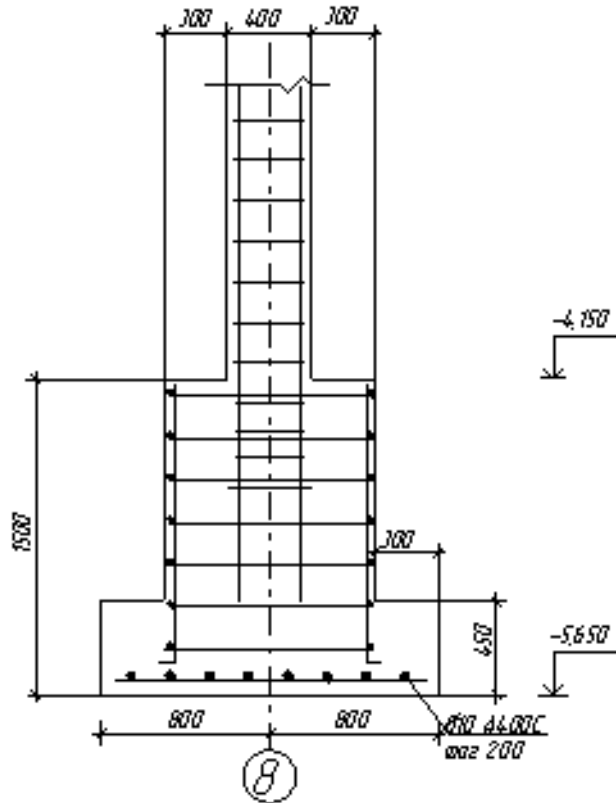


Рисунок 3.5 – Конструювання окремого фундаменту колону

Уточнюємо розрахунковий опір  $R$  за формулою 3.12:

$$R = \frac{1,25 \cdot 1,09}{1,1} \cdot [1,88 \cdot 1,0 \cdot 1,6 \cdot 15,43 + 8,52 \cdot 1,73 \cdot 18,9 + (8,52 - 1) \cdot 1,3 \cdot 18,9 + 10,17 \cdot 1,6] = 652,25 \text{ кПа}$$

$$490,67 \leq 652,25.$$

Отже, вимога 3.19 виконується, основа витримає фундамент.

### 3.4 Розрахунок осідання фундаменту методом пошарового підсумування

Визначаємо напругу власної ваги ґрунту  $\sigma_{zgi}$  (кН/м<sup>2</sup>) за формулою 3.20:

$$\sigma_{zgi} = \gamma_1 d + \sum_{i=1}^n \gamma_i \bar{h}_i \quad (3.20)$$

де  $\gamma_1, \gamma_i$  – питома вага відповідного шару ґрунту;

$d$  – глибина закладання фундаменту;

$\bar{h}_i$  - потужність відповідного шару.

На позначці закладення підосви фундаменту:

$$\sigma_{zgo} = \gamma'_{II} d = 18,9 \cdot 4,65 = 87,885 \text{ кН/м}^2.$$

Визначаємо додаткові напруження за формулою 3.21:

$$P_0 = P_{II} - \sigma_{zgo} \quad (3.21)$$

$$P_0 = 490,67 - 87,885 = 402,785 \text{ кПа.}$$

Середнє значення напруги кожного елементарного шару визначаємо за формулою 3.22:

$$\sigma_{zpi} = p_0 \cdot \alpha_i \quad (3.22)$$

де  $\alpha$  – коефіцієнт, що залежить от  $\xi = \frac{2z}{b}$  (где  $z = \sum_{i=1}^n \bar{h}_i$ , де  $\bar{h}$  - товщина елементарного шару;  $\bar{h} = 0,2 \cdot b = 0,32 \text{ м}$ ).

За нормативними таблицями визначаємо значення  $\sigma_{zgo}$  та  $\sigma_{(zp_i)}$  (кПа), а потім заповнюємо таблицю. Розрахунок зупиняємо, якщо  $\bar{\sigma}_{zp} \approx 0,2 \sigma_{zg}$ .

Знаходимо величину товщі, що стискається, за формулою 3.23:

$$S = \beta \sum_{i=1}^n \frac{\bar{\sigma}_{zpi} \cdot \bar{h}_i}{E_i} \quad (3.23)$$

де  $\beta = 0,8$  – безрозмірний коефіцієнт;  $n$  – число шарів, на яке розбита

товщина основи, що стискається;  $\bar{\sigma}_{zpi} = \frac{\sigma_{zpi} + \sigma_{zpi+1}}{2}$  - середнє значення додаткової напруги в одному елементарному шарі;  $\bar{h}_i$ ,  $E_i$  – відповідно товщина та модуль деформації  $i$ -того елементарного шару ґрунту.

Загальне осідання основи, що дорівнює осіданню фундаменту, розраховується за формулою 3.24:

$$S_{\max} = \sum_{i=1}^n S_i, \quad (3.24)$$

де  $n$  – кількість елементарних шарів ґрунту, задіяних у розрахунку осідання фундаменту.

Перевірка за абсолютними деформаціями полягає у виконанні умови 3.25:

$$S_{\max} \leq S_{\max, u}, \quad (3.25)$$

де  $S_{\max}$  и  $S_{\max, u}$  – максимальні величини осідання фундаменту - розрахункова та гранична допустима, яка визначається залежно від типу та конструктивних особливостей.

Результати розрахунку представлені у таблиці 3.4.

Для проєктованої будівлі гранична допустиме осідання фундаменту згідно [27] становить  $S_{\max, u} = 0,15$  м. По таблиці 3.4 виходить  $S_{\max} = 0,023085$  м. Умова 3.25 виконується. Розрахунок осідання зображено на рисунку 3.6.

Фундамент запроєктований правильно.

Таблиця 3.4 – Таблиця результатів осідання фундаменту

$h_i$ , м	$z_i$ , м	$\xi_i$ , м	$\alpha_i$	$\sigma_{zp(i)}$ , кПа	$\bar{\sigma}_{zp}$ , кПа	$\sigma_{zg(i)}$ , кПа	$0,2\sigma_{zg(i)}$	$S_i$ , м	$E_i$ , кПа	$\gamma_i$
0	0	0	1	441.53	432.6994	49.14	9.828	0.003076974	36000	18.9
0.32	0.32	0.4	0.96	423.8688	388.5464	55.188	11.0376	0.002762997	36000	18.9

0.32	0.64	0.8	0.8	353.224	310.39559	61.236	12.2472	0.002207258	36000	18.9
0.32	0.96	1.2	0.606	267.5671	232.90707	67.284	13.4568	0.001656228	36000	18.9
0.32	1.28	1.6	0.449	198.2469	173.30052	73.332	14.6664	0.001232359	36000	18.9
0.32	1.6	2	0.336	148.3540	130.91364	79.38	15.876	0.002681111	12500	18.6
0.32	1.92	2.4	0.257	113.4732	101.11037	85.428	17.0856	0.00207074	12500	18.6
0.32	2.24	2.8	0.201	88.74753	79.696165	91.476	18.2952	0.001632177	12500	18.6
0.32	2.56	3.2	0.16	70.6448	64.242615	97.524	19.5048	0.001315689	12500	18.6
0.32	2.88	3.6	0.131	57.84043	52.762835	103.572	20.7144	0.001080583	12500	18.6
0.32	3.2	4	0.108	47.68524	43.932235	109.62	21.924	0.000899732	12500	18.6
0.32	3.52	4.4	0.091	40.17923	37.08852	115.668	23.1336	0.000759573	12500	18.6
0.32	3.84	4.8	0.077	33.99781	31.79016	121.716	24.3432	0.000651062	12500	18.6
0.32	4.16	5.2	0.067	29.58251	27.595625	127.764	25.5528	0.000565158	12500	18.6
0.32	4.48	5.6	0.058	25.60874	24.063385	133.812	26.7624	0.000492818	12500	18.6

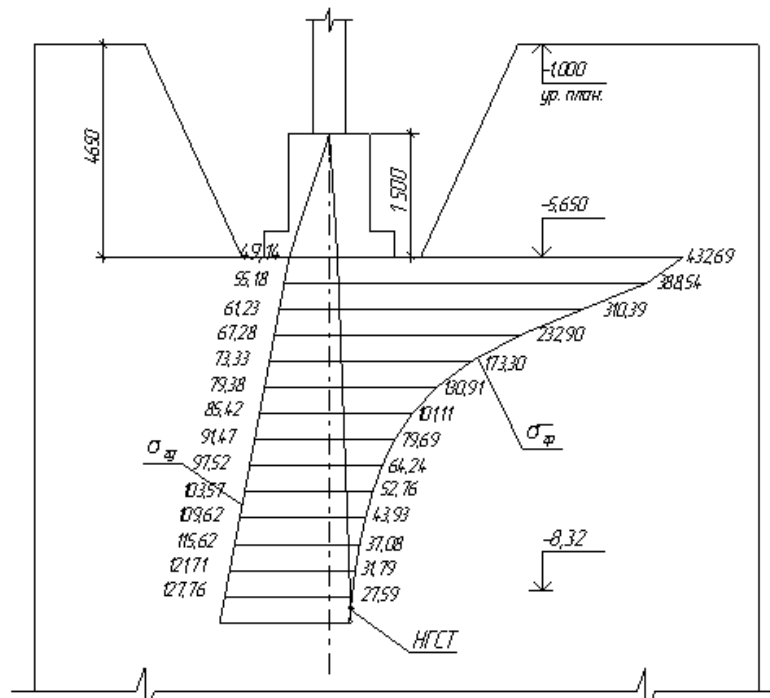


Рисунок 3.6 – Епюра природних і додаткових напруг окремого фундаменту

#### Перевірка слабкого шару, що підстиляє

За наявності під несучим шаром на глибині  $z$  від підшови фундаменту шару ґрунту меншої міцності, ніж міцність ґрунту несучого шару, розміри фундаменту призначають такі, щоб повний тиск на покрівлю підстиляючого шару не перевищував його розрахункового опору, тобто. забезпечувалася б умова 3.26:

$$\sigma_{zp} + \sigma_{zg} \leq R_z, \quad (3.26)$$

де  $\sigma_{zp}$  – додаткова вертикальна в ґрунті на глибині  $z$  від подошви фундаменту напруга, що визначається формулою 3.22;

$\sigma_{zg}$  – вертикальна напруга від власної ваги ґрунту на глибині  $z$  від подошви фундаменту, що визначається формулою 3.20;

$R_z$  – розрахунковий опір підстилаючого шару слабкого ґрунту.

Величину  $R_z$  визначають за формулою 3.12 як для умовного фундаменту шириною  $b_z$  і глибиною закладання  $d_z$  (рисунок 3.6). Коефіцієнти умов роботи  $\gamma_{c1}$  и  $\gamma_{c2}$ , а також коефіцієнти  $M_\gamma$ ,  $M_q$ ,  $M_c$  і питоме зчеплення знаходять стосовно шару слабкого ґрунту.

У дипломному проєкті слабкий шар знаходиться на глибині 4,1 м від рівня планування, тоді  $d_z = 4,1$  м. Відповідно до таблиці 3.4 значення  $\sigma_{zp} = 432,69$  кПа и  $\sigma_{zg} = 49,14$  кПа. Площу умовного фундаменту  $A_z$  визначають за формулою 3.27:

$$A_z = \frac{N_{II}}{\sigma_{zp}}, \quad (3.27)$$

де  $N_{II} = N_{oII} + N_{грII}$  – сума вертикальних навантажень на основу.

Фактично  $N_{II} = P_{cp} + N_{грII}$ . Навантаження від ваги ґрунту під подошвою фундаменту  $N_{грII} = z\gamma_{cp} = 4,1 \cdot 18,6 = 76,26$  кПа.

$$N_{II} = 490,67 + 76,26 = 566,93 \text{ кПа}$$

$$\text{Ширина умовного фундаменту } b_z = 566,93 / 432,69 = 1,31 \text{ м.}$$

Розрахуємо величину розрахункового опору слабкого шару, що підстилає  $R_z$ . Коефіцієнти умов роботи,  $\gamma_{c1} = 1,25$ ,  $\gamma_{c2} = 1,0$ , Розрахуємо величину розрахункового опору слабкого шару, що підстилає  $R_z$ . Коефіцієнти умов роботи  $M_\gamma$ ,  $M_q$ ,  $M_c$  визначаємо за таблицею 14 [10], залежно від величини кута внутрішнього тертя  $\varphi = 20,0^\circ$  шару ґрунту, розташованого безпосередньо під подошвою фундаменту,  $M_\gamma = 0,51$ ,  $M_q = 3,06$ ,  $M_c = 5,66$ .

За наявності багат шарової основи або ґрунту, розташованого нижче і вище подошви фундаменту, значення  $\gamma_{II}$  и  $\gamma'_{II}$  визначаємо як середньозважені.  $\gamma'_{II}$

$$=18,9 \text{ кН/м}^3; \gamma_{II} = 14,25 \text{ кН/м}^3$$

Виходячи з конструктивних особливостей,  $k_z = 1$  и  $d_b = 0$ .

Значення  $d_1 = d_z = 4,1$  м.

$C = 20,5$  кПа.

Розрахуємо опір ґрунту:

$$R = \frac{1,25 \cdot 1,09}{1,1} \cdot [0,51 \cdot 1,0 \cdot 1,31 \cdot 14,25 + 3,06 \cdot 4,1 \cdot 18,9 + (3,06 - 1) \cdot 0 \cdot 18,9 + 5,66 \cdot 20,5] = 501,47 \text{ кПа}$$

Перевіримо умову 3.26:

$$\sigma_{zp} = 432,69 \text{ кПа и } \sigma_{zg} = 49,14 \text{ кПа.}$$

$$\sigma_{zp} + \sigma_{zg} = 432,69 + 49,14 = 481,8 \leq R_z = 501,47 \text{ кПа}$$

Умова виконується, отже слабкий шар витримає навантаження.



**РОЗДІЛ 4**

**ТЕХНОЛОГІЯ І ОРГАНІЗАЦІЯ БУДІВЕЛЬНОГО  
ВИРОБНИЦТВА**

						<b>ЗІЕІТ ІНЖ БЦІ ДП ТОВВ 1920026 ПЗ</b>			
<b>Зм.</b>	<b>Кіль.</b>	<b>Арк.</b>	<b>№ док.</b>	<b>Підп.</b>	<b>Дата</b>				
<b>Зав.каф.</b>						Проект будівництва ринкового комплексу у м. Запоріжжя	<b>стадія</b>	<b>аркуш</b>	<b>аркушів</b>
<b>Керівник</b>							<b>ДП</b>	<b>65</b>	<b>27</b>
<b>Консультант</b>							<b>БЦІ-228</b>		
<b>Дипломник</b>	Каско Д.А.								
<b>Н.контроль</b>									

#### 4.1 Технологічна картка на виконання кладки з газобетонних блоків

##### Область застосування

У цій технологічній карті наведено вказівки щодо організації та технології виконання робіт при кладці зовнішніх стін з газобетонних блоків товщиною 400 мм та внутрішніх перегородок товщиною 300 мм при будівництві Критого ринку по вул. Алмазна, 37 у м. Запоріжжя. Визначено склад виробничих операцій, вимоги до контролю якості та приймання робіт, планова трудомісткість робіт, трудові, виробничі та матеріальні ресурси, заходи з промислової безпеки та охорони праці. Технологічна карта розроблена на основі:

- креслень будівлі;
- вимог ДБН;
- розцінок на будівельно-монтажні роботи;
- виробничих норм витрати матеріалів.

Технологічна карта враховує технологічний процес виконання робіт у теплий період року. Кладка газобетонних стін та перегородок у холодний період часу потребує спеціальних заходів щодо запобігання заморожуванню кладки.

##### Технологія и організація будівельного виробництва

##### Підрахунок обсягу робіт

До складу робіт входять:

- геодезична розбивка осей та розмітка положення стін відповідно до проекту;
- гідроізоляція фундаментів під стіни,
- кладка газобетонних стін на клейовий розчин із товщиною шва 1-3 мм,
- посилення кладки сталевими зв'язками,
- встановлення, переміщення та розбирання інвентарних риштування.

Обсяг робіт підрахований відповідно до креслень першого та типових поверхів будівлі за правилами та вимогами, наведеними у державних

будівельних нормах.

Кількість кладки визначено за принципом підрахунку загальної площі стін по всій висоті будівлі за вирахуванням отворів. За площею газобетонної кладки визначено її обсяг і кількість газобетонних блоків товщиною 400 мм для зовнішніх стін та товщиною 300 мм для перегородок, а також кількість, клейового розчину, сталеві арматури. Результати розрахунку наведено у таблиці 4.1.

Таблиця 4.1 – Потреба в газобетонних блоках, клейовому розчині та арматурі

	Площа кладки, м <sup>2</sup>	Об'єм кладки, м <sup>3</sup>	Розміри блока, мм	Кількість блоків всього, м <sup>3</sup> .	Кількість клейового розчину на 1 м <sup>2</sup> кладки, кг	Кількість клейового розчину, всього, т	Кількість арматури всього, т
Зовнішні стіни	297	120	600 x 200 x 400	120	10	2,97	0,32
Перегородки	6205	1862	600 x 200 x 300	1862	7,5	46,5	-
ВСЬОГО		1982		1982		49,5	0,32

Вказівки щодо виконання робіт

Організація робіт

До початку виконання робіт з кладки стін з газобетонних блоків повинні бути виконані підготовчі роботи, у тому числі:

- робоче місце звільнено від сміття та сторонніх предметів;
- влаштовано освітлення робочої зони;
- виконано огороження отворів сходових клітин та по периметру будівлі;
- фронт робіт підготовлений та розбитий на захватки та ділянки;
- встановлені та перевірені риштування (для другого і вище ярусу);

- перевірена рівнем горизонтальність основи під стіну;
- здійснено геодезичну розбивку осей та розмітку положення стін відповідно до проєкту;
- на робоче місце подано матеріали, пристрої та інструмент у кількості, необхідній для роботи.

Кладочні роботи виконуються двома захватками по дві ділянки бригадою мулярів, поверх за висотою розбивається на три яруси по 1,5 м заввишки.

#### Технологія робіт

Розмітку місць улаштування стін роблять способом створених засічок від осьових точок будівлі. Осьові точки розбиваються від осей і сітки розбивки наявної в робочих кресленнях. Крапки закріплюють на обносці, розташованій поза зоною робіт. За відносно позначку 0,000 прийнятий рівень чистої статі, що відповідає абсолютній по генплану.

На поверхню фундаменту в разі потреби спочатку наноситься шар, що вирівнює. Для цього по верху фундаменту розстиляється цементно-піщаний розчин шаром 1-2 см. Між фундаментом і кладкою потрібно виконувати відсічну гідроізоляцію, яка перешкоджає капілярному підсмоктуванню. На розчин кладеться шар гідроізоляції з рулонного матеріалу з нахлестом не менше 150 мм так, щоб зовнішня кромка залишалася нарівні з майбутньою кінцевою гранню стіни, а зсередини залишалася до 3 см ізоляції для розпуску її по обидва боки.

Далі наноситься ще один товстіший шар розчину, який служитиме загальним рівнем для всієї майбутньої кладки. На завершення підготовчих робіт, потрібно нанести шар чистого цементу по периметру шару, що вирівнює. Це не дозволить щільному блоку занурюватись у відносно м'який розчин. Кладка першого ярусу виконується безпосередньо на підлозі першого поверху або з настилу перекриття. Наступні яруси викладаються з шарнірно-панельних риштування. Ящики з розчином встановлюють проти прорізів на відстані не більше 4 м один від одного. Піддони з газоблоками

встановлюють проти простінків. При кладці глухих ділянок стін піддони з блоками і ящики з розчином встановлюють у порядку, що чергується.

Запас блоків та клейового розчину на робочому місці повинен відповідати 2-4-годинній потребі в них.

Роботи з кладки стін та перегородок виконуються в наступній послідовності:

- проводиться розмітка місць улаштування стін, дверних прорізів та закріплення їх на перекритті;
- встановлення рейки-порядкування, встановлення та перестановка причального шнура;
- приготування, подача, розстилання та розрівнювання розчину на стіні;
- кладка газобетонних блоків першого ряду;
- перевірка правильності кладки;
- армування кладки стін;
- різання та теска газобетонних блоків (при необхідності);
- перевірка правильності кладки;
- зачищення дефектів електрошліфувальною машинкою.

Кладку починається з найвищого кута фундаменту, що визначається будівельним рівнем або нівеліром. Покладені у першому ряду блоки обов'язково вирівнюються строго по горизонталі, щоб їхня загальна поверхня була рівною. Для цього використовується цементний розчин, який укладається з різною товщиною шару, тим самим вирівнюючи поверхню фундаменту. Перед встановленням блоку необхідно змочити його нижню поверхню, що ляже на цементний розчин. Це робиться з однією єдиною метою - не дати волозі з розчину швидко перейти в блок. Цементно-піщаний розчин грає подвійну роль, як скріплюючий компонент, і як шар, що вирівнює. Горизонтальне та вертикальне положення блоків контролюється за допомогою рівня та за необхідності коригується та пристукується гумовим молотком – киянкою.

Наступні ряди укладаються на клей і вирівнюються по шнуру-причалці. Другий та наступні ряди кладки ведуться з перев'язкою блоків.

Зміщення наступного ряду щодо попереднього повинне становити не менше 8-12 см. Для нанесення клею на поверхню блоків можна використовувати каретку, зроблену по ширині кладки, ківш із зубчастим краєм або простий зубчастий шпатель, що використовується в плиткових роботах.

Коли черговий ряд кладки добігає кінця, виникає необхідність у додатковому (неповномірному, випилянному з цілого) блоці. Його розмір визначається виміром за місцем. Випиляний додатковий блок промазується клеєм з двох сторін і встановлюється на місце, що залишилося для нього.

У цьому випадку різання газобетону проводиться ручною пилюкою. Відпиляну поверхню слід вирівняти напівтерком. Торці боків при встановленні мають бути промазані клеєм. Монтаж другого верхнього ряду починається саме з укладання поверх обрізаного блоку, щоб дотриматися перев'язку, тобто отримати стандартну цегляну кладку зі зміщенням. Після укладання чергового ряду блоків обов'язково вирівнюйте поверхню кладки за допомогою терки. Між сусідніми блоками має залишитися перепадів рівня. Пил, що утворився, струшується щіткою.

Довжина крайніх блоків, на краях (дверних та віконних) отворів чи кутів будівлі має бути не менше 115 мм. До кладки чергових рядів стінок приступають після схоплювання цементного розчину, тобто. через 1-2 години після кладки першого ряду. Завдяки високій геометричній точності розмірів блоків наступні ряди кладуть на клейовий розчин. Незалежно від форми блоків, шви, що несуть, заповнюються клеєм повністю. Також заповнюються вертикальні шви, що з'єднують гладкі блоки. Міжблочні шви, що з'єднуються на кшталт паз-гребінь, залишаються частково незаповненими. Товщина шва становить 1-3 міліметри.

Кожен 4 ряд кладки зовнішніх стін армується двома рядами сталеві арматури А240С діаметром 8 мм, по кутах стрижні загинаються не менше

ніж на 100 мм, при нахльості стрижні заводяться на довжину не менше 400 мм один на одного. Перелік інвентарю до виконання кладки наведено у таблиці 4.2.

Таблиця 4.2 – Потреба в інструментах, інвентарі та устаткуванні

Найменування механізмів, обладнання, інструментів та пристроїв	Марка, нормативний документ (артікул)	Назначення
Електродріль із насадкою для змішування (міксер), насадка для міксера	ИЕ 1023Л та інші	Приготування робочих розчинних сумішей
Рубанок по пористому бетону	Від виробника газобетону	Вирівнювання можливих нерівностей
Кельня-гребінка шириною: 300, 400 мм	Від виробника газобетону	Нанесення клейової суміші
Гумовий молоток	ТМ INTERTOOL та інші	Рихтування покладених блоків
Ящик для інструментів	ТМ STANLEY та інші	Складування інструментів
Пиля для пористих бетонів	Типа BOSCH	Розпилювання блоків
Відро Ящик для розчину	ГОСТ 27324	Для приготування складів
Плівка	ГОСТ 10354-82	Для захисту блоків та перемичок від опадів
Рулетка	ГОСТ 7502	Вимірювання лінійних величин
Рівень	ГОСТ 9392	Перевірка відхилень по горизонталі

#### Контроль якості виконання робіт

Під час роботи муляр стежить за якістю кладки. Під цим розуміють відповідність кладки робочим кресленням та вимогам будівельних норм та правил, що регламентують граничні відхилення при зведенні конструкцій із легкоблокових блоків.

У процесі кладки необхідно постійно контролювати наступне:

- правильність перев'язки, товщину та заповнення швів;
- горизонтальність рядів та вертикальність кутів;
- наявність та правильність укладання сталеві арматури, зв'язків тощо.

Відхилення у розмірах та у положенні стін з газобетонних блоків не повинні перевищувати наступних значень, мм:

- позначка опорних поверхонь – 10;
- зміщення вертикальних осей віконних отворів – 20;
- зміщення осі конструкції – 10.

Відхилення рядів кладки від горизонталі на 10 м стін – трохи більше 15.

Нерівності на вертикальній поверхні стіни, виявлені при накладанні рейки завдовжки 2 м – трохи більше 10.

Товщина швів, мм:

- горизонтальних – трохи більше 5;
- вертикальних – трохи більше 3.

Якщо під час приймання роботи виявиться, що відхилення перевищують допуски, передбачені нормами, і допущені відступу від проєкту, така робота підлягає виправленню.

Калькуляція трудових витрат

Трудовитрати на виконання робіт розраховані відповідно до наведених чинних нормативів ЄНІР. Локальний кошторис розрахунку заробітної плати та витрат праці робітників наведено у таблиці 4.3. Потреба матеріально-технічних ресурсах наведено у таблиці 4.4.

Вибір риштування і стропуючих пристроїв

Для виконання газобетонної кладки на висоті другого, третього ярусу обрані підмостки збірно-розбірні ПСР-7. Найбільша висота від рівня підлоги до настилу робочого майданчика 5,6 м, найбільше вертикальне навантаження на настил робочого майданчика 2,5 кН, максимальна вантажопідйомність кран-балки 800 Н, кількість людей, що одночасно знаходяться на робочому майданчику 1, 0, розміри мм, вага 410 кг.



Таблиця 4.3 – Локальний кошторис розрахунку заробітної плати та витрат праці робітників

Ринковий комплекс по вул. Алмазна, в м. Запоріжжя

Кошторисна вартість	651,301 тис. грн.
Кошторисна трудомісткість	15,19 тис. чел.-ч.
Кошторисна заробітна плата	298,464 тис. грн.
Середній розряд робіт	3 розряд

Складено у поточних цінах станом на: 25.05.2023 р.

№ з/п	Шифр та номер позиції нормативу	Найменування робіт та витрат, одиниця вимірювання	Кількість	Вартість одиниці, грн.		Загальна вартість, грн.			Склад ланки проф. разр. / кільк. люд.	Витрати праці робітників, люд. –ч.	
				всього	експлуатації машин	всього	заробітної плати	експлуатації машин		не зайнятих обслуговуванням машин	
										заробітної плати	заробітної плати
									на одиницю	всього	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	КБ11-6-1	Влаштування гідроізоляції полімерцементним складом товщиною шару 30 мм на рідині ГКЖ-10 100 м <sup>2</sup>	0,072	<u>7236.88</u> 2287.3	<u>1920.38</u> 530.04	521	165	<u>138</u> 38	Бетон-щик 3 / 1	<u>109.65</u> 34.9246	<u>8</u> 3
2	КБ8-4-3	Гідроізоляція стін, фундаментів горизонтальна обклеювальна в 2 шари 100 м <sup>2</sup>	0,072	<u>6505.66</u> 625.04	<u>222.78</u> 63.73	468	45	<u>16</u> 5	Бетон-щик 3 / 1	<u>31.76</u> 4.3092	<u>2</u> 0

## Закінчення таблиці 4.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
3	КБ8-22-2	Кладка стін з легкобетонного каміння без облицювання при висоті поверху згори 4 м м <sup>3</sup>	1982	<u>218.82</u> 105.15	<u>62.88</u> 18.47	433701	208407	<u>124628</u> 36608	Каменя р 3 / 36	<u>5.62</u> 1.2018	<u>11139</u> 2382
4	КБ8-12-1	Армування кладки стін та інших конструкцій т	0,32	<u>20982.59</u> 1753.68	<u>86.74</u> 26.19	6714	561	<u>28</u> 8		<u>89.11</u> 1.6364	<u>29</u> 1
Разом прямі витрати за кошторисом, грн.						441 404	209 178	<u>124 810</u> 36 659			<u>11 178</u> 2 386

Таблиця 4.4 – Потреба у матеріально-технічних ресурсах

№ з/п	Шифр ресурсу	Найменування	Од. вим.	Кількість	Поточна ціна за од., грн.	Всього, грн.	в тому числі, грн.:		
							відпускна ціна	транспортна складова	заготівельно складські витрати
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>Будівельні матеріали, вироби та конструкції</b>									
1	С111-1762	Толь із крупнозернистим посипанням гідроізоляційний, марка ТГ-350	м <sup>2</sup>	15,84	7,95	125,93	7,72	0,07	0,16
2	С111-1890	Напружений портландцемент, марка 400	т	0,12024	727,24	87,44	634,52	78,46	14,26
3	С111-322	Гас для технічних цілей, марка КТ-1, КТ-2	т	0,001728	4882,89	8,44	4692,24	94,91	95,74

Закінчення таблиці 4.4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
4	C111-593	Мастика бітумнобутилкаучукова холодна	т	0,0072	11491,05	82,74	11161,61	104,13	225,31
5	C111-612	Мастика морозостійка бітумно-масляна МБ-50	т	0,03024	6508,52	196,82	6276,77	104,13	127,62
6	C111-73	Бітуми нафтові будівельні, марка БН-90/10	т	0,001152	4170,56	4,8	3981,65	107,13	81,78
7	C1113-280	Латекс, марка СКС-65 ДП	т	0,000504	23261,84	11,72	22703,44	102,29	456,11
8	C1113-43	Жидкость [ГКЖ-10]	т	0,000648	18762,88	12,16	18278,87	116,11	367,9
9	C124-28	Сталь арматурна А240С, діаметр 8 мм	т	0,32	12409,81	3971,14	12112,04	54,44	243,33
10	C1425- 11680	Розчин готовий важкий цементний, марка М25	м <sup>3</sup>	0,18	385,46	69,38	233,49	144,41	7,56
11	ПО ПРОЄКТУ	Газобетонні блоки	м <sup>3</sup>	1823,44					

Для підйому піддонів з газобетонними блоками обрані стропа канатні 4-гілки 4СК-3,2-5000 (вантажопідйомність 3,2 т, довжина стропа 5 м). Вибір зроблено з урахуванням того, що їм також стропуватимуться максимально важкі елементи - плити покриття ПК 60-12.8 масою 2,1, оптимальний кут між гілками канатів  $60^\circ - 90^\circ$ , а отже, необхідна довжина гілки лежить у межах 4,5 – 6 м.

#### Вибір монтажного крана

При виборі крана для подачі на робоче місце муляра піддонів з газобетонними блоками визначаються параметри крана за геометричними характеристиками ваги вантажів і конструктивних елементів, що зводиться об'єкта. Параметричні характеристики крана описують залежність його вантажопідйомності від вильоту гака, і навіть висоти підйому гака.

Для уніфікації підйомних механізмів на будівельному об'єкті вибираємо один кран по максимальній монтажній масі елементів та масі найбільш віддаленого елемента - найважчий та найвіддаленіший елемент плити перекриття ПК60-15-4 масою 2,7 т.

Вантажопідйомність крана визначається за формулою 4.1:

$$Q = P_{\text{эл}} + P_{\text{стр}} = 2,7 + 0,02 = 2,72 \text{ т} \quad (4.1)$$

де  $P_{\text{эл}}$  – максимальна монтажна маса елемента, т,

$P_{\text{стр}}$  – вага стропувального елемента.

Монтажна висота під'єма крюка  $H_{\text{кр}}$  розраховується за формулою 4.2:

$$H_{\text{кр}} = H_{\text{зд}} + h_{\text{п}} + h_{\text{эл}} + h_{\text{стр}} \quad (4.2)$$

де  $H_{\text{зд}}$  – висота будівлі (сума всіх висот у змонтованому стані), м.

$h_{\text{п}}$  – запас по висоті, необхідний зведення конструкції на установку чи перенесення її через змонтовані конструкції (0,5 – 1 м);

$h_{эл}$  – висота (товщина) найвищого елемента в монтажному положенні, м;  
 $h_{стр}$  – висота вантажозахоплювального пристрою в робочому положенні, м

$$H_{кр} = 14,0 + 0,5 + 1,0 + 5,2 = 20,7 \text{ м}$$

Відстань від підкранової осі до будівлі розраховується за формулою 4.3:

$$b = k + n = 3,5 \text{ м} \quad (4.3)$$

де  $k$  – габаритний розмір крану, дорівнює 2,5 м,

$n$  – відстань від стіни будівлі до крана щонайменше 1 м.

Необхідний виліт гака крана розраховується за формулою 5.4:

$$L = b + c = 3,5 + 30 = 33,5 \text{ м} \quad (4.4)$$

де  $c$  – ширина будівлі, м.

За цими параметрами обрано автомобільний гусеничний кран ДЕК-50-157 з такими характеристиками: максимальна вантажопідйомність при найменшому вильоті стріли – 15 т., при найбільшому – 2,8 т, максимальний виліт – 34 м, максимальна висота підйому при найбільшому вильоті 3 7 м.

Чисельно-кваліфікаційний склад ланки

Кількість мулярів для виконання газобетонної кладки визначається за формулою 4.5:

$$N_k = \frac{T_k}{m \cdot a \cdot n \cdot d \cdot k} \quad (4.5)$$

де  $T_k$  - трудомісткість легкобетонної кладки, люд.-дн.;

$m$  – число захваток;

$a$  – число ярусів;

$n$  – число поверхів;

$d$  – число ділянок;

$k$  – тривалість роботи на ярус-захопленні приймається рівною одній зміні.

Для кладки зовнішніх стін та перегородок:

$$N_k = \frac{1392,38}{2 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1} = 37 \text{ осіб}$$

Муляри у бригаді розбиваються на ланки. Приймаємо кількісний та кваліфікаційний склад ланок "трійка". Призначаємо 12 ланок "трійка".

Ланка "трійка" складається з провідного муляра 4–5-го розряду та двох мулярів 2 та 3-го розряду. Ведучий муляр контролює правильність кладки. Він рухається за підсобниками, що розкладають блоки та розстилають розчин.

Довжина фронту робіт ланки на 1 зміну визначається за формулою 4.6:

$$l_0 = \frac{n \cdot c \cdot k_{пр}}{H_{вр} \cdot b \cdot h} \quad (4.6)$$

де  $n$  - чисельний склад ланки;

$c$  - тривалість зміни у годинах;

$k_{пр}$  - коефіцієнт, що враховує проріз стін, дорівнює відношенню загальної площі стін до площі стін за вирахуванням прорізів;

$H_{вр}$  - норма часу за ЕНіР;

$b$  - товщина стіни в м;

$h$  - висота ярусу кладки.

Для зовнішніх стін:

$$l_0 = \frac{3 \cdot 8 \cdot 1}{5,62 \cdot 0,4 \cdot 1} = 11 \text{ м}$$

Для перегородок - 16 м.

Техніко-економічні показники

Будівельний обсяг робіт  $V = 1982 \text{ м}^3$ .

Загальна трудомісткість:

Нормативна  $T_P^H = 1392,38 \text{ люд} - \text{днів}$

Прийнята  $T_P^n = 1296 \text{ люд} - \text{дні}$

Витрати праці на  $1 \text{ м}^3$ :

$$t_p^H = \frac{T_P^H}{V} = \frac{1392,38}{1982} = 0,70 \text{ люд} - \text{днів} / \text{м}^3$$

$$t_p^n = \frac{T_P^n}{V} = \frac{1296}{1982} = 0,65 \text{ люд} - \text{днів} / \text{м}^3$$

Середньодобовий виробіток:

$$B^H = \frac{V}{T_P^H} = \frac{1982}{1392,38} = 1,42 \text{ м}^3 / \text{люд} - \text{день}$$

$$B^n = \frac{V}{T_P^n} = \frac{1982}{1296} = 1,53 \text{ м}^3 / \text{люд} - \text{день}$$

Продуктивність праці:

$$\Pi_P^H = 100\%$$

$$\Pi_P^n = \frac{T_P^H}{T_P^n} = \frac{1392,38}{1296} \cdot 100\% = 107\%$$

## 4.2. Календарний план виконання робіт

### Загальні положення

Календарний план складено на основі:

- робочих креслень будівлі;
- нормативних термінів будівництва торгових будівель;
- технологічних карт на виконання всіх видів загальнобудівельних робіт;
- даних про методи організації будівельних робіт, склад бригад і норм виробітку, забезпечення матеріально-технічними ресурсами та ін.

### Аналіз проекту

Об'єкт проектування – критий ринок із розмірами в осях 60,0 x 30,0 м, абсолютна позначка верху будівлі 21,4 м. Об'єм – 24190 м<sup>3</sup>.

Виробництво робіт включає основні етапи:

1) Підготовчий цикл, що включає загальнобудівельні роботи, інженерну підготовку та диспетчеризацію.

2) Нульовий цикл, що включає планування майданчика будівництва бульдозером потужністю 79 кВт, розробку котловану екскаватором "Драглайн" з ємністю ковша 1,25 м<sup>3</sup>. Грунт, для зворотного засипання фундаментів завантажується у відвал, надлишок вивозиться самоскидами за межі будмайданчика. Підчищення ґрунту в основі фундаментів проводиться вручну.

Зворотне засипання здійснюється бульдозером із пошаровим ущільненням вібраційними котками. Фундаменти виготовляються монолітними із вертикальною ізоляцією.

3) Надземний цикл включає бетонування монолітного каркасу будівлі, кладку зовнішніх стін та перегородок з газобетону, монтаж плит перекриття краном, виготовлення монолітних сходових маршів та майданчиків. Далі монтується вітражі зовнішнього скління, зовнішні та внутрішні дверні блоки.



4) Покрівля виконується потоковим методом із захваток після закінчення монтажних робіт. Виконується пароізоляція, утеплення та гідроізоляція.

5) Оздоблювальні роботи включають оздоблення фасаду гранітними плитами, декоративне оштукатурювання внутрішніх стін, підготовку та фарбування стелі водоемульсійною фарбою з фарбопульта.

6) Підлоги підвалу виконуються за підстиляючим шаром бетону з бетонного мозаїчного покриття типу "тераццо. Підлоги приміщень з керамогранітної плитки.

Підрахунок обсягу робіт

Підрахунок обсягів робіт виконано відповідно до правил підрахунку робіт на підставі архітектурно-конструктивних рішень будівлі. Обсяги робіт зведено до таблиці 4.5.

Таблиця 4.5 – Відомість підрахунку обсягів робіт

№	Найменування робіт	Один вим.	Формула розрахунку Значення	Кільк.
1	2	3	4	5
I Підготовчий цикл				
1	Загальнобудівельні роботи	%		5
2	Інженерна підготовка	%		4
3	Диспетчеризація	%		0,5
II Нульовий цикл				
4	Зрізання рослинного шару бульдозером; група ґрунту 1	1000 м <sup>2</sup>	$S = (a+5)(b+5) = 2275 \text{ м}^2$	2,275
5	Розробка ґрунту з навантаженням на автомобілі-самоскиди екскаваторами одноковшовими з ковшем місткістю 1 м <sup>3</sup> , група ґрунтів 1	1000 м <sup>3</sup>	$V_{\text{вив}} = 10320 \text{ м}^3$	10,32

Продовження таблиці 4.5

1	2	3	4	5
6	Розробка ґрунту у відвал екскаваторами "драглайн" або "зворотна лопата" з ковшем місткістю 1,25 м <sup>3</sup> , група ґрунтів 1	1000 м <sup>3</sup>	$V_{\text{гр.отвал.}} = 2580 \text{ м}^3$	2,58
7	Розробка ґрунту в траншеях та котлованах глибиною понад 3 м вручну з підйомом краном, група ґрунтів 1	100 м <sup>3</sup>	$V_{\text{руч.}} = 228 \text{ м}^3$	2,28
8	Планування площ бульдозерами потужністю 79 кВт	1000 м <sup>2</sup>	2275 м <sup>2</sup>	2,275
9	Складання та розбирання дерев'яної щитової опалубки для влаштування фундаментів загального призначення під колони	100 м <sup>3</sup>	564 м <sup>3</sup>	5,64
10	Встановлення арматури в окремі фундаменти та плитні основи, діаметр арматури, мм понад 8 до 12	т	5,305 т	5,305
11	Укладання бетонної суміші в окремі фундаменти кранами в цебрах.	100 м <sup>3</sup>	564 м <sup>3</sup>	5,64
12	Гідроізоляція стін, фундаментів бічна обмазувальна бітумна в 2 шари по бетону	100 м <sup>2</sup>	865 м <sup>2</sup>	8,65
13	Засипка траншей та котлованів бульдозерами потужністю 79 кВт	1000 м <sup>3</sup>	12350	12,35
14	Ущільнення ґрунту самохідними вібраційними котками	1000 м <sup>3</sup>	12350	12,35
<b>III Надземний цикл</b>				
15	Складання та розбирання дерев'яної щитової опалубки для влаштування колон заввишки до 6 м, периметр, м до 1,2	100 м <sup>3</sup>	136 м <sup>3</sup>	1,36

Продовження таблиці 4.5

1	2	3	4	5
16	Виготовлення арматурних каркасів колон та стійок рам з хомутами допомоги крана, в умовах будівельного майданчика, діаметр арматури мм понад 26	т	82,5	82,5
17	Укладання бетонної суміші в колони кранами в цебрах при найменшій стороні поперечного перерізу, мм понад 300 до 500	100 м <sup>3</sup>	136 м <sup>3</sup>	1,36
18	Складання та розбирання дерев'яної щитової опалубки для влаштування балок перекриттів заввишки, мм понад 500 до 800	100 м <sup>3</sup>	63,14 м <sup>3</sup>	0,63
19	Виготовлення арматурних каркасів балок, ригелів та прогонів за допомогою крана, в умовах будівельного майданчика, діаметр арматури мм понад 12 до 18	т	10,285	10,29
20	Укладання бетонної суміші в конструкції кранами в цебрах. Балки шириною, мм понад 250	100 м <sup>3</sup>	63,14 м <sup>3</sup>	0,63
21	Складання та розбирання дерев'яної щитової опалубки для влаштування стін та перегородок площею понад 5 м <sup>2</sup> , товщина, мм понад 100 до 150	100 м <sup>3</sup>	27	0,27
22	Виготовлення арматурних каркасів стін та перегородок з одинарною арматурою за допомогою крана, в умовах будівельного майданчика, діаметр арматури мм понад 8 до 12	т	0,8	0,8

Продовження таблиці 4.5

1	2	3	4	5
23	Укладання бетонної суміші в конструкції кранами в цехах. Стіни та перегородки прямолінійні, товщина, мм понад 100 до 150	100 м <sup>3</sup>	27	0,27
24	Виготовлення арматурних каркасів сходових маршів, майданчиків, балконів та поручнів за допомогою крана, діаметр арматури мм понад 12 до 18	т	0,6	0,6
25	Укладання бетонної суміші в конструкції кранами в цехах. Косоури, сходові та балконні майданчики	100 м <sup>3</sup>	1	0,01
26	Укладання бетонної суміші в конструкції кранами в цехах. Сходові марші	100 м <sup>3</sup>	6	0,06
27	Влаштування гідроізоляції полімерцементним складом товщиною шару 30 мм на рідині ГКЖ-10	100 м <sup>2</sup>	7,2	0,072
28	Гідроізоляція стін, фундаментів горизонтальна обклеювальна в 2 шари	100 м <sup>2</sup>	7,2	0,072
29	Кладка стін з легкобетонного каміння без облицювання при висоті поверху понад 4 м	м <sup>3</sup>	1982	1982
30	Армування кладки стін та інших конструкцій	т	0,32	0,32
31	Укладання перемичок масою до 0,3 т	100 шт	195	1,95
32	Укладання панелей перекриттів з опиранням на дві сторони площею до 10 м <sup>2</sup>	100 шт	538	5,38
33	Встановлення віконних блоків та вітражів з металопластику в бетонних та кам'яних стінах. Пл. виробу до 2,0 м <sup>2</sup> , без встановлення відливів і профілів для підвіконних дошок	100 м <sup>2</sup>	1850	18,5

Продовження таблиці 4.5

1	2	3	4	5
34	Заповнення прорізів у кам'яних стінах дверними блоками з металопласти-ка, площа отвору до 2 м <sup>2</sup>	100 м <sup>2</sup>	44	0,44
35	Заповнення прорізів у кам'яних стінах дверними блоками з металопластика, площа отвору до 3 м <sup>2</sup>	100 м <sup>2</sup>	10,3	0,103
36	Заповнення прорізів у кам'яних стінах дверними блоками з металопласти-ка, площа отвору понад 3 м <sup>2</sup>	100 м <sup>2</sup>	172	1,7
<b>IV Покрівля</b>				
37	Влаштування пароізоляції прокладної в один шар	100 м <sup>2</sup>	1750	17,5
38	Влаштування вирівнюючих стяжок цементно-піщаних	100 м <sup>2</sup>	1750	17,5
39	Утеплення покриттів плитами з мінеральної вати або перліту на бітумній мастиці в один шар	100 м <sup>2</sup>	1750	17,5
40	Утеплення покриттів керамзитом	м <sup>3</sup>	50	50
41	Влаштування покрівель плоских чотиришарових з рулонних покрівельних матеріалів на бітумній мастиці.	100 м <sup>2</sup>	1750	17,5
<b>V Оздоблювальний цикл</b>				
42	Облицювання стін гранітними плитами полірованими	100 м <sup>2</sup>	270	2,7
43	Високоякісна штукатурка по каменю та бетону стін	100 м <sup>2</sup>	6730	67,3
44	Обклеювання стін шпалерами під фарбування	100 м <sup>2</sup>	2800	28
45	Оздоблення поверхонь із збірних елементів та плит під фарбування або обклеювання шпалерами, стель збірних панельних.	100 м <sup>2</sup>	3600	36
46	Високоякісне фарбування стель за збірними конструкціями, підготовленими під фарбування	100 м <sup>2</sup>	3600	36

Закінчення таблиці 4.5

1	2	3	4	5
VI Підлоги				
47	Влаштування підстилаючих бетонних шарів	м <sup>3</sup>	540	540
48	Влаштування бетонних покриттів товщиною 30 мм.	100 м <sup>2</sup>	1800	18
49	Влаштування покриттів мозаїчних [террацо] товщиною 20 мм без малюнка	100 м <sup>2</sup>	1346	13,46
50	Влаштування стяжок цементних	100 м <sup>2</sup>	3600	36
51	Влаштування гідроізоляції обмазувальною бітумною мастикою в один шар товщиною 2 мм.	100 м <sup>2</sup>	3600	36
52	Влаштування покриттів з гранітних плит при кількості плит на 1 м <sup>2</sup> до 4 шт.	100 м <sup>2</sup>	4414	44,14

Упорядкування технологічних розрахунків.

Трудомісткість робіт та витрати праці в машинах підраховуються відповідно до вимог ДБН Д 2.2. Тривалість робіт та склад бригад для їх виконання прийнято з рахунком досягнення переробки в межах 110-130% від нормативної. Виконано ув'язування робіт та необхідних технологічних перерв. Внаслідок високої сумісності робіт досягнуто скорочення терміну будівництва на 9,8 місяця. Спільно з календарним графіком виконання робіт виконано планування руху робочої сили, графік завезення та витрачання матеріалів, графік руху машин та механізмів.

Техніко-економічні показники

Будівельний об'єм будівлі –  $V_{\text{стр}} = 24190 \text{ м}^3$

Загальна трудомісткість визначається за формулою 4.7, 4.8:

$$T_p^H = T_{\text{раб}}^H + T_{\text{неуч}}^H \quad (4.7)$$

$$T_p^{\Pi} = T_{\text{раб}}^{\Pi} + T_{\text{неуч}}^{\Pi} \quad (4.8)$$

$$T_p^{\text{H}} = 13155 + 1316 = 14471$$

$$T_p^{\Pi} = 10380 + 940 = 11320$$

Питома трудомісткість визначається за формулою 4.9, 4.10:

$$t_p^{\text{H}} = \frac{T_p^{\text{H}}}{V_{\text{стр}}}, \quad (4.9)$$

$$t_p^{\Pi} = \frac{T_p^{\Pi}}{V_{\text{стр}}} \quad (4.10)$$

$$t_p^{\text{H}} = \frac{14471}{24190} = 0,6 \frac{\text{ч} - \text{см}}{\text{м}^3}$$

$$t_p^{\Pi} = \frac{11320}{34190} = 0,47 \frac{\text{ч} - \text{см}}{\text{м}^3}$$

Коефіцієнт скорочення будівництва визначається за формулою 4.11:

$$K_{\text{ск}} = \frac{t_{\text{кал}}}{t_{\text{норм}}} \quad (4.11)$$

$$K_{\text{ск}} = \frac{6,2}{16} = 0,39$$

Коефіцієнт суміщення робіт визначаємо за формулою 4.12:

$$K_{\text{совм}} = \frac{\sum t}{t_{\text{кал}}} \quad (4.12)$$

$$K_{\text{совм}} = \frac{522}{188} = 2,78$$

Коефіцієнт змінності визначаємо за формулою 4.13:

$$K_{\text{зм}} = \frac{\sum t}{\sum t - t_2} \quad (4.13)$$

$$K_{\text{см}} = \frac{522}{522 - 9} = 1,02$$

Коефіцієнт нерівноточності, визначаємо за формулою 4.14; 4.15;

$$K_{\text{нер}} = \frac{R_{\text{max}}}{R_{\text{сер}}} \quad (4.14)$$

$$R_{\text{сер}} = \frac{T_{\text{р}}^{\text{п}}}{t_{\text{кал}}} \quad (4.15)$$

$$R_{\text{сер}} = \frac{11320}{188} = 60 \text{ люд.}$$

$$K_{\text{нер}} = \frac{99}{60} = 1,65$$

Продуктивність праці визначається за формулою 4.16

$$\Pi_{\text{п}}^{\text{п}} = \frac{T_{\text{р}}^{\text{н}}}{T_{\text{р}}^{\text{п}}} \times 100\% \quad (4.16)$$

$$\Pi_{\text{п}}^{\text{п}} = \frac{14471}{11320} \times 100\% = 127 \%$$



Зведена відомість потреби в основних будівельних матеріалах, конструкціях, напівфабрикатах

Потреба матеріально-технічних ресурсах наведено у таблиці 4.6.

Таблиця 4.6 – Потреба матеріально-технічних ресурсах

№	Найменування	Од. вим.	Кільк	Прим.
1	Папір обгортковий, марка А [у листах], маса 1 м <sup>2</sup> 20 г	т	0,0189	
2	Папір для шліфувальних шкурок вологоміцний ОВ-120	1000 м <sup>2</sup>	0,03168	
3	Вугілля деревне, марка А	т	0,2214	
4	Електроди, діаметр 2 мм, марка Е50	т	0,695716	
5	Електроди, діаметр 6 мм, марка Е42	т	0,269	
6	Бензин розчинник	т	2,052	
7	Папір рольовий	т	0,1988	
8	Дрігач	кг	32,105	
9	Дисперсія полівінілацетатна непластифікована, марка Д50Н	кг	2484,0	
10	Клей, марка КМЦ	т	0,056	
11	Шпалери під фарбування пліткові	м <sup>2</sup>	3136,0	
12	Папля просочена	кг	26,64	
13	Порошок поліруючий	кг	0,189	
14	Цвяхи будівельні з конічною головкою 4,0x100 мм	т	0,32102098	
15	Толь із крупнозернистим посипанням гідроізоляційний, марка ТГ-350	м <sup>2</sup>	15,84	
16	Цвяхи будівельні з плоскою головкою 1,6 x50 мм	т	0,008076	
17	Портландцемент, марка 400	т	0,12024	
18	Шліфкола	шт	26,92	
19	Шпаклівка клейова	т	1,332	
20	Гіпсові в'язучі Г-3	т	0,4038	
21	Ґрунтовка В-КФ-093 червоно-коричнева, сіра, чорна	т	0,04035	
22	Вапно будівельне негашене комове, сорт 1	т	1,6846692	
23	Гас для технічних цілей, марка КТ-1, КТ-2	т	1,224328	
24	Мастика бітумнобутилкаучукова холодна	т	0,0072	
25	Мастика бітумна покрівельна гаряча	т	21,8925	

Продовження таблиці 4.6

1	2	3	4	5
26	Мастика бітумно-латексна покрівельна	т	1,08	
27	Мастика герметизуюча однокомпонентна будівельна "Геростон", що твердіє.	т	0,02214	
28	Мастика морозостійка бітумно-масляна МБ-50	т	2,10624	
29	Оліфа комбінована К-2	т	0,2436	
30	Тирса деревна	м <sup>3</sup>	176,256	
31	Пемза шлакова [щебінь пористий з металургійного шлаку], марка 600, фракція від 5 до 10 мм.	м <sup>3</sup>	0,0112	
32		т	5,791552	
33	Бітуми нафтові будівельні,	т	0,1618149	
34	Дріт сталевий низьковуглецевий різного призначення світлий, діаметр 3,0 мм	м <sup>2</sup>	2002,0	
35	Руберойд покрівельний з пилоподібним посипанням РКП-350Б	м <sup>2</sup>	372,842	
36	Сітка дротяна тканина з квадратними осередками N 05 без покриття	т	0,288	
37	Азбест хризолітовий, марка К-6-30	т	0,000648	
38	Рідина [ГКЖ-10]	м <sup>3</sup>	0,54	
39	Щити опалубки, ширина 300-750 мм, товщина 25 мм	м <sup>2</sup>	434,77726	
40	Дріт арматурний з низьковуглецевої сталі ВР-1, діаметр 3 мм.	т	0,32	
41	Вода	м <sup>3</sup>	863,220856	
42	Пісок природний, рядовий	м <sup>3</sup>	167,56704	
43	Щебінь із природного каменю для будівельних робіт, фракція 40-70 мм, марка М400	м <sup>3</sup>	0,3096	
44	Гравій керамзитовий фракції 20-40 мм, марка М400.	м <sup>3</sup>	51,5	
45	Суміші готові важкі бетонні, клас бетону В7,5 [М100], крупність заповнювача більше 20 до 40 мм	м <sup>3</sup>	550,8	
46	Суміші готові важкі бетонні, клас бетону В15 [М200], крупність заповнювача більше 10 до 20 мм	м <sup>3</sup>	73,44	

Закінчення таблиці 4.6

1	2	3	4	5
47	Розчин готовий важкий цементний, марка М100	м <sup>3</sup>	35,6189	
48	Розчин готовий важкий цементно-вапняний, марка М25	м <sup>3</sup>	218,02	
49	Розчин з мармуровою крихтою для мозаїчної підлоги [без барвника] на звичайному цементі	м <sup>3</sup>	27,4584	
50	Плити теплоізоляційні	м <sup>2</sup>	1802,5	
51	Плити облицювальні	м <sup>2</sup>	270,0	
52	Вироби металопластикові (блоки віконні, вітражі)	м <sup>2</sup>	1850,0	
53	Дверні блоки з металопластику [комплектне постачання]	м <sup>2</sup>	254,3	
54	Плити гранітні	м <sup>2</sup>	4414,0	
55	Арматура	т	100,4849	
56	Бетон	м <sup>3</sup>	813,0828	
57	Камені легкообетонні	м <sup>3</sup>	1982	
58	Збірні залізобетонні конструкції	шт	733,0	
59	Хомути неінвентарні	м	243,9976	
60	Стійки інвентарні металеві	шт	0,09471	

**РОЗДІЛ 5**  
**ЕКОНОМІКА БУДІВНИЦТВА**

						ЗІЕІТ ІНЖ БЦІ ДП ЕБ 1920026 ПЗ			
<b>Зм.</b>	<b>Кіль.</b>	<b>Арк.</b>	<b>№ док.</b>	<b>Підп.</b>	<b>Дата</b>				
<b>Зав.каф.</b>						Проект будівництва ринкового комплексу у м. Запоріжжя	<b>стадія</b>	<b>аркуш</b>	<b>аркушів</b>
<b>Керівник</b>							<b>ДП</b>	<b>92</b>	<b>21</b>
<b>Консультант</b>							<b>БЦІ-228</b>		
<b>Дипломник</b>	Каско Д.А.								
<b>Н.контроль</b>									

### 5.1. Основні положення

Будівництво ринку на вул. Алмазна у м. Запоріжжя, передбачається за проєктом та спеціально розроблено для даних конкретних умов..

Кошторисна документація складена із застосуванням:

- Ресурсних елементних кошторисних норм на будівельні роботи [28];
- цін на матеріали, вироби та конструкції в Запорізькій області станом на 25.05.2023 року за даними Збірника "Ціноутворення у будівництві" "НВФ "Інпроект" та норм, закладених у ПК Експерт-Кошторис;
- збірника цін на перевезення ґрунту, закладених у ПК Експерт-Кошторис.

Загальновиробничі витрати визначено відповідно до усереднених показників загальновиробничих витрат, що використовуються при визначенні вартості будівництва на стадії складання інвестиційно-кошторисної документації.

При складанні розрахунків інших витрат прийнято такі нарахування:

- за п. 4.18 [32] Кошти на зведення та розбирання тимчасових будівель і споруд виробничого та допоміжного призначення, передбачених проєктом, (2,8%) – 1 077 135 грн.
- за п. 4.38 [32] кошторисний прибуток, (18,11%) – 2 003 246 грн.
- за п. 4.39 [32] кошти на покриття адміністративних витрат будівельних організацій, (5,06%) – 559 714 грн.
- за п. 4.4 [32] кошти на покриття ризиків усіх учасників будівництва, (4,5%) – 1 779 581 грн.

Загальна кошторисна трудомісткість – 107 603 люд.-г.

Нормативна трудомісткість робіт, яка передбачається у прямих витратах – 96 057,54 люд.-г.

Трудомісткість в загальновиробничих витратах – 11 545,05 люд.-г.

Загальна кошторисна заробітна плата – 8 284 581 грн.

Зарплата в складі загально виробничих витрат – 1 360 933 грн.

Всього за зведеним кошторисним розрахунком: – 52 666 534 грн. у тому числі:

- кошторисна вартість будівельних робіт: – 43 329 064 грн.
- інші витрати: – 559 714 грн.
- податок на додану вартість: – 8 777 756 грн.

Для визначення кошторисної вартості будівельних робіт складений кошторис на загальнобудівельні роботи на основі відомостей обсягів робіт.

Для визначення вартості внутрішніх спеціальних робіт: сантехнічних і електромонтажних, слабкострумових використані укрупнені показники на одиницю обсягу будівлі.

## 5.2 Зведений кошторисний розрахунок

Зведений кошторисний розрахунок вартості будівництва є документом, що визначає кошторисний ліміт коштів, необхідних для повного завершення всіх робіт, передбачених проєктом. Зведений кошторисний розрахунок складено в поточному рівні цін за формою встановленою у додатку 7 [32]. В нього включено окремими рядками підсумки по усіх об'єктних кошторисах і кошторисних розрахунках на окремі види витрат.

Зведений кошторисний розрахунок вартості будівництва складено на основі об'єктних кошторисних розрахунків (кошторисів) і кошторисних розрахунків на окремі види витрат. Всі витрати розбиваються на групи:

- а) будівельні роботи;
- б) монтажні роботи;
- в) вартість матеріалів виробів і конструкцій;
- г) устаткування.

Зведений кошторисний розрахунок зведено в таблицю 5.1.

## 5.3 Об'єктний кошторис

Об'єктні кошторисні розрахунки (кошториси) складаються на об'єкти в цілому в поточному рівні цін за формою встановленою у додатку 5 [32]. В об'єктному кошторисі підсумовано дані з локального кошторису з

групуванням робіт та витрат за відповідними графами кошторисної вартості будівельних робіт, монтажних робіт, устаткування, меблів та інвентарю, інших витрат.

З метою визначення повної вартості об'єкта, необхідної для розрахунків за виконані роботи між замовником та підрядником, у кінці об'єктної кошторису вартість будівельних і монтажних робіт, визначена в поточному рівні цін, додатково збільшується на суму коштів, витрачених на покриття лімітованих витрат, у тому числі: на вартість тимчасових будівель і споруд, інші витрати, які включаються до кошторисної вартості будівельно-монтажних робіт і передбачені у складі голови "Інші роботи і витрати" зведеного кошторисного розрахунку вартості будівництва (відповідний відсоток вартості для кожного виду робіт або витрат від підсумку будівельно-монтажних робіт по всіх локальних кошторисів); частина резерву коштів на непередбачені роботи і витрати, передбачені у зведеному кошторисному розрахунку, у розмірі, погодженому замовником і підрядником для включення до складу твердої договірної ціни на будівельну продукцію.

У тих випадках, коли вартість об'єкта визначена по одному локальному кошторису, об'єктний кошторис не складається. При збігу понять об'єкта та будівництва у зведений кошторисний розрахунок вартості будівництва включаються також дані з локальних кошторисів.

Об'єктний кошторис наведено в таблиці 5.2.

#### 5.4. Локальний кошторисний розрахунок

Локальний кошторисний розрахунок складено на підставі підрахованих обсягів робіт в поточному рівні цін за формою встановленою у додатку 1 [32] і зведено в таблицю 5.3.

Таблиця 5.1

Форма №5

## Затверджено

Зведений кошторисний розрахунок в сумі	52666,534	тис. грн.
В тому числі зворотніх сум	193,884	тис. грн.

(посилання на документ про затвердження)

"\_\_\_" \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

**ЗВЕДЕНИЙ КОШТОРИСНИЙ РОЗРАХУНОК  
ВАРТОСТІ ОБ'ЄКТА БУДІВНИЦТВА № 12**

Проект будівництва ринкового комплексу у м. Запоріжжя

(найменування об'єкта будівництва)

Складений в поточних цінах за станом на 11.06.2023 р.

№ п/п	Номери кошторисів і кошторисних розрахунків	Найменування глав, будинків, будівель, споруд, лінійних об'єктів інженерно-транспортної інфраструктури, робіт і витрат	Кошторисна вартість, тис. грн.			
			будівельних робіт	устаткування, меблів та інвентарю	інших витрат	загальна вартість
1	2	3	4	5	6	7
		<b>Глава 2. Об'єкти основного призначення</b>	-	-	-	-
1	02-01	Об'єкт 1	38469,102	-	-	38469,102
		<b>Всього по главі 2:</b>	38469,102	-	-	38469,102
		<b>Всього по главам 1-7:</b>	38469,102	-	-	38469,102
		<b>Глава 8. Тимчасові будівлі і споруди</b>	-	-	-	-
2	Настанова [4.18 - 4.23]	Кошти на зведення та розбирання тимчасових будівель і споруд виробничого та допоміжного призначення, передбачених проектом (робочим проектом), 2,8%	1077,135	-	-	1077,135



Закінчення таблиці 5.1

1	2	3	4	5	6	7
		<b>Разом по главі 8:</b>	1077,135	-	-	1077,135
		<b>Разом по главах 1 - 8:</b>	39546,237	-	-	39546,237
		<b>Разом по главах 1 - 12:</b>	39546,237	-	-	39546,237
	Настанова [4.38]	Кошторисний прибуток (П), 18,11 * 110615,46	2003,246	-	-	2003,246
	Настанова [4.39]	Кошти на покриття адміністративних витрат будівельних організацій (АВ), 5,06 * 110615,46	-	-	559,714	559,714
	Настанова [4.40]	Кошти на покриття ризиків всіх учасників будівництва (Р), 4,5%	1779,581	-	-	1779,581
		<b>Разом (гл. 1 - 12 + П + АВ + Р + І):</b>	43329,064	-	559,714	43888,778
		<b>Разом по зведеному кошторисному розрахунку:</b>	43329,064	-	559,714	43888,778
	Настанова [4.43]	ПДВ, 20%	-	-	8777,75560	8777,75560
		<b>Всього по зведеному кошторисному розрахунку:</b>	43329,06400	-	9337,46960	52666,53360
		Зворотні суми :	-	-	-	193,884
	Настанова, п.4.22	- кошти від розбирання тимчасових будівель і споруд без ПДВ	-	-	161,570	161,570
		- ПДВ ( 20%) до коштів від розбирання тимчасових будівель і споруд	-	-	-	32,314
		- кошти від розбирання тимчасових будівель і споруд з ПДВ	-	-	-	193,884

Директор (чи головний інженер) проектної організації

\_\_\_\_\_

підпис, ініціали, прізвище

Головний інженер проекту

\_\_\_\_\_

підпис, ініціали, прізвище

Таблиця 5.2

Проект будівництва ринкового комплексу у м. Запоріжжя  
(найменування об'єкта будівництва)

**ОБ'ЄКТНИЙ КОШТОРИС №02-01**

на будівництво

Об'єкт 1

(найменування будівлі, споруди, лінійного об'єкта інженерно-транспортної інфраструктури)

Кошторисна вартість	38469,102	тис.грн.
Кошторисна трудомісткість	107,60259	тис.люд.год
Кошторисна заробітна плата	8284,581	тис.грн.
Вимірник одиничної вартості		

Складений в поточних цінах станом на 11.06.2023 р.

№ Ч.ч.	Номери кошторисів і кошторисних розрахунків	Найменування робіт і витрат	Кошторисна вартість, тис. грн			Кошторисна трудомісткість тис. люд.год	Кошторисна заробітна плата, тис. грн.	Показники одиничної вартості
			будівельних робіт	устаткування, меблів та інвентарю	всього			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
2	02-01-01	Ринковий комплекс у м. Запоріжжя	38469,102	-	38469,102	107,60259	8284,581	-
		Разом	38469,102	-	38469,102	107,60259	8284,581	

Головний інженер проекту \_\_\_\_\_

(Головний архітектор проекту)

(підпис, ініціали, прізвище)

Керівник \_\_\_\_\_

відділу \_\_\_\_\_

(найменування)

(підпис, ініціали, прізвище)

Склав \_\_\_\_\_

Каско Д.А.

(посада, підпис, (ініціали, прізвище))

Перевірив \_\_\_\_\_

Нудний І.П.

(посада, підпис, (ініціали, прізвище))

Таблиця 5.3

11.06.2023 (Реєстр. №: 12) ПК "Експерт-Кошторис" ред. 4.6.8 (2023 р. на 15.03.2023 (ЦУ №3))

Форма №1

Проект будівництва ринкового комплексу у м.  
Запоріжжя

(найменування об'єкта будівництва)

### Локальний кошторис на будівельні роботи № 02-01-01

на Ринковий комплекс у м. Запоріжжя

(найменування робіт та витрат, найменування будинку, будівлі, споруди, лінійного об'єкта інженерно-транспортної інфраструктури)

Основа:

Креслення (специфікації) № \_\_\_\_\_

Кошторисна вартість	<u>38469,102</u>	тис. грн.
Кошторисна трудомісткість	<u>107,603</u>	тис. люд.-год.
Кошторисна заробітна плата	<u>8284,581</u>	тис. грн.
Середній розряд робіт	<u>3,5</u>	розряд

Складений в поточних цінах станом на 11.06.2023 р.

№ з/п	Обґрунтування (шифр норми)	Найменування робіт і витрат	Одиниця виміру	Кількість	Вартість одиниці, грн.		Загальна вартість, грн.			Витрати труда робітників, люд.г.	
					всього	експлуатації машин	всього	заробітної плати	експлуатації машин	не зайнятих обслуговуванням машин	
										заробітної плати	в тому числі заробітної плати
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		<b>Розділ 1. Нульовий цикл</b>									
1	ПР1-4001	Зрізання рослинного шару бульдозером; група ґрунту 1	1000 м2	2,275	<u>979,80</u>	<u>979,80</u>	2229	-	<u>2229</u>		
						162,37			369	1,6368	3,72

## Продовження таблиці 5.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
2	КБ1-15-1	Розроблення ґрунту з навантаженням на автомобілі-самоскиди екскаваторами одноковшовими електричними кар'єрними з ковшом місткістю 8 [6,3-10] м3, група ґрунтів 1	1000м3	10,32	<u>10 382,18</u> 265,29	<u>10 097,94</u> 2 501,18	107144	2738	<u>104211</u> 25812	<u>3,57</u> 27,1188	<u>36,84</u> 279,87
3	КБ1-11-7	Розроблення ґрунту у відвал екскаваторами "драглайн" або "зворотна лопата" з ковшом місткістю 1,6 [1,25-1,6] м3, група ґрунтів 1	1000м3	2,58	<u>19 322,62</u> 363,81	<u>18 958,81</u> 3 418,67	49852	939	<u>48913</u> 8820	<u>5,93</u> 38,3774	<u>15,3</u> 99,01
4	КБ1-168-1	Розробка ґрунту в траншеях і котлованах глибиною понад 3 м вручну з підйомом краном при наявності кріплень, група ґрунтів 1	100м3	2,28	<u>27 130,47</u> 19 472,82	<u>7 657,65</u> 6 756,31	61857	44398	<u>17459</u> 15404	<u>289,00</u> 95,37	<u>658,92</u> 217,44
5	КБ1-30-1	Планування площ бульдозерами потужністю 59 кВт [80 к.с.] за 1 прохід	1000м2	2,275	<u>356,51</u>	<u>356,51</u> 65,12	811	-	<u>811</u> 148	0,774	1,76
6	КБ6-1-2	Улаштування бетонних фундаментів загального призначення під колони об'ємом до 3 м3	100м3	5,64	<u>71 746,00</u> 34 645,05	<u>9 295,98</u> 3 589,61	404647	195398	<u>52429</u> 20245	<u>495,00</u> 42,1083	<u>2791,8</u> 237,49
7	С1424-115 98	Суміші бетонні готові важкі, клас бетону В7,5 [М100], крупність заповнювача більше 40 мм	м3	575,28	2 545,69		1464485	-			
8	КБ13-13-1	Ґрунтування бетонних і обштукатурених поверхонь бітумною ґрунтовкою, перший шар	100м2	8,65	<u>624,36</u> 555,27	<u>8,93</u> 2,07	5401	4803	<u>77</u> 18	<u>6,69</u> 0,0272	<u>57,87</u> 0,24
9	С111-74	Бітуми нафтові будівельні, марка БН-70/30	т	0,14273	19 248,79		2747	-			
10	КБ1-27-4	Засипка траншей і котлованів бульдозерами потужністю 79 кВт [108 к.с.] з переміщенням ґрунту до 5 м, група ґрунтів 1	1000м3	12,35	<u>7 214,16</u>	<u>7 214,16</u> 1 195,48	89095	-	<u>89095</u> 14764	12,0516	148,84

## Продовження таблиці 5.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
11	КБ1-132-6	Ущільнення ґрунту самохідними вібраційними котками масою 2,2 т за перший прохід по одному сліду при товщині шару 60 см	1000м3	12,35	<u>6 235,31</u>	<u>6 235,31</u> 1 076,47	77006	-	<u>77006</u> 13294	10,9866	135,68
		Разом прямі витрати по розділу 1, грн. в тому числі: вартість матеріалів, виробів і конструкцій, грн. разом заробітна плата, грн. Загальновиробничі витрати, грн. трудоємність в загальновиробн. витратах, люд.-год. заробітна плата в загальновиробн. витратах, грн. <b>Загалом по розділу 1, грн.</b>					2265274 1624768 347150 197331,55 560,17 66033 <b>2462605,5</b>	248276	<u>392230</u> 98874		<u>3560,73</u> 1124,05
		<b>Розділ 2. Надземний цикл</b>									
12	КБ6-14-1	Улаштування бетонних колон висотою до 4 м у дерев'яній опалубці, периметром до 2 м	100м3	1,36	<u>185 779,12</u> 99 026,40	<u>34 989,70</u> 13 503,94	252660	134676	<u>47586</u> 18365	<u>1 364,00</u> 158,42	<u>1855,04</u> 215,45
13	С1424-115 98	Суміші бетонні готові важкі, клас бетону В7,5 [М100], крупність заповнювача більше 40 мм	м3	138,04	<u>2 545,69</u>		351407	-			
14	КБ6-18-3	Улаштування балок для перекриттів, підкранових і обв'язувальних на висоті від опорної площадки до 6 м при висоті балок понад 500 мм до 800 мм	100м3	0,63	<u>177 661,09</u> 100 870,44	<u>30 616,66</u> 9 597,47	111926	63548	<u>19288</u> 6046	<u>1 389,40</u> 113,4416	<u>875,32</u> 71,47
15	С1424-116 12	Суміші бетонні готові важкі, клас бетону В15 [М200], крупність заповнювача більше 20 до 40 мм	м3	63,945	<u>2 853,74</u>		182482	-			
16	КБ6-16-7	Улаштування бетонних стін і перегородок висотою понад 3 м до 6 м, товщиною понад 100 мм до 150 мм	100м3	0,27	<u>266 990,90</u> 129 096,56	<u>29 231,29</u> 11 224,01	72088	34856	<u>7892</u> 3030	<u>1 844,50</u> 131,7586	<u>498,02</u> 35,57

## Продовження таблиці 5.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
17	C1424-116 21	Суміші бетонні готові важкі, клас бетону В15 [М200], крупність заповнювача більше 10 до 20 мм	м3	27,54	2 950,57		81259	-			
18	КБ29-160-2	Улаштування монолітних бетонних сходів	100м3	0,07	<u>281 857,18</u> 200 110,00	<u>249,85</u> 47,78	19730	14008	<u>17</u> 3	<u>2 480,60</u> 0,6636	<u>173,64</u> 0,05
19	C1424-116 12	Суміші бетонні готові важкі, клас бетону В15 [М200], крупність заповнювача більше 20 до 40 мм	м3	7,14	2 853,74		20376	-			
20	C124-65	Арматура-сітки, клас А1, діаметр 12-14 мм	т	1,3	27 472,90		35715	-			
21	C124-2	Гарячекатана арматурна сталь гладка, клас А-1, діаметр 8 мм	т	2,4	29 560,97		70946	-			
22	C124-12	Гарячекатана арматурна сталь періодичного профілю, клас А-II, діаметр 12 мм	т	5,1	28 683,29		146285	-			
23	КБ11-6-1	Улаштування гідроізоляції полімерцементною сумішшю товщиною шару 30 мм на рідині ГКЖ-10	100м2	0,72	<u>24 342,37</u> 8 341,08	<u>3 075,99</u> 877,44	17527	6006	<u>2215</u> 632	<u>109,65</u> 12,2052	<u>78,95</u> 8,79
24	C1113-43	Рідина [ГКЖ-10]	т	0,00648	93 213,35		604	-			
25	КБ8-22-2	Мурування внутрішніх стін в монолітно-каркасних будівлях з газобетонних блоків	1 м3	1982	<u>382,04</u> 318,04	<u>57,29</u> 22,18	757203	630355	<u>113549</u> 43961	<u>4,60</u> 0,2601	<u>9117,2</u> 515,52
26	C1427-118 14	Блоки із ніздрюватих бетонів В3,5 стінові дрібні для кладки на розчині, щільність 600 кг/м3	м3	1962,18	3 620,22		7103523	-			
27	КБ8-11-1	Армування мурування стін та інших конструкцій	1 т	0,32	<u>4 702,78</u> 4 572,63	<u>130,15</u> 53,34	1505	1463	<u>42</u> 17	<u>63,73</u> 0,6256	<u>20,39</u> 0,2
28	C124-65	Арматура-сітки, клас А1, діаметр 12-14 мм	т	0,32	27 472,90		8791	-			

## Продовження таблиці 5.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
29	КБ7-44-10	Укладання перемичок масою до 0,3 т	100шт	1,95	<u>7 019,14</u> 1 483,74	<u>5 008,68</u> 1 630,13	13687	2893	<u>9767</u> 3179	<u>21,46</u> 20,4483	<u>41,85</u> 39,87
30	С1412-857	Перемички брусків, висота 65 мм, довжина до 2,0 м, ширина 120 мм, розрахункове навантаження 100 кгс/м	м	450	57,46		25857	-			
31	КБ7-45-6	Укладання панелей перекриття з обпиранням на дві сторони площею до 10 м2 [для будівництва в районах із сейсмічністю до 6 балів]	100шт	5,38	<u>80 195,83</u> 24 976,80	<u>30 634,52</u> 9 354,36	431454	134375	<u>164814</u> 50326	<u>332,05</u> 118,254	<u>1786,43</u> 636,21
32	<i>К584211-32</i>	Панелі перекриття з/б марки ПК60.12-8К7Т серія 1.141-1 вип.62	шт	522	5 898,47		3079001	-			
33	<i>К584211-27</i>	Панелі перекриття з/б марки ПК60.15-4К7Т серія 1.141-1 вип.62	шт	16	7 830,62		125290	-			
34	КБ10-20-2	Заповнення віконних прорізів готовими блоками площею до 2 м2 з металопластику в кам'яних стінах житлових і громадських будівель	100м2	18,5	<u>12 635,47</u> 11 720,80	<u>850,69</u> 523,19	233756	216835	<u>15738</u> 9679	<u>149,50</u> 6,4856	<u>2765,75</u> 119,98
35	С123-72-1	Блоки віконні для громадських будівель з подвійним склінням із роздільними стулками двостулчасті, ОР 21-21Г, площа 4,26 м2	м2	1850	2 325,03		4301306	-			
36	КБ10-28-1	Заповнення дверних прорізів готовими дверними блоками площею до 2 м2 з металопластику у кам'яних стінах	100м2	0,44	<u>13 768,57</u> 7 290,55	<u>6 405,30</u> 1 451,93	6058	3208	<u>2818</u> 639	<u>98,11</u> 14,85	<u>43,17</u> 6,53
37	С123-202	Блоки дверні внутрішні щитової конструкції однопольні з полотном під скління, ДО 21-9, площа 1,80 м2	м2	44	1 613,93		71013	-			

## Продовження таблиці 5.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
38	КБ10-28-2	Заповнення дверних прорізів готовими дверними блоками площею понад 2 до 3 м2 з металопластику у кам'яних стінах	100м2	0,103	<u>10 717,53</u> 5 891,30	<u>4 768,39</u> 1 080,88	1104	607	<u>491</u> 111	<u>79,28</u> 11,055	<u>8,17</u> 1,14
39	С123-217-1	Блоки дверні вхідні зовнішні та тамбурні щитової конструкції однопольні, ДН 24-10Щ, площа 2,35 м2	м2	10,3	1 838,60		18938	-			
40	КБ10-28-3	Заповнення дверних прорізів готовими дверними блоками площею більше 3 м2 з металопластику у кам'яних стінах	100м2	1,72	<u>8 904,73</u> 4 449,68	<u>4 412,54</u> 1 000,22	15316	7653	<u>7590</u> 1720	<u>59,88</u> 10,23	<u>102,99</u> 17,6
41	С123-206	Блоки дверні внутрішні щитової конструкції двопольні з глухим полотном, ДГ 24-15, площа 3,49 м2	м2	172	1 795,81		308879	-			
		Разом прямі витрати по розділу 2, грн. в тому числі: вартість матеріалів, виробів і конструкцій, грн. разом заробітна плата, грн. Загальновиробничі витрати, грн. трудоємність в загальновиробн. витратах, люд.-год. заробітна плата в загальновиробн. витратах, грн. <b>Загалом по розділу 2, грн.</b>					17865686 16223395 1388191 803267,6 2304,39 271643 <b>18668953,</b>	1250483	<u>391807</u> 137708		<u>17366,92</u> 1668,38
		<b>Розділ 3. Покрівельні роботи</b>									
42	КБ12-20-3	Улаштування пароізоляції прокладної в один шар	100м2	17,5	<u>6 729,51</u> 787,10	<u>120,95</u> 34,16	117766	13774	<u>2117</u> 598	<u>10,97</u> 0,4017	<u>191,98</u> 7,03
43	КБ12-22-1	Улаштування вирівнюючих стяжок цементно-піщаних товщиною 15 мм	100м2	17,5	<u>4 632,45</u> 2 337,95	<u>1 940,79</u> 558,34	81068	40914	<u>33964</u> 9771	<u>38,39</u> 6,4686	<u>671,83</u> 113,2
44	С1425-116 84	Розчин готовий кладковий важкий цементний, марка М150	м3	26,775	2 325,99		62278	-			





## Продовження таблиці 5.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
53	КБ15-4-1	Облицювання плитами гранітними полірованими товщиною 40 мм чотиригранних колон при кількості плит в 1 м2 до 3	100 м2	2,7	<u>91 007,96</u> 72 469,34	<u>707,59</u> 301,36	245721	195667	<u>1910</u> 814	<u>975,23</u> 3,8788	<u>2633,12</u> 10,47
54	С111-276	Плитки керамічні фасадні рядові глазуровані рельєфні багатокольорові, товщина 9 мм	м2	270	707,68		191074	-			
55	КБ15-46-9	Високоякісне штукатурення цементно-вапняним або цементним розчином по каменю і бетону стін механізованим способом	100м2	67,3	<u>12 213,47</u> 11 524,80	<u>667,97</u> 548,86	821967	775619	<u>44954</u> 36938	<u>147,00</u> 8,2925	<u>9893,1</u> 558,09
56	С1425-117 02	Розчин готовий опоряджувальний цементно-вапняковий 1:1:6	м3	168,25	2 045,76		344199	-			
57	С111-874	Сітка дротяна тканина з квадратними чарунками N 05 без покриття	м2	372,842	236,88		88319	-			
58	КБ15-252-1	Обклеювання стін шпалерами вологостійкими на паперовій основі по штукатурці й бетону, по листових матеріалах, гіпсобетонних і гіпсопітових поверхнях	100м2	28	<u>8 275,59</u> 7 552,87	<u>1,04</u> 0,87	231717	211480	<u>29</u> 24	<u>101,64</u> 0,0111	<u>2845,92</u> 0,31
59	С111-1704	Шпалери на паперовій основі мийні плівкові [вітчизняного виробництва]	м2	3136	46,26		145071	-			
60	КБ15-55-3	Підготовлення поверхонь зі збірних елементів і плит під фарбування або обклеювання шпалерами стелі зі збірних панелей	100м2	36	<u>707,65</u> 667,06	<u>3,12</u> 2,61	25475	24014	<u>112</u> 94	<u>9,90</u> 0,0333	<u>356,4</u> 1,2
61	С1425-117 02	Розчин готовий опоряджувальний цементно-вапняковий 1:1:6	м3	2,16	2 045,76		4419	-			
62	КБ15-179-4	Поліпшене фарбування стель полівінілацетатними водоемульсійними сумішами по штукатурці	100м2	36	<u>7 037,02</u> 5 800,99	<u>2,08</u> 1,74	253333	208836	<u>75</u> 63	<u>80,85</u> 0,0222	<u>2910,6</u> 0,8

## Продовження таблиці 5.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
63	C111-1626-1	Дисперсія полівінілацетатна непластифікована	кг	2484	166,91		414604	-			
		Разом прямі витрати по розділу 4, грн. в тому числі: вартість матеріалів, виробів і конструкцій, грн. разом заробітна плата, грн. Загальновиробничі витрати, грн. трудоємність в загальновиробн. витратах, люд.-год. заробітна плата в загальновиробн. витрататах, грн. <b>Загалом по розділу 4, грн.</b>					2765899 1303201 1453549 817352,95 2305,2 271738 <b>3583251,9</b>	1415616	<u>47080</u> 37933		<u>18639,14</u> 570,87
		<b>Розділ 5. Улаштування підлог</b>									
64	КБ11-2-9	Улаштування підстилаючих бетонних шарів	м3	540	<u>626,30</u> 375,98	<u>5,35</u> 1,06	338202	203029	<u>2889</u> 572	<u>5,58</u> 0,0139	<u>3013,2</u> 7,51
65	C1424-116 10	Суміші бетонні готові важкі, клас бетону В7,5 [М100], крупність заповнювача більше 20 до 40 мм	м3	550,8	2 595,60		1429656	-			
66	КБ11-15-1	Улаштування покриттів бетонних товщиною 30 мм	100м2	18	<u>4 209,99</u> 3 891,84	<u>145,67</u> 121,84	75780	70053	<u>2622</u> 2193	<u>57,04</u> 1,554	<u>1026,72</u> 27,97
67	C1424-116 21	Суміші бетонні готові важкі, клас бетону В15 [М200], крупність заповнювача більше 10 до 20 мм	м3	55,08	2 950,57		162517	-			
68	КБ11-15-2	Додавати або виключати на кожні 5 мм зміни товщини бетонних покриттів	100м2	36	<u>136,87</u> 111,90	<u>24,97</u> 20,89	4927	4028	<u>899</u> 752	<u>1,64</u> 0,2664	<u>59,04</u> 9,59
69	C1424-116 21	Суміші бетонні готові важкі, клас бетону В15 [М200], крупність заповнювача більше 10 до 20 мм	м3	18,36	2 950,57		54172	-			
70	КБ11-17-2	Улаштування покриттів мозаїчних із бою гранітних плит [типа брекчія]	100м2	13,46	<u>61 085,50</u> 49 531,62	<u>569,55</u> 322,60	822211	666696	<u>7666</u> 4342	<u>658,49</u> 4,1331	<u>8863,28</u> 55,63

## Продовження таблиці 5.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
71	C1421-104 34	Плити декоративні на основі природного каменю брекчієвидні, фактура лицьової поверхні шліфована, тип 2, довжина 20-150 см, ширина 20-120 см, товщина 2 см	м2	1258,51	434,88		547301	-				
72	КБ11-11-1	Улаштування стяжок цементних товщиною 20 мм	100м2	36	<u>8 795,26</u> 3 790,13	<u>96,77</u> 80,94	316629	136445	<u>3484</u> 2914	<u>56,25</u> 1,0323	<u>2025</u> 37,16	
73	КБ11-11-2	Додавати або виключати на кожні 5 мм зміни товщини стяжок цементних	100м2	72	<u>1 337,89</u> 126,67	<u>24,97</u> 20,89	96328	9120	<u>1798</u> 1504	<u>1,88</u> 0,2664	<u>135,36</u> 19,18	
74	КБ11-4-5	Улаштування гідроізоляції обмазувальної бітумною мастикою в один шар товщиною 2 мм	100м2	36	<u>4 644,16</u> 2 411,42	<u>7,28</u> 6,09	167190	86811	<u>262</u> 219	<u>31,70</u> 0,0777	<u>1141,2</u> 2,8	
75	C111-73	Бітуми нафтові будівельні, марка БН-90/10	т	5,652	19 464,42		110013	-				
76	КБ11-33-8	Улаштування покриттів з гранітних плит, кількість плит на 1 м2 до 10 шт	100м2	44,14	<u>61 717,91</u> 52 551,24	<u>500,74</u> 316,31	2724229	2319612	<u>22103</u> 13962	<u>760,07</u> 4,0467	<u>33549,49</u> 178,62	
77	C111-1726	Плитки керамічні для підлог гладкі неглазуровані багатобарвні квадратні та прямокутні	м2	4414	326,11		1439450	-				
		Разом прямі витрати по розділу 5, грн. в тому числі: вартість матеріалів, виробів і конструкцій, грн. разом заробітна плата, грн. Загальновиробничі витрати, грн. трудомісткість в загальновиробн. витратах, люд.-год. заробітна плата в загальновиробн. витратах, грн. <b>Загалом по розділу 5, грн.</b>					8288605 4751089 3522252 2072223,3 6018,2 709425 <b>10360828,</b>	3495794	<u>41723</u> 26458		<u>49813,29</u> 338,46	
		Разом прямі витрати, грн. в тому числі:					34455177	6601098	<u>948221</u> 322550		<u>92106,22</u> 3951,32	

## Закінчення таблиці 5.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
вартість матеріалів, виробів і конструкцій, грн.							26905858				
всього заробітна плата, грн.							6923648				
Загальновиробничі витрати, грн.							<b>4013925</b>				
трудоємність в загальновиробничих витратах, люд.-год.							11545,05				
заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.							1360933				
<b>Всього по кошторису, грн.</b>							<b>38469102</b>				
<b>Кошторисна трудоємність, люд.-год.</b>							<b>107602,59</b>				
<b>Кошторисна заробітна плата, грн.</b>							<b>8284581</b>				

Примітка. Курсивом наведено позиції, які мають відмінності від номінальних (вручну змінено складові ціни)

Склав

Каско Д.А.

*(посада, підпис (ініціали, прізвище))*

Перевірив

Нудний І.П.

*(посада, підпис (ініціали, прізвище))*

Локальний кошторис складено виходячи з наступних даних:

- параметрів будівлі і конструктивних елементів, прийнятих в проєктних рішеннях;
- обсягів робіт, прийнятих на підставі відомостей будівельно-монтажних робіт, що наведено в архітектурно-будівельному, конструктивному розділах, розділі основ і фундаментів;
- діючих кошторисних нормативів і показників на види робіт, конструктивні елементи, а також ринкових та регульованих цін і тарифів на продукцію і послуги.

Локальний кошторис згруповано згідно видам робіт, відповідає технологічній послідовності робіт і враховує специфічні особливості окремих видів будівництва. Вартість робіт визначено за відповідними розцінками кошторисно-нормативної бази.

#### 5.5 Техніко-економічні показники

Для оцінки проєкту з економічної точки зору визначено основні техніко-економічні показники, які зведені в таблицю 5.4.

Таблиця 5.4 - Техніко-економічні показники

№ п/п	Найменування	Ед. вим.	Кількість
1	Будівельний об'єм	м <sup>3</sup>	24189,6
2	Загальна площа будівлі	м <sup>2</sup>	4413,76
3	Кошторисна вартість будівництва об'єкту	грн	38 469 102
4	Кошторисна вартість 1 м <sup>3</sup> об'єкти, грн.	грн	1 590,32
5	Кошторисна вартість 1 м <sup>2</sup> площі	грн	8 715,72
6	Загальні трудові витрати будівництва об'єкту	тис.люд.-год	107,603
7	Вироблення на 1 люд.-день	грн	2860,08

## ВИСНОВКИ

Дипломний проєкт розроблено на тему "Проєкт будівництва ринкового комплексу у м. Запоріжжя".

В архітектурно-будівельному розділі дипломного проєкту розроблено об'ємно-планувальне рішення будівлі: фасади, плани, розрізи, окремі конструктивні вузли. Складено специфікації матеріальних ресурсів: збірних залізобетонних конструкцій, складових огорожуючих конструкцій, конструкцій підлог тощо. Виконано теплотехнічний розрахунок зовнішніх стін, запроєктовано інженерні мережі.

В розрахунково-конструктивній частині виконано розрахунок и конструювання елементів залізобетонного каркасу будівлі ринку.

В розділі основи і фундаменти визначено інженерно-геологічні умови ділянки будівництва і розраховано стовбчасті фундаменти під колони каркасу.

В організаційно-технологічному розділі розроблено технологічну карту на виконання робіт зі зведення стін з газобетону. Складено календарний графік виконання робіт і визначено основні техніко-економічні показники будівництва.

В економічній частині проєкту на базі діючих державних норм зроблено кошториси будівництва, розрахована загальна вартість будівельних робіт. Розрахунки виконано в програмному комплексі Експерт-Кошторис.

Графічна частина дипломного проєкту зроблена за допомогою ліцензованої навчальної версії програми Archicad компанії Graphisoft та AutoCAD 20 компанії Autodesk. Дипломний проєкт може бути рекомендовано в якості основи для проєктування реального будівельного об'єкту.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. ДК 018-2000 "Державний класифікатор будівель та споруд".
2. ДБН В.2.2-23:2009 "Підприємства торгівлі".
3. ДБН В.2.2-5-97 "Будинки і споруди. Захисні споруди цивільної оборони".
4. ДБН В.2.2-40:2018 "Інклюзивність будівель і споруд. Основні положення".
5. ДСТУ Б А.2.4-7:2009 "Система проектної документації для будівництва. Правила виконання архітектурно-будівельних робочих креслень".
6. ДСТУ 3008:2015 "Інформація та документація. Звіти у сфері науки і техніки. Структура та правила оформлювання".
7. ДБН В.1.2-14-2018 "Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів. Загальні принципи забезпечення надійності та конструктивної безпеки будівель і споруд".
8. ДСТУ 8855:2019 "Будівлі та споруди. Визначення класу наслідків (відповідальності)".
9. ДБН Б.2.2-5:2011 "Планування та забудова міст, селищ і функціональних територій Благоустрій територій".
10. ДСП 173-96 "Державні санітарні правила планування і забудови населених пунктів".
11. ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010 "Будівельна кліматологія".
12. ДБН В.1.2-2:2006 "Навантаження і впливи. Норми проектування".
13. ДСТУ Б В.2.6-53:2008. "Конструкції будинків і споруд. Плити перекриттів залізобетонні багатопустотні для будівель і споруд. Технічні умови".
14. ДСТУ ENV 206:2018 "Бетон. Технічні вимоги, експлуатаційні характеристики, виробництво та критерії відповідності".
15. ДСТУ Б В.2.6-62:2008 "Конструкції будинків і споруд. Марші та сходові площадки залізобетонні. Технічні умови".



16. ДСТУ Б В.2.6-49:2008 "Конструкції будинків і споруд. Огорожі сходів, балконів і дахів сталеві. Загальні технічні умови".
17. ДБН В.2.6-31:2021 "Теплова ізоляція та енергоефективність будівель".
18. ДБН В.2.5-67:2013 "Опалення, вентиляція та кондиціонування".
19. ДБН В.2.5-74:2013 "Водопостачання. Зовнішні мережі та споруди. Основні положення проектування".
20. ДБН В.2.5-64:2012 "Внутрішній водопровід та каналізація".
21. ДБН В.2.5-23:2010 "Проектування електрообладнання об'єктів цивільного призначення".
22. ДБН А.3.1-9:2015 "Захисні споруди цивільного захисту Експлуатаційна придатність закінчених будівництвом об'єктів"
23. ДСТУ Б В.2.6-108:2010 "Конструкції будинків і споруд. Блоки бетонні для стін підвалів. Технічні умови".
24. ДБН В.2.6-98:2009 "Конструкції будинків і споруд. Бетонні та залізобетонні конструкції. Основні положення".
25. ДСТУ 3760:2019 "Прокат арматурний для залізобетонних конструкцій. Загальні технічні умови".
26. ДБН А.2.1-1-2008 "Вишукування, проектування і територіальна діяльність. Інженерні вишукування для будівництва".
27. ДБН В.2.1-10-2018 "Основи і фундаменти будівель та споруд. Основні положення".
28. КНУ. "Ресурсні елементні кошторисні норми на будівельні роботи".
29. ДСТУ-Н Б В.2.1-28:2013 "Настанова щодо проведення земляних робіт, улаштування основ та спорудження фундаментів (СНиП 3.02.01-87, MOD)".
30. ДБН А.3.2-2-2009 "Система стандартів безпеки праці. Охорона праці і промислова безпека у будівництві. Основні положення (НПАОП 45.2-7.02- 12)".
31. ДСТУ А.3.1-22:2013 "Визначення тривалості будівництва об'єктів".
32. ДСТУ Б Д.1.1-1:2013 "Правила визначення вартості будівництва".