

**КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ**

Факультет: **Будівельний**

Кафедра: залізобетонних та кам'яних конструкцій

Освітній рівень: магістр

Галузь знань: 19 – «Архітектура та будівництво»

Спеціальність: 192 – «Будівництво та цивільна інженерія»

Освітня програма: «Промислове та цивільне будівництво»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Декан будівельного факультету

_____” _____ 2024 року

**З А В Д А Н Н Я
ДО ВИКОНАННЯ АТЕСТАЦІЙНОЇ ВИПУСКНОЇ РОБОТИ
НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ МАГІСТРА**

_____ Бодак Владислав Юрійович _____

(прізвище, ім'я та по батькові здобувача)

1. Тема роботи _____ Багатоповерховий житловий будинок у м. Київ _____
затверджена наказом ректора КНУБА № _____ від « _____ » _____ 20__ року

2. Керівник роботи

_____ Доброхлоп М. І., к. т. н., доц. _____

(прізвище, ім'я та по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

3. Строк подання студентом роботи до захисту _____

4. Зміст пояснювальної записки за розділами (рекомендований):

Розділ 1. Архітектурно-планувальні рішення.

1.1. Вихідні дані для розрахунків

1.2. Генплан ділянки будівництва

1.3. Архітектурна частина будинку

Розділ 2. Конструктивні рішення:

2.1. Залізобетонні конструкції

2.1.1. Вихідні дані

2.1.2. Проектування каркаса

2.1.3. Проектування плити

2.1.4. Проектування перекриття

2.1.5. Підбір оптимального виду плити

2.1.6. Проектування колон

2.2. Основи і фундаменти

2.2.1. Аналіз видів фундаментів

2.2.2. Навантаження на фундамент

2.2.3. Розрахунковий опір ґрунту на фундамент

2.2.4. Конструктивні розміри палі та ростверку

2.2.5. Креслення фундаменту

2.2.6. Оптимальний вид фундаменту

Розділ 3. Технологія та організація будівельного виробництва.

5.1. Принципи виконання будівництва

5.2. Генеральний план

Розділ 4. Науково-дослідна частина:

1.1. Вибір розрахункових норм дослідження зменшення матеріаломісткості будинку при використанні високоміцних бетонів з мікрокремнеземом замість бетонів типових класів міцності

1.2. Навантаження на конструкцію

1.3. Вибір арматури та бетону

1.4. Оптимізація витрат

Розділ 5. Економіка будівництва.

5. Графічний матеріал за розділами:

Розділ 1. АР: Фасад, плани та перерізи будівлі.

Розділ 2.1. ЗБК/МДК: Креслення основних несучих конструкцій. Специфікації матеріалів.

Розділ 2.2. ОіФ: Посадка фундаментів на інженерно-геологічний розріз. Принципова конструкція фундаменту. Специфікації витрат матеріалів.

Розділ 3. ТБВ/ОУБ: Технологічна карта, будівельний генеральний план, календарний графік виконання робіт, заходи з охорони праці і навколишнього середовища.

Розділ 4. Науково-дослідна робота студента представлена кресленнями, графіками, схемами, діаграмами, коментарями, що деталізовано відображають суть нової розробки / нових підходів до розрахунку / особливостей технології та організації будівництва, застосування нових енергоефективних рішень та інше. **

6. Календарний план виконання роботи:

Види робіт та їх зміст		Дата виконання
Розділ 1. Архітектурно-планувальні рішення		
Розділ 2. Конструктивні рішення:	2.1. ЗБК/МДК	
	2.2. ОіФ	
Розділ 3. Технологія та організація будівельного виробництва		
Розділ 4. Науково-дослідна частина		
Розділ 5. Економіка будівництва		
Остаточне оформлення роботи		
Перевірка роботи на плагіат		
Попередній захист роботи на кафедрі		
Направлення роботи на рецензування		

7. Консультанти розділів атестаційної випускної роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Перевірів	
		дата	підпис
Розділ 1. АР			
Розділ 2.1 ЗБК/МДК			
Розділ 2.2 ОіФ			
Розділ 3. ТБВ/ОУБ			
Розділ 4. НДЧ			
Розділ 5.ЕБ			

8. Дата видачі завдання _____

Завідувач кафедри

(підпис)

(прізвище та ініціали)

Керівник

(підпис)

(прізвище та ініціали)

Здобувач

(підпис)

(прізвище та ініціали)

**КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ**

Будівельний факультет
Кафедра залізобетонних та кам'яних конструкцій

**ПОЯСНОВАЛЬНА ЗАПИСКА
ДО АТЕСТАЦІЙНОЇ ВИПУСКНОЇ РОБОТИ
НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ МАГІСТР**

на тему: _____Багатоповерховий житловий будинок у м. Київ_____

_____Бодак Владислав Юрійович_____

(прізвище, ім'я та по батькові здобувача повністю)

Київ 2024 р.

**КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ**

Будівельний факультет
Кафедра залізобетонних та кам'яних конструкцій

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри _____

„____” _____ 2024 року

**ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА
ДО АТЕСТАЦІЙНОЇ ВИПУСКНОЇ РОБОТИ
НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ МАГІСТР**

_____ Багатоповерховий житловий будинок у м. Київ _____
(назва)

Виконав: _____ Бодак Владислав Юрійович _____
(прізвище, ім'я та по батькові повністю)

Спеціальність: 192 «Будівництво та цивільна інженерія»

Освітня програма: «Промислове та цивільне будівництво»

Групи: _____ ПЦБм-23-ЗБК _____

Керівник: _____ Доброхлоп М. І. _____
(прізвище, ініціали)

_____ К. Т. Н., доц. _____
науковий ступінь, вчене звання

Ідентичність електронного та друкованого екземплярів підтверджую

Київ 2024 р.

РЕЗЮМЕ (SUMMARY) до кваліфікаційної роботи магістра:	(ПБ здобувача українською та англійською) Бодак Владислав Юрійович Bodak Vladyslav Yuriyovich		
ЗВО	Київський національний університет будівництва і архітектури		
Тема (українською та англійською)	Багатоповерховий будинок в м. Київ Multi-storey building in Kyiv		
Освітній ступінь	магістр		
Факультет	Будівельний		
Випускова кафедра	Залізобетонних та кам'яних конструкцій		
Спеціальність	192 – Будівництво та цивільна інженерія		
Освітня програма	Промислове і цивільне будівництво		
Керівник	Доброхлоп М. І.		
Обсяг роботи:	пояснювальна записка, стор.	розділів	креслень формату А1
	191	5	12
Розділ 1	АРХІТЕКТУРНО-ПЛАНУВАЛЬНІ РІШЕННЯ		
Розділ 2	2.1. КОНСТРУКТИВНІ РІШЕННЯ: Залізобетонні конструкції 2.2. КОНСТРУКТИВНІ РІШЕННЯ: Основи і фундаменти		
Розділ 3	ТЕХНОЛОГІЯ ТА ОРГАНІЗАЦІЯ БУДІВЕЛЬНОГО		

	ВИРОБНИЦТВА
Розділ 4	НАУКОВО-ДОСЛІДНА ЧАСТИНА
Розділ 5.	ЕКОНОМІКА БУДІВНИЦТВА
Висновки по роботі:	Таким чином, в рамках виконання кваліфікаційної магістерської роботи розроблений проект багатоповерхового житлового будинку в м. Київ. Запропоновані архітектурно-планувальні і конструктивні рішення. На основі розрахунку в ПК ЛІРА САПР виконане оцінювання напружено-деформованого стану цього елементів будівлі за дії експлуатаційних навантажень, що дозволяє зробити висновки про надійність розробленої конструкції. Проведено дослідження доцільності використання високоміцного бетону класу С20/25 з мікрокремнеземом для зменшення матеріаломісткості проекту
Ключові слова:	Фасад, план, розріз, вузол, будівельний генеральний план, схема.
Keywords:	Facade, plan, section, node, building master plan, diagram.

Здобувач _____
(підпис)

_____ **Бодак В. Ю.**
(прізвище та ініціали)

Керівник _____
(підпис)

_____ **Доброхлоп М. І.**
(прізвище та ініціали)

“__” грудня 2024 р.

Зміст кваліфікаційної роботи магістра

ВСТУП	11
АРХІТЕКТУРНО-ПЛАНУВАЛЬНІ РІШЕННЯ	20
1.1. Вихідні дані для розрахунків	21
1.2. Генплан ділянки будівництва	21
1.3. Об'ємно-планувальні рішення будинку	23
1.4. Теплотехнічний розрахунок огорожувальних конструкцій	31
КОНСТРУКТИВНІ РІШЕННЯ:	35
Залізобетонні конструкції	35
2.2.1. Вихідні дані	36
2.2.2. Розрахунок каркаса (рами)	36
2.2.3. Розрахунок навантаження	37
2.1.4. Розрахунок у ПК Ліра САПР	43
2.1.5. Плита перекриття	45
2.1.6. Аналіз результатів ПК Ліра САПР	47
2.1.7. Розрахунок монолітних колон у ПК SCAD Office	50
2.1.8. Аналіз результатів розрахунку колони КМ-1	54
КОНСТРУКТИВНІ РІШЕННЯ:	55
Основи I фундаменти	55
2.2.1. Інженерно-геологічні вишукування території	56
2.2.2. Розрахунок навантажень	62
2.2.3. Проектування буронабивних паль	65
ТЕХНОЛОГІЯ ТА ОРГАНІЗАЦІЯ	84
БУДІВЕЛЬНОГО ВИРОБНИЦТВА	84
3.1 Організаційно-технічні заходи щодо підготовки	85
будівництва	85
3.2 Визначення складу та обсягу робіт по об'єкту	86
3.3 Визначення потреб будівництва в основних ресурсах	92
3.4 Вибір монтажного крану	94
4.5 Організаційно-технологічна послідовність будівництва	98
4.6 Заходи щодо виконання робіт у зимовий час	105
4.7 Заходи при відтаванні кладки	106
3.8 Монтаж залізобетонних елементів	107
3.9 Календарне планування	107
3.10 Складання графіка зміни чисельності працюючих	109
3.11 Складання графіка надходження будівельних матеріалів,	109
виробів та конструкцій	109
3.12 Складання графіка роботи будівельних машин та механізмів	110

3.13 ТЕП календарного плану.....	110
3.14 Проектування будівельного генерального плану.....	111
3.15 Техніко-економічні показники будгенплану.....	124
3.16. Тривалість будівництва.....	125
3.17. Безпека та екологічність проекту.....	125
3.18 Завдання у сфері безпеки життєдіяльності.....	125
3.19. Аналіз шкідливих виробничих факторів.....	126
3.20. Охорона праці.....	131
3.21. Забезпечення пожежної безпеки.....	136
3.22. Громадянська оборона, організація робіт при надзвичайних ситуаціях та ліквідації наслідків стихійного лиха.....	137
3.23. Охорона довкілля.....	139
3.24. Розрахунок концентрації токсичних речовин у повітрі під час проведення малярських робіт у приміщенні.....	140
НАУКОВО-ДОСЛІДНА ЧАСТИНА.....	142
4.1 Дослідження зменшення матеріаломісткості будинку при використанні високоміцних бетонів замість бетонів типових класів міцності.....	143
4.2 Розрахунок плити перекриття.....	145
4.3 Отримані результати.....	146
4.4.Економічний аналіз.....	151
4.5. Висновки.....	160
4.6. ПІДСУМОК.....	161
ЕКОНОМІКА БУДІВНИЦТВА.....	162
ЛОКАЛЬНИЙ КОШТОРИСНИЙ РОЗРАХУНОК.....	163
5.2. Характеристика кошторисної документації.....	184
5.4. Кошторисні нормативні документи.....	188
5.5. Вартість будівництва 9-поверхового житлового будинку.....	189
5.6. Економічне порівняння варіантів бетонування перекриттів.....	191
5.7. Техніко-економічні показники проекту.....	192
Список використаної літератури.....	195

ВСТУП

						КРМ	Лист
							9
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

ВСТУП

Однією з основних завдань будівельної галузі є зниження собівартості будівництва рахунок використання нових технологій та матеріалів. Будівництво в Україні - це галузь, що розвивається. Більшість будівельних конструкцій у країні виконується з залізобетону. У зв'язку з цим, одним із шляхів зниження витрат на матеріали для капітального будівництва є скорочення кількості застосовуваної арматури в конструкції за рахунок використання бетонів підвищеної міцності. Найбільший економічний ефект тут слід очікувати під час проектування стиснутих залізобетонних конструкцій. Вже відомі шляхи підвищення міцності бетону - це використання модифікаторів, хімічних добавок, та супровід всього процесу суворим контролем якості.

Основними двигунами технічного прогресу у технології бетону завжди були дві ключові задачі: отримання міцного та довговічного бетону та зниження трудових та енергетичних витрат при його виробництві. Довгий час не вдавалося знайти спільного рішення цих суперечливих задач. виробництво міцних та довговічних бетонів було пов'язано з інтенсивними механічними впливами на бетонну суміш, що неминуче збільшувало витрати.

високорухомих бетонних сумішей відбувалося, головним чином, за рахунок збільшення витрати води, що у свою чергу призводило до зниження міцності бетону. З появою суперпластифікаторів (СП) у середині 70-х років значною мірою були вирішені одночасно обидві задачі.

Як відомо, формування високоміцної та щільної структури цементного каменю та бетону можливе шляхом введення в цементну систему дисперсних та ультрадисперсних матеріалів, що містять переважно аморфний діоксид кремнію.

Цілеспрямоване поєднання водоредукуючих хімічних добавок, зокрема

суперпластифікаторів, і наприклад, високодисперсних кремнеземосодержащих матеріалів дозволяє отримати бетони високої міцності та довговічності на звичайних цементах.

Кремнеземовмісні мінеральні добавки техногенного походження (золи винесення, гранульовані шлаки, мікрокремнезем, золи від згоряння рисового лушпиння) є відходами різних виробництв.

Введення мікрокремнезему замість частини цементу призводить до природному зменшенню у складі в'язучого мінералів, які мають найбільшу адсорбційну здатність. При перемішуванні тисячі реактивних сферичних мікрочастинок мікрокремнезему оточують кожне зерно цементу та заповнювача, ущільнюючи цементний розчин, заповнюючи порожнини міцними продуктами гідратації та покращуючи зчеплення із заповнювачами.

Більшість добавок заснована на мікрокремнеземі (МКЗ). Широке поширення МКЗ у будівництві обумовлено його позитивним впливом на властивості бетону. МКЗ призводить до покращення наступних характеристик бетону: міцність на стиск, міцність зчеплення з іншими матеріалами, зносостійкість, морозостійкість, хімічна стійкість, значно знижується водопроникність.

Мікрокремнезем давно широко застосовується у всьому світі, з метою зниження витрати цементу, або з метою покращення властивостей бетонної суміші, бетону. Вперше матеріал був застосований у Японії.

Введення до складу бетонних сумішей мікрокремнезему за незмінної витрати цементу дозволяє одержати приріст міцності бетонів від 40 до 70%.

Позитивний вплив добавки мікрокремнезему на властивості міцності бетонів може бути використаний для значного зниження витрат цементу.

Мікрокремнезем є ультрадисперсним матеріалом, уловлюваний рукавними фільтрами газоочисних установок феросплавного виробництва. Основним компонентом ультрадисперсних відходів є діоксид кремнію аморфної модифікації SiO_2 .

Водопотреба мікрокремнезему вища, ніж у цементу. Мікрокремнезем може застосовуватись як у сухому вигляді, так і у вигляді водної пульпи. Для зниження

водопотреби суміші в цьому випадку застосовуються суперпластифікатори. Деформаційні властивості бетонів (усадка, повзучість) при заміні до 25% цементу мікрокремнезем не погіршуються.

Досліджено поведінку арматурної сталі: при дозах мікрокремнезему до 20% від маси цементу в бетонах на портландцементі у разі не агресивності водного середовища забезпечується пасивний стан арматури. Використання до 20% мікрокремнезему дозволяє отримувати особливо щільні бетони, що забезпечує надійний захист арматури при експлуатації конструкцій при відносній вологості повітря до 75%.

Низька проникність та підвищена щільність цементного каменю забезпечує чудову морозостійкість бетону з мікрокремнеземом.

При вивченні впливу мікрокремнезему різних дозувань на ряд властивостей цементного тесту було розглянуто такі його показники як густина, терміни схоплювання, кінетика наростання пластичної міцності та ін. Введення різних кількостей мікрокремнезему супроводжується збільшенням нормальної густоти цементного тесту, причому тим більшою ступеня, ніж вище його дозування у таблиці 1.

Таблиця 1

Оптимальне введення мікрокремнезему в бетонну суміш

№	Кількість кремнезему	Нормальна густина, %
1	0	26,25
2	10	28,50
3	20	34,50
4	30	38,75
5	40	45,66

Збільшення вмісту мікрокремнезему призводить до скорочення термінів початку схоплювання та наростання його пластичної міцності. Введення до складу цементних паст суперпластифікатора СП-1 у всіх дослідженнях дозування призводить до скорочення термінів початку та кінця схоплювання порівняно із цементними пастами без суперпластифікатора СП-1.

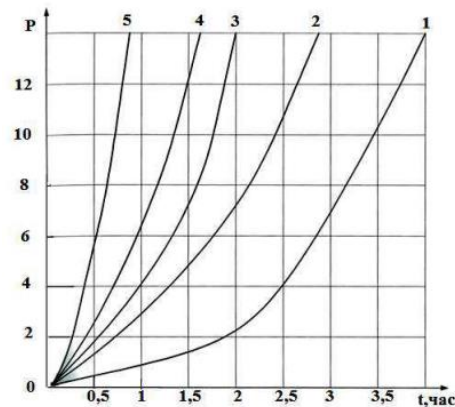


Рис. 1. Вплив кремнезему на кінетику наростання пластичної міцності цементного тіста: 1- цемент без добавок; 2- цемент + 10% мікрокремнезему + 0,2% СП -1; 3- цемент + 20% МКЗ + 0,3% СП -1; 4- цемент + 30% МКЗ + 0,5% СП-1; 5- цемент + 40% МКЗ + 0,8% СП-1.

Отримані результати свідчать про більш високу ефективності мікрокремнезему. У міру збільшення дозування мікрокремнезему скорочуються терміни набору пластичної міцності цементного тесту, отже, швидше з'являються центри кристалізації, сп твердіння цементної матриці. Поряд із прискоренням кінетичних процесів схоплювання та економії цементу в цьому випадку має місце суттєвий приріст міцності цементної матриці композиту в залежно від вмісту мікрокрезему у цементному тісті. Застосування кремнезему та суперпластифікатора СП-1 являється ефективним засобом економії цементу в композитах, виготовлених як з низькою, так і з високою його витратою. Крім того, отримані результати свідчать про те, що має місце суттєвий приріст міцності матеріалу, що відкриває

певні можливості для отримання високоміцних бетонів.

На підставі проведених досліджень можна зробити висновок, що мікрокремнезем унікальна добавка в бетон, яка витратах цементу отримати високі класи бетону, скоротити ТВО на 3 години, підвищити морозостійкість, водонепроникність, отримати високоміцні бетони з відпускною міцністю 30 МПа протягом 24 годин підвищити сульфатостійкість на звичай складність литих бетонних сумішей, а найголовніше, виготовити як у заводських умовах, так і в монолітних конструкцій підвищеної міцності, що дуже важливо, у сейсмічних районах. Будівля збудована менш масивним, а це навантаження однозначно – висока міцність та довговічність при зниженій витраті цементу.

Результати свідчать про те, що незалежно від умов твердіння, у міру збільшення дозувань МКЗ кількість вільної вапна у зразках цементного каменю скорочується. Практично при дозування вище 30% від маси цементу, призводить до того, що це дозування є порогом ефективності МКЗ.

Рисунок 11 – а) Зміна водопотреби цементних суспензій залежно від дозувань МКЗ; б) Зміст вільного вапна у зразках цементного каменю з 43

На підставі проведених досліджень можна зробити висновок, що мікрокремнезем унікальна добавка в бетон, яка дозволяє на низьких витратах цементу отримати високі класи бетону, скоротити твердіння на 3-4 години, підвищити морозостійкість, водонепроникність, отримати високоміцні бетони з відпускною міцністю 30 МПа протягом 24 годин підвищити сульфатостійкість на звичайному порландцементі покращити складність литих бетонних сумішей, а найголовніше, виготовити як у заводських умовах, так і в монолітних конструкцій підвищеної міцності, що дуже важливо, у сейсмічних районах. Будівля збудована менш потужним, а це навантаження на фундамент буде менше. Висновок тут

висока міцність та довговічність при зниженій витраті
Результати свідчать про те, що незалежно від умов
твердіння, у міру збільшення дозувань МКЗ кількість вільної
бразца цементного каменю скорочується. Практично при
дозування вище 30% від маси цементу, призводить до того, що це дозування
є порогом ефективності МКЗ.

В даний час комп'ютерна техніка стрімко розвивається і
складні інженерні завдання стали вирішуваними за допомогою комп'ютерних
програм. Це дає можливість виконувати розрахунки залізобетонних
конструкцій на новому рівні.

В останні десятиліття активно розвиваються методи розрахунку
залізобетонних конструкцій з використанням високоміцних бетонів,
арматури. Тому необхідно приділяти увагу вдосконаленню
методам розрахунку міцності, деформативності та тріщиностійкості
залізобетонних конструкцій, багатоповерхових будівель з бетону з
застосуванням мікрокремнезему.

У розвитку та вдосконаленні залізобетонних конструкцій з
бетону з мікрокремнеземом, у дослідженнях технологічних процесів,
вивчення несучої здібності взяли участь багато зарубіжних вчених: Andersson J.
L., Baumann T., Boll K., Brook G., Craemer H., Corley Ст., Duddeck
H., Elstner R. C, Hognestad E., Hawkins N. M., Grimm
R.

Мета роботи – дослідити напружено-деформований стан
(НДС) несучих конструкцій з мікрокремнеземом багатоповерхового житлового
будинку у порівнянні з типовим бетоном класу С20/25.

Для досягнення поставленої мети потрібно буде вирішити наступні
завдання:

- узагальнити та проаналізувати літературний огляд з
вітчизняним та зарубіжним досвідом конструкторських розробок;
- розробити та дослідити склади бетонів з мікрокремнеземом

з розробкою технології та виготовлення;

□ знайти способи виявлення аналізу закономірності зміни напружено-деформованого стану конструктивних, що вивчаються форм залежно від міцнісних та геометричних параметрів;

□ провести аналіз конструктивних рішень багатоповерхових залізобетонних будівель та виявити показники, що впливають на зниження матеріаломісткості.

Об'єктом дослідження є багатоповерхова житлова будівля.

Предмет дослідження – перекриття житлових багатоповерхових будівель із бетону з мікрокремнеземом у порівнянні з типовим бетоном класу С20/25.

Наукова новизна

- вперше в Україні обґрунтовано принцип управління структурою та властивостями цементного каменю високоміцних бетонів з мікрокремнеземом,
- на основі якого виконано підбір складів бетонної суміші з мікрокремнеземом з дослідженням фізико-механічних та технологічних параметрів;
- виявлено закономірності впливу міцнісних та геометричних параметрів на напружено-деформований стан перекриття;
- на основі чисельних методів встановлено основні міцнісні та деформаційні властивості перекриттів з бетонів з мікрокремнеземом С20/25 – С32/40 багатоповерхових житлових будівель у порівнянні з типовим бетоном класу С20/25.

Практична цінність роботи полягає:

- проведено аналіз матеріалозберігаючих та енергозберігаючих рішень та визначено економічний ефект від застосування бетону з мікрокремнеземом при будівництві багатоповерхових житлових будівель;
- на основі використання мікрокремнезему розроблено та

досліджено бетони підвищеної міцності з технологією
виготовлення;

- проведено чисельні експерименти у ПК Ліра САПР
елементів багатоповерхової житлової будівлі порівняно з типовим
бетоном класу C20/25.

АРХІТЕКТУРНО-ПЛАНУВАЛЬНІ РІШЕННЯ

Консультант / _____ /

Здобувач / _____ /

						Магістерська робота	Лист
							17
Зм.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

1.1. Вихідні дані для розрахунків

Призначення будівлі - монолітний 9-ти поверховий житловий будинок;

Місце будівництва: Україна, м. Київ, Дніпровський район (Троєщина);

Кліматичний район: II;

Нормативна глибина сезонного промерзання ґрунту - 2,4 м;

Температура внутрішнього повітря приміщення 20°C;

Інженерно-геологічні умови – звичайні;

Сніговий район – III;

Основа - ґрунт великоуламковий з піщаним заповнювачем середньої щільності.

Характеристика будівлі:

Клас капітальності – II;

Ступінь вогнестійкості – I;

Ступінь довговічності – I.

1.2. Генплан ділянки будівництва

Запроектована будівля розміщується на ділянці площею 0,6 га, на рельєфі з ухилом у північному напрямку. Будівля орієнтована на південь. Відстані між будинками дотримані згідно з вимогами санітарних та протипожежних норм. Автомобільні проїзди, передбачені проектом, мають ширину дорожнього полотна 5 м і забезпечують зручний транспортний зв'язок із головними вулицями міста. Об'єкт розташований у зоні громадсько-ділової забудови, поруч із житловими будинками, дитячим садком та медичними установами. Місцевість характеризується сприятливими екологічними умовами.

При плануванні генерального плану враховані всі вимоги щодо санітарних норм інсоляції та захисту від шуму. Запроектований будинок розташований таким чином, щоб усі квартири мали нормативне освітлення і були інсоляційно захищені. Квартири мають двосторонню орієнтацію, що сприяє покращенню природного освітлення.

У межах проєкту передбачено виконання природоохоронних заходів, серед яких

озеленення території та її санітарна очистка. Після завершення будівництва планується відновлення ґрунтового покриву та висадження нових зелених насаджень, зокрема дерев, стійких до витоптування, і декоративних чагарників. Також передбачено облаштування мережі внутрішніх доріг та тротуарів. Інженерна підготовка ділянки включає систему відведення дощової та талої води через лотки уздовж доріг до зливоприймальних ґрат закритого водостоку. Відведення поверхневих вод забезпечується водоприймальними решітками, розташованими вздовж проїжджої частини. Стічні води від будівлі спрямовуються до зовнішньої каналізаційної мережі та на міські очисні споруди. Благоустрій ділянки, на якій заплановано будівництво, включає:

- облаштування фігурною тротуарною плиткою вхідних майданчиків, тротуарів і доріжок;
- озеленення території шляхом створення газонів, збереження існуючих зелених насаджень і висадження нових;
- організацію дитячого майданчика із малими архітектурними формами (гойдалки, лавки, пісочниці);
- встановлення ліхтарів зовнішнього освітлення для безпечного пересування в темний час доби.

1.2.1. Техніко-економічні показники генерального плану.

- Площа ділянки: 1141 м²
- Площа забудови: 327 м²
- Відношення площі забудови до площі ділянки: 0,27
- Площа твердого покриття: 284 м²
- Відношення площі твердого покриття до площі ділянки: 0,25
- Площа озеленення: 342 м²
- Відношення площі озеленення до площі ділянки: 0,3

1.3. Об'ємно-планувальні рішення будинку

1.3.1. ТЕП будівлі

У таблиці 1.1 відображені основні техніко-економічні показники будівлі.

Таблиця 1.1

ТЕП будівлі

№ п/п	Найменування показників	Кількість
1	Кількість поверхів	9
2	Будівельний об'єм будівлі	39960 м ³
3	Житлова площа будівлі	3772,8 м ²
4	Загальна площа квартир	6681,6 м ²
5	Загальна площа будівлі	1242,6 м ²
6	Кількість квартир	72
	- однокімнатних	36
	- двоокімнатних	36
7	Коефіцієнт ефективності архітектурно-планувального рішення К1	0,7
8	Коефіцієнт ефективності об'ємно-планувального рішення К2	3,4

Дев'ятиповерховий житловий будинок, виконаний за монолітною технологією, розміри якої в осях «А-Д» становлять 18 м, а в осях «1-11» — 60 м. Будинок має бомбосховище та дев'ять житлових поверхів та технічний поверх.

Багатоповерхівка поділена на дві симетричні блок-секції, кожна з яких має свій під'їзд. Передбачено два пасажирські ліфти і два вантажні, які розташовані у сходово-ліфтових блоках, що знаходиться в правій і лівій секції будівлі. До складу кожного блоку входять:

- дві ліфтові шахти, які пролягають на всю висоту будівлі;
- сходові майданчики;
- сходові марші.

На першому поверсі через сходовий марш передбачено вихід на вулицю, а на всіх інших поверхах — виходи до коридору, що веде до квартир. На типовому поверсі розміщені 4 однокімнатні і 4 двокімнатні квартири різної площі. Усі квартири мають раціональне зонування житлових та громадських приміщень, а також забезпечені нормативною інсоляцією.

Проєктом передбачено комплексний благоустрій прилеглої території, зокрема:

- організація майданчиків для відпочинку як дітей, так і дорослих;
- встановлення малих архітектурних форм;
- облаштування господарських майданчиків;
- реконструкція наявних проїздів та тротуарів;
- проведення робіт з озеленення.

Проєкт також включає заходи, що забезпечують створення безбар'єрного середовища для маломобільних груп населення та людей з інвалідністю, відповідно до чинних норм у галузі проєктування та будівництва. Для забезпечення безперервності пішохідних і транспортних шляхів, які забезпечують доступність будівлі, передбачені з'їзди з нахилом не більше 1:10 на перетинах тротуарів і проїзних частин внутрішньоквартальних доріг.

1.3.2. Конструктивні рішення

Несучими конструкціями будівлі є монолітний ж.-б. безбалочний каркас із діафрагмами жорсткості. Діафрагми – монолітні з. б., товщиною 200мм;

Конструктивна схема - безригельний каркас;

Просторова жорсткість будівлі забезпечується спільною роботою перекриттів і ядра жорсткості;

Фундамент - монолітний ригель на палях. Внутрішні стіни бомбосховища монолітні. Всі поверхні стін, що стикаються з землею, фарбуються гарячим бітумом за два рази;

Зовнішні ненесучі стіни багат шарові товщиною 580 мм з керамзитобетону - 400мм, утеплювача «Rockwool» - 140 мм, цементно-піщаної штукатурки -20мм, облицювальної цегли – 120 мм.

Стіни внутрішні – зі залізобетону -200 мм (плити перекриття будуть

спиратися на них);

Стіни бомбосховища - монолітні з. б., завтовшки 500мм.

-Перекриття - монолітні ж.-б, товщиною 200мм з бетону класу С20/25, з арматурою класу А400С;

Покрівля - двошарова рулонна, плоска. Утеплювач з екструзійного пінополістиролу і керамзитового гравію для створення ухилу. Водостік з покрівлі організований внутрішній, запроектований з восьми воронками;

Сходові марші та площадки з монолітного залізобетону;

Огородження сходів - типові металеві;

Ліфтові шахти запроектовані монолітні залізобетонні з бетону класу С20/25 і арматури класу А400С;

Колони монолітні залізобетонні перетином 400х400мм, 500х500мм, , безкапітельні. Виконано з бетону класу С20/25 і арматури класу А400С.

Вікна, двері металопластикові, індивідуального виготовлення.

Таблиця 1.2

Експлікація приміщень

Номер приміщення	Найменування	Площа, м ²
1	Сходовий майданчик	16,1
2	Шахта вантажного ліфта	5,3
3	Шахта пасажирського ліфта	5,3
4	Зал	33,1
5	Зал	44,4
6	Зал	41,3
7	Зал	33,1
8	Спальня	33,1
9	Спальня	24,6

10	Кухня	24,6
11	Кухня	19,2
12	Кухня	22
13	Кухня	22
14	Санвузол	10,7
15	Санвузол	10,7
16	Санвузол	10,7
17	Санвузол	10,7
18	Витяжно-водостічна шахта	7,3
19	Прихожа	7,7
20	Хол будинку	75,5
21	Балкон	1,8
22	Тамбур	7
23	Прихожа	2,7
24	Прихожа	8,1
25	Прихожа	10,7
26	Витяжна шахта	
27	Водостічна воронка	

Оздоблення приміщень


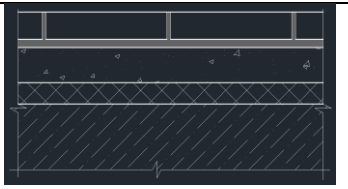
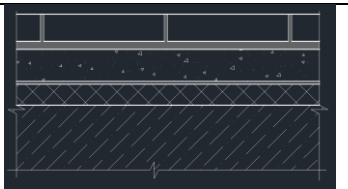
Найменування приміщень	Вид оздоблення стелі	S стелі, м ²	Вид оздоблення стін	S стін, м ²	Вид оздоблення нижньої частини стін	S нижньої частини, м ³
Житлові і нежитлові кімнати, коридори, передпокої, комори	Оздоблення під фактуру шагрень	3899	Поліпшена штукатурка, поклейка шпалер	10113	-	-

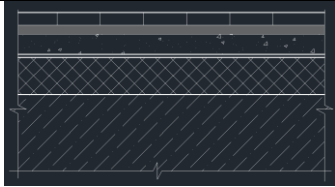
Санвузол	Забарвлення водоемульсійною поліпшеною фарбою білого кольору	2257	Глазурована плитка	1009,46	-	-
Сходові марші	Забарвлення водоемульсійною поліпшеною фарбою білого кольору	6352	Поліпшена штукатурка, забарвлення олійною фарбою	984	-	-
Кухні	Забарвлення водоемульсійною поліпшеною фарбою білого кольору	2496,98	Поліпшена штукатурка, поклейка шпалер	756,06	Глазурована плитка по фронту обладнання	456,78
Бомбосхови-ще	Забарвлення водоемульсійною поліпшеною фарбою синього кольору	7524,3	Забарвлення олійною фарбою на висоту 2 м	840	-	-
Технічний поверх	Забарвлення водоемульсійною поліпшеною фарбою синього кольору	7524,3	Забарвлення олійною фарбою на висоту 2 м	840	-	-

Дверні коробки, дверні полотна, плінтуси, а також входні двері до квартир і сміттепроводи поставляються з заводським забарвленням. Металеві вироби покриваються емаллю.

Таблиця 1.4
Експлікація підлог

Найменування приміщень	Тип підлоги	Схема підлоги	Елементи підлоги	S, м ²

Приміщення технічного поверху	1		<p>Керамічна плитка – 8 мм</p> <p>Прошарок та заповнення швів цем. -пісч. розчином М150 -15 мм</p> <p>Цем. - пісч. стяжка сіткою з ЗВр-I 100x100 мм - 40 мм</p> <p>Гідроізоляція - 2 шари ізолу на бітумній мастиці -5 мм</p> <p>Теплоізоляція - пінополістерольні плити "Піноплекс" -50 мм</p> <p>Бетонна підготовка 3.5 -100 мм</p> <p>Ґрунт основи з втрамбованим щебенем або гравієм крупністю 40-60 мм</p>	654,0
Сходові марші, тамбур входу	2		<p>Керамічна плитка на спецклеї - 10 мм</p> <p>цем. - пісч. стяжка сіткою з ЗВр-I 100x100-60 мм</p> <p>З.Б. плита перекриття</p>	739,9
Санвузли, кухні, коридори	3		<p>Керамічна плитка на спецклеї - 10 мм</p> <p>Цем. - пісч. стяжка по сітці з ЗВр-I 100x100 мм -60 мм</p> <p>Гідроізоляція - 2 шари ізолу на бітумній мастиці</p> <p>Звукоізоляція. шар-пінополістирольні плити "Піноплекс" -30 мм</p> <p>З.Б. плита перекриття</p>	4208,7

Житлові кімнати	4		Ламіноване покриття -8 мм Підкладка -2 мм Цем.- пісч. стяжка сіткою з 3Вр-1 яч. 100х100 мм -60 мм Звукоізоляція. шар-пінополістирольні плити "Піноплекс" -30 мм З.Б. плита перекриття	2813,6
-----------------	---	---	---	--------

Таблиця 1.5
Специфікація віконних і дверних отворів

Поз.	Позначення	Найменування	Кількість
ВК-1 Д-3	ДСТУ Б В.2.6-15:2011 "Блоки віконні з полівінілхлоридних профілів"	Вікна та балконні двері: вікно ВК-1 14,1-16 Двері балконні ДБ 21-16	440 72
Д-1 Д-4 Д-5 Д-6	ДСТУ Б В.2.6-23:2009 "Двері дерев'яні внутрішні для житлових і громадських будівель"	Двері кімнатні ДК-8 Двері входні квартирні ДВ 20-9 Двері тамбурні ДТ 20-8 Двері сходового маршу ДС 20-9	216 108 2 20
Д-1 Д-6	ДСТУ Б В.2.6-79:2009 "Блоки дверні сталеві"	Двері під'їзду ДП 23-14,1	4

1.3.3. Інженерне та санітарно-технічне обладнання

Вентиляція природна витяжна з кухонь і санвузлів. Витяжка здійснюється по вертикальних вентблоках з попутними і збірними каналами;

Опалення центральне, з температурою води 105-70°C. Система тупикова з верхнім розведенням типових стояків, розрахована на змінну температуру і втрату

тиску в радіаторах. Система опалення - водяна з конвекторами. Джерелом тепла для цілей опалення та гарячого водопостачання будуть служити центральні тепломережі ТЕЦ.

Вентиляція

У житловій частині житлового будинку передбачається витяжна вентиляція із природним спонуканням повітря. Видалення повітря здійснюється через вентканали кухонь та санвузлів. Поверхові канали – супутники приєднуються до збірного каналу витяжних шахт через повітряний затвор (поверх).

Опалення

Опалення центральне, з температурою води 105-70°C. Система тупікова з верхнім розведенням типових стояків, розрахована на змінну температуру і втрату тиску в радіаторах. Система опалення - водяна з конвекторами. Джерелом тепла для цілей опалення та гарячого водопостачання будуть служити центральні тепломережі ТЕЦ.

Водопостачання та водовідведення

Водопровід запроектовано від зовнішньої мережі. Постачання холодної води буде здійснюватися від мережі мікрорайону, яка подає воду питної якості. Для забезпечення необхідного напору у внутрішній мережі передбачається установка підвищувальних насосів як господарських, так і пожежних. Для забезпечення пожежогасіння передбачається установка на кожному поверсі двох спарених пожежних стояків діаметром 50 мм, забезпечених шлангами довжиною 20 м. Постачання гарячої води передбачається централізоване від ЦТМ. Стояки прокладаються в шахтах, на сходовій клітці і в санвузлах квартир. Шахти мають доступ до стояків на кожному поверсі. Трубопроводи систем водопостачання прокладаються в бомбосховищі та ізолюються виробами з мінераловати з покрівним шаром з лакостеклоткані по пергаміну;

- скидання зливних вод з покрівлі організований в воронки на покрівлі і в стояки;

- електропостачання житлового будинку здійснюється від зовнішньої мережі живлення двома кабельними вводами окремо при напрузі 220/380 В.

Живлення основних споживачів житлового будинку та вбудованих приміщень повинно виконуватися по 2-ій категорії надійності електропостачання. Для споживачів 5-ої категорії (системи димовидалення та пожежної сигналізації, ліфти, аварійне та евакуаційне освітлення) необхідно передбачити АМЖ. У нішах електропанелі монтуються електрошафи по два на поверсі, в яких розміщуються лічильники загальноквартирного обліку, автомати захисту групових ліній.

Необхідно передбачити наступні види освітлення:

- 1) робоче;
- 2) аварійне;
- 3) евакуаційне.

Проектом передбачається влаштування внутрішніх мереж:

- 1) радіотрансляція від міських трансформаторів до абонентських радіо розеток у всіх квартирах;
- 2) телевізійних антен колективного користування з улаштуванням і установкою універсальних коробок в поверхових шафах;
- 3) кабелю мережі Інтернет.

1.4. Теплотехнічний розрахунок огорожувальних конструкцій

Вихідні дані

Район будівництва: м. Київ

Внутрішня температура: +18 °С

Зовнішня температура: - 14°С

- Вологісний режим: нормальний
- Зона вологості: нормальна
- Середня температура зовнішнього повітря: $t_{от.п.} = 4,4\text{ °С}$
- Тривалість опалювального періоду: $z_{от.п.} = 134$ доби

Зовнішні стіни прийняті багат шаровими:

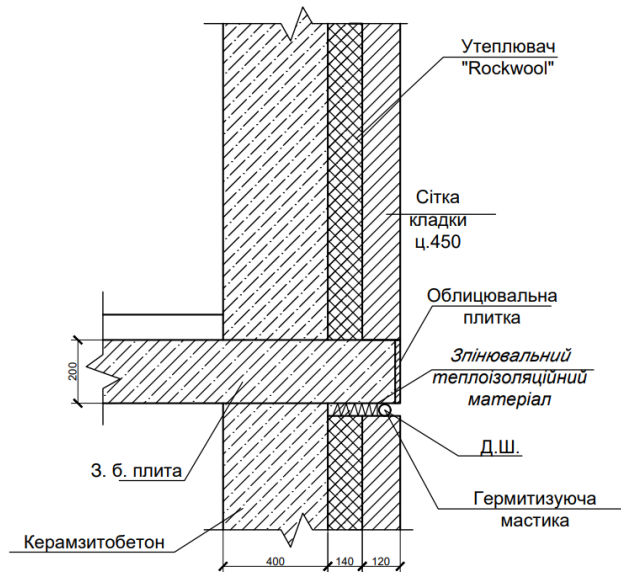


Рис. 1.2- Розрахункова схема стіни

Таблиця 1.5 - Розрахункові показники матеріалів стіни

Найменування	ρ (кг/м ³)	δ (м)	λ (Вт/м ² С ⁰)
1.Цементно-пісчаний розчин	1600	0,02	0,93
2.Керамзитобетон	1800	0,4	0,47
3.Минераловатні плити «Rockwool»	145	X	0,045
4. Облицовальна цегла	1900	0,12	0,44

Опір теплопередачі R_o , м² · °С/Вт, огорожувальної конструкції:

$$R_o = \frac{1}{\alpha_{int_k} \frac{1}{\alpha_{ext}}}$$

α_{int} , α_{ext} — коефіцієнти тепловіддачі для зимових умов для внутрішньої і зовнішньої поверхні стіни.

$$R_k = R_1 + R_2 + \dots + R_n$$

$$R = \frac{g}{\lambda}$$

λ – розрахунковий коефіцієнт теплопровідності

$$R_o > R_{red} = a \cdot D_d + b, \text{ де}$$

D_d – гр/доб опалювального періоду для конкретного населеного пункту

a, b – коефіцієнти, які приймаємо за таблицею у залежності від груп будівлі.

$$D_d = (t_{int} - t_{nt}) \cdot Z_{nt}$$

t_{int} – розрахункова середня температура внутрішнього повітря приміщення для житлових будівель 18°-20С

t_{nt}, Z_{nt} – середня температура повітря і тривалість опалювального періоду.

Градусо-доби опалювального періоду (D_d) визначені за формулою [1]

$$D_d = (t_{ht, int} - t_{ht, ext} (20 - 4,4)) [\text{°C} \cdot \text{дiб.}],$$

где t_{int} – розрахункова температура зовнішнього повітря;

t_{ht} і Z_{ht} – відповідно середня температура зовнішнього повітря і тривалість опалювального періоду, дiб.

При $D_d = 2090.4 \text{°C} \cdot \text{дiб.}$, $R_{reg} = 0,00035 \cdot 2090.4 + 3,4 = 4.13 \text{m}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт.}$

$$R_0 = \frac{1}{\alpha_{int} + \frac{1}{\alpha_{ext}}},$$

де: $\alpha_{ext} = 23 \text{Вт} / \text{м}^2 \cdot \text{°C}$ – коефіцієнт тепловіддачі зовнішньої поверхні стіни;

R_k – термічний опір багатошарової огордувальної конструкції з почергово розташованими шарами, яке визначається як сума термічних опорів окремих шарів;

$$R_k = \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3},$$

где: $\delta_1; \delta_3$ – товщини 1, 3 шарів стіни;

$\lambda_1; \lambda_3$ – коефіцієнти темпроводності матеріалів.

Потрібно перевірити опір теплопередачі стіни при данному утеплювачі, воно повинно $R_0 \geq R_{reg}$,

Фактичний опір теплопередачі стени складає:

$$R_1 = 0,02 / 0,93 = 0,02 [\text{м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}] \text{ (Цементно-пісчан. штукатурка)}$$

$$R_2 = 0,4 / 0,47 = 0,85 [\text{м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}] \text{ (керамзитобетон)}$$

$$R_3 = x / 0,045 [\text{м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}] \text{ (плити мінераловатні)}$$

$$R_4 = 0,12 / 0,44 = 0,27 [\text{м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}] \text{ (цегла облицювальна)}$$

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + 0,02 + 0,85 + 0,27 + \frac{x}{0,045} + \frac{1}{23} \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт},$$

$$x = \left[2,13 - \left(\frac{1}{8,7} + 0,02 + 0,85 + 0,27 + \frac{1}{23} \right) \right] \cdot 0,045 = 0,137 \text{ м}$$

Приймаємо товщину утеплювача 0,14 м

Фактичний опір теплопередачі стіни в данному випадку складає:

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + 0,02 + 0,85 + 0,27 + \frac{0,04}{0,045} + \frac{1}{23} = 4,19 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}$$

$$R_0 = 4,19 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт} > R_{\text{рег}} = 4,13 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}$$

Відповідно до ДБН “Теплова ізоляція та енергоефективність будівель” 2021 р., де мінімальний опір повинен бути 4, тому значення 4,13 вірне.

Приймаємо товщину стіни - 680мм. Товщину утеплювача - 140мм.

КОНСТРУКТИВНІ РІШЕННЯ: Залізобетонні конструкції

Консультант / _____ /

Здобувач / _____ /

						КРМ	Лист
							27
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

2.2.1. Вихідні дані

У цьому розділі виконано розрахунок елементів монолітного перекриття багатоповерхового житлового будинку в м. Київ. У проекті виконано розрахунки для плоских монолітних плит безкапітельного перекриття. Каркас був розрахований за допомогою ПК Ліра САПР.

Таблиця 2.1.1

Характеристика конструкцій

Найменування	Тип	Переріз		Щільність, ρ кг/м ³
		Символ	Розміри, мм	
Колона типова	Монолітна з/б	b x h	400 x 400	2500
Колона бомбосховища	Монолітна з/б	b x h	500 x 500	2500
Зовнішня типова стіна	керамзитобетон	$\delta_{ст}$	400	1800
Зовнішня стіна бомбосховища	керамзитобетон	$\delta_{ст}$	500	1800
Внутрішні стіни	залізобетон	$\delta_{ст}$	200	2500
Перекриття	Пласке монолітне з/б безригельна	$\delta_{пл}$	200	2500

2.2.2. Розрахунок каркаса (рами)

Основні розрахункові положення

Будівля проектується із каркасно-зв'язною системою з самонесучими зовнішніми стінами. Конструктивне рішення будівлі - рамно-в'язеве. Просторова жорсткість і стійкість будівлі забезпечується спільною роботою каркаса і

діафрагм жорсткості а також ядер жорсткості, з'єднаних з перекриттями в єдину просторову систему.

2.2 Розрахунок каркаса

2.2.1. Основні положення розрахунку

Зонішні стіни будинку – несучі. Розрахункова схема будівлі – безригельний каркас. Колони, діафрагми жорсткості і перериття з'єднані між собою забезпечують стійкість і міцність будівлі.

2.2.3. Розрахунок навантаження

ПК Ліра САПР розраховує автоматично:

- навантаження від внутрішніх стін;
- власну вагу несучих елементів:

Коефіцієнти навантажень:

- постійні - 1,1;
- тимчасові - 1,3;
- тривалі - 1,3;

Внутрішні стіни – рівномірно розподілені.

Розраховуємо постійне і тимчасове навантаження рами. Навантаження від стін у вигляді зосередженого навантаження на плити перекриття.

Розраховуємо снігове навантаження:

$$S = S_g \cdot c_e \cdot c_t \cdot \mu \cdot 0,7. \quad (2.2.1)$$

Технічний поверх:

$$S = 1,8 \cdot 0,982 \cdot 1 \cdot 2 \cdot 0,7 = 2,5 \text{ кН/м}^2;$$

Парапет:

$$S = 1,8 \cdot 0,982 \cdot 1 \cdot 1,3 \cdot 0,7 = 1,34 \text{ кН/м}^2;$$

Покрівля:

$$S = 1,8 \cdot 0,982 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 0,7 = 1,24 \text{ кН/м}^2.$$

де: S_0 - вага снігу (розрахункова) на один квадратний метр;

c_e - знос снігу з даху будинку (коефіцієнт);

c_t - зменшення снігового навантаження через температуру (коефіцієнт);

μ - перехід від ваги снігу на землі до снігового навантаження на дах (коефіцієнт).

Навантаження - в табл. 2.1.2.

Таблиця 2.1.2

Навантаження на будинок

Назва	Нормативне, кН/м ²	Коефіцієнт надійності, γ_{fm}	Розрахунко ве, кН/м ²
1	2	3	4
Постійне:			
Плити перекриття залів і прихож:			
	$\delta_1 \cdot \rho_1 = 0,01 \cdot 24$	1,1	0,26
	$\delta_2 \cdot \rho_2 = 0,06 \cdot 18$	1,3	1,4
• Ламінат			
• Цементно-пісчана стяжка	$\delta_3 \cdot \rho_3 = 0,05 \cdot 4$	1,2	0,24
• Теплоізоляція – плити Rockwool			1,7
Усього	$\delta_1 \cdot \rho_1 = 0,008 \cdot 15$	1,2	0,14
Плити перекриття решти приміщень			
	$\delta_2 \cdot \rho_2 = 0,015 \cdot 18$	1,2	0,32
• Плитка	$\delta_2 \cdot \rho_2 = 0,04 \cdot 18$	1,3	0,94
• Цементно-пісчаний роз.	$\delta_3 \cdot \rho_4 = 0,05 \cdot 7$	1,2	0,4
	$\delta_1 \cdot \rho_1 = 0,05 \cdot 4$	1,2	0,9
• Стяжка	$\delta_1 \cdot \rho_1 = 0,1 \cdot 17$	1,2	2
• Змащення бітумом			4,7
• Теплоізоляція – плити Rockwool	$\delta_1 \cdot \rho_1 = 0,0042 \cdot 6$	1,2	0,03

• Шар бетону С8/10	$\delta_2 \cdot \rho_2 = 0,0035 \cdot 6$	1,2	0,025
Усього	$\delta_3 \cdot \rho_3 = 0,0035 \cdot 6$	1,2	0,025
Дах			
• Ізолайт (бітумно-полімерний)	$\delta_3 \cdot \rho_3 = 0,02 \cdot 18$	1,3	0,468
• Вентізол (рулонний матеріал)	$\delta_5 \cdot \rho_5 = 0,07 \cdot 10$	1,2	0,84
• Бітумний праймер			
Ізоліт	$\delta_6 \cdot \rho_6 = 0,18 \cdot 0,3$	1,2	0,065
• Стяжка			
• Перлітова засипка для ухилу (ГОСТ 10832-2009)	$\delta_7 \cdot \rho_7 = 0,0035 \cdot 6$	1,2	0,025
			1,5
• Теплоізоляція - Реноboard XPS 35-250	$\delta_1 \cdot \rho_1 = 0,02 \cdot 18$	1,2	0,43
	$\delta_1 \cdot \rho_1 = 0,4 \cdot 18$	1,2	8,64
• Гідроеласт (бітумно-полімерний)	$\delta_2 \cdot \rho_2 = 0,04 \cdot 1,45$	1,2	0,06
	$\delta_1 \cdot \rho_1 = 0,12 \cdot 18$	1,1	4,95
Усього			14,03
Зовнішні стіни:			
• Цементно-пісчаний розчин	$\delta_1 \cdot \rho_1 = 0,2 \cdot 25$	1,1	3,3
	$\delta_2 \cdot \rho_2 = 0,005 \cdot 18$	1,3	0,12
• Керамзитобетон			5,07
• Теплоізоляційні плити «Rockwool»			
	$\delta_1 \cdot \rho_1 = 0,12 \cdot 25$	1,1	1,28
• Цегла	$\delta_2 \cdot \rho_2 = 0,005 \cdot 18$	1,3	0,12
Усього			1,4
Стіни між квартирами			
• Залізобетон			
• Штукатурка	1,5	1,3	1,9

Усього	2	1,2	2,4
Внутрішньоквартирні	1,24	1,4	1,74
стіни	2,5	1,4	3,5
• Залізобетон			5,24
• Штукатурка			
	1,5	0,35	0,5
Усього	2	0,35	0,7
			1,2
Короткочасне			
• Корисне (поверх)			
• Корисне (балкони)			
• Снігове (дах)			
• Снігове (сходове приміщення на даху)			
Усього			
Тривале			
(люди)			
• Корисне (поверх)			
• Корисне (балкони)			
Усього			

Таблиця 2.1.3

Найменування	Вид	Пружність , МПа	Коеф. Пуассона	Об'ємна маса, кН/м ³	Характеристики
Колона	залізобетон	30500	0.25	25	С 20/25, А400С
Плита	залізобетон	30500	0.25	25	С 20/25, А400С
Цегла	силікатна	3500	0.3	18	Товщина 120 мм
Керамзитобетон	-	18000	0,25		400 мм, 500 мм
Залізобетон	-	25000	0,25		200, 120 мм

Коефіцієнти

Надійність (Постійне) – 1,1

Надійність (Тривале) – 0,3

Надійність (Тимчасове) – 1,3

Постійне, тривале, тимчасове (1 сполучення навантажень) - 1

Постійне 2 сполучення навантажень – 1

Тривале 2 сполучення навантажень – 0,95

Тимчасове 2 сполучення навантажень – 0,9

За відповідальністю (постійне) – 0,95

Розрахункові сполучення

1: $1.045P_{ос} + 0.285T_{р} + 1.235T_{им} + 1.33 B_{іт}$

2: $1.045P_{ос} + 0.285T_{р} + 1.235T_{им} - 1.33 B_{іт}$

Кількість матеріалів

Витрата матеріалів						
Матеріали	Фундаменти	Стіни	Колони	Плити	Стіни міжквартирні і внутрішньоквартирні	Усього
Бетон, м ³	405	310	250		15	2200
Арматура, кг	10500	4600	18000	1500	900	170000
Опалубка, м ²	600	4100	2100	7500	200	14000
Цегла, м ³						
Керамзитобетон, м ³		421,5				450

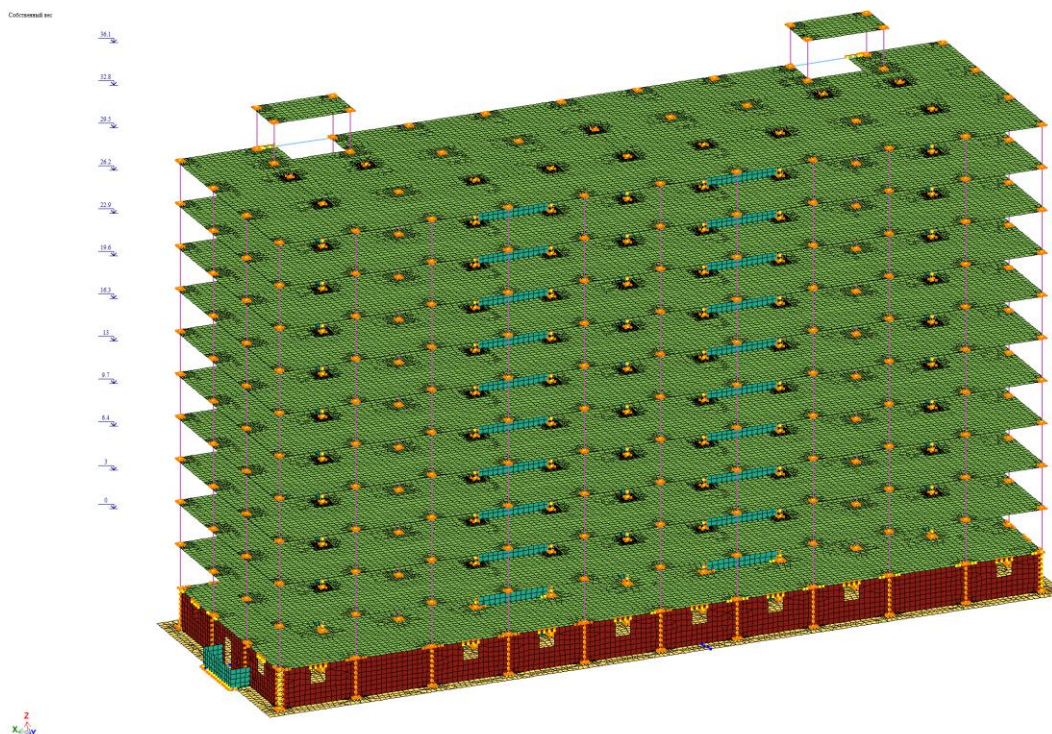


Рис. 2.2.1 Розрахунок у ПК Ліра САПР

2.1.4. Розрахунок у ПК Ліра САПР

Методом скінченних елементів визначені розрахункові зусилля у несучому каркасі. Приведені знімки екрану з ПК Ліра САПР контурів переміщень.



Рис. 2.1.2. Деформації

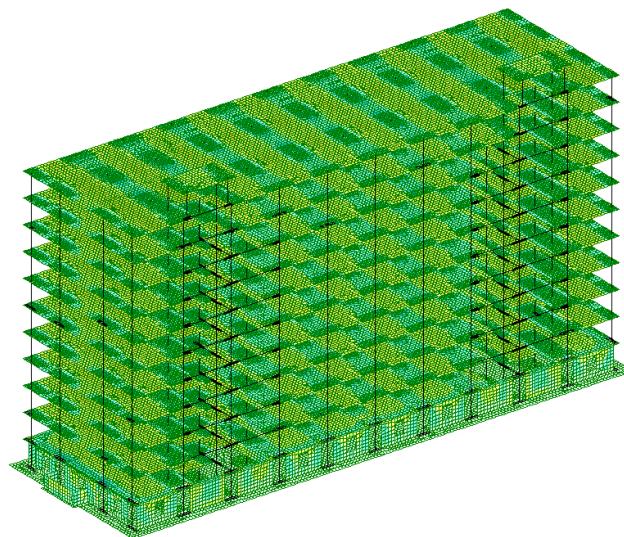


Рис. 2.1.3. Моменти M_x , (кН·м) /м

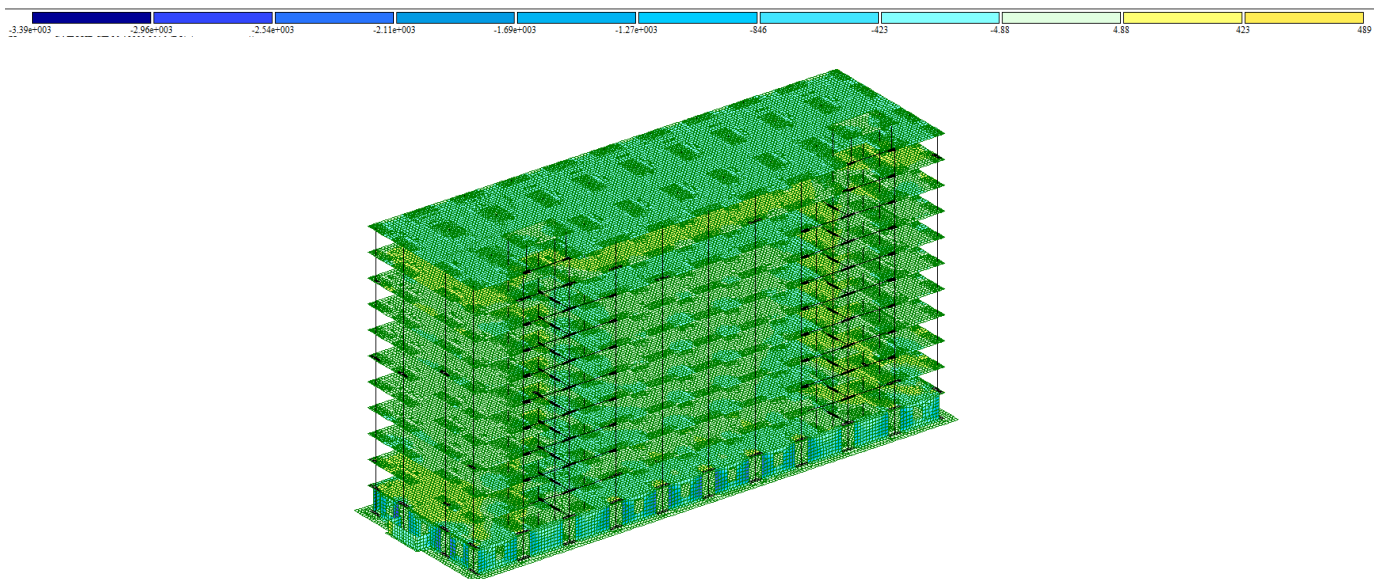


Рис. 2.1.4. Нормальні напруження N_y , кН/м²

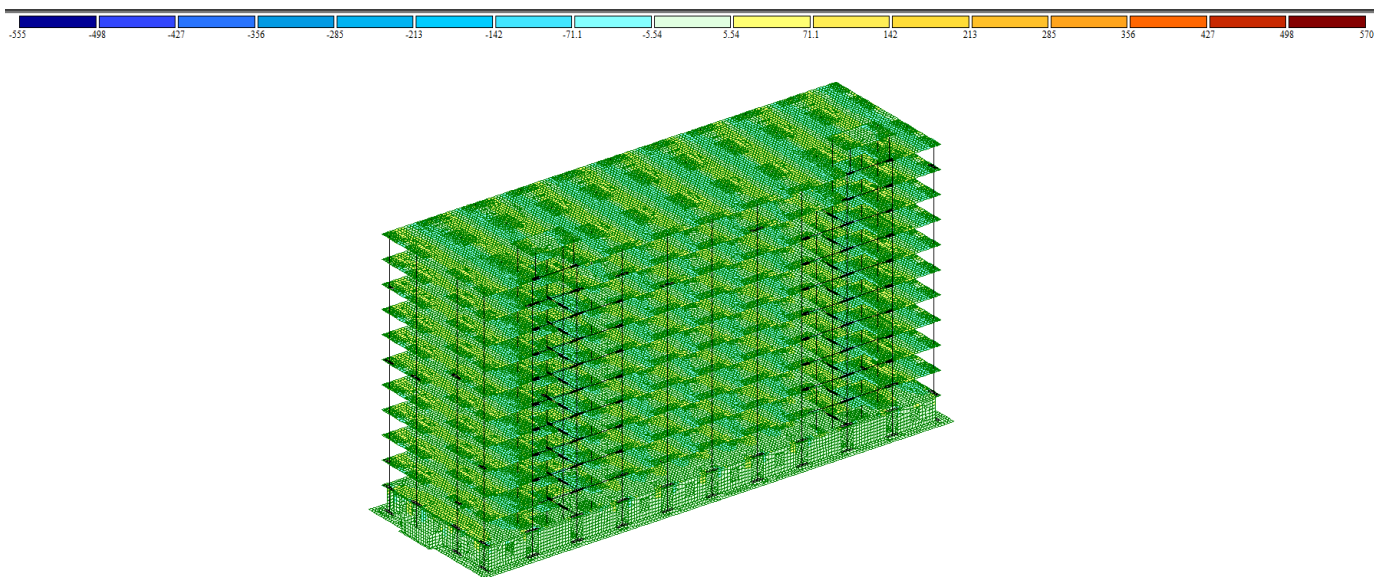


Рис. 2.1.5. Перерізучі сили Q_x , кН/м

Підпрограма «Плита» автоматично рахує конструкцію після розрахунку будівлі.

2.1.5. Плита перекриття

За ізополями переміщень і навантажень постійних можна аналізувати плиту перекриття на відм. +3,200 на рис.2.18-2.20. Види матеріалів показані в табл. 4.22.

Монолітна залізобетонна плита класу бетону С20/25

Плита влаштована по колонах та діафрагмах жорсткості.

Товщина плити - 200 мм;

Клас бетону плити - С20/25;

Арматура: робоча повздожня і поперечна А400С;

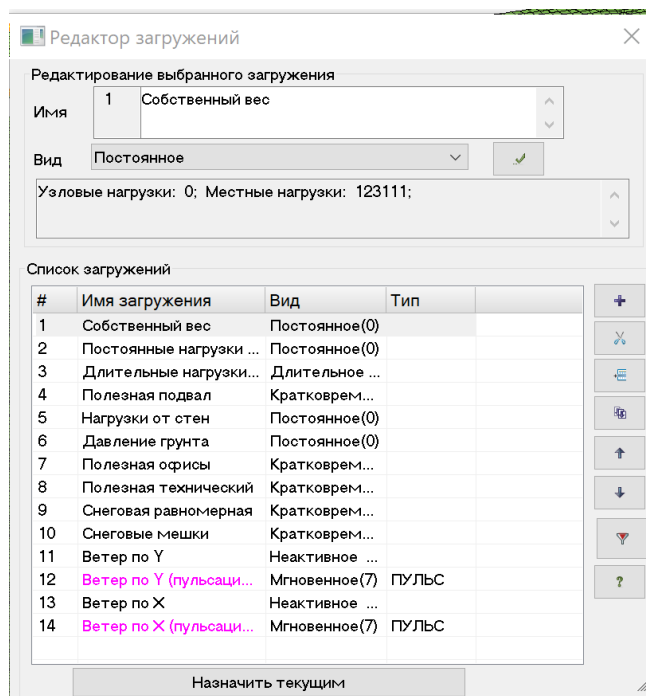


Рис. 2.1.6 Навантаження на будівлю

Расчетные сочетания нагрузок

Номер таблицы РСН: 1 Имя таблицы РСН: Импорт из САПФИР:СП 20.13330.20

Определяющие РСН

Не учитывать сейсмич. Не учитывать особое загруж. для

N загруз.	Наименование	Вид	Знакоперем.	Взаимосвяз.	Коэф. надежности	Доля длительн.	Основное.1х	Основное.1х	Основное.2х	Основное.2х	РСН5
1	1	Собственный вес	Постоянное (P)	+		1.1	1.0	1.	1.	1.	1.
2	2	Постоянные нагрузки на	Постоянное (P)	+		1.3	1.0	1.	1.	1.	1.
3	3	Длительные нагрузки на	Длит. док.пер.1 (P1)	+		1.2	1.0	1.	1.	1.	1.
4	4	Полезная подвал	Кратк. док.пер.1 (P1)	+		1.2	.35	1.	1.	1.	1.
5	5	Нагрузки от стен	Постоянное (P)	+		1.1	1.0	1.	1.	1.	1.
6	6	Давление грунта	Постоянное (P)	+		1.15	1.0	1.	1.	1.	1.
7	7	Полезная обреш.	Кратк. док.пер.1 (P1)	+		1.2	.35	1.	1.	1.	1.
8	8	Полезная точечный	Кратк. док.пер.1 (P1)	+		1.2	.35	1.	1.	1.	1.
9	9	Снеговая равномерная	Кратк. док.пер.1 (P1)	+		1.4	.35	1.	1.	1.	1.
10	10	Снеговые мешки	Кратк. док.пер.1 (P1)	+		1.4	.35	1.	1.	1.	1.
11	11	Ветер по Y	Неактивное (H/A)	+		1.1	.0	0.	0.	0.	0.
12	12	Ветер по Y (пульсационн)	Мгновенное(M)	+/-	1	1.4	.0	0.7	-0.7	0.	0.
13	13	Ветер по X	Неактивное (H/A)	+		1.1	.0	0.	0.	0.	0.
14	14	Ветер по X (пульсационн)	Мгновенное(M)	+/-	1	1.4	.0	0.	0.	-0.7	0.

Основное сочетание (I ПС)
Особое сочетание (I ПС)

$$P^d + \psi_{11} P_{11}^d + \sum_{i=2}^{n1} \psi_{1i} P_{1i}^d + \psi_{12} P_{12}^d + \sum_{j=3}^{n2} \psi_{1j} P_{1j}^d$$

Коэффициенты

Добавить

Рис. 2.1.7 Таблица розрахункових сполучень навантажень

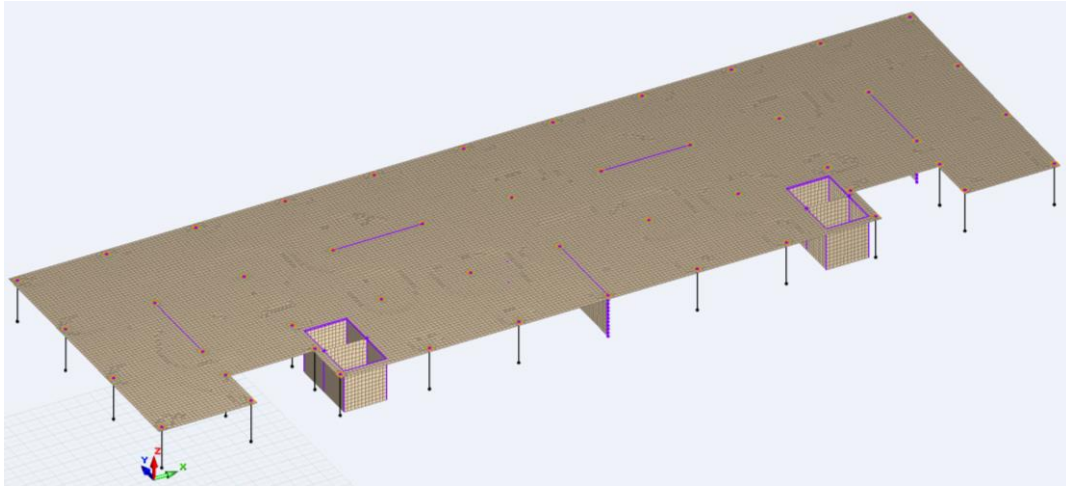


Рис. 2.1.8 Розрахункова модель

2.1.6. Аналіз результатів ПК Ліра САПР

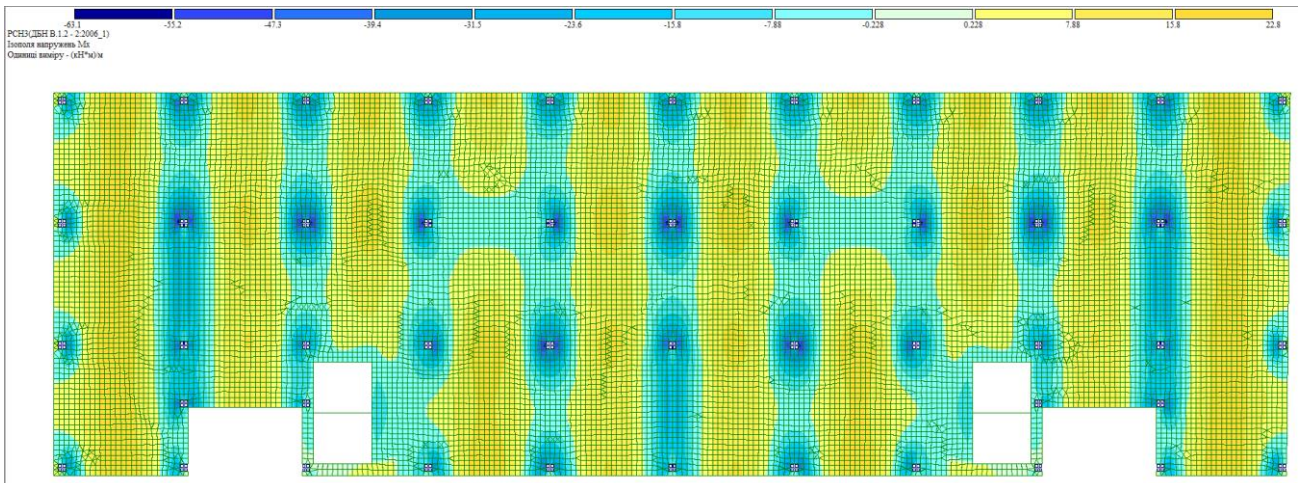


Рис. 2.1.9. Напруження по M_x ($M_{\max}=63,1$ (кН*м)/м)

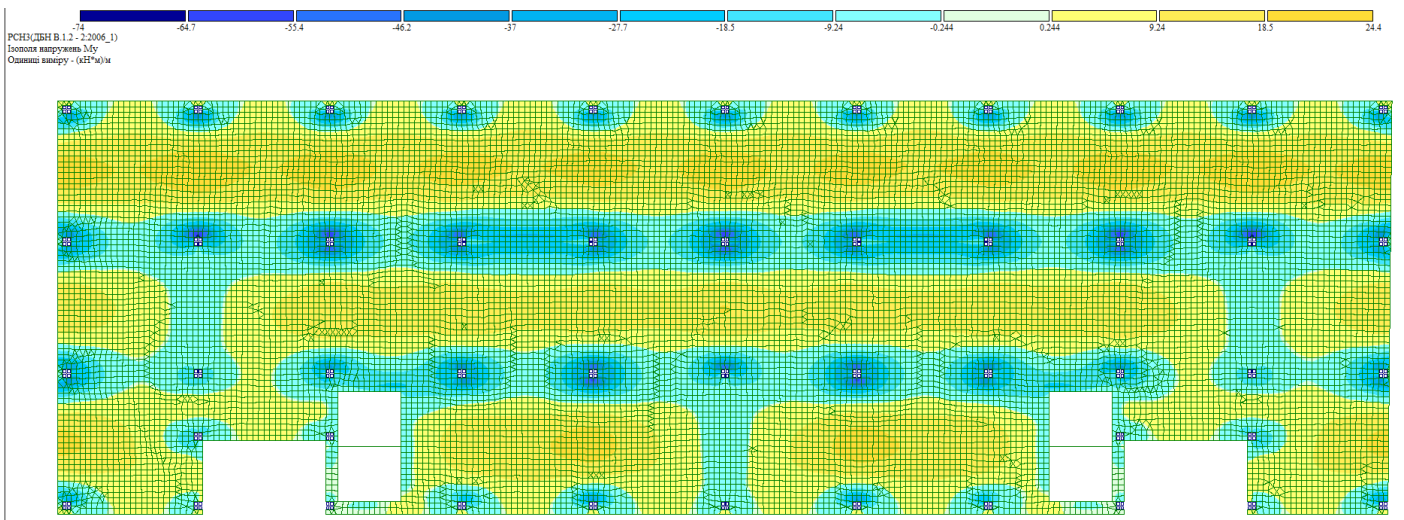


Рис. 2.1.10. Напруження по M_y ($M_{\max}=74$ (кН*м)/м)

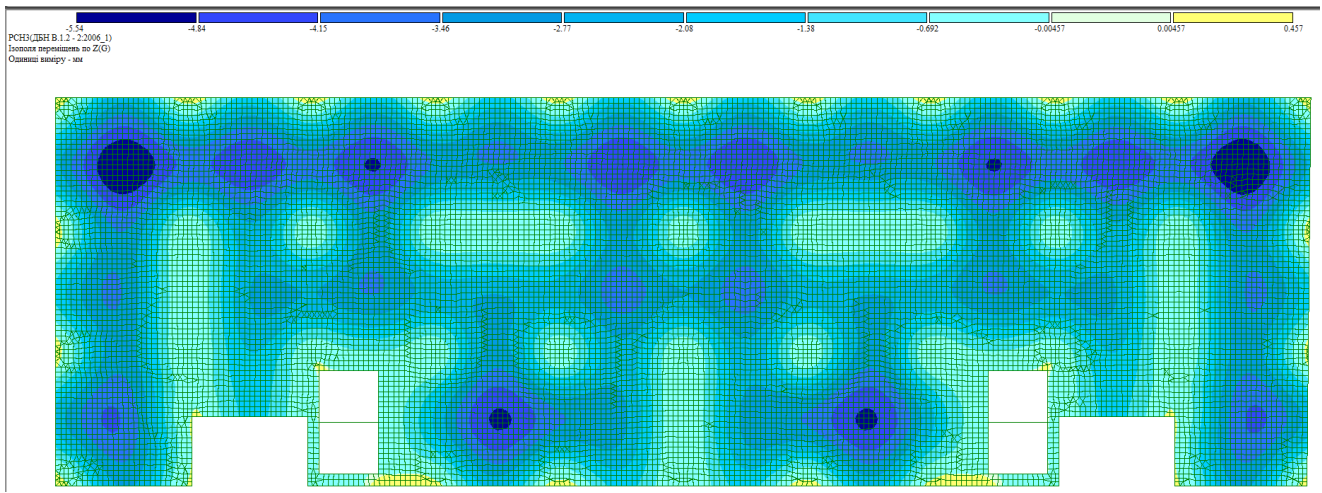


Рис. 2.1.11. Переміщення по осі Z (max=5,54мм)

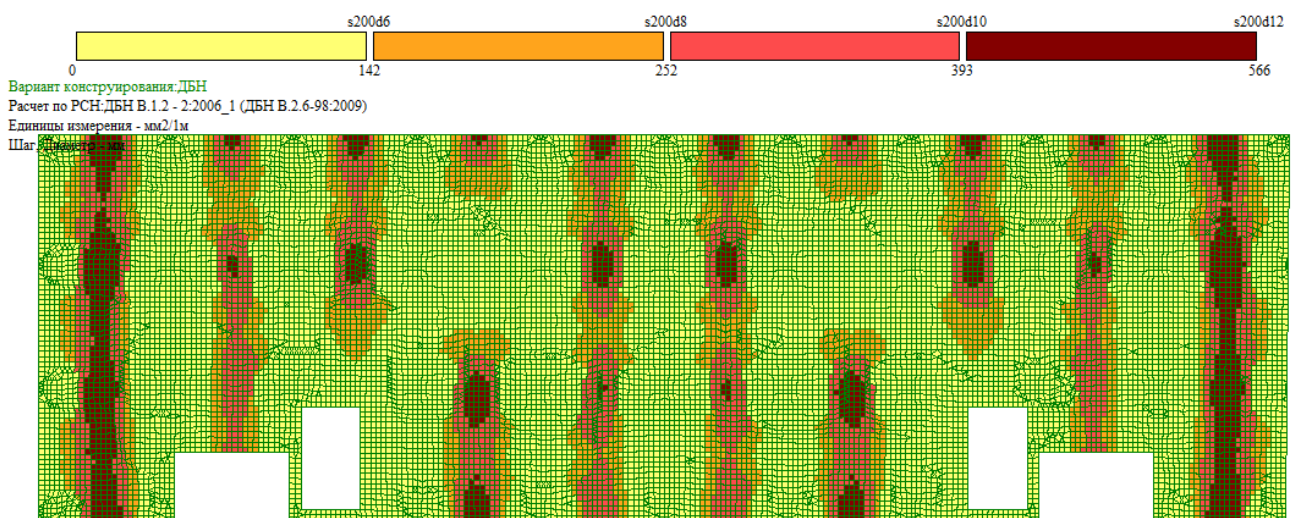


Рис. 2.1.12. Підбір нижня арматури по осі X (максимальний \varnothing 12мм)

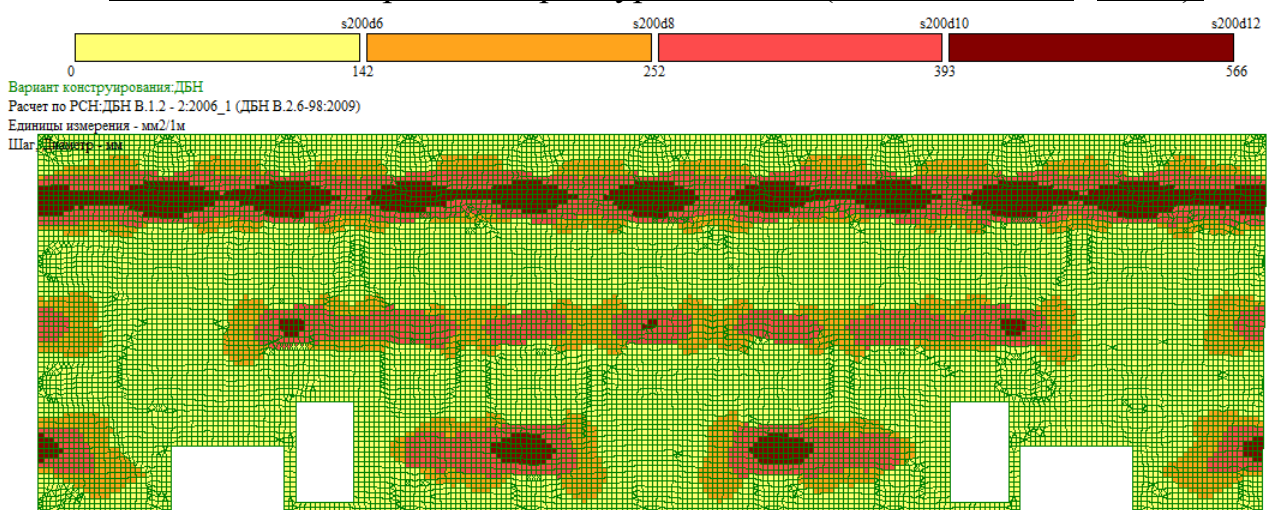


Рис. 2.1.13. Підбір нижньої арматури по осі Y (максимальний \varnothing 12мм)

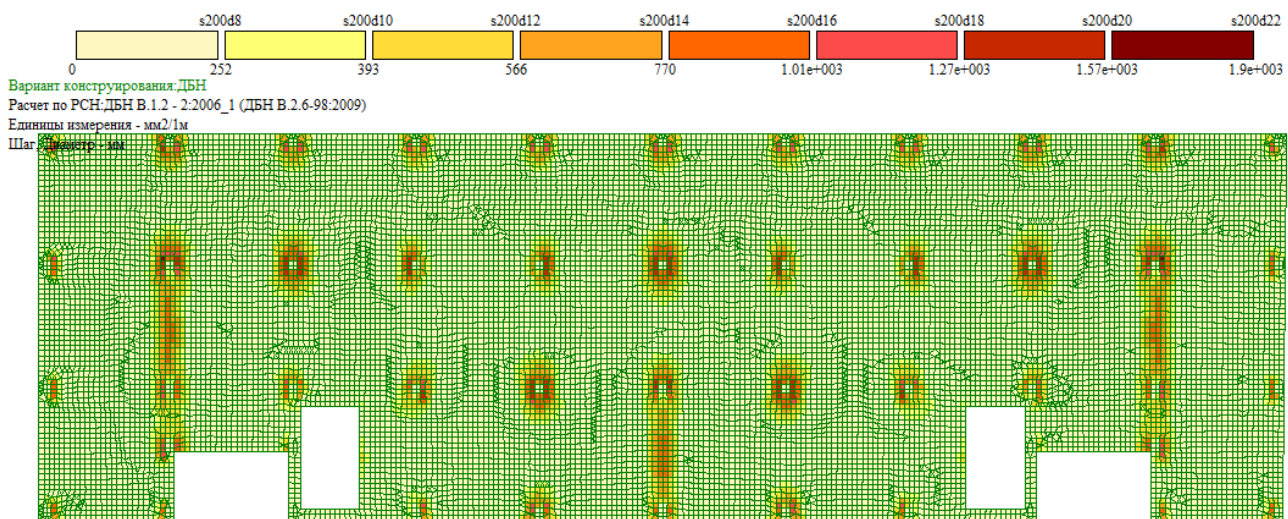


Рис. 2.1.14. Підбір верхньої арматури по осі X (максимальний $\varnothing 22\text{мм}$)

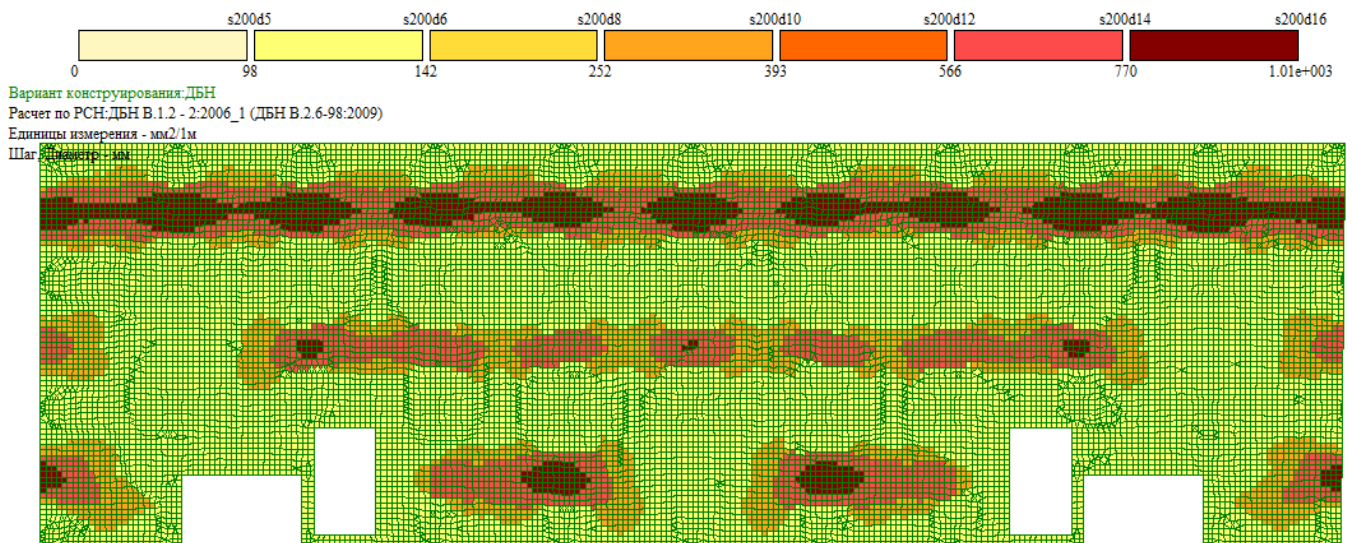


Рис. 2.1.15. Підбір верхньої арматури по осі Y (максимальний $\varnothing 16\text{мм}$)

Для армування плити перекриття ПМ-1 приймаємо дві сітки С-1 $\varnothing 16$ А400С з кроком 200 мм, а у місцях підсилення (зони, де не вистачає діаметру $\varnothing 16$ та у зонах продавлювання по контуру отворів в плиті) приймаємо сітку С-2 $\varnothing 22$ А400С з кроком 200 мм.

Стрижні розташовані і розраховані згідно ізополів арматури для верхньої і нижньої зони (рис. 2.1.12-2.1.15).

2.1.7. Розрахунок монолітних колон у ПК SCAD Office

Розрахуємо монолітну залізобетонну колону в осях 1/А. Визначимо вантажну площу, з якої передається навантаження на одну колону. стіни.

Значить вантажна площа для колони в осях 1/А:

$$(0,5 \cdot 4,9 + 0,5 \cdot 4,4) \cdot (0,5 \cdot 4,5 + 0,5 \cdot 3) = 17,4 \text{ м}^2.$$

Навантаження на колону нормативне з покриття:

$$N_1 = 701,25 \cdot 17,4 = 12201,8 \text{ кг}$$

Навантаження на колону розрахункове з покриття:

$$N_1 = 811,3 \cdot 17,4 = 14116,6 \text{ кг}$$

Навантаження на колону нормативне з тех. поверху:

$$N_2 = 592 \cdot 17,4 = 10300,8 \text{ кг}$$

Навантаження на колону розрахункове з тех. поверху:

$$N_2 = 669,1 \cdot 17,4 = 11642,3 \text{ кг}$$

Навантаження на колону нормативне з перекриття типового поверху: $N_3 = 744 \cdot 17,4 = 12945,6 \text{ кг}$

Навантаження на колону розрахункове з перекриття типового поверху: $N_3 = 832,8 \cdot 17,4 = 14490,7 \text{ кг}$.

Сумарне нормативне навантаження від власної ваги колони всіх поверхів:

$$G_k = b \cdot l \cdot G \cdot h = 0,5 \cdot 0,5 \cdot 2500 \cdot 27 + 0,4 \cdot 0,4 \cdot 2500 \cdot 54 = 38\,475 \text{ кг};$$

де $h = 27 \text{ м}$, 54 м - загальні висоти колон,

$b \times l = 0,4 \times 0,4 \text{ і } 0,5 \times 0,5 \text{ м}$ - переріз колон, $G = 2500 \text{ кг}$ - об'ємна вага бетону.

Сумарне розрахункове навантаження від власної ваги колони всіх поверхів:

$$G_{кр} = G_k \cdot 1,1 = 38475 \cdot 1,1 = 42323 \text{ кг};$$

Сумарне тимчасове навантаження на колону бомбосховища:

$$N_{ц.п.} = (180 + 65 + 91 + 195 \cdot 25) \cdot 17,4 = 90,67 \text{ т.}$$

Сумарне максимальне навантаження нормативне на колону бомбосховища:

$N_H = 12201,8 + 10300,8 + 12945,6 \cdot 25 + 38475 = 384,62 \text{ т}$. Сумарне максимальне навантаження розрахункове на колону бомбосховища:

$N_p = 14116,6 + 11642,3 + 14490,7 \cdot 25 + 42323 = 430,35 \text{ т}$. Розрахункова схема колони є статично невизначеною.

багатопогонове, висота поверхів однакова, навантаження по ярусах також приймаємо однаковою.

Для визначення армування колони використовуємо підпрограму Арбат програмного комплексу SCAD Office.

Задаємо стрижень довжиною, що дорівнює висоті поверху (3,3 м - типовий поверх; 3 м - бомбосховище, 3,3 м – технічний поверх), жорстко затиснений в рівні нижньої опори і жорстко затиснутий в рівні верхньої опори, де опорами є монолітні перекриття, жорстко пов'язані з колонами.

Коефіцієнт розрахункової довжини приймаємо рівним 1,2 згідно ДБН В.2.6-98:2009 «Бетонні та залізобетонні конструкції без попередньої напруження арматури» для елементів з обмежено зміщуваними загортаннями на двох кінцях, податливими (з обмеженим поворотом) При заданні жорсткості призначаємо переріз 400x400 мм (500x500 мм нижче 1-го поверху на відм.+0,000) та бетон класу С20/25.

Таким чином, визначаємо необхідне армування на кожному поверсі.

Наприклад, навантаження на колону бомбосховища відповідає навантаженню $N_{ц} = 430,35 + 90,67 = 521,02$ т. Навантаження на колону типового поверху $N_9 = 290,68 + 63,53 = 354,21$ т.

2.3.1 Результати розрахунку монолітної колони КМ-1 на відм.-3,000
Експертиза колони бомбосховища.

Коефіцієнт надійності щодо відповідальності $\gamma_n = 1$;

Коефіцієнт надійності з відповідальності (2-й граничний стан)
 $= 1$;

Довжина елемента 2,5 м;

Коефіцієнт розрахункової довжини у площині XoY 1.2;

Коефіцієнт розрахункової довжини у площині XoZ 1.2;

Випадковий ексцентриситет по Z 17 мм; Випадковий ексцентриситет по Y 10 мм;

Арматура	Клас	Коефіцієнт умов роботи
Повздовжня	A400C	1
Поперечна	A400C	1

Бетон

Вид бетону: тяжкий;

Клас бетону: С20/25;

Щільність бетону 2500 кН/м.


Коефіцієнти умов роботи бетону		
$U_{ы1}$	Урахування навантажень тривалої дії	0.9
$U_{ы2}$	Урахування характеру руйнування	1
$U_{ы3}$	Урахування вертикального положення при бетонуванні	1
$U_{ы5}$	Урахування замерзання/відтаювання і мінусових температур	1

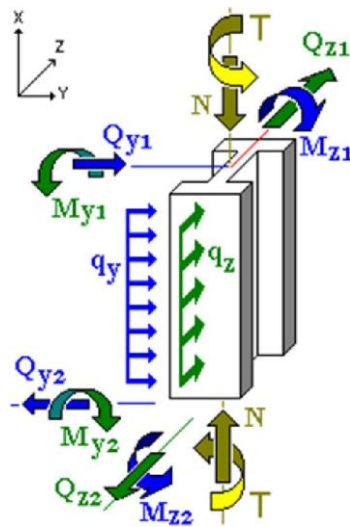
Вологість повітря навколишнього середовища - 40-75%

Тріщиностійкість

Обмежена ширина розкриття тріщин;
 Вимоги до ширини розкриття тріщин вибираються з умови безпеки арматури;
 Допустима ширина розкриття тріщин:
 Нетривале розкриття 0,4 мм;
 Тривале розкриття 0,3 мм.
 Схема ділянок

Задане армування

Ділянка	Длина (м)	Арматура	Переріз
1	3	$S_1 - 3Q\sim 32;$ $S_2 - 3Q\sim 32;$ $S_3 - 1Q\sim 32;$ Поперечна арматура вздовж осі Z 14 10 крок поперечної арматури 200 мм Поперечна арматура вздовж осі Y 14Q~10, крок поперечної арматури 200 мм	



Навантаження 1

Тип: тимчасове кототкочасне			
Коефіцієнт надійності за навантаженням: 1.1			
Коефіцієнт тривалої частини: 1			
N	290680 кг	T	0 Т*М
My1	0 Т*М	Mz1	0 Т*М
Qz1	0 кг	Qy1	0 кг
My2	0 Т*М	Mz2	0 Т*М
Qz2	0 кг	Qy2	0 кг

q_z	0 кг/м	q_y	0 кг/м
-------	--------	-------	--------

Навантаження 2

Тип: тимчасове котокчасне			
Коефіцієнт надійності за навантаженням: 1.1			
Коефіцієнт тривалої частини: 1			
N	63530 кг	T	0 Т*м
M_{y1}	0 Т*м	M_{z1}	0 Т*м
Q_{z1}	0 кг	Q_{y1}	0 кг
M_{y2}	0 Т*м	M_{z2}	0 Т*м
Q_{z2}	0 кг	Q_{y2}	0 кг
q_z	0 кг/м	q_y	0 кг/м

Результати розрахунку		
Ділянка	Коефіцієнт використання	Перевірка
1	0.754	Міцність по граничній поздовжній силі перерізу
	0.883	Міцність за граничним моментом перерізу
	0.655	Деформації у стислому бетоні
	0.207	Поздовжня сила при обліку прогину при гнучкості $L0/i > 14$
	0.26	Гранична гнучкість у площині ХоУ
	0.26	Гранична гнучкість у площині ХоZ

Звіт сформований програмою АРБАТ-2015.

2.1.8. Аналіз результатів розрахунку колони КМ-1

За результатами розрахунку монолітної колони КМ-1, проведеного у програмі "Арбат" програмного комплексу "SCAD Office", задаємо армування для колони.

Колону армуємо 8 стрижнями поздовжньої симетричної арматури $\varnothing 32$ А400С із позначки -3,000 до позначки -0,500. З позначки +0,000 до позначки +36,800 армуємо 8 стрижнями $\varnothing 16$ А400С (рисунок 2.7).

Поперечну арматуру призначаємо конструктивно з кроком 200 мм хомутами із $\varnothing 10$ А400С з позначки -3,000 до позначки -0,500 та хомутами з $\varnothing 8$ А400С з позначки +0,000 до позначки +32,900.

Довжина випусків арматури колони щонайменше % довжини колони, тобто. щонайменше 750 мм. Каркаси колони з'єднувати між собою зварними швами з використанням накладок типом шва С21-Рм згідно з ГОСТ 14098-91. Товщину захисного шару поздовжньої арматури приймаємо не менше 40 мм і не менше самого діаметра.

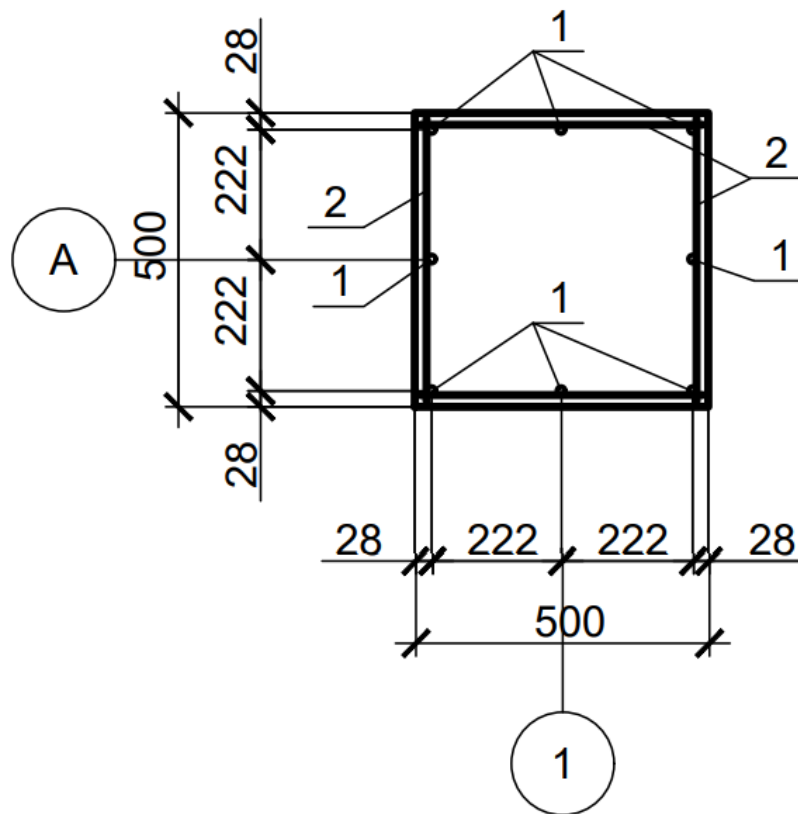


Рис. 2.1.16. Перетин колони КМ-1

1-поздовжня арматура $\varnothing 16$ А400С; 2 - поперечна арматура- $\varnothing 8$ А400С

КОНСТРУКТИВНІ РІШЕННЯ: Основи I фундаменти

Консультант / _____ /

Здобувач / _____ /

						КРМ	Лист
							54
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

2.2.1. Інженерно-геологічні вишукування території

Майданчик будівництва знаходиться у м. Київ, вул. Шухевича, 9 (Троєщина). Природний рельєф на майданчику зберігся майже повністю. Місцями можлива присутність насипного ґрунту (у минулому, на даній території розташовувалися масиви приватних гаражів).

Майданчик вільний від будівель та підземних комунікацій. Траси комунікацій проходять в 15-30 метрах вздовж західної частини майданчика проектованого будівництва. Поверхня майданчика рівна, абсолютні позначки змінюються в межах 185-185,5м.

Інженерно-геологічні вишукування були проведені для сусідньої ділянки з ділянкою будівництва за адресою: м. Київ, вул. Бальзака, 2а (Троєщина). Я планую будувати свій будинок біля цієї ділянки, тому що у вільному доступі у мережі інтернет є дані механіки ґрунтів цієї місцевості будівництва (посилання на звіт геологічної експертизи у пункті 10 списку літератури).

Ділянка розташована біля басейну р. Дніпро. Рельєф ділянки вишукувань рівнинний.

Детальна графічна модель інженерно-геологічної будови ділянки вишукувань до глибини 12,0 м відображена на інженерно-геологічному розрізі (креслення на листі 4), де виділено 7 інженерно-геологічних елементів (ІГЕ).

Гідрогеологічні умови району характеризуються наявністю безнапірного водоносного горизонту, водовміщуючими породами якого є: ІГЕ 3, ІГЕ 4, ІГЕ 5, ІГЕ 6, ІГЕ 7.

Дані нормативних і розрахункових показників властивостей ґрунтів приведені у табл. 2.2.1.

Табл. 2.2.1

Таблиця нормативних і розрахункових показників властивостей ґрунтів

Номер ІГЕ	Назва ґрунту (номенклатура)	Нормативні											Розрахункові						Порядковий номер класифікації за ДБН Д.2.2-1-99	Коефіцієнт фільтрації
		Природна вол.	Число пластичності	Межа розкочвання	Показник текучості	Коефіцієнт пористості	Степень вологості	Щільність	Щільність сухого ґрунту	Модуль деформації	Питома зчепність	Кут внутрішнього тертя	Щільність		Питом а зчепність		Кут внутріш. тертя			
													г/см ³	г/см ³	г/с м ³	г/с м ³	к Па	к Па		
		(д.о.)	(д.о.)	(д.о.)	(д.о.)	(д.о.)	(д.о.)	г/см ³	г/см ³	МПа	кПа	град	г/с м ³	г/с м ³	к Па	к Па	град	град		
W	I _n	W _n	I _L	e	S _r	q	q _a	E	C	φ	q _I	q _{II}	C ₁	C ₂	Φ _I	Φ _{II}	K _φ			
1	ґрунтово-рослинний шар	-					1,3	-					-	-	-				9a	-
2	Супісок пластичн., піщанистий	$\frac{0,14}{0,19}$	0,04	0,14	$\frac{0}{>1}$	0,6	$\frac{0,63}{0,85}$	$\frac{1,92}{2}$	1,68	$\frac{10}{6}$	$\frac{12}{7}$	$\frac{17}{23}$	$\frac{1,9}{1,98}$	$\frac{1,91}{1,99}$	$\frac{8}{5}$	$\frac{12}{7}$	$\frac{20}{15}$	$\frac{23}{17}$	36a	0,7

3	Суглинок тугопласт.	$\frac{0,16}{0,19}$	0,08	0,14	$\frac{0,25}{0,63}$	0,6	$\frac{0,72}{0,85}$	$\frac{1,96}{2,01}$	1,69	$\frac{11}{8}$	$\frac{20}{16}$	$\frac{19}{17}$	$\frac{1,94}{1,99}$	$\frac{1,95}{2}$	$\frac{13}{11}$	$\frac{20}{16}$	$\frac{17}{15}$	$\frac{19}{17}$	356	0,08
4	Пісок середньої крупності	$\frac{0,08}{0,24}$	-	-	-	0,67	$\frac{0,32}{0,95}$	$\frac{1,72}{1,97}$	1,59	21	1	32	$\frac{1,7}{1,95}$	$\frac{1,71}{1,96}$	1	1	29	32	29a	8
5	Супісок пластичн., з прошаркам и текучого	0,17	0,04	0,13	1	0,48	0,95	2,13	1,82	7	8	19	$\frac{2,1}{1}$	$\frac{2,1}{2}$	5	8	17	19	36a	0,5
6	Гравій крупно- уламковий з піщаним заповню- вачем середньої крупності	0,16	9,08	0,13	0,38	0,46	0,95	2,16	1,86	10	23	20	$\frac{2,1}{4}$	$\frac{2,1}{5}$	15	23	17	20	356	0,07
7	Нещільний гравій з значним вмістом піску	0,21	6,11	0,18	0,24	0,51	0,9	2,01	1,79	27	26	22	$\frac{2,2}{4}$	$\frac{2,2}{6}$	17	25	19	24	356	0,15

Примітки: Для ґрунтів показники властивостей наведені: у чисельнику – при природній вологості, у знаменнику – у водонасиченому стані.

Опис ПГЕ наводиться з гори до низу:

- ПГЕ 1 – ґрунтово-рослинний шар;
- ПГЕ 2 – супісок пластичний, піщанистий, з затіками гумусу, бурий, бурожовтий;
- ПГЕ 3 – суглинок тугопластичний, піщанистий, з прошарками супіску, рудожовтий; - ПГЕ 4 – пісок середньої крупності, середньої щільності, від малого ступеню водонасичення до насиченого водою, жовтий, бурий, з прошарками супіску;
- ПГЕ 5 – супісок пластичний, з прошарками текучого, піщанистий, жовтий, бурожовтий ;
- ПГЕ 6 – крупноуламковий гравій з піщаним заповнювачем середньої крупності
- ПГЕ 7 - нещільний гравій з значним вмістом піску

Рівень ґрунтових вод на період проведення вишукувань (серпень 2023р.) був зафіксований на глибинах 1,6-2,5 м. від поверхні землі (відмітки 183,8 – 182,7 м).

В ґрунтовій товщі простежуються зони підвищеної вологості та переходу ґрунтів до пластичного стану, що вказує на ознаки можливості утворення тимчасового водоносного горизонту типу «верховодка». Це свідчить про значну фільтраційну неоднорідність ґрунтів зони аерації.

Виходячи з інженерно-геологічної будови, гідрогеологічних умов, згідно ДБН В.1.1-25-2009, ділянка вишукувань відноситься до підтоплених територій водами ґрунтового водоносного горизонту. При проектуванні необхідно передбачати заходи по захисту будівлі від підтоплення.

Територія вишукувань відноситься до III (третьої) категорії складності інженерно-геологічних умов (додаток “Ж” до ДБН А. 2.1-1-2008).

Особливістю геологічної будови ділянки є:

- значна літологічна та щільнісна неоднорідність ґрунтової товщі, перешаровування, піщаних, супіщаних та суглинистих різновидів ґрунтів, невитриманих за потужністю та простяганням, неоднорідних за щільністю будови, лінзовидне залягання шарів;
- наявність у верхній частині ґрунтової товщі ґрунтово-рослинного шару ПГЕ 1

та ґрунтів з затіками гумусу ІГЕ 3, в яких розповсюджені ходи хробаків, кротовини, залишки коренів рослин та дерев. Вони характеризуються нерівномірним розподіленням гумусу як за простяганням шару, так і за розрізом, розуцільненістю, анізотропністю за показниками міцності, а також за деформаційними та фільтраційними характеристиками, мають нерівномірну щільність та високу здатність до стиснення; - наявність у верхній частині розрізу товщі насипних ґрунтів ІГЕ 1. Моренні суглинки ІГЕ 5 можуть містити включення кристалічних порід значного розміру (валунів), а також гнізд гравійно-галькового матеріалу.

Згідно технічного завдання передбачається будівництво багатопверхівки на буронабивних фундаментах під колони.

Зважаючи на складну інженерно-геологічну будову ділянки, а також враховуючи досвід будівництва та експлуатації будівель в аналогічних природних умовах надійною основою для буронабивних фундаментів можуть слугувати ІГЕ-7 неущільнений гравій з значним вмістом піску з врахуванням проектних навантажень, фізико-механічних властивостей ґрунтів.

При проектуванні фундаментів необхідно враховувати:

- підтопленість ділянки вишукувань;
- значну літологічну та щільнісну неоднорідність ґрунтової товщі, перешаровування, піщаних, супіщаних та суглинистих різновидів ґрунтів, невитриманих за потужністю та простяганням, неоднорідних за щільністю будови, лінзовидне залягання шарів;
- наявність у верхній частині ґрунтової товщі ґрунтово-рослинного шару ІГЕ 1 та ґрунтів з затіками гумусу ІГЕ 3, в яких розповсюджені ходи хробаків, кротовини, залишки коренів рослин та дерев. Вони характеризуються нерівномірним розподіленням гумусу як за простяганням шару, так і за розрізом, розуцільненістю, анізотропністю за показниками міцності, а також за деформаційними та фільтраційними характеристиками, мають нерівномірну щільність та високу здатність до стиснення;
- наявність у верхній частині розрізу товщі насипних ґрунтів ІГЕ 1;
- наявність у верхній частині розрізу ґрунтів ІГЕ 3, ІГЕ 4, ІГЕ 6, в котрих при

додатковому зволоженні відбувається зниження фізико-механічних властивостей;

- ймовірність влаштування фундаментів на різних ІГЕ, в зв'язку з невитриманістю ґрунтів за потужністю та простяганням, їх частим виклинюванням та лінзовидним заляганням, що може привести до нерівномірних осідань основ;

- можливі відхилення між свердловинами глибин залягання ІГЕ в природному стані від наведених на розрізах, в зв'язку з невитриманістю ІГЕ за потужністю та простяганням, лінзовидним заляганням шарів.

Через перераховані вище несприятливі ґрунтові умови я у своїй кваліфікаційній роботі магістра я хочу застосувати фундаменти з буронабивних висячих паль.

Застосування буронабивних паль обумовлюється кількома технічними, економічними та геологічними факторами.

Потреба у застосуванні висячих буронабивних паль обумовлена:

1. Наявність слабких ґрунтів на поверхні

- Якщо верхні шари ґрунту мають низьку несучу здатність (наприклад, глинисті, мулисті чи торф'яні ґрунти), висячі буронабивні палі дозволяють передати навантаження на більш щільні ґрунти або скельні породи, що залягають на значній глибині – у моєму випадку це нещільний гравій з значним вмістом піску.

2. Глибоке залягання несучого шару

- Коли міцні шари ґрунту залягають на великій глибині, висячі палі використовуються для передавання навантаження через тертя між боковою поверхнею палі і ґрунтом. Таким чином, вони працюють не лише на передачу навантаження через основу палі, а й за рахунок взаємодії бокової поверхні з ґрунтом.

3. Будівництво в складних умовах

- Висячі буронабивні палі є незамінними в зонах із високим рівнем ґрунтових вод – мій випадок, у сейсмічно активних регіонах або на ділянках з високим ризиком зсувів.

4. Необхідність мінімального впливу на навколишнє середовище

В порівнянні з іншими типами фундаментів, буронабивні палі спричиняють менше шуму та вібрацій під час установки, що є важливим у міських умовах або в екологічно чутливих зонах.

5. Будівництво висотних та важких споруд

- У випадках, коли споруда має значну вагу (мій випадок), висячі палі забезпечують стійкість і рівномірний розподіл навантаження.

6. Економічність та ефективність

- Цей тип фундаментів є більш довговічним і стійким до дії природніх факторів.

Отже, у випадку мого проєкту (9-поверховий будинок у Києві), буронабивні палі є оптимальним рішенням, оскільки забезпечують у мене незначний рівень осідань при високому рівні ґрунтових вод на Троєщині, буронабивні палі не займають багато місця в умовах густої забудови столиці.

2.2.2. Розрахунок навантажень

Розрахунок навантажень здійснюється для фундаменту, розташованого під стіною бомбосховища по осі 1, з урахуванням вантажної площі 6х6 м.

Фундамент приймає на себе навантаження від усіх конструкцій, розташованих зверху, включаючи покриття, власну вагу та вагу снігового покриву.

Таблиця 2.2.2

Розрахунок навантажень на фундамент будівлі

Вид навантаження	Нормативне значення, кН/м ²	Коефіцієнт надійності, γ_{fm}	Розрахункове значення, кН/м ²

<u>Постійне:</u>			
<u>1 Підлога</u>			
1.1 Ламіноване покриття з підкладкою	$\delta_1 \cdot \rho_1 = 0,01 \cdot 17,2$	1,1	0,18
1.2 Теплоізоляція – пінополістирольні плити	$\delta_2 \cdot \rho_2 = 0,016 \cdot 7$	1,1	0,12
1.3 Бітумна мастика	$\delta_3 \cdot \rho_3 = 0,006 \cdot 10$	1,2	0,072
1.4 Цементно-піщана стяжка	$\delta_4 \cdot \rho_4 = 0,03 \cdot 18$	1,3	0,702
1.5 Залізобетонне перекриття $\delta = 0,2$ м $\rho = 25 \text{кН/м}^3$	$\delta_5 \cdot \rho_5 = 0,2 \cdot 25$	1,1	5,5
Разом від 9 поверхів			1376
<u>2. Покрівля</u>			
2.1. Гідроізоляційна плівка Сейфіті $\delta = 0,0051$ м $\rho = 7 \text{кН/м}^2$	$\delta_1 \cdot \rho_1 = 0,0051 \cdot 7$	1,2	0,04
2.2 Покрівельне покриття «Tegola» $\delta = 0,0044$ м $\rho = 7 \text{кН/м}^2$	$\delta_2 \cdot \rho_2 = 0,0044 \cdot 7$	1,2	0,03
	$\delta_3 \cdot \rho_3 = 0,0041 \cdot 7$	1,2	0,028
2.3 Бітумна мастика	$\delta_3 \cdot \rho_3 = 0,03 \cdot 18$	1,3	0,5
2.4 Стяжка цементно-піщана $\rho = 18 \text{кН/м}^2$	$\delta_5 \cdot \rho_5 = 0,06 \cdot 11$	1,2	0,9
2.5 Похилоутворююче покриття з листів ОСП $\rho = 11 \text{кН/м}^2$	$\delta_6 \cdot \rho_6 = 0,14 \cdot 0,4$	1,2	0,07
2.6 Утеплювач - мін. плити			

«Rockwool» $\rho = 0,4 \text{ кН/м}^2$	$\delta_8 \cdot \rho_8 = 0,2 \cdot 25$	1,2	0,03
			144
2.8 З/б перекриття $\delta = 0,2 \text{ м}$ $\rho = 25 \text{ кН/м}^3$	$\delta_1 \cdot \rho_1 = 0,2 \cdot 25$	1,1	5,5
Разом	$\delta_2 \cdot \rho_2 = 0,006 \cdot 19$	1,3	0,15
<u>3 Перегородки</u>			
3.1 Залізобетон			
3.2 Штукатурка			
При висоті 1 поверху 3,4 м при висоті наступних поверхів 3,3 м			
Разом			1061
<u>4. Колони</u>			190,4
<u>Короткочасне</u>	1,5	1,3	1,9
<u>навантаження</u>			130,2
1 Корисне на типовому поверсі	1,24	1,4	1,74
Разом			40,26
2 Снігове для покрівлі	1,5	0,35	0,53
Разом			
<u>Тривале</u>			
Корисне на типовому поверсі			
Разом			
			141,75

Сумарне постійне навантаження становить **2771,4 кН**, а тимчасове дорівнює **170,5 кН**.

Розрахункові значення навантажень на фундамент визначаються з

урахуванням коефіцієнта надійності для даного типу будівлі $\gamma_m = 0,95$:

- постійне $g = 0,95 \cdot 2771,4 = 2632,8$ кН

- тимчасове $T = 0,95 \cdot 170,5 = 162$ кН

- загальне $g + v = 2632,8 + 571,5 = 3204,3$ кН

Розрахунок фундаменту з буронабивних паль

Посадження палі з урахуванням геологічних умов

Проектування кущового пальового фундаменту починається з вибору глибини закладення ростверку та довжини паль. І тому, передусім, виконується інженерно-геологічний розріз (рис.2.2.1).

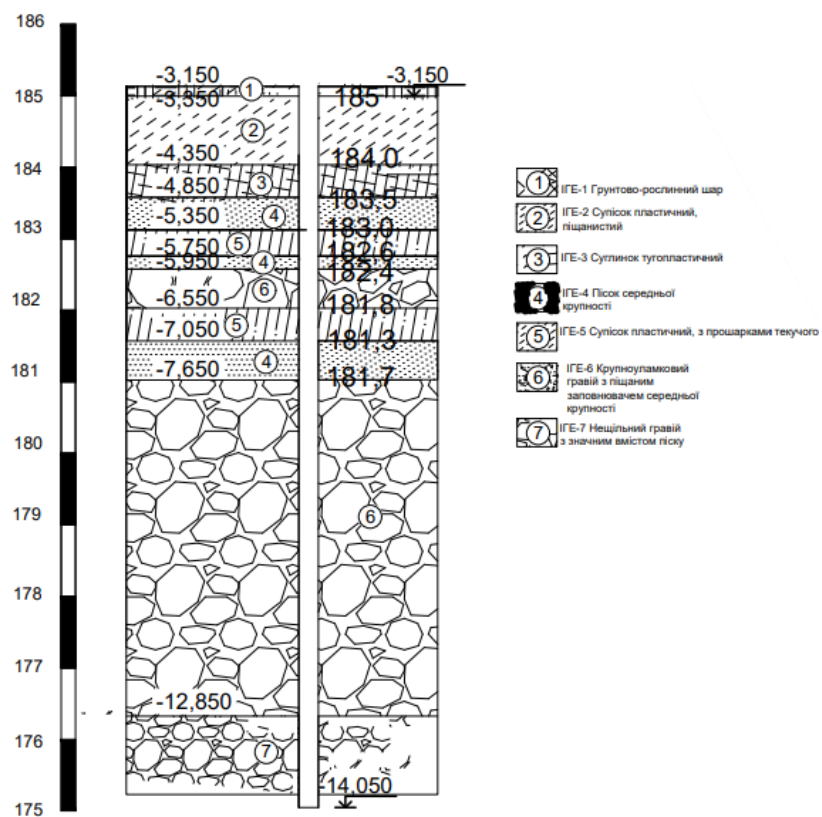


Рисунок 2.2.1. Геологічний розріз

2.2.3. Проектування буронабивних паль

1. Визначаємо глибину закладання підшви ростверку:

Згідно з кліматичними умовами $d_p = 1,35$ м. Згідно з конструктивними вимогами: позначка верхнього обрізу ростверку приймається – 0,15 м. Глибина стакану

для колон приймається за типовим рішенням: для колон $0,5 \times 0,5 \text{ м} - 0,9 \text{ м}$. У даному випадку приймаємо глибину стакану $0,9 \text{ м}$. Товщина ростверку нижче дна стакану приймається попередньо $0,4 \text{ м}$, а у подальшому уточнюється розрахунком на продавлювання. Відмітку голови палі приймають на $0,3 \text{ м}$ вище за підшву ростверку ($-4,35 \text{ м}$).

За конструктивними вимогами $d_p = 0,15 + 0,9 + 0,4 = 1,45 \text{ м}$.

Заокруглюючи до $0,1 \text{ м}$ приймаємо глибину закладання ростверку $d_p = 1,5 \text{ м}$.

Як шар, що несе, вибираємо нещільний гравій з значним вмістом піску, що залягають з позначки $-8,6 \text{ м}$. Застосування більш коротких палей, небажано, тому що в цьому випадку слід очікувати значних деформацій фундаменту. Тому приймаємо палі довжиною 10 м , поперечним перерізом $420 \times 420 \text{ мм}$ (С100-30); позначка нижнього кінця становитиме $-14,050 \text{ м}$, а заглиблення в нещільний гравій з значним вмістом піску – $1,50 \text{ м}$.

Складаємо розрахункову схему поряд з геологічною колонкою і визначаємо несучу здатність палі по ґрунту.

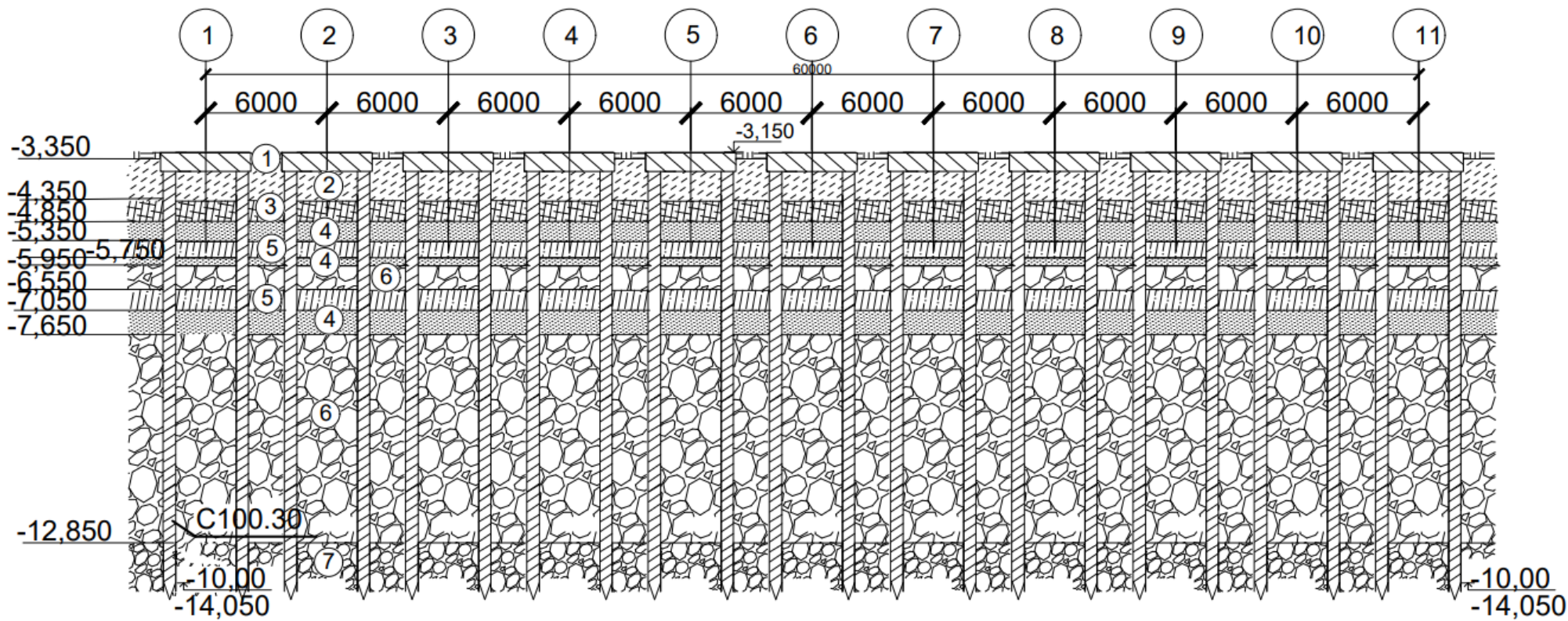


Рис. 2.2.2. Посадка палів в ґрунт з урахуванням геологічних умов

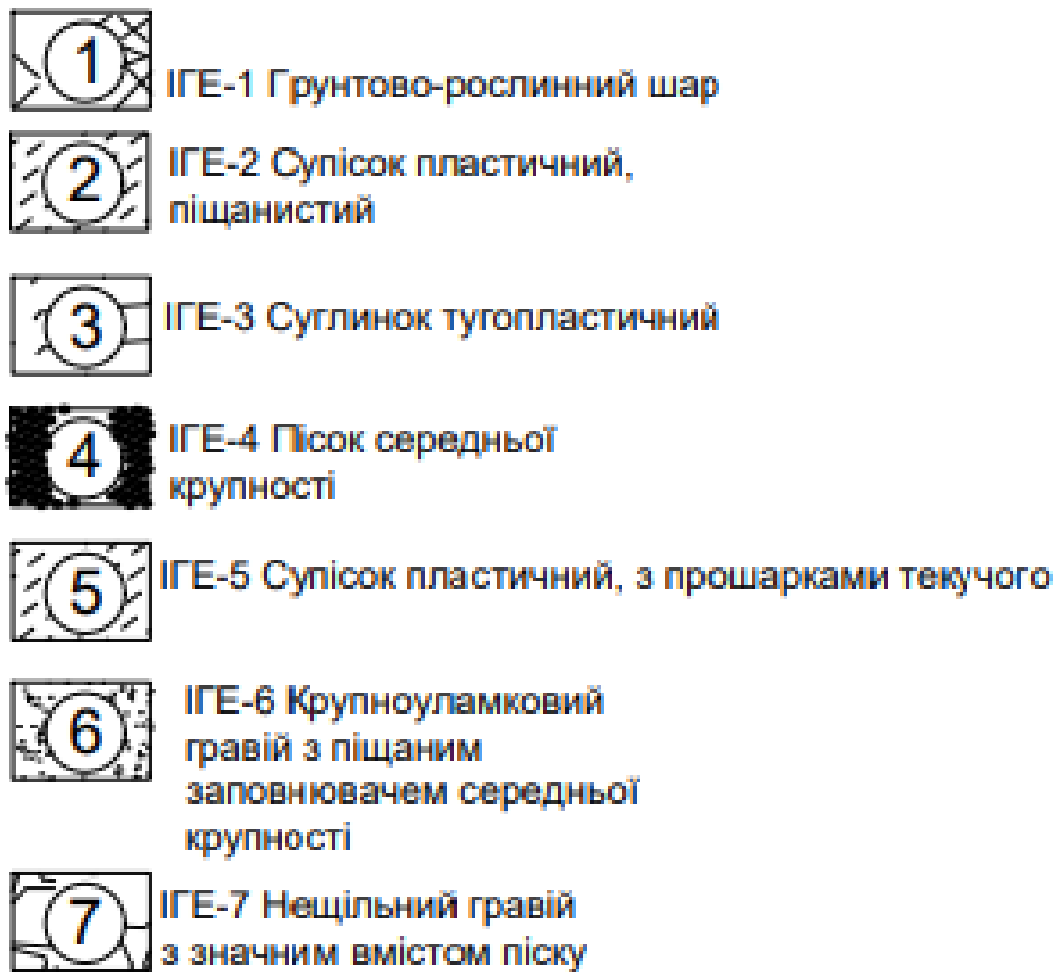


Рис. 2.2.3. Умовні позначення до рис. 2.2.2

2. Визначаємо несучу здатність палі по ґрунту:

Дані до розрахунку несучої здатності палі наведено у табл.2.2.2.

Визначаємо площу перетину палі:

$$A = \pi \cdot r^2 = 3,14 \cdot 0,21^2 = 0,14 \text{ м}^2 \quad (2.2.3)$$

де r – радіус палі.

$$U = 2\pi r = 2 \cdot 3,14 \cdot 0,21 = 1,3 \text{ м} \text{ – зовнішній периметр палі.}$$

Розрахунковий опір R ґрунту під нижнім кінцем палі визначаємо за табл.4.2 методичних вказівок “Основи і фундаменти. І. П. Бойко. Київ. 2007”(для IGE-7 нещільного гравію з значним вмістом піску)

Табл. 2.2.3

Глибина занурення кінця палі, м	Формула інтерполяції
---------------------------------	----------------------

			$\frac{x - x_1}{x_1 - x_2} = \frac{y - y_1}{y_1 - y_2}$
10 (y ₁)	14,35 (y)	15 (y ₂)	
10500 (x ₁)		11700 (x ₂)	$R_x = 10500 + \frac{11700 - 10500}{15 - 10} = 10700$ кПа.

Розрахунковий опір ґрунту по бічній поверхні визначаємо за табл. 4.3 методичних вказівок “Основи і фундаменти. І. П. Бойко. Київ. 2007”. Для цього розбиваємо товщу на шари (не більше 2 м) і визначаємо середню глибину розміщення шару від ґрунту. ПГЕ-6 Крупноуламковий гравій з піщаним заповнювачем середньої крупності ділимо на три шари. Значення питомого тертя по бічній поверхні f_i для крупноуламкового гравію з піщаним заповнювачем середньої крупності визначаємо подвійною інтерполяцією спочатку за показником текучості I_L , потім за глибиною розміщення шару ґрунту H_i . Для нещільного гравію з значним вмістом піску інтерполяцію робимо тільки по H .

Середня глибина шару, Н, м	Показник текучості			$\frac{x - x_1}{x_1 - x_2} = \frac{y - y_1}{y_1 - y_2}$; $\frac{f_{2,5} - f_2}{f_2 - f_3} = \frac{H_{2,5} - H_2}{H_2 - H_3}$
	0,2 (x ₁)	0,22 (y)	0,3 (x ₂)	
4	53 (x ₁)	x, або f_2	38 (x ₂)	$x = f_2 = 53 + \frac{0,22 - 0,2}{0,2 - 0,3} (53 - 38) = 56$ кПа.
4,75		$f_{2,5}$		$x = f_2 = 56 + \frac{59,2 - 56}{5 - 4} (4,75 - 4) = 58,4$ кПа.
5	56 (x ₁)	x, або f_3	40 (x ₂)	$x = f_2 = 56 + \frac{0,22 - 0,2}{0,2 - 0,3} (56 - 40) = 59,2$ кПа.

Середня глибина шару, Н, м	Показник текучості			$\frac{x - x_1}{x_1 - x_2} = \frac{y - y_1}{y_1 - y_2}$;
	0,2 (x ₁)	0,22 (y)	0,3 (x ₂)	

				$\frac{f_{2,5} - f_2}{f_2 - f_3} = \frac{H_{2,5} - H_2}{H_2 - H_3}$
5	56 (x ₁)	x, або f ₂	40 (x ₂)	$x=f_2=56+\frac{0,22-0,2}{0,2-0,3}(56-40)=59,2$ кПа.
5,1		f _{2,5}		$x=f_2=59,2+\frac{61,2-59,2}{6-5}(5,1-5)=59,4$ кПа.
6	58 (x ₁)	x, або f ₃	42 (x ₂)	$x=f_2=58+\frac{0,22-0,2}{0,2-0,3}(58-42)=61,2$ кПа.

Середня глибина шару, Н, м	Показник текучості			$\frac{x - x_1}{x_1 - x_2} = \frac{y - y_1}{y_1 - y_2};$ $\frac{f_{2,5} - f_2}{f_2 - f_3} = \frac{H_{2,5} - H_2}{H_2 - H_3}$
	0,9 (x ₁)	0,95 (y)	1 (x ₂)	
5	7 (x ₁)	x, або f ₂	6 (x ₂)	$x=f_2=7+\frac{0,95-0,9}{0,9-1}(7-6)=7,5$ кПа.
5,55		f _{2,5}		$x=f_2=7,5+\frac{7,5-7,5}{6-5}(5,55-5)=7,5$ кПа.
6	7 (x ₁)	x, або f ₃	6 (x ₂)	$x=f_2=7+\frac{0,95-0,9}{0,9-1}(7-6)=7,5$ кПа.

Середня глибина шару, Н, м	Показник текучості			$\frac{x - x_1}{x_1 - x_2} = \frac{y - y_1}{y_1 - y_2};$ $\frac{f_{2,5} - f_2}{f_2 - f_3} = \frac{H_{2,5} - H_2}{H_2 - H_3}$ 0,2 (x ₁)
	0,2 (x ₁)	0,22 (y)	0,3 (x ₂)	
5	56 (x ₁)	x, або f ₂	40	$x=f_2=56+\frac{0,22-0,2}{0,2-0,3}(56-40)=59,2$ кПа.
5,85		f _{2,5}	5,1	$x=f_2=59,2+\frac{61,2-59,2}{6-5}(5,85-5)=60,9$ кПа.

6	58 (x ₁)	x, або f ₃	42	$x=f_2=58+\frac{0,22-0,2}{0,2-0,3}(58-42)=61,2$ кПа.
---	----------------------	-----------------------	----	---

Середня глибина шару, Н, м	Показник текучості			$\frac{x - x_1}{x_1 - x_2} = \frac{y - y_1}{y_1 - y_2};$ $\frac{f_{2,5} - f_2}{f_2 - f_3} = \frac{H_{2,5} - H_2}{H_2 - H_3}$
	0,3 (x ₁)	0,38 (y)	0,4 (x ₂)	
6	42 (x ₁)	x, або f ₂	31 (x ₂)	$x=f_2=42+\frac{0,38-0,3}{0,3-0,4}(42-31)=50,8$ кПа.
6,25		f _{2,5}		$x=f_2=50,8+\frac{52,8-50,8}{8-6}(6,25-6)=51,1$ кПа.
8	44 (x ₁)	x, або f ₃	33 (x ₂)	$x=f_2=44+\frac{0,38-0,3}{0,3-0,4}(44-33)=52,8$ кПа.

Середня глибина шару, Н, м	Показник текучості			$\frac{x - x_1}{x_1 - x_2} = \frac{y - y_1}{y_1 - y_2};$ $\frac{f_{2,5} - f_2}{f_2 - f_3} = \frac{H_{2,5} - H_2}{H_2 - H_3}$
	0,2 (x ₁)	0,22 (y)	0,3 (x ₂)	
6	58 (x ₁)	x, або f ₂	42	$x=f_2=58+\frac{0,22-0,2}{0,2-0,3}(58-42)=61,2$ кПа.
6,8		f _{2,5}		$x=f_2=61,2+\frac{65,6-61,2}{8-6}(6,8-6)=63$ кПа.
8	62 (x ₁)	x, або f ₃	44	$x=f_2=62+\frac{0,22-0,2}{0,2-0,3}(62-44)=65,6$ кПа.

	Показник текучості	
--	--------------------	--

Середня глибина шару, Н, м	0,2 (x ₁)	0,22 (y)	0,3 (x ₂)	$\frac{x - x_1}{x_1 - x_2} = \frac{y - y_1}{y_1 - y_2};$ $\frac{f_{2,5} - f_2}{f_2 - f_3} = \frac{H_{2,5} - H_2}{H_2 - H_3}$
6	58 (x ₁)	x, або f ₂	42	$x=f_2=58+\frac{0,22-0,2}{0,2-0,3}(58-42)=61,2$ кПа.
7,35		f _{2,5}		$x=f_2=61,2+\frac{65,6-61,2}{8-6}(7,35-$ 6)=64,2 кПа.
8	62 (x ₁)	x, або f ₃	44	$x=f_2=62+\frac{0,22-0,2}{0,2-0,3}(62-44)=65,6$ кПа.

Середня глибина шару, Н, м	Показник текучості			$\frac{x - x_1}{x_1 - x_2} = \frac{y - y_1}{y_1 - y_2};$ $\frac{f_{2,5} - f_2}{f_2 - f_3} = \frac{H_{2,5} - H_2}{H_2 - H_3}$
	0,3 (x ₁)	0,38 (y)	0,4 (x ₂)	
6	42 (x ₁)	x, або f ₂	31 (x ₂)	$x=f_2=42+\frac{0,38-0,3}{0,3-0,4}(42-31)=50,8$ кПа.
7,8		f _{2,5}		$x=f_2=50,8+\frac{52,8-50,8}{8-6}(7,8-6)=52,6$ кПа.
8	44 (x ₁)	x, або f ₃	33 (x ₂)	$x=f_2=44+\frac{0,38-0,3}{0,3-0,4}(44-33)=52,8$ кПа.

Середня глибина шару, Н, м	Показник текучості			$\frac{x - x_1}{x_1 - x_2} = \frac{y - y_1}{y_1 - y_2};$ $\frac{f_{2,5} - f_2}{f_2 - f_3} = \frac{H_{2,5} - H_2}{H_2 - H_3}$
	0,3 (x ₁)	0,38 (y)	0,4 (x ₂)	

8	44 (x ₁)	x, або f ₂	33 (x ₂)	$x=f_2=44+\frac{0,38-0,3}{0,2-0,3}(44-33)=52,8$ кПа.
9		f _{2,5}		$x=f_2=52,8+\frac{55,6-52,8}{10-8}(9-8)=54,2$ кПа.
10	46 (x ₁)	x, або f ₃	34 (x ₂)	$x=f_2=46+\frac{0,38-0,3}{0,3-0,4}(46-34)=55,6$ кПа.
Середня глибина шару, Н, м	Показник текучості			$\frac{x - x_1}{x_1 - x_2} = \frac{y - y_1}{y_1 - y_2};$ $\frac{f_{2,5} - f_2}{f_2 - f_3} = \frac{H_{2,5} - H_2}{H_2 - H_3}$
	0,3 (x ₁)	0,38 (y)	0,4 (x ₂)	
10	46 (x ₁)	x, або f ₂	34 (x ₂)	$x=f_2=46+\frac{0,38-0,3}{0,3-0,4}(46-34)=55,6$ кПа.
11		f _{2,5}		$x=f_2=55,6+\frac{58,4-55,6}{12-10}(11-10)=57$ кПа.
12	48 (x ₁)	x, або f ₃	35 (x ₂)	$x=f_2=48+\frac{0,38-0,3}{0,3-0,4}(48-35)=58,4$ кПа.

Середня глибина шару, Н, м	Показник текучості			$\frac{x - x_1}{x_1 - x_2} = \frac{y - y_1}{y_1 - y_2};$ $\frac{f_{2,5} - f_2}{f_2 - f_3} = \frac{H_{2,5} - H_2}{H_2 - H_3}$
	0,3 (x ₁)	0,38 (y)	0,4 (x ₂)	
12	48 (x ₁)	x, або f ₂	35 (x ₂)	$x=f_2=48+\frac{0,38-0,3}{0,3-0,4}(48-35)=58,4$ кПа.
13		f _{2,5}		$x=f_2=58,4+\frac{58,6-58,4}{14-12}(13-12)=58,5$ кПа.
14	49 (x ₁)	x, або f ₃	37 (x ₂)	$x=f_2=49+\frac{0,38-0,3}{0,3-0,4}(49-37)=58,6$ кПа.

Середня глибина шару, м			Формула інтерполяції $\frac{x - x_1}{x_1 - x_2} = \frac{y - y_1}{y_1 - y_2}$
12,85 (y ₁)	14,35 (y)	15 (y ₂)	
10500	x	11700	$R_x = 10500 + \frac{11700 - 10500}{15 - 12,85} = 10506$ кПа.

Отримані дані заносимо у таблицю 2.2.4

Табл. 2.2.4

Номер розрахункового елемента	H _i , м	f _i , кПа	h _i , м	γ _{cf}	f _i · h _i γ _{cf} , $\frac{\text{кН}}{\text{м}}$
1	4,65	58,4	0,2	1,0	11,7
2	4,85	59,4	0,5	1,0	29,7
3	5,35	7,5	0,4	1,0	3
4	5,75	60,9	0,2	1,0	12,2
5	5,95	51,1	0,6	1,0	30,7
6	6,55	63	0,5	1,0	31,5
7	7,05	64,2	0,6	1,0	38,5
8	7,65	52,6	0,4	1,0	21
9	8	54,2	2	1,0	108,4
10	10	57	2	1,0	114
11	12	58,5	2	1,0	117
Разом: f _i · h _i γ _{cf}					517,7

Визначаємо несучу здатність палі по ґрунту:

$$F_d = 1(1 \cdot 3304,5 \cdot 0,14 + 1,3(1 \cdot 58,4 \cdot 0,2 + 1 \cdot 59,4 \cdot 0,5 + 1 \cdot 7,5 \cdot 0,4 + 1 \cdot 60,9 \cdot 0,2 + 1 \cdot 51,1 \cdot 0,6 + 1 \cdot 63 \cdot 0,5 + 1 \cdot 64,2 \cdot 0,6 + 1 \cdot 52,6 \cdot 0,4 + 1 \cdot 54,2 \cdot 2 + 1 \cdot 57 \cdot 2 + 1 \cdot 58,5 \cdot 2)) = 1055,9 \text{ кН.}$$

Оскільки при визначенні R та f використовувались нормативні табличні значення, відповідно до вимог зрахуванням коефіцієнта надійності по ґрунту $\gamma_g = 1,4$ гарантована несуча здатність палі складе:

$$F_{d.g} = \frac{F_d}{\gamma_g} = \frac{1055,9}{1,4} = 621,1 \text{ кН.}$$

Пальовий фундамент розраховується за першим граничним станом, тому навантаження визначаємо при середньому коефіцієнті надійності за навантаженням рівному $\gamma_f = 1,2$:

$$N_I = N_n \gamma_f = 3304,5 \cdot 1,2 = 3965,4 \text{ кН;}$$

$$M_I = M_n \gamma_f = 35,8 \cdot 1,2 = 180 \text{ кН;}$$

$$T_I = T_n \gamma_f = 162 \cdot 1,2 = 194,4 \text{ кН;}$$

$$M_I = M_K + Q_K \cdot (d_p - 0,15 \cdot M).$$

де M', Q', N' - навантаження, які приведені до підшви ростверку.

$$M_I = 0,51 + 11,03 \cdot (1,35 - 0,15) = 35,8 \text{ кН} \cdot \text{м},$$

Визначення характеристик фундаментних паль і ростверку

Кількість паль на 1 погонний метр визначається за умов максимальної несучої здатності:

$$n = \frac{N_I k_m}{F_{d.g}}, \quad (2.2.4)$$

де ΣN_I – сума вертикальних навантажень на ростверку при його обрізі в комбінації N_{\max} ;

F_d – несуча здатність палі;

k_m – коефіцієнт впливу позацентрово прикладеного навантаження, значення якого приймають 1,1.

$$k_m = 1 + \frac{180 + 194,4(1,5 - 0,5)}{3 \cdot 3965,4} = 1,01 -$$

коефіцієнт, що враховує позацентрове навантаження.

$$n = \frac{3965,4 \cdot 1,01}{621,1} = 3,86 \text{ шт.}$$

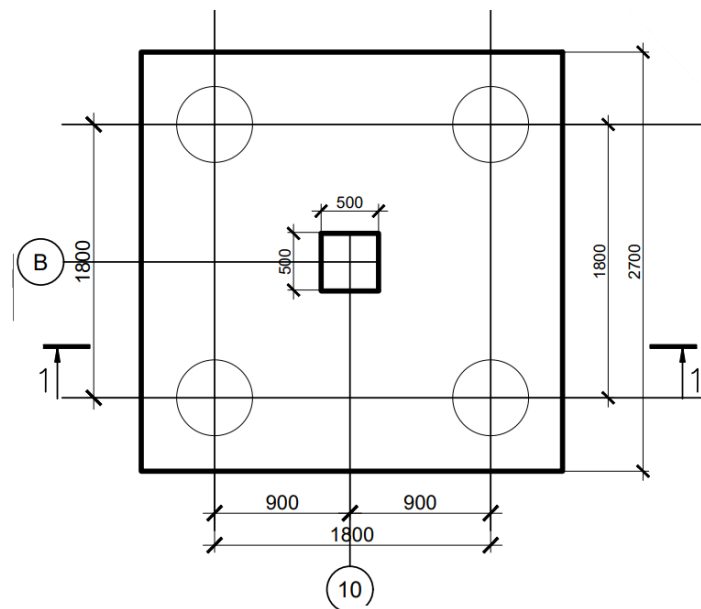


Рис.2.2.4. План пального куца

Мінімальна відстань між послідовними палями $1 \text{ м} + \text{діаметр палі}$ (для бурових палів).

$$l = 1 + d = 1 + 0,42 = 1,42 \text{ м} \quad (2.2.5)$$

де d - діаметр палі, м.

Приймаємо 4 палі. Палі розміщуємо в 2 ряди (рис.2.2.4) з відстанню між осями палів 1800 мм.

Приймаємо виступи ростверку за бічні грані палі 0,1 м.

Розміри ростверку у плані:

$$b = a = 2 L_{oc} + d + 2 \cdot 100 = 2 \cdot 890,9 + 420 + 200 = 2680,2 \text{ мм.}$$

$$\text{Приймемо } b = a = 2,7 \text{ м.}$$

Конструюємо паливий фундамент і перевіряємо навантаження на палю.

Визначаємо вагу ростверку і ґрунту на його обрізах:

$$F_{I,p} = A_p d_p \gamma_0 \cdot 1,1,$$

де A_p – площа ростверку у плані, m^2 ;

d_p – глибина закладання ростверку, m ;

$\gamma_0 = 20 \text{ кН/м}^2$, середня питома вага ростверку, ґрунту на його уступах і фундаментної стінки.

$$F_{I,p} = 2,7 \cdot 2,7 \cdot 1,5 \cdot 1,1 \cdot 20 = 160,4 \text{ кН};$$

Загальне навантаження:

$$\sum N_I = N_I + F_{I,p} = 3965,4 + 160,4 = 4125,8 \text{ кН};$$
$$\sum M_I = M_I + T_I h_p = 180 + 194,4(1,5 - 0,15) = 441,9 \text{ кН};$$

Виконання наступних умов обов'язкове:

$$N_{\text{ср}} = \frac{\sum N_I}{n} \leq \frac{F_d}{y_k};$$
$$N_{\text{ср}} = \frac{3965,4}{4} \leq \frac{840,3}{1,4};$$
$$566,5 \leq 600,2;$$

Умова виконується.

$$N_{\text{max}} = \frac{\sum N_I}{n} + \frac{\sum M_{yx}}{\sum x_i^2} \leq 1,2 \frac{F_d}{y_k};$$
$$N_{\text{max}} = \frac{3965,4}{4} + \frac{14,08}{0,9^2} \leq 1,2 \frac{840,3}{1,4};$$
$$583,9 \leq 720,2.$$

Умова виконується.

$$N_{\text{min}} = \frac{\sum N_I}{n} + \frac{\sum M_{yx}}{\sum x_i^2} \leq 1,2 \frac{F_d}{y_k};$$
$$N_{\text{min}} = \frac{3965,4}{4} + \frac{14,08}{0,9^2} \geq 0;$$
$$583,9 \geq 0.$$

Умова виконується.

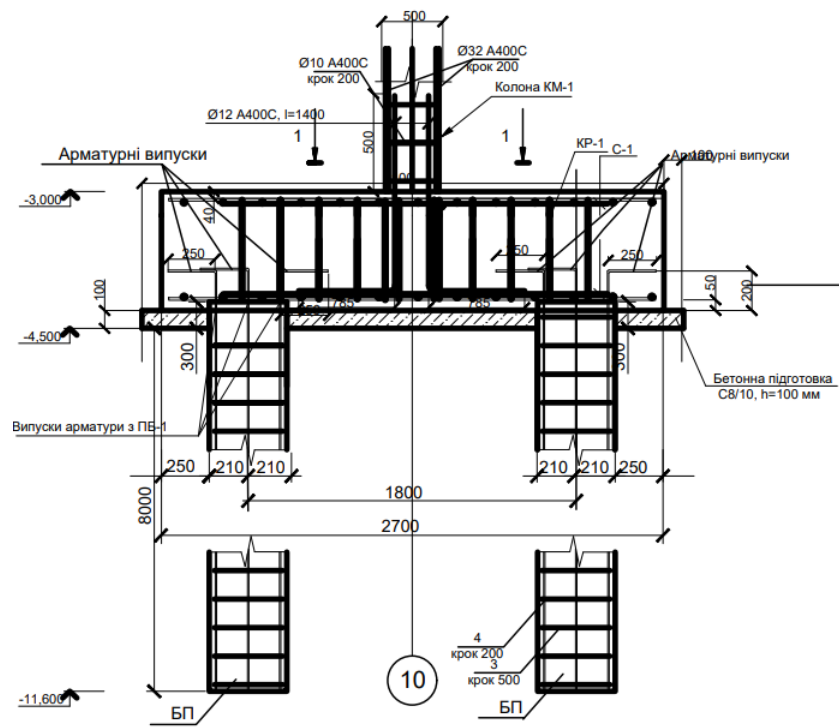


Рис. 2.2.5. Ростверк

Розрахунок осідання “куща” паль

При розрахунку основи пального фундаменту виходять з того, що палі разом з основою зазнають вертикальних деформацій під дією навантажень від будівлі. Розрахунок ведеться за другою групою граничних станів, за деформаціями. Отже, при цьому визначають вертикальну складову навантажень, що діють на площині, яка проходить через нижні кінці палей. Таке спрощення в розумінні характеру деформації основи отримало назву – „побудова умовного масивного фундаменту”, що охоплює об’єм пального фундаменту з врахуванням поширення напружень від палей в сторони. Для побудови нашого „умовного фундаменту” від бічної поверхні палей крайнього ряду, починаючи від рівня підшви ростверку, проводять лінії під кутом $\alpha = \varphi_{\text{II mt}} / 4$ до перетину з площиною, що проходить через нижні кінці палей. Кут внутрішнього тертя приймають середньовиваженим, а формула для його визначення має вигляд:

$$\varphi_{\text{II mt}} = \frac{\varphi_1 L_1 + \dots + \varphi_n L_n}{L_1 + \dots + L_n},$$

φ_1, φ_n – розрахункові значення кутів внутрішнього тертя для розрахунків за 2 гран.

ст. шарів ґрунту

L_1, L_n – товщини шарів.

$$\varphi_{\text{limt}} = \frac{17 \cdot 0,2 + 29 \cdot 0,5 + 17 \cdot 0,4 + 29 \cdot 0,2 + 17 \cdot 0,6 + 17 \cdot 0,5 + 29 \cdot 0,6 + 17 \cdot 5,2 + 19 \cdot 1,5}{0,2 + 0,5 + 0,4 + 0,2 + 0,6 + 0,5 + 0,6 + 5,2 + 1,5} = 18,9 \text{ град.}$$

$$\alpha = \frac{18,9}{4} = 4,7$$

Тоді ширина „умовного фундаменту” складе:

$$b_y = b + 2 \times l_p \cdot \text{tg } \alpha = 1,8 + 0,42 + 2 \cdot 2,7 \cdot \text{tg} 4,7 = 2,62 \text{ м.}$$

Проводимо вертикальні площини, що проходять через нижні кінці паль до поверхні. Повне навантаження на підшві фундаменту визначається як:

$$\sum N^{\text{II}} = N^{\text{II}} + G_f^{\text{II}} + G_r^{\text{II}} + G_s^{\text{II}} + G_p^{\text{II}}$$

де N^{II} – навантаження на верхньому обрізі фундаменту;

$G_f^{\text{II}} + G_r^{\text{II}}$ – вага фундаментної частини і плитного ростверку;

G_s^{II} – вага ґрунту в межах об’єму умовного фундаменту, яка визначається в межах вертикальної лінії від кутів, які вимірюються від крайніх паль, за винятком об’єму ростверку і верхньої частини фундаменту. Вага всіх паль G_p^{II} може не враховуватись (особливо для набивних, буронабивних і буроін’єкційних), так як така прибавка в вазі для такого об’єму не є вирішальною.

Визначають середній тиск на підшві „умовного фундаменту”:

$$p = \sigma_{mt} = \frac{\sum N^{\text{II}}}{A_y} = \frac{\sum N^{\text{II}}}{b_y \cdot l_y}$$

Умова $p = \sigma_{mt} \leq R$ дозволяє виконувати розрахунок S за методом пошарового підсумування. Розрахунковий опір R визначають підставляючи $d_1 = d$; $d_b = 0$, а $b = b_y$. Для стрічкового фундаменту величина u_1 – довжина визначається як і ширина b_y . Для стрічкового фундаменту розрахунок ведуть на 1 м пог. Розрахункова схема умовного фундаменту подана на рис. 2.2.4. Розрахункова схема для визначення осідань будується до цього фундаменту, як і для стрічкового. Порядок розрахунку осідання для фундаменту такий же як і для стовпчастих фундаментів. Перевіряють виконання умови $S < S_u$.

$$P = \frac{3965,4}{0,14} = 28324,3 \text{ Па} = 28,3 \text{ кПа.}$$

1. Складаємо розрахункову схему для визначення осадок (M1:50) і розбиваємо товщу ґрунтів починаючи від підшви фундаменту на 12...20 елементарних шарів (рис. 2.2.3) товщиною $h_i=0,4b$:

$$h_i=0,4b=0,4 \cdot 2,62=0,55 \text{ м.}$$

2. Визначаємо напруження від власної ваги ґрунту в характерних точках:

-на підшві першого шару

$$\sigma_{zg,1} = \gamma_1 h_1 = 10 \cdot 0,1 = 1 \text{ кПа.}$$

- на рівні підземних вод

$$\sigma_{zg,WL} = 1 + 11 \cdot 0,55 = 7,05 \text{ кПа.}$$

- на рівні підшви фундаменту

$$\sigma_{zg,0} = 1 + 11 \cdot 0,55 = 7,05 \text{ кПа.}$$

- на підшві другого шару

$$\sigma_{zg,2} = \sigma_{zg,1} + \gamma_2 h_2 = 5,4 + 11 \cdot 0,1 = 6,5 \text{ кПа.}$$

- на підшві третього шару

$$\sigma_{zg,3} = 6,5 + 21 \cdot 0,5 = 16,5 \text{ кПа.}$$

- на підшві четвертого шару

$$\sigma_{zg,5} = 17 + 7 \cdot 0,4 = 19,3 \text{ кПа.}$$

- на підшві п'ятого шару

$$\sigma_{zg,6} = 19,8 + 21 \cdot 0,2 = 23,5 \text{ кПа.}$$

- на підшві шостого шару

$$\sigma_{zg,7} = 24 + 10 \cdot 0,55 = 29,5 \text{ кПа.}$$

- на підшві сьомого шару

$$\sigma_{zg,8} = 30 + 7 \cdot 0,5 = 33,0 \text{ кПа.}$$

- на підшві восьмого шару

$$\sigma_{zg,9} = 33,5 + 21 \cdot 0,55 = 41,1 \text{ кПа.}$$

- на підшві дев'ятого шару

$$\sigma_{zg,10} = 46,1 + 10 \cdot 0,55 = 47,1 \text{ кПа.}$$
- на підшві десятого шару

$$\sigma_{zg,10} = 52,1 + 10 \cdot 0,55 = 53,1 \text{ кПа.}$$
- на підшві одинадцятого шару

$$\sigma_{zg,10} = 58,1 + 10 \cdot 0,55 = 59,1 \text{ кПа.}$$
- на підшві дванадцятого шару

$$\sigma_{zg,10} = 64,1 + 10 \cdot 0,55 = 65,1 \text{ кПа.}$$
- на підшві тринадцятого шару

$$\sigma_{zg,10} = 70,1 + 10 \cdot 0,55 = 71,1 \text{ кПа.}$$
- на підшві чотирнадцятого шару

$$\sigma_{zg,10} = 76,1 + 10 \cdot 0,55 = 77,1 \text{ кПа.}$$
- на підшві п'ятнадцятого шару

$$\sigma_{zg,10} = 82,1 + 10 \cdot 0,55 = 83,1 \text{ кПа.}$$
- на підшві шістнадцятого шару

$$\sigma_{zg,10} = 88,1 + 10 \cdot 0,55 = 89,1 \text{ кПа.}$$
- на підшві сімнадцятого шару

$$\sigma_{zg,10} = 94,1 + 10 \cdot 0,4 = 93,1 \text{ кПа.}$$
- на підшві вісімнадцятого шару

$$\sigma_{zg,11} = 98,1 + 27 \cdot 0,55 = 109,3 \text{ кПа.}$$
- а підшві дев'ятнадцятого шару

$$\sigma_{zg,11} = 114,3 + 27 \cdot 0,55 = 125,5 \text{ кПа.}$$
- а підшві двадцятого шару

$$\sigma_{zg,11} = 130,5 + 27 \cdot 0,55 = 133,6 \text{ кПа.}$$

2.Визначаємо додатковий тиск на основу:

$$\sigma_{zp,0} = p - \sigma_{zg,0} = 28,3 - 7,05 = 21,3 \text{ кПа.}$$

2. Визначаємо додатковий тиск на границі кожного елементарного шару від підошви фундаменту до нижньої границі стисливої зони

$$\sigma_{zp} \leq 0,2\sigma_{zg}$$

4. Визначаємо додатковий тиск на основу в кожній точці $\sigma_{zp,i} \leq$

$$\alpha\sigma_{zg,0}$$

Розрахунки виконуємо у табличній формі.

5. Деформацію кожного шару визначаємо

$$S_i = \frac{\sigma_{zp,cep,i} h_i}{E_i} \beta,$$

де β – безрозмірний коеф., 0,8.

Розрахунок осідання фундаменту зводимо у табл. 2.2.4

точки	поб. точки $Z_i, \text{ м}$	$2z/b$	α_i	$\sigma_{zg,i}$, кПа	$\sigma_{zp,0}$ α_i , кПа	$\sigma_{zg,i} +$ $\sigma_{zp,i})/2$, кПа	МПа	м	осідання шару, S_i , см
0	0	0	1					0	
1	0,1	0,07	17	7,5	362,1	489,9	10	0,1	0,25
2	0,5	0,4	29	7,5	617,7	617,7	10	0,4	0,11
3	0,6	0,1	29	6,5	617,7	489,9	10	0,1	0,21
4	1,1	0,5	17	16,5	362,1	489,9	21	0,5	0,2
5	1,5	0,5	29	14,8	617,7	489,9	7	0,4	0,16
6	1,7	0,17	17	23	362,1	362,1	21	0,2	0,15
7	2,3	0,18	17	25	362,1	489,9	10	0,6	0,24
8	2,8	0,2	29	28,5	617,7	489,9	7	0,5	0,2
9	3,4	0,3	17	41,1	362,1	362,1	21	0,6	0,04
10	4	0,3	17	47,1	362,1	362,1	21	0,6	0,04
11	4,6	0,8	17	53,1	362,1	362,1	10	0,6	0,04

12	5,2	0,3	17	59,1	362,1	362,1	10	0,6	0,04
13	5,8	0,8	17	65,1	362,1	362,1	10	0,6	0,04
14	6,4	0,4	17	71,1	362,1	362,1	10	0,6	0,04
15	7	0,8	17	77,1	362,1	362,1	10	0,6	0,04
16	7,6	0,5	17	83,1	362,1	362,1	10	0,6	0,04
17	8,2	0,6	17	89,1	362,1	362,1	10	0,6	0,04
18	8,6	0,7	17	93,1	362,1	383,4	10	0,4	0,06
19	9,2	0,7	19	109,3	404,7	404,7	27	0,6	0,04
20	9,8	0,7	19	125,5	404,7	404,7	27	0,6	0,04
21	11,1	0,8	19	133,6	404,7	$S_{\text{зар}}=$			1,67

Порівнюємо розрахункове значення осідання з середнім граничним значенням для житлового будинку

$$S_{\text{зар}}=1,67 < S_{\text{г}}=10 \text{ см.}$$

ТЕХНОЛОГІЯ ТА ОРГАНІЗАЦІЯ БУДІВЕЛЬНОГО ВИРОБНИЦТВА

Консультант / _____ /

Здобувач / _____ /

						КРМ	Лист
							27
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

3.1 Організаційно-технічні заходи щодо підготовки будівництва

Організаційно-технічна підготовка повинна включати: забезпечення будівництва проектно-кошторисною документацією, відведення майданчика для будівництва, оформлення фінансування будівництва, укладання договорів підряду та субпідряду на будівництво, оформлення дозволів та допусків на проведення робіт, вирішення питань про переселення осіб та організацій, розміщених у будівлях, що підлягають знесенню, забезпечення будівництва під'їзними шляхами, електро-, водо- та теплопостачанням, системою зв'язку та приміщеннями побутового обслуговування будівельників, організацію постачання на будівництво обладнання, конструкцій, матеріалів та готових виробів.

До початку виконання будівельно-монтажних робіт, у тому числі підготовчих, робіт на об'єкті замовник зобов'язаний отримати в установленому порядку дозвіл на виконання будівельно-монтажних робіт. Виконання робіт без зазначеного дозволу забороняється.

Будівництво має вестись у технологічній послідовності відповідно до календарного плану (графіка) з урахуванням обґрунтованого поєднання окремих видів робіт.

Забороняється розпочинати роботи зі зведення надземних конструкцій будівлі або її частини до повного закінчення улаштування підземних конструкцій та зворотного засипання котлованів, траншей та пазух з ущільненням ґрунту до щільності його у природному стані.

При здійсненні будівництва об'єктів на ділянках сформованої міської забудови умови виконання робіт з виділенням небезпечних зон, кордонів та осей підземних споруд та комунікацій, а також схеми руху транспорту та пішоходних доріг із забезпеченням безпечних під'їздів та підходів до діючих підприємств, будівель та споруд повинні бути погодженими з органами державного нагляду, місцевою адміністрацією.

Позамайданикові підготовчі роботи повинні включати будівництво під'їзних шляхів, ліній електропередач з трансформаторними підстанціями, мереж водопостачання з водозабірними спорудами, каналізаційних колекторів з очисними спорудами, житлових селищ для будівельників, необхідних споруд з розвитку виробничої бази будівельної організації, зв'язки для керування будівництвом.

Внутрішньомайданчикові підготовчі роботи повинні передбачати:

- здачу-приймання геодезичної розбивочної основи для будівництва та геодезичні розбивочні роботи для прокладання інженерних мереж, доріг та зведення будівель та споруд;
- звільнення будівельного майданчика для виконання будівельно-монтажних робіт;
- Планування території;
- влаштування постійних та тимчасових доріг;
- інвентарних тимчасових огорож будівельного майданчика;
- будову складських майданчиків та приміщень для матеріалів, конструкцій та обладнання;
- Організацію зв'язку для оперативно-диспетчерського управління виробництвом робіт;
- забезпечення будівельного майданчика протипожежним водопостачанням та інвентарем, освітленням та засобами сигналізації.

3.2 Визначення складу та обсягу робіт по об'єкту

Після аналізу робочих креслень (архітектурно-конструктивної частини) встановлюється номенклатура робіт з об'єкту. Відповідно до прийнятих варіантів методів виконання робіт проводиться розбивка об'єкта на захватки. Визначення обсягів робіт є відповідальним етапом розробки календарного плану: за ними визначаються трудові витрати; потреба в машинах та механізмах, будівельних конструкціях, виробках та матеріалах; з них складаються технологічні карти, визначають вартість будівельно-монтажних робіт, техніко-економічні показники, приймають рішення про методи виконання робіт.

При визначенні складу та обсягу робіт по об'єкту складають перелік робіт основного періоду. Усі роботи основного періоду групують у цикли (таблиця 4.1).

Таблиця 3.1 Відомість підрахунку обсягів робіт

п/п	Види робіт	Од. вим.	Кіл-сть
1	2	3	4
	<u>Підготовчі роботи</u>		
1	<u>Очищення території від сміття</u>	1000 м ²	6.2
2	Влаштування огорожі будівельного майданчика	100 м	
	<u>Земляні роботи</u>		
3	<u>Зрізання рослинного шару бульдозером</u>	1000 м ²	6.2
4	Попереднє планування майданчика	1000 м ²	6.2
5	Остаточне планування майданчика	1000 м ²	6.2
6	Розробка ґрунту екскаватором у відвал	100 м ³	6.85
7	Розробка ґрунту з навантаженням в автосамоскиди	100 м ³	20.7
8	Розробка ґрунту вручну (зрізання недобору ґрунту)	1 м ³	33.5

9	Зворотне засипання ґрунту бульдозером	100 м ³	6.09
10	Зворотне засипання ґрунту вручну	1 м ³	75.9
11	Ущільнення ґрунту вручну електротрамбуванням ІЕ-4505	100 м ²	9.56
12	Ущільнення ґрунту механічне ПН-2400	100 м ²	8.84
<u>Фундаменти</u>			
13	<u>Вивантаження та розкладка палів біля місця занурення</u>	100 палів	2.73
14	Розмітка палів фарбою по довжині через 3 м	100 м	49.14
15	Буриабивання палів	1 шт	179
16	Установка дерев'яної опалубки монолітного ростверку	1 м ²	223.14
17	Розбирання дерев'яної опалубки монолітного ростверку	1 м ²	223.14
18	Установка каркасу монолітного ростверку	1 сітка	420
19	Подача бетонної суміші	100 м ³	1.34
20	Укладання бетонної суміші в конструкцію	1 м ³	134
21	Установка стінового фундаменту	1 м ³	
Улаштування гідроізоляції:			
22	а) горизонтальної обклеювальної в один шар	100 м ²	2.23 3.74

	б) вертикальної обмазувальної у два шари		
	<u>Надземна частина</u>		
	<u>Стіни</u>		
23	<u>Цегляна кладка:</u> <u>120мм</u>	1м ³	4434 2351
24	Монтаж сходових маршів	1шт	52
25	Монтаж сходових майданчиків	1шт	48
26	Монтаж сходових сходинок	1шт	144
27	Встановлення огорож сходів	1 м	210.4
28	Влаштування монолітних перекриттів та лоджій встановлення та розбирання опалубки; встановлення арматури; подача та укладання бетону.	м ² м ³	11616.3 4 2555.57
29	Монтаж перемичок	1шт	353
30	Монтаж балконних плит	1шт	52
31	Зварювання	1м	600
32	Встановлення віконних блоків	1м ²	786.1
	Заповнення дверних отворів	1м ²	1153.2

33			
34	Влаштування залізобетонних стін	1 м ³	328.68
35	<u>Покриття</u> Влаштування цементно-піщаної стяжки	100 м ²	8.04
36	Влаштування рулонної покрівлі	100 м ²	8.04
37	Пристрій пароізоляції	100 м ²	8.04
38	Укладання плитного утеплювача	100 м ²	8.04
39	<u>Оздоблювальні роботи</u> <u>Влаштування підвісної стелі:</u> а) <u>розмітка стелі</u> в) <u>облицювання стель плитами</u>	10 м ² 1 м ²	268.5 994.6
40	Фарбування стін	100 м ²	44.3
41	Штукатурне оздоблення внутрішніх стін	100 м ²	200.58
42	Штукатурне оздоблення дверних отворів	1 м ²	1153.14
43	Штукатурне оздоблення віконних отворів	1 м ²	786.1
44	Обклеювання стін шпалерами під фарбування	100 м ²	38.52
45	Обклеювання стін шпалерами та драпіруванням	100 м ²	79.54
	Забарвлення шпалер водоемульсійною фарбою за 2 рази	100 м ²	38.52

46			
47	Влаштування покриття підлог з лінолеуму	1м ²	793.6
48	Влаштування покриття підлог з керамічної плитки	1м ²	4349.4
49	Облицювання стін керамічними глазурованими плитками	100 м ²	34.77
50	Забарвлення стелі водоемульсійною фарбою за 2 рази	м ²	1482.5
51	Влаштування щебеневої підготовки = 100 мм під пандус	1м ³	1.08
52	Влаштування пандусу з бетону	1м ³	3.78
53	Влаштування покриття пандусу з асфальтобетону	1м ²	10.8
56	Оздоблення цоколя	1м ²	294
54	Інші роботи		
55	Установка труб сміттєпроводу	1м	43.5
56	Влаштування основи вимощення з бетону	1м ³	9.2
57	Влаштування асфальтового покриття вимощення	1м ²	92
58	Електромонтажні роботи – 5%		
59	Зовнішні мережі та споруди водопостачання, каналізації, теплопостачання, газопостачання, сантехроботи – 7 %		
	Благоустрій території та озеленення – 7 %		

60			
61	Інші невраховані роботи – 10 %		

3.3 Визначення потреб будівництва в основних ресурсах

3.3.1 Відомість потреб у будівельних матеріалах, виробах та конструкціях

Таблиця 3.2 Потреба у будівельних матеріалах, виробах та конструкція

№ рядка	Найменування	Одиниця виміру	Усього з будівництва
1	2	3	4
1	Фундаментний залізобетон	м ³	632
2	Палі 0.3x0.3x10	шт	176
3	Перемички	шт	353
4	Цегляна кладка	м ³	8987
7	Бетон С20/25	м ³	2700
8	Цементно-піщаний розчин М50	м ³	47,5
9	Підвіконні дошки	м	488.4
10	Фарба	кг	750
11	Віконні блоки	м ²	786.1
12	Дверні блоки	м ²	1153.2
13	Пароізоляція	м ²	804
14	Утеплювач – мінераловатні плити “Rockwool”	м ³	480.4
15	Керамічна плитка	м ²	4349.4

16	Керамічні глазуровані плитки	м ²	3477
17	Лінолеум	м ²	793.6
18	Ковролін	м ²	3940
19	Рулонна гідроізоляція (гідроізол)	100м ²	8.04
20	Залізобетонні перегородки	м ²	525.4
21	Мінераловатні плити "Rockwool"	100 м ²	8.04
22	Сходові майданчики	шт.	26
23	Сходові марші: ЛМ30.11.15-4	шт.	24
	ЛМ30.12.15-4	шт.	28
24	Сходові сходинок: ЛС12	шт.	96
	ЛС11		48
25	Плити балконів: ПБК45.13.	шт.	26
	ПБК27.13.	шт.	26
26	Плінтуси	м	1920

3.3.2 Відомість потреби в основних будівельних машинах та механізмах

Таблиця 3.3 Потреба в основних будівельних машинах та механізмах (кран підбираємо пізніше)

№ рядка	Найменування будівельної машини чи механізму	Марка	Кількість
	Бульдозер	Д-259	1
	Екскаватор	ЕО-4321	1
	трубчастий дизель-молот	СП-54	1
	навісний копр	КО-16	1
	трактор	Т-130БГ	1
	Бетононасос	СБ-95	1
	Автобетонозмішувач	СБ-130	1

	Зварювальний апарат	ТД-300	1
	Вібротрамбівка		1
	Автосамоскид		2
	Поверхневий вібратор	ІВ-59	2
	Розчинонасос	СО-48Б	1
	Штукатурний агрегат	СО-57А	1
	Малярна станція	СО-115	1

Технічні характеристики бетононасосу СБ-95

N	найменування показника	величина
1.	Технічна продуктивність	4-25м/год ³
2.	Найбільша висота подачі бетонної суміші	50м
3.	Найбільша дальність подачі бетонної суміші	300м
4.	Розміри машини:	
	довжина	8 м
	ширина	1.875 м
	висота	2.64 м
5.	Вага автобетононасосу	11.3т
6.	Висота завантаження	1,55 м

Рис. 3.3.1. Тех. характеристики бетононасосу СБ-95

Потреба у будівельних механізмах передбачається календарним планом виконання робіт, враховується місце роботи, вид виконуваної роботи та календарний час його роботи.

При складанні графіка роботи будівельних механізмів необхідно прагнути до повного їх використання та максимального завантаження, не допускаючи виробничих простоїв.

3.4 Вибір монтажного крана

Вибір крана для монтажу збірних елементів будівлі проводиться з урахуванням необхідної висоти підйому елементів конструкцій, ваги монтажного елемента та стропувальних пристроїв, необхідного вильоту стріли монтажного крана, технічних та техніко-економічних показників їх роботи.

Розрахунок потрібних технічних параметрів крана.

Висоту підйому гака над рівнем стоянки крана визначаємо за формулою:

$$H_k = h_0 + h_3 + h_e + h_{ст}, \text{ м}$$

де h_0 – перевищення монтажного горизонту над рівнем стоянки крана, м;

h_3 – запас по висоті для забезпечення безпеки монтажу, м;

h_e – гранична висота елемента, що переміщується, м;

$h_{ст}$ – висота стропування, м.

$$H_k = 38,8 + 2,3 + 1,7 + 3,5 = 46,3 \text{ м}$$

Виліт стріли:

$$l_c = a / 2 + v + b_1 = 7,5 / 2 + 2 + 32,8 = 38,6 \text{ м} \quad (5.8)$$

де v - відстань від кранового шляху до виступаючої частини будівлі;

b_1 - відстань від центра ваги найбільш віддаленого від крана елемента, що монтується до виступаючої частини будівлі;

a - ширина кранового шляху.

Необхідна вантажопідйомність крана визначається за такою формулою:

$$Q_k = Q_e + Q_{пр}, \text{ т}$$

де Q_e – вага елемента, що монтується, т;

$Q_{пр}$ – вага монтажних пристроїв, т;

$$Q_k = 2,33 + 0,065 = 2,4 \text{ т}$$

За технічними показниками, вибраними в каталозі будівельної підйомної техніки, ми вибрали кран КБ-408. Його технічні характеристики наступні:

Виліт стріли – 40м.

Висота підйому - 48,4 м.

Вантажопідйомність – 12,5-5,6 т.

Переречна прив'язка КБ.

Технічна характеристика баштового крану КБ-408

п/п	Найменування показника	Величина
1	Вантажопідйомність при L_{max}	12,5-5,6т
2	Виліт стріли	40м
3	Висота підйому гаку	48,4 м
4	Швидкість підйому вантажу	20-80м/хв
5	Швидкість повороту стріли	0,6 об/хв
6	Швидкість руху крану	12м/хв
7	Колія	7,5м
8	База	8м
9	Вага крану	145т

Рис. 3.4.1. КБ-408

Робочі зони розподільчої трьохсекційної стріли,
яка складається в вертикальній площині

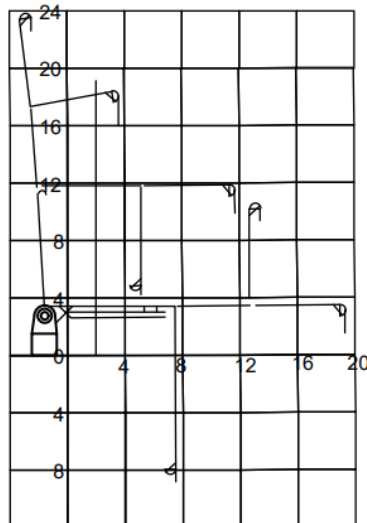


Рис. 3.4.2. Робочі зони стріли КБ-408

Технічні характеристики баштового крану КБ-408

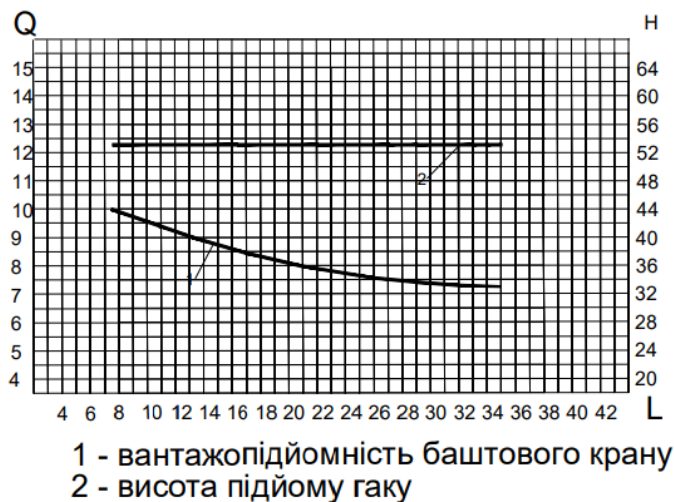


Рис. 3.4.3. Тех. характеристики КБ-408

Баштові крани встановлюють поблизу будівель і споруд з дотриманням безпечної відстані між будівлею та краном. Мінімальна відстань від осі рейок до найбільш виступаючої частини будівлі визначається за формулою:

$$B = A/2 + B = 7,5/2 + 2 = 5,75 \text{ м}$$

де А - ширина рейки;

В - відстань від виступаючої частини будівлі до найближчої рейкової осі.

А і В приймаються відповідно до [1].

Повздовжня прив'язка КБ.

Повздовнє центрування рейок баштового крана передбачає знаходження розташування зовнішніх упорів і визначення довжини рейок.

Оскільки кран стоїть, мінімальна довжина колії буде 25м.

Монтажна зона роботи крана

Монтажна зона – це простір, де можливе падіння вантажу під час встановлення та закріплення елементів. Ця зона є потенційно небезпечною. Вона дорівнює контуру будівлі плюс 10 м заввишки до 100 м. На будгеплані зона позначена пунктирною лінією, але в місцевості - добре видимими попереджувальними

написами чи знаками. У цій зоні розміщується лише монтажний механізм. Складати матеріали у цій зоні не можна.

Монтажна зона:

$$l_{\text{без}} = l_e + l_{\text{без}} = 2 + 5,7 = 7,7 \text{ м}, \quad (6.10)$$

т.к. $H_{\text{будинку}}=37$ м, то при падінні вантажу з будівлі $l_{\text{без}} = 5,7$ м, припадання з крана $l_{\text{без}} = 8$ м

Робоча зона крана

Робоча зона крана - це простір, що знаходиться в межах лінії, що описується гаком крана. Зона обслуговування визначена радіусом, що відповідає максимальному робочому вильоту стріли крана та показана на окремих стоянках. Для крана КБ-408 робоча зона дорівнює 40 м.

Небезпечна зона роботи крана

Небезпечна зона – це простір, де можливе падіння вантажу під час його переміщення з урахуванням можливого розсіювання під час падіння.

Для кранів КБ-408 небезпечна зона визначається за формулою:

$$R_{\text{неб}} = R_{\text{max}} + 0,5l_{\text{max}} + l_{\text{без}},$$

де $l_{\text{без}}$ – додаткова відстань для безпечної роботи дорівнює 10м;

l_{max} – довжина найдовшого елемента;

R_{max} – максимальний робочий виліт стріли крана.

$$R_{\text{неб}} = 40 + 0,5 \cdot 3 + 8 = 49,5 \text{ м.}$$

4.5 Організаційно-технологічна послідовність будівництва.

В основу представленої схеми покладено потоковий метод будівництва, в якому виділено три основні спеціалізовані потоки, кожен з яких складається з певного комплексу робіт.

Роботи підготовчого періоду:

Підготовчий період, наступний після організаційних заходів, включає роботи, які потрібно виконати, щоб підготувати майданчик для будівництва.

До складу внутрішньомайданних робіт підготовчого періоду включені роботи, пов'язані з освоєнням будівельного майданчика та забезпечують нормальний початок та розвиток основного періоду будівництва, у тому числі:

- створення замовником опорної геодезичної мережі – червоні лінії, репери, головні осі будівель, опорна будівельна сітка;

- освоєння будівельного майданчика – розчищення території;

- інженерна підготовка майданчика - планування території з улаштуванням організованого стоку поверхневих вод, влаштування постійних та тимчасових автошляхів, влаштування мереж для постачання будівництва водою, електроенергією, включаючи споруди постійних та тимчасових джерел;

- влаштування тимчасових споруд, передбачених для потреб будівництва;

- пристрій зв'язку (телефонного, радіо), необхідне управління будівництвом.

Позамайданні роботи не ведуться. Будівництво ведеться на околиці міста, всі комунікації та дороги існують.

Перший цикл – будівництво підземної частини будівлі. Зрізання рослинного шару, попереднє планування та планування майданчика за заданими відмітками (остаточне) виконується бульдозером марки Д-259. Потім проводиться розробка котловану екскаватором ЕО-4321, обладнаним прямою лопатою і об'ємом ковша 0,8 м³. Частина ґрунту, що відривається, занурюється в автосамоскиди і відвозиться за межі будівництва, а частина укладається в кавальєри, вона буде використана для зворотного засипання. Потім проводиться буріння палів бурильною машиною на

базі КамАЗу МБУ-20 (попередньо на палі наносять розмітку по довжині).

Наступний крок - розробка ґрунту вручну та встановлення опалубки, зрізання голів палей відбійними молотками за допомогою компресорної установки, влаштування опалубки під ростверк, встановлення арматурних каркасів, бетонування ростверку. Монтаж арматурних частин та подача бетону провадиться баштовим краном марки КБ-408. Зняття опалубки проводиться через дві доби після заповнення її бетоном, що забезпечує досягнення бетоном міцності, що забезпечує збереження кутів, кромок та поверхонь. Після зняття опалубки проводиться обмазувальна гідроізоляція ростверку мастикою БЛМ-100 та зворотнє засипання пазух вручну.

- Пристрій випусків та введів інженерних комунікацій (госп-побутова, зливова, телефонна каналізація, кабельне телебачення, газопровід, силовий кабель) проводиться після влаштування ростверку, паралельно зі зведенням конструкцій, що огорожують, і монтажем каркасу будівлі.
- Монтаж стінових блоків починають після досягнення бетоном 70% міцності. Після монтажу стінових блоків проводиться їх обмазувальна гідроізоляція бітумною мастикою. Крім даних етапів, підземний цикл включає установку перемичок і монолітних перекриття.
- Зведення надземної частини будівлі:
- Роботи зі зведення ведуться баштовим краном КБ-408. Будівля в плані розбивається на дві захватки: на першій ведуть кладку, на другій - пристрій монолітного перекриття. Робота здійснюється у дві зміни.
- Першим етапом зведення надземної частини будівлі є зведенням цегляної кладки спочатку на першій потім на другій захваті першого поверху. Доставку цегли на об'єкт здійснюють на бортових машинах.
- Розчин на об'єкт доставляють автобетонозмішувачами і вивантажують у спеціально відведеному місці для подальшої подачі на місце робіт кладок.
- Складування цегли передбачено на спланованому майданчику на піддонах.

- При виробництві цегляної кладки стін використовують інвентарні шарнірно-панельні риштування; для кладки зовнішніх стін у зоні сходової клітки – перехідний майданчик та підмости.
- Роботи з виробництва цегляної кладки стін житлового будинку виконують у наступній технологічній послідовності:
 - - підготовка робочих місць мулярів;
 - - цегляна кладка стін із розшивкою швів.
- Підготовку робочих місць мулярів виконують у такому порядку:
 - - встановлюють риштування;
 - - розставляють на помості цеглу в кількості, необхідної для двогодинної роботи;
 - - Розставляють ящики для розчину;
 - - встановлюють рядовки із зазначенням на них відміток віконних та дверних отворів тощо;
- Процес цегляної кладки складається з таких операцій:
 - - встановлення та перестановка причалки;
 - - рубка і теска цегли (при необхідності);
 - подача цегли та розкладка їх на стіні;
 - перелопачування, подача, розстилання та розрівнювання розчину на стіні;
 - укладання цегли в конструкцію (верстові ряди, забутовку);
 - Розшивка швів;
 - Перевірка правильності викладеної кладки.

Для підвищення продуктивності праці під час кладки стін цеглу попередньо розкладають на стіні.

Кладка ведеться на висоту першого поверху, після чого встановлюються залізобетонні елементи, зварюється закладні деталі. При установці контролюють точність установки за вертикальними відмітками, горизонтальність та глибину загортання кінців. У процесі кладки встановлюються залізобетонні перемички віконних та дверних отворів.

При зведенні будівель у зимових умовах цегла та збірні залізобетонні

елементи мають бути очищені від снігу та льоду. Пісок, що застосовується в розчинах кладок, не повинен містити льоду і мерзлих грудок діаметром більше 1 см.

Кладку кам'яних конструкцій у зимових умовах слід виконувати на цементних, цементно-вапняних та цементно-глиняних розчинах.

Склад будівельного розчину заданої марки (звичайного та з протиморозними добавками) для зимових робіт, рухливість розчину та термін зберігання рухливості встановлює попередньо будівельна лабораторія відповідно до вимог діючих нормативних документів та коригує з урахуванням прийнятних матеріалів.

При монтажі сходових майданчиків та маршів слід звернути увагу на ретельне дотримання проектних позначок опорних поверхонь та точне розташування майданчиків у плані. Правильність установки сходових майданчиків перевіряється інвентарним шаблоном, що має форму поздовжнього перерізу маршу. Перевірку виконують у двох точках.

Монтаж сходових маршів проводити після повного закріплення майданчиків. Сходовий марш подавати до місця встановлення під необхідним кутом нахилу.

При монтажі маршу спочатку опустити нижню частину, а потім верхню. Відразу після закінчення монтажу елементів сходів встановлюють постійну огорожу маршів та тимчасові інвентарні огорожі майданчиків.

Монтаж збірних залізобетонних перемичок ведеться після закінчення кладки другого ярусу стін з риштування. На кожній хватці монтаж починають із крайніх перемичок. На опорну поверхню слід нанести розчини маяка, якими доводять і остаточно вирівнюють розчинну постіль. Перемичку, що подається краном, укладають на підготовлену ліжку, величина спирання кінців перемички на простінки визначається проектом. У процесі укладання слід ретельно стежити, щоб бічні поверхні перемички лежали у одній площині з поверхнею стіни.

Для влаштування монолітних перекриттів ведуться бетонні роботи. Застосовується опалубка, що складається із стійок з «падаючими» головками, стельових балок та опалубних щитів. Опалубні щити мають довжину 1500 та 1200 мм при ширині від 900 до 300 мм. Поздовжні стельові балки по осях опор мають розміри 3000, 2100, 1800, 1500 і 1200 мм, «головка, що падає, сталева оцинкована

висотою 360мм, опускання головки при необхідності до 170мм.

З метою прискорення робіт і скорочення виробничого циклу, і для прискорення твердіння бетону в літній і зимовий час застосовуємо опалубки, що гріють. опалубка, Що Гріє, має палубу з водостійкої фанери, з тильного боку якої розташовані електричні нагрівальні елементи. Як нагрівачі використовують гріючі кабелі.

Перед виробництвом бетонування укладаються арматурні сітки та каркаси. Бетоноукладальник, що має виліт стріли до 21 м, встановлюють на змонтований сходовий майданчик. Бетоноукладач з'єднується з бетононасосом за допомогою вертикального трубопроводу, яким і надходить суміш. На наступну стоянку бетоноукладач переставляють краном, бетоновод подовжують і бетонна суміш подається на новий поверх.

Електрозварювальні роботи повинні виконувати електрозварювальники, які мають паспорт на право виконання робіт. Зварювання слід проводити електродами Е-42. Зварні елементи конструкцій повинні бути попередньо очищені від розчину, іржі, фарби, жирних плям та інших забруднень та висушені. Дверні та віконні готові блоки встановлюють одночасно з кладкою стін. Склеюють блоки після завершення покрівельних робіт.

Влаштування покрівлі:

У роботі з влаштування покрівель використовують баштовий кран для підйому рулонних матеріалів та ін. матеріалів. Для забезпечення рівності поверхонь перед виконанням теплоізоляції проводять нівелювання поверхні плит для встановлення маяків, що служать основою під рейки для укладання теплоізоляції на необхідну висоту. Одночасність виконання теплоізоляційних і покрівельних робіт дозволяє зменшити ймовірність намокання утеплювача і тим самим підвищить якість робіт, що виконуються, і що більш важливо скоротити витрати, що виникають при заміні мокрого утеплювача на новий. При влаштуванні вирівнюючої стяжки з цементно-піщаного розчину укладання його проводити смугами шириною не більше 2 м, обмежені рейками, які служать маяками. Розчин подають до місця укладання трубопроводами за допомогою бетононасосу.

Розрівнюють цементно-піщану суміш правилом.

Влаштування підлог:

Покриття із керамічних плит. Укладання керамічних плиток на цементному розчині включає наступні технологічні операції: очищення підстилаючого шару, розмітку площі підлоги та встановлення маячних марок, змочування підстилаючого шару водою, нанесення розчину та розрівнювання його, укладання плиток по заданому малюнку, заповнення розчином швів між плитками, протирання підлоги . При влаштуванні підлог з керамічних плиток прошарок із цементно-піщаного розчину повинен становити 30 мм. Укладання плиток починають зі стіни протилежної вхідним дверям і ведуть смугами "на себе".

Покриття із лінолеуму. Під підлоги з лінолеуму перед наклейкою його влаштовується цементно-піщана стяжка. При влаштуванні стяжок прошарків цементно-піщаний розчин укладають смугами шириною не більше 2,5 м. Для обмеження цих смуг застосовують рейки-маяки. Розрівнюють розчин правилом, яке пересувають по маячним рейкам, а ущільнюють віброрейками з коливаннями, спрямованими паралельно оброблюваної поверхні. Загладжування стяжки закінчують до початку схоплювання розчину. У місцях робочих швів розчин ущільнюють і загладжують так, щоб шов став зовсім непомітним. Перед пристроєм підлоги рулони лінолеуму витримують у приміщенні при температурі повітря не менше 15 градусів протягом 2-х діб. Розкочують рулони лінолеуму не пізніше, ніж за добу до влаштування підлоги, а також при температурі в приміщенні не нижче 15 градусів. Перед наклейкою кроють на шматки потрібних розмірів, укладають їх на призначені місця та залишають у такому положенні на 2-3 дні для розпрямлення. За 40-60 хвилин до наклеювання лінолеум скочують у рулони, ґрунтують поверхню основи. Після просихання ґрунтовки наносять мастику і наклеюють полотнища лінолеуму в нахлестку з припуском 10-20 мм, залишаючи непреклеєними кромки полотнища шириною близько 100 мм.

Покриття підлог ковроліном: До настилання килима приступають після закінчення всіх оздоблювальних робіт при вологості основи не більше 4%.

Оздоблювальні роботи Внутрішні оздоблювальні роботи виконуємо,

починаючи з першого поверху, поступово переміщаючись вгору. Конструкції, що підлягають оштукатурюванню, очищають від бруду та роблять шорсткими. До початку штукатурних робіт поверхню провішують за допомогою схилю, рівня і вирівнюють. Нанесення розчину на поверхню ведемо механізованим способом за допомогою розчинонасос С-263. Для оштукатурювання стін використовуємо пересувні риштовання. Малярні роботи включають фарбування стін, дверних прорізів, покриття паркету лаком у 2 шари, обклеювання стін шпалерами.

У міру зведення та оздоблення будівлі ведуться сантехнічні та електромонтажні роботи.

Благоустрій території:

Благоустрій території полягає в асфальтуванні проїздів, доріжок, влаштуванні вимощення. Передбачаються зелені насадження у вигляді дерев, багаторічної трави, квітників та клумб, а також влаштування та фарбування огорож.

4.6 Заходи щодо виконання робіт у зимовий час

Виробництво кам'яних робіт

Кладку при температурі нижче 0⁰С ведуть лише за кресленнями, де вказані способи кладки, додаткові заходи, що забезпечують міцність та стійкість конструкції в період розморожування.

Ведення цегляної кладки в зимовий час прийнято способом заморожування кладки на звичайному розчині марки 10. Застосовують цементно-вапняні розчини. Температура розчинів на місці укладання має бути не нижче 20⁰С. Кладка вимагає ретельного виконання, оскільки швидке замерзання розчину ускладнює виправлення виявлених дефектів. Над віконними та дверними коробками, що встановлюються в цегляних стінах, залишають зазори на осаді між кладкою та верхом коробки 5 мм. Після зведення стін та стовпів кожного поверху негайно укладають та анкерують перекриття, а в простінках, кутах та місцях примикання поперечних стін до поздовжніх – укладають сталеві сітки.

Для зниження температури замерзання розчину та забезпечення його обтиснення та часткового твердіння при негативних температурах розчин вводять хімічні добавки. До температури $-25\dots-30^{\circ}\text{C}$ розчин твердне з добавкою поташу, але оскільки терміни їх схоплювання сильно скорочуються, тому до складу таких розчинів потрібно додатково вводити сповільнювач схоплювання, наприклад сульфітно-дрожжеву бражку (1...2,5% маси цементу).

4.7 Заходи при відтаванні кладки

При відтаванні замерзлого розчину міцність його буде такою, якою він придбав у момент замерзання. У цей період кам'яна кладка має знижену міцність і стійкість, а також збільшену осадку. До початку відтавання кладки вжито заходів щодо тимчасового посилення найбільш навантажених та найменш стійких елементів будівлі. Для зменшення навантаження, що діє на простінки нижніх поверхів, передбачено встановлення розвантажувальних стійок. При осаді кладки, що відтає, висоту стійок регулюють дерев'яними клинами, що підводяться під нижні кінці стійок. Несучу здатність цегляних стовпів тимчасово посилюють установкою сталевих обойми. Посилення несучої здатності простінків досягається установкою сталевих хомутів, розташованих через 50 см за висотою. Тимчасові кріплення залишають на період початкового твердіння розчину не менше ніж на 12 діб. При виявленні відхилення стін, що відтають, і стовпів від вертикалі або тріщин у місцях примикання поперечних стін до поздовжніх, поряд з установкою тимчасових кріплень негайно повинні бути вжиті заходи, що усувають можливість розвитку зсувів.

3.8 Монтаж залізобетонних елементів

Роботи з монтажу залізобетонних конструкцій виробляються взимку без обмежень, незалежно від температури повітря. Для забезпечення належної якості робіт та надійності служби залізобетонних конструкцій, при монтажі в зимовий час, передбачені спеціальні заходи, пов'язані із закладенням швів та стиків між елементами:

- Закладення стиків виробляють на цементі підвищених марок (500 - 600);
- в бетон (розчин), вводять як протиморозну добавку поташ, кількість добавки залежить від температури, при якій проводяться роботи.

3.9 Календарне планування

У складі проекту виконання робіт календарний план є одним із основних документів, який на основі підрахованих обсягів будівельно-монтажних робіт та прийнятих методів виробництва визначає терміни будівництва та черговість зведення будівель та споруд.

Календарний план є основою розробки графіків потреби у робочих кадрах, витрати, і завезення будівельних матеріалів, виробів і конструкцій.

Календарний план виконання робіт з об'єкту як лінійного графіка зазвичай розробляють у порядку:

Визначають номенклатуру робіт, що входить у календарний план.

Розраховують обсяги робіт.

Способи та методи виконання робіт та засоби механізації приймають відповідно до техніко-економічного обґрунтування.

Визначають трудомісткість робіт (чол.-дн.) та потрібну кількість машино-змін робіт основних будівельних робіт.

Встановлюють послідовність виконання робіт.

Встановлюють склад бригад та ланок.

Встановлюють змінність робіт.

Встановлюють тривалість окремих видів робіт, можливість їх поєднання, уточнюють терміни початку та закінчення робіт.

Складають графіки руху робочих, графіки витрат матеріалів та деталей, роботи основних машин.

Порівнюють розрахункові терміни будівництва з директивними термінами і за необхідності коригують календарний план.

Порядок заповнення та розрахунок граф календарного плану доцільно прийняти наступний:

до графі «Найменування робіт» вносять усі роботи, що підлягають виконанню на об'єкті в процесі будівництва, у технологічній послідовності;

обсяги робіт проставляються відповідно до відомості підрахунку обсягів;

трудомісткість та витрати механізмів встановлюють за ЕНіР

$$V_{\text{тр}} = \frac{\sum V_{\text{ед}} \cdot V}{8,2}, \text{ люд-дн.}$$

де $\sum V_{\text{од}}$ - трудомісткість в одиницю обсягу робіт даного виду, люд-годин;

V – обсяг робіт з відомості підрахунку обсягів

- Тривалість механізованих робіт визначають

$$T_{\text{м}} = \frac{T_{\text{мн}}}{n \cdot m}, \text{ дн}$$

де $T_{\text{мн}}$ - трудомісткість нормативно-механізованого процесу, маш-ЗМ;

n - кількість змін роботи на добу;

m – кількість машин.

- Тривалість ручних робіт визначають

$$T_{\text{р}} = \frac{V_{\text{тр}}}{n \cdot N}, \text{ дн}$$

де N – число робітників за зміну.

При використанні основних машин кількість змін приймається не менше ніж дві. Кваліфікаційні бригади приймаються відповідно до ЕНіР.

У правій частині плану будується лінійний графік виконання робіт, де лініями

показується терміни та тривалість робіт.

3.10 Складання графіка зміни чисельності працюючих

Розрахунок потреби у робочих кадрах у календарному плані є завершальним етапом складання цього плану. Щоденна, середньодекадна чи середньотижнева потреба у робітників різних професій підраховується за календарним планом, у якому наведено терміни виконання кожного будівельного процесу та розраховано кількість робітників, необхідних для їх виконання.

Для оцінки ступеня рівномірності роботи робочих бригад будують графік потреби у робочих кадрах за об'єктом за формою.

Графік числа робітників не повинен мати короткочасних пік та довготривалих западин. Для оцінки ступеня рівномірності загальних графіків числа робітників застосовують коефіцієнт нерівномірності руху робітників за кількістю і представляє собою відношення максимальної кількості робітників за графіком N_{\max} до середньої кількості робітників $N_{\text{ср}}$ за час будівництва.

$$K = \frac{N_{\max}}{N_{\text{ср}}}$$

3.11 Складання графіка надходження будівельних матеріалів, виробів та конструкцій

Для виконання робіт відповідно до календарного плану організовано виробничо-технологічну комплектацію об'єкта матеріально-технічними ресурсами. З цією метою складено графік надходження на об'єкт будівельних конструкцій, виробів та матеріалів, організовано складське господарство, створено запаси конструкцій та матеріалів.

Графік складається формою наведеної на аркуші графічної частини.

Найменування, одиниця виміру та необхідну кількість будівельних конструкцій, виробів і матеріалів приймаються за відомостями їх підрахунку. Потім суцільною лінією наноситься вектор, що відповідає вектору в календарному плані укладання у справу даних конструкцій, виробів або матеріалів з урахуванням числа днів запасу.

Виходячи з кількості машино-змін для доставки на будівельний майданчик відповідних вантажів прийнято рішення про змінність роботи автотранспорту, визначено кількість днів завезення, а потім – завезення на день. При цьому необхідно врахувати запас будівельних матеріалів на об'єкті; він складається з поточного, підготовчого та страхового запасів. Загальний запас забезпечує безперебійну роботу на будівництві.

3.12 Складання графіка роботи будівельних машин та механізмів

З календарного плану складається графік роботи машин і механізмів. Вектори на графіку роботи машин та механізмів відповідають векторам календарного плану (див. календарний план).

3.13 ТЕП календарного плану

Про оптимальність прийнятих рішень у календарному плані судять головним чином за двома показниками:

Коефіцієнт суміщення будівельних робіт:

$$K_1 = \frac{T_{\text{уст}}}{T_{\text{заг}}} = \frac{1257}{408} = 3.1$$

де: $T_{\text{уст}}$ і $T_{\text{заг}}$ - час встановленого потоку, тобто. час максимального залучення

на об'єкті будівельних процесів та загальний час будівництва.

Коефіцієнт нерівномірності руху робітників:

$$K_2 = \frac{H_{\text{cp}}}{H_{\text{max}}} = \frac{28}{78} = 0,36$$

де H_{max} - максимальна кількість робітників на майданчику; H_{cp} - Середня чисельність робітників на майданчику.

Середня кількість робітників:

$$H_{\text{cp}} = \frac{T_p}{P_p} = \frac{11524.76}{408} = 28 \text{ чол}$$

де T_p - сумарна трудомісткість; P_p - загальна тривалість будівництва.

Коефіцієнт змінності:

$$K_{\text{зм}} = \frac{(t_1 \cdot a_1 + t_2 \cdot a_2 + \dots + t_n \cdot a_n)}{(t_1 + t_2 + \dots + t_n)} = 1.3$$

де t - тривалість виконання видів робіт у днях; a - кількість змін на добу при виконанні робіт

Коефіцієнт економії часу:

$$K_1 = \left(\frac{(K_1 - 1)}{T_{\text{общ}}} \right) \cdot 100\% = \left(\frac{3.1 - 1}{408} \right) \cdot 100 = 0.5$$

Трудомісткість на об'єм будівлі:

$$\frac{T_p}{V} = \frac{12992.2}{47894} = 0.27.$$

3.14 Проектування будівельного генерального плану

Будгенплан розробляється на період проведення монтажних робіт. Вихідними даними для складання стройгенплану є календарний план виконання робіт, графік зміни чисельності робочих, графік надходження будівельних матеріалів, конструкцій та виробів.

Графік трудового процесу

Найменування робіт	Од.вим.	Об'єм робіт	Трудоємність		Склад ланки	Робочі дні		
			На од. вим. люд/год	На весь об'єм люд/зм		1	2	3
Установка опалубки перекриття	1м ²	11616.3	0.37	524.2	Тесляр 4р -2 Тесляр 3р -2	—		
Укладка арматурних сіток	т	55	26.5	177.8	Арматурник 4р -2 Арматурник 3р -2	—		
Виготовлення бетонної суміші	1 м ³	2555.57	0.38	118.4	Машиніст 3р-1	—		
Подача бетонної суміші	100м ³	25.6	18	56.2	Бетонувальник 2р-1 Машиніст 4р-1	—		
Укладання бетонної суміші	1м ³	2555.57	0.85	264.9	Бетонувальник 4р-2 Бетонувальник 2р-1	—		
Ущільнення бетонної суміші	1м ³	2555.57	0,33	102.8	Машиніст 4р-1	—		
Растилання і зняття гріючих матів Покриття плівкою	1м ²	11616.3	0,12	169.9	Тесляр 4р -1 Тесляр 3р -1	—	—	—
Разбирання опалубки перекриттів	1м ²	11616.3	0,15	212.6	Тесляр 4р -1 Тесляр 3р -1			—

Рис. 3.13.1. Графік трудового процесу на зимовий період

3.14.1 Розрахунок тимчасових будівель

Перевага при проектуванні надається пересувним побутовим приміщенням, які передбачаються в мінімальному обсязі шляхом:

- використання існуючих будівель та споруд, що знаходяться на будмайданчику та підлягають знесенню;
- розміщення їх у раніше збудованих будинках і спорудах, у постійній або спорудженій будівлі (у підвалах, побутових приміщеннях)
- встановлення інвентарних пересувних (на колесах) тимчасових будівель та споруд;
- зведення тимчасових будівель та споруд із збірно-розбірних конструкцій, збірних залізничних виробів.

Тимчасовими будинками називають підсобно-допоміжні та обслуговуючі об'єкти, необхідні для виконання будівельно-монтажних робіт.

Номенклатура тимчасових споруд включає: залізничні та автомобільні дороги, проїзди, колії та під'їзди з майданчиками під механізми, пішохідні дороги та переходи, інженерні мережі, електропостачання, зв'язок, водо- та теплопостачання, газопроводи та каналізація, майданчики укрупнювального складання, огороження.

Визначення площ тимчасових будівель та споруд проводиться за максимальною чисельністю працівників на будмайданчику та нормативної площі на 1 особу, що користується цими приміщеннями.

$$N_{\text{заг}} = (N_{\text{роб}} + N_{\text{итр}} + N_{\text{служ}} + N_{\text{моп}}) * k;$$

где $N_{\text{заг}}$ – загальна чисельність працюючих на будмайданчику;

$N_{\text{роб}}$ – чисельність робітників, яка приймається за графіком зміни чисельності робітників (календарний план); $N_{\text{роб}} = 85\% = 78 * 85 / 100 = 67$ чол

$$N_{\text{ИТП}} – \text{чисельність ИТП}; N_{\text{итр}} = 8\% = 0,08 * 67 = 6 \text{ чол}$$

$$N_{\text{служ}} – \text{чисельність службовців}; N_{\text{служ}} = 5\% = 0,05 * 67 = 4 \text{ чол}$$

$N_{\text{моп}}$ - чисельність молодшого обслуговуючого персоналу та охорони; $N_{\text{моп}} = 2\% = 0,02 * 67 = 2$ чол

k – коефіцієнт, який враховує відпустки, хвороби, приймається рівним 1,05-1,06. $N_{\text{заг}} = (67 + 6 + 4 + 2) * 1,05 = 83$ чол

Таблиця 4.4 Розрахунок площ тимчасових будівель

Тимчасові будівлі	Кількість робітників	Кількість людей, які користуються дан. прим-ям, %	Площа приміщення		Тип тимч. будівлі	Розміри будівлі
			На 1 працюючого	Загальна		
Виконробська		100	4	4	пересувний вагон	9x2,7
Диспетчерська		100	7		пересувний вагон	7,2x2,7
Прохідна		-	-	-9	Контейнерний	2x3

Гардеробна	3	70	0,7	8	пересувний вагон	12x7
Приміщення для обігріву і харчування	3	50	0,1	8.3	пересувний вагон	7,2x2,7
Медпункт		-	-	4,3	пересувний вагон	9x2,7
Туалет	3	100	0,1	8.3	Контейнерний	3x4

3.14.2 Розрахунок складських приміщень та майданчиків

Для правильної організації складського господарства будмайданчика необхідно передбачати:

- відкриті майданчики для зберігання цегли, ЗБК та інших матеріалів та конструкцій, на які не впливають коливання температури та вологості;
- навіси для зберігання столярних виробів, рулонних матеріалів тощо;
- закриті склади опалювальні (для зберігання лакофарбових виробів, хімікатів тощо) та неопалювані (для зберігання піноплексу, мінеральної вати, гіпсокартонних листів, скла тощо).

Склади для зберігання матеріально-технічних ресурсів повинні споруджуватися з дотриманням нормативів складських площ та норм виробничого запасу.

Площа складів розраховується за кількістю матеріалів:

$$Q_{\text{зап}} = \frac{Q_{\text{заг}}}{T} \cdot \alpha \cdot n \cdot k$$

де $Q_{\text{зап}}$ – запас матеріалу на складі;

$Q_{\text{заг}}$ – загальна кількість матеріалів, необхідних для будівництва;

α – коефіцієнт нерівномірного надходження матеріалів на склади, приймаємо для автомобільного та залізничного транспорту 1,1

T – тривалість розрахункового періоду за календарним планом, дні;

n – норма запасів матеріалів у днях;

k - коефіцієнт нерівномірності споживання матеріалів 1.3

Корисна площа складів без проходів:

$$F = \frac{Q_{\text{зап}}}{q},$$

де q - кількість матеріалів, що укладаються на 1 м^2 площі складу.

Загальна площа складу:

$$S = \frac{F}{\beta}$$

де β - коефіцієнт використання площі складів, що характеризує відношення корисної площі складу до загальної (коефіцієнт на проходи), $\beta=0,6-0,7$ – для закритих складів, $\beta=0,5-0,6$ – для навісів, $\beta=0,4-0,5$ – для відкритих складів лісоматеріалів, $\beta=0,6-0,7$ – для складів нерудних будівельних матеріалів.

Розрахунок складських приміщень наведено у табл. 4.5

Таблиця 4.5 Відомість розрахунку складських приміщень

Найменування елемента	Од. вимірювання	Потрібна кількість, $Q_{\text{заг}}$	Тривалість розрахункового періоду, T днів	Запас у днях n	Запас на складі, $Q_{\text{зап}}$.	Норма зберігання на 1 м^2	Корисна площа, м^2	Коеф. Використання складу, β	Повна площа S , м^2	Характер складу
Цегла	м^3	499,2	17 6	3	109.5	0.7	56.5	1.5	313	Відкритий
3/6 плити балконів	м^3	32,4	13	2	13.4	0.95	4.2	1.5	8.4	Відкритий
Сходові марші та майданчики, перемички	м^3	14,1	42	3	10.1	0.6	6.7	1.5	3.4	Відкритий
Палі та залізобетон стін	м^3	4505	42	3	87.5	0.6	46.6	1.5	81.2	Відкритий
Разом:										656

Віконні блоки та дверні блоки	м ²	2119,6	17	5	816	4 5	8.2	1.6	30.2	Під навісом
Руберойд	м ²	900	13	10	884.4	100	8.8 4	1.6	14.7	Під навісом
Керамічна плитка	м ²	261.4	86		650.7	80	8.2	1.6	13.7	Під навісом
Разом:									58.6	
Підвісна стеля	м ²	453.9	31	10	458.8	80	5.7	1.7	8.2	Відкритий
Лінолум, ковrolін	м ²	323.1	50	5	676.9	100	6.8	1.7	9.7	Відкритий
Утеплювач	м ³	588	10	10	689.7	3	30	1.7	328.6	Відкритий
Фарби	кг	1260	34	3	94.6	800	0,2	1,7	0.3	Відкритий
Разом:									346.8	

Площа відкритих складів $S_{\text{відкр}} = 656 \text{ м}^2$;

Площа закритих складів $S_{\text{закр}} = 346.8 \text{ м}^2$;

Площа навісів $S_{\text{н}} = 58.6 \text{ м}^2$;

Прийнято: 3 відкриті склади розміром 16.3x18 м, $S=294 \text{ м}^2$, 15.8x20 м, $S=316 \text{ м}^2$, 6.5x7 м, $S=46 \text{ м}^2$; 1 складу під навісом розміром 8x7.4м, $S=59.2 \text{ м}^2$; 2 закриті склади розміром 15x12 м, $S=180 \text{ м}^2$.

3.14.3 Проектування внутрішньомайданчикових колій та під'їзних доріг

Для транспортування конструкцій та матеріалів необхідно максимально використовувати постійні дороги. Тимчасові поза- та внутрішньомайданчикові дороги слід передбачати за неможливості використання постійних доріг. Тимчасові дороги будують одночасно із постійними, формуючи єдину транспортну мережу. При трасуванні доріг повинні витримуватися такі відстані:

- між дорогою та складським майданчиком – 0,5-1 м;
- між дорогою та парканом – не менше 1,5 м.

Крім того, потрібно дотримуватися таких вимог: ширина тимчасових доріг при односторонньому русі повинна бути 3-4 м, при двосторонньому русі 5-8 м, радіус закруглення внутрішньомайданних доріг приймаємо залежно від виду транспортних засобів і габаритів конструкцій, що перевозяться, в межах 12-30 м. .

При мінімальному радіусі заокруглення ширина проїзду 3,5 м не є достатньою для руху автомобільного транспорту, поїздів і її треба розширювати до 5 м.

При односторонньому русі між дорогою та складами потрібно залишати смуги завширшки не менше 3 м для стоянки транспорту під розвантаженням.

Необхідно прагнути забезпечення кільцевого проїзду без глухих кутів. Така схема забезпечує безперешкодний проїзд у будь-якому напрямку.

Прокладання тимчасових доріг над підземними мережами або поблизу комунікацій не допускається.

Для тимчасових доріг доцільно використовувати інвентарні залізничні плити, характеристика яких наведена у відповідних довідниках.

3.14.4 Розрахунок енергопостачання та освітлення

Основним видом енергії, що використовується на будівництві, є електроенергія. Для живлення машин та механізмів, електрозварювання та технічних потреб застосовується силова електроенергія, джерелом якої є високовольтні мережі та освітлювальні лінії.

Електропостачання будівництва здійснюється від діючих систем чи

інвентарних пересувних електростанцій. При оцінці рівня електропостачання будмайданчика необхідно:

- Визначити споживану трансформатором потужність (кВт · А);
- Вибрати джерела електроенергії;
- Встановити принципову схему електропостачання з нанесенням джерела електропостачання, споживачів та основних мереж на стройгенплан.

Електроенергія на будмайданчику споживається харчування машин, тобто. виробничих потреб, для зовнішнього та внутрішнього освітлення та на технологічні потреби.

З календарного плану, графіка роботи машин і стройгенплану визначаються електроспоживачі та його потужність (кВт), встановлювана під час максимального споживання електроенергії.

Таблиця 3.6 Потужність установок для виробничих потреб

Споживач електроенергії	Кількість	Встановлена потужність	Загальна потужність кВт
Розчинонасос СО-48Б	1	2,2	2,2
Штукатурний агрегат СО-57А	1	5,25	5,25
Кран КБ-408	1	123	123
Малярна станція СО-115	1	40,0	40,0
Поверхневий вібратор ІВ-	2	0,6	1,2
Зварювальний апарат ТД-300	1	20,0	20,0
Термоопалубка		26.4	26.4
Разом:			218.05

Потужність силової установки для виробничих потреб визначається за формулою $W_{\text{пр}} = \sum P_{\text{пр}} \cdot k_c / \cos \phi$

где $\sum P_{\text{пр}}$ – см. табл. 5.8;

k_c - Коефіцієнт попиту;

$\cos \phi$ – коефіцієнт потужності.

$$W_{np} = \sum P_{кран} \cdot k_c / \cos \varphi + \sum P_{штук} \cdot k_c / \cos \phi + \sum P_{мал.ст} \cdot k_c / \cos \phi + \sum P_{вибр.} \cdot k_c / \cos \phi + \sum P_{свар.ап.} \cdot k_c / \cos \phi = 123 \times 0,3 / 0,5 + 5,25 \times 0,1 / 0,4 + 40 \times 0,1 / 0,4 + 1,2 \times 0,1 / 0,4 + 20 \times 0,1 / 0,4 + 26,4 \times 0,5 / 0,85 = 105,9 \text{ кВт}$$

Потужність мережі зовнішнього освітлення

$$W_{но} = k_c \cdot \sum P_{но}$$

Для освітлення відкритих майданчиків використовують прожектори, які розташовують на освітлюваній території групами. Число прожекторів розраховують за такою формулою:

$$n = \frac{P \cdot E \cdot S}{P_l}, \text{ шт.},$$

де P-питома потужність прожекторів, приймаємо для прожекторів ПЗЗ-45; P = 0,3 кВт/м²; E-освітленість; E=3 лк; S-площа будівельної території, що підлягає освітленню; S = 8640 м²; P_л-потужність лампи прожектора; для ПЗЗ-45 P_л = 1000

$$\text{Вт.} n = \frac{0,3 \cdot 3 \cdot 2880}{1000} = 2,6 = 3$$

шт.

Мінімальну висоту установки прожектора розраховуємо за такою формулою:

$$h = \sqrt{\frac{U_{св}}{300}}, \text{ м}$$

де U_{св}-осьова сила світильника в залежності від типу лампи; приймаємо для ПЗЗ-45 при P_л = 1000 Вт U_{св} = 18000.

$$h = \sqrt{\frac{18000}{300}} = 8 \text{ м}$$

З урахуванням висоти будівлі приймаємо висоту установки ПЗЗ-45 50м.

Таблиця 3.7 Потужність електромережі для освітлення території виконання робіт.

Споживачі електроенергії	одиниця виміру	кількість	Норма освітленості, кВт	потужність кВт
Місце виробництва робіт:	1000м ²	6.2	0,5	3.1
Земляних	1000м ²	8.987	2,6	23.4
цегляної кладки	1000м ²	0,756	2,4	1,81

монтаж конструкцій відкриті склади	1000м ² км	1,15	1	1.15
внутрішньобудівельні дороги	км	0,216 0.4	2 1.2	0,432 0.48
охоронне освітлення прожектори	шт	10	0.5	5
Разом:				35.4

Потужність мережі для освітлення території виконання робіт, відкритих складів, внутрішньобудівельних доріг та охоронного освітлення зводиться в таблиці 3.7, з якої випливає $W_{но} = k_c \cdot \sum P_{но} = 1 \times 35.4 = 35.4$ кВт

Таблиця 3.8 Потужність мережі для освітлення робочих місць

Споживачі електроенергії	Од. вим	Кількість	Норма освітленості, кВт	Потужність, кВт
Контора	100м ²	0,243	1,0-1,5	0,3
Гардероб		0.84	1,0-1,5	1.1
Прохідна		0,06	0,8-1,0	0,06
Диспетчерська		0,195	1,0-1,5	0,27
Медпункт		0,243	0,8-1,0	0,24
Туалет		0,12	0,8-1,0	0,12
Приміщення для обігріву і харчування		0,195	0,8-1,0	0,195
Разом:				2.405

Потужність мережі внутрішнього освітлення

$$W_{во} = k_c \cdot \sum P_{во}$$

Кількість електроенергії для внутрішнього освітлення визначають за сумарною потужністю споживачів (табл. 4.8), з якої випливає

$$W_{во} = 0,8 \cdot 2.405 \approx 1,93 \text{ кВт}$$

Загальна потужність енергоспоживачів

$$W_{заг} = 80.2 + 35.4 + 1,93 = 117.5 \text{ кВт}$$

Потужність трансформатора

$$W_{тр} = 1,1 \cdot W_{заг} = 1,1 \cdot 117.5 = 129.2 \text{ кВт}$$

Приймається типова пересувна трансформаторна підстанція ТМ 140/10

потужністю 140 кВт.

3.14.5 Тимчасове теплопостачання

Тимчасове теплопостачання на будмайданчику застосовують для опалення та гарячого водопостачання побутових, службових та підсобно-допоміжних будівель та споруд. Крім того, тепло необхідно в зимовий період для опалення будівель, тепляків, для виконання будівельно-монтажних робіт, обігріву машин та механізмів, на задоволення виробничих та господарсько-побутових потреб.

Загальна потреба у теплі обчислюють за такою формулою: $Q_{\text{общ}} = (Q_1 + Q_2)K_1 * K_2$; кДж/ч,

де: Q_1 – витрата тепла на опалення будівель та тепляків, кДж/год;

Q_2 – те ж технологічні потреби, кДж/год;

K_1 – коефіцієнт на втрати тепла у мережі ($K_1 = 1,15$);

K_2 - Коефіцієнт на невраховані втрати тепла ($K_2 = 1,2$).

Витрати тепла на опалення будівлі підраховуємо за формулою: $Q_1 = V_{\text{зд}}[aq_0(t_p - t_n)]$,

де V_6 - Об'єм будівлі по зовнішньому контуру; $V_6=35748 \text{ м}^3$; a - коефіцієнт, що залежить від температури зовнішнього повітря; $a=0,9$; q_0 - питома теплова характеристика будівлі, яка залежить від обсягу будівлі та розрахункової температури у приміщенні; $q_0=3 \text{ кДж/ м}^3\text{ч}^0\text{С}$; t_p - розрахункова температура у приміщенні; $t_p=20 \text{ }^0\text{С}$; t_n - середня

температура найхолоднішої п'ятиденки; $t_n= - 39 \text{ }^0\text{С}$.

$$Q_1 = 35748 \cdot [0,9 \cdot 3(20 - (-39))] = 2456962.2 \text{ кДж/ч}$$

Витрата тепла на технологічні потреби:

$$Q_2 = 10\%Q_1 = 0,1 \cdot 2456962.2 = 245696.22 \text{ кДж/год.}$$

$$Q_{\text{общ}} = (2456962.2 + 245696.22) \cdot 1,2 \cdot 1,15 = 3729668.6 \text{ кДж/год.}$$

Як джерело тимчасового теплопостачання застосовуємо існуючу ТЕЦ.

3.14.6 Розрахунок тимчасового водопостачання

При вирішенні питання про тимчасове водопостачання будівельного майданчика завдання полягає у визначенні сумарної розрахункової витрати води $Q_{заг}$ [л/с] та діаметра трубопроводу D [мм].

Сумарну розрахункову витрату води визначаємо за формулою:

$$Q_{заг} = 0.5(Q_B + Q_{Гос}) + Q_{пож}, \text{ де}$$

Q_B , $Q_{Гос}$, $Q_{пож}$ – відповідно витрати води на виробничі, господарсько – побутові та протипожежні цілі, л/с.

Витрата води для виробничих цілей:

$$Q_B = 1.2 \times \sum \frac{Q_{ср} \times k_1}{8 \times 3600}, \text{ де}$$

1.2 - коефіцієнт на невраховані витрати води

$Q_{ср}$ – середня виробнича витрата води за зміну, л

k_1 - Коефіцієнт нерівномірності споживання води

8 – кількість годин роботи за зміну

Таблиця 3.9 Витрата води на виробничі потреби

Споживачі води	Од. вим.	Кількість за зміну	Норма витрати води на од. змін.	Загальна витрата води за зміну
Заправка екскаватора	маш.	1	120	120
Малярні роботи	м ²	215	1	215
Штукатурні роботи	м ²	360	8	2885
Поливка цегли	тис. шт.	26.185	230	6023
Поливка бетону та опалубки	м ³	157	400	63141
Разом:				72384

$$Q_{пр} = 1.2 \cdot \frac{72384 \times 1.5}{8.2 \times 3600} = 4.4 \text{ (л/с)}$$

Витрата води на господарсько - побутові потреби складається з витрати води на санітарні та питні потреби :

$$Q_{Гос} = (n_p / 3600) \times [(n_1 \times k_2 / 8.2) + (n_2 \times k_3)], \text{ де}$$

n_p – найбільша кількість робітників за зміну

n_1 – норма споживання води на одну людину за зміну

n_2 – норма споживання води на прийом одного душу

k_2 – коефіцієнт нерівномірності споживання води

k_3 – коефіцієнт, що враховує ставлення тих, хто користується душем, до найбільшої кількості робітників за зміну

$$Q_{\text{гос}} = (78/3600) \times [(20 \times 2/8.2) + (35 \times 1)] = 0.9 (\text{л/с})$$

Мінімальна витрата води для протипожежних цілей визначена з розрахунку одночасної дії двох струменів з гідрантів по 5 л/с на кожен струмінь, тобто $Q_{\text{пож}} = 5 \times 2 = 10 (\text{л/с})$.

Загальна витрата води:

$$Q_{\text{общ}} = 0.5(4.4 + 0.9) + 10 = 12.65 (\text{л/с})$$

Діаметр трубопроводу для тимчасового водопроводу:

$$D = 35,69 * \sqrt{Q_{\text{заг}}/v} = 35,69 \sqrt{12,65/1,5} = 104 \text{мм}$$

У зв'язку з тим, що промисловість випускає пожежні гідранти з мінімальним діаметром 100 мм, діаметр тимчасового водопроводу приймаємо 100 мм, що недоцільно. Тому гідранти розташовуємо на постійній лінії водопроводу, а діаметр тимчасового водопроводу розраховуємо без урахування пожежогасіння:

$$Q_{\text{заг}} = 4.4 + 0.9 = 5.3 (\text{л/с})$$

$$D = 35,69 \sqrt{5.3/1,5} = 67 \text{мм}$$

Приймаємо трубу діаметром 70мм.

3.14.7 Проектування внутрішньомайданного зв'язку та сигналізації

На будівельному майданчику промислового об'єкта проектуємо такі види внутрішньобудівельного зв'язку та сигналізації:

- Телефонний зв'язок;
- радіозв'язок;
- гучномовний зв'язок;

-Тривожна, пожежна, охоронна сигналізація.

Вибір типу тимчасового зв'язку залежить від розташування об'єкта, наявності радіо- або телефонних ліній, що експлуатуються, а також визначають можливість придбання необхідного обладнання.

На нашому будівельному майданчику проектуємо встановлення телефонних настінних апаратів типу ТАСТ-ТАП-60, а також організуємо гучномовний диспетчерський зв'язок за допомогою комутатора КОС-22.

Безпосередньо на будівельному майданчику інженерно-технічний персонал постачається переносними радіостанціями.

Для охорони будівельного майданчика та з метою протипожежної безпеки використовуємо охоронну та пожежну сигналізацію.

3.15 Техніко-економічні показники будгенплану

Таблиця 4.11 Техніко-економічні показники будгенплану

п/п	Показники	Одиниця виміру	Величина	Примітка
	Площа будівельного майданчика	2	11271	F
	Площа забудови проектованої будівлі	2	1080	F _п
	Площа забудови тимчасовими будинками та спорудами	2	2311,8	F _в
	Протяжність тимчасових: -доріг -водопроводу -каналізації -електросилової лінії -освітлювальної лінії -огорожі		185 290 130 410 41,2 416	Ширина 4 м діаметр 96 мм з кераміч. труб інвентарний паркан
	Компактність будгенплану: K ₁ K ₂		11.1 25.4	K ₁ = F _п ·100/ F K ₂ = F _в ·100/ F

3.16. Тривалість будівництва

Тривалість будівництва регламентується нормами тривалості будівництва та зачеплення у будівництві підприємств, будівель та споруд. Термін введення об'єкта в експлуатацію (директивний термін будівництва), що визначається за нормами, є граничним і обов'язковим при розробці календарного плану.

Тривалість будівництва для зведення 9-поверхового житлового будинку. Об'єм 35748 м³ – 13,6 місяців.

3.17. Безпека та екологічність проекту

У даному розділі дипломного проекту розглянуто заходи щодо забезпечення безпеки життєдіяльності в ході будівництва та експлуатації 9-поверхового житлового будинку в м. Київ, а також травмонебезпечні та шкідливі виробничі фактори, що впливають на здоров'я людей та на навколишнє середовище, заходи щодо усунення шкідливих виробничих факторів, наведено розрахунок концентрації токсичних речовин у повітрі під час проведення малярних робіт у приміщенні.

3.18 Завдання у сфері безпеки життєдіяльності

Найважливішим завданням охорони праці у будівництві є попередження аварій та небезпек, що виникають у процесі будівельно-монтажних робіт.

Завдання у сфері безпечної життєдіяльності, вирішені у дипломному проекті:

- безпека праці робітників під час проведення ремонтно-будівельних робіт (демонтажних, монтажних, кам'яних, оздоблювальних, покрівельних);
- створення безпечних та нешкідливих умов праці;
- забезпечення пожежної безпеки;
- охорона довкілля;
- цивільна оборона та забезпечення безпеки за надзвичайних ситуацій.

До потенційних небезпек відносять:

- фізичні (електричний струм, будівельні машини та механізми, рівень шуму, недолік освітлення);
- організаційні (неякісне навчання та інструктаж, недоліки в організації робочих місць, несправності захисних засобів);
- технічні (вимоги безпеки конструкцій, технологічних режимів);
- природні (стихійні лиха, надзвичайні ситуації);

Вирішення питань безпеки є складовою та невід'ємною частиною всієї проектно-технічної документації.

3.19. Аналіз шкідливих виробничих факторів

При будівництві об'єктів повинні бути вжиті заходи щодо запобігання впливу на працівників небезпечних та шкідливих факторів. забезпечення безпечних умов праці

Перелік шкідливих та небезпечних факторів, їх джерела, способи та засоби захисту від цих факторів

Таблиця 6.1

Чинники	Технологічні процеси	Способи та засоби захисту
Машини, що рухаються, і механізми	-планування поверхні; - розробка котловану; - встановлення опалубки, монтаж будівельних конструкцій; -транспортування, розвантаження, складування матеріалів; -розбирання трансформаторної підстанції	Використання огорож, добре видимих знаків, влаштування безпечних проходів, освітлення відповідно до інструкції з проектування електричного освітлення будмайданчиків, сигналізація, індивідуальні засоби захисту

Продовження таблиці 6.1		
Перекидання машин, падіння їх частин	- розробка котлованів; - монтажні роботи	Забезпечення стійкості машин.
Рухливі частини машин, а також предмети та матеріали, що переміщуються ними.	- Монтажні роботи; - бетонні роботи; - арматурні роботи; - кам'яні роботи	Використання огорож, добре видимих знаків, робітники повинні носити каски
Мимовільне обвалення елементів конструкцій	- Розбирання трансформаторної підстанції; - Монтажні роботи; - кам'яні роботи	При виконанні робіт з розбирання об'єкта кабіна машиніста повинна бути захищена від можливого попадання частинок, що відкололися, а робітники забезпечені захисними окулярами і касками, при інших роботах застосування інвентарних огорож, наявність необхідних знаків.
Обвалення ґрунту	- розробка котлованів; - монтажні роботи	Крутизна укосів має призначатися

<p>Підвищена запиленість та загазованість робочої зони:</p> <ul style="list-style-type: none"> - вуглеводи нафти ГДК = 300мг/м³ - бензин ГДК = 100мг/м³ 	<p style="text-align: center;">Розбирання</p> <p>трансформаторної підстанції;</p> <ul style="list-style-type: none"> - Оздоблювальні роботи; - Ізоляційні роботи; - електрозварювальні роботи; - антикорозійні роботи 	<p>Необхідно забезпечити вентиляцію та пожежну безпеку, робітники повинні бути забезпечені гумовими рукавичками, захисними окулярами за, респіраторами за, для захисту особи, масками</p>
---	---	---

Продовження таблиці 6.1

<p>Підвищена температура поверхонь матеріалів, обладнання:</p> <ul style="list-style-type: none"> - на робочих місцях $t_{доп} \leq 450C$ - для обладнання з внутрішньою температурою $t \geq 1000C$ температура поверхні $t_{доп} < 350C$ 	<ul style="list-style-type: none"> - Ізоляційні роботи; - покрівельні роботи; - електрозварювальні роботи; - Приготування бетонної суміші; - антикорозійні роботи 	<p>При виробництві ізоляційних робіт робітники повинні використовувати спеціальні костюми з брюками, випущеними поверх чобіт; робітники також повинні забезпечуватися касками, рукавицями,</p>
---	--	--

Знижена температура поверхонь матеріалів, обладнання	- будівельні роботи у зимових умовах на відкритому повітрі	Використання теплого спецодягу, взуття, ватних рукавиць.
Підвищена або знижена температура повітря робочої зони: - на постійному робочому місці $t_{доп} = 13-200C$ - температура зовнішнього повітря в літній період $t_{доп} \leq 280C$	- будівельні роботи у зимових умовах на відкритому повітрі; - роботи у закритих кабінах будівельних машин; - оздоблювальні роботи	Використання теплого спецодягу, взуття, ватних рукавиць під час роботи на відкритому повітрі. Обігрів та провітрювання будівельних машин та приміщень.
Підвищений рівень шуму на робочому місці: - для постійного шуму ПДК = 135дБ, - для непостійного шуму ПДК = 110дБ, - для імпульсного шуму ПДК = 125дБ	- ущільнення ґрунту; - бетонні роботи; - Оздоблювальні роботи; - електрозварювальні роботи	Залежно від рівня шуму необхідно під час роботи використовувати ЗІЗ
Підвищений рівень вібрації: -Резонансні частоти для тіла в цілому по осі Z - 4÷8 Гц, по осі X,Y- 1÷2 Гц, для голови - 20÷30 Гц, для очей - 50÷80Гц, для внутрішніх органів - 6÷9Гц	- ущільнення ґрунту; - бетонні роботи; - електрозварювальні роботи	Застосування при роботі спеціального взуття, рукавичок, застосування віброізоляції, вібропоглинаючих покриттів, віброгасників.

<p>Підвищений рівень випромінювання: ПДК=45МВт/м2</p>	<ul style="list-style-type: none"> - УФ при роботі на відкритому повітрі влітку; - електрозварювальні роботи 	<p>Використання спецодягу, для захисту обличчя та очей електрозварювальники повинні забезпечуватися захисними щитками, масками, окулярами та світлофільтрами .</p>
<p>Підвищена напруга електричного ланцюга, замикання якого може статися через тіло людини: Удоп = 42В</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Земельні роботи; - бетонні роботи; - Монтажні роботи; - електрозварювальні роботи; - Висвітлення будмайданчика 	<p>Правильний вибір ізоляції мереж. наявність попереджувальних знаків, заземлення, захисне автовідключення, вирівнювання потенціалів; Застосування зниженої напруги; використання блокувань; застосування спец. взуття, гумові рукавички.</p>
<p>Гострі кромки, задирки, шорсткості поверхні</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Розбирання трансформаторної підстанції; - Оздоблювальні роботи; - Монтажні роботи; - арматурні роботи 	<p>Індивідуальні засоби захисту: спецодяг, рукавиці, каска будівельна, влаштування безпечних проходів на складах</p>
<p>Відсутність чи нестача природного світла. Недостатня освітленість робочої зони. ≥ 10 Люкс, - при покрівельних роботах ≥ 30 Люкс, - при обробних роботах ≥ 100 Люкс. - Мінімальне освітлення</p>	<ul style="list-style-type: none"> - роботи у приміщенні; - роботи на відкритому повітрі 	<p>Правильна організація робочих місць, нормування освітленості відповідно до інструкції з проектування електричного освітлення, правильний вибір світильників, ламп, прожекторів. Виконання умов освітлення.</p>

≥ 2Люкс.		
Розташування робочого місця на значній висоті від поверхні землі	<ul style="list-style-type: none"> - Монтажні роботи; - Оздоблювальні роботи; - покрівельні роботи 	<ul style="list-style-type: none"> Влаштування огорож, застосування запобіжних поясів, використання підвісних колик, використання будівельних касок.

3.20. Охорона праці

Усі робітники проходять інструктаж. Вступний інструктаж проводить інженер з охорони праці; первинний інструктаж робочому місці, повторний, позаплановий інструктаж проводить майстер.

При організації будівельного майданчика, робочих місць, проїздів будівельних машин і транспортних засобів, проходів для людей, встановлюються небезпечні для людей зони, в межах яких постійно діють або можуть діяти небезпечні виробничі фактори. Небезпечні зони позначаються знаками безпеки та написами встановленої форми, сигнальними огороженнями.

Будівельний майданчик, проходи, робочі місця у темний час доби освітлюються. До початку будівельних робіт майданчик огорожують парканом.

Тимчасові автодороги розміщують з таким розрахунком, щоб проїзд автомобілів був можливий у будь-яку пору року та в будь-яку погоду. Ширина часових автошляхів з одностороннім рухом – 3,5 м. Для правильної організації руху транспорту встановлюються покажчики.

Організація складського господарства на будмайданчику здійснюється відповідно до вимог проекту виконання робіт.

Вантажно-розвантажувальні роботи виконуються механізованим способом. Вантажопідйомні машини, вантажозахоплювальні пристрої, засоби контейнеризації та пакування, що застосовуються під час виконання вантажно-розвантажувальних робіт, повинні задовольняти вимоги державних стандартів або технічних умов на них.

Будівельні роботи виконують відповідно до загальних вимог електробезпеки

при підготовці та виробництві будівельно-монтажних робіт. Робітники, зайняті на роботі з влаштування, експлуатації та ремонту тимчасових електроустановок перед початком робіт інструктуються з питань електробезпеки на робочому місці та технічним прийомам звільнення від струму постраждалих осіб та надання їм першої допомоги.

Земельні роботи. На початок виконання земляних робіт у місцях розташування діючих підземних комунікацій розробляються і узгоджуються з організаціями, експлуатуючими ці комунікації, заходи щодо безпечним умовам праці, а розташування підземних комунікацій біля позначаються відповідними знаками чи написами.

Грунт, вилікуваний з котловану, розміщується на відстані не менше 0.5 м від брівки котловану . Перед допуском робітників у котлован перевіряється стійкість укосів. Навантаження ґрунту на автосамоскиди здійснюється з боку заднього або бокового борту.

Покрівельні роботи. Допуск робітників до виконання покрівельних робіт дозволяється після огляду виконробом або майстром спільно з бригадиром справності несучих конструкцій даху та огорож.

Під час ожеледиці, туману, що виключає видимість у межах фронту робіт, грози та вітру швидкістю 15 м/с та більше виконання покрівельних робіт припиняються.

Скляні роботи. До початку скляних робіт візуально перевіряють міцність і справність віконних палітурок. Місця, над якими проводяться шибки, огорожуються. Підйом та перенесення скла до місця його встановлення проводиться із застосуванням спеціальної тари.

Монтажні роботи Основними причинами травматизму при виконанні монтажних робіт є застосування випадкових опор, встановлення лісів на неспланованих майданчиках, недостатнє закріплення лісів і риштування, неправильний монтаж і демонтаж, відсутність суцільних настилів і огорож, перевантаження.

Аварії лісів зазвичай супроводжуються груповим травматизмом.

Основними причинами аварії лісів та риштування є втрата їх стійкості, обумовлена низкою факторів у процесі їх виготовлення та монтажу; незадовільне виконання проектів лісів; низька якість виготовлення конструкцій. У процесі експлуатації втрата стійкості конструкцій лісів і риштування відбувається в результаті перевищення розрахункових навантажень; відсутності постійного контролю за їх змістом; ушкодження стійок лісів транспортними засобами.

На ділянці (захопленні), де ведуться монтажні роботи, не допускається виконання інших робіт та перебування сторонніх осіб.

При зведенні будівлі забороняється виконувати роботи, пов'язані зі знаходженням людей в одній секції (захватці, ділянці) на поверхах, над якими здійснюються переміщення, встановлення та тимчасове закріплення елементів збірних конструкцій.

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

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

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

Очищення елементів конструкцій, що підлягають монтажу, від бруду і криги слід проводити до їх підйому.

Стропування конструкцій та обладнання проводять вантажозахоплювальними засобами та такими, що забезпечують можливість

дистанційного розстропування з робочого горизонту у випадках, коли висота до замку вантажозахоплювального засобу перевищує 2 м.

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

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

Для переходу монтажників з однієї конструкції в іншу застосовують інвентарні сходи.

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

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

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

До виконання монтажних робіт необхідно встановити порядок обміну умовними сигналами між особою, керівним монтажем та машиністом. Усі сигнали подаються лише однією особою (бригадиром монтажної бригади, ланковим, такелажником-стропальником), крім сигналу "Стоп", який може бути поданий будь-яким працівником, який помітив явну небезпеку.

Забарвлення та антикорозійний захист конструкцій у випадках, коли вони виконуються на будівельному майданчику, виробляють до їх підйому на проектну позначку. Після підйому виробляти забарвлення або антикорозійний захист слід лише у місцях стиків чи з'єднань конструкцій.

Електрозварювальні роботи.

Місця виробництва електрозварювальних робіт на даному, а так само нижчерозташованому ярусах (за відсутності вогнетривкого захисного настилу або настилу захищеного вогнетривким матеріалом) звільнені від згоряних матеріалів у

радіусі не менше 5 метрів, а від вибухонебезпечних матеріалів та установок (у тому числі газових балонів) менше 10 метрів.

Для підведення зварювального струму до електротримачів для дугового зварювання застосовують ізольовані гнучкі кабелі, розраховані на надійну роботу при максимальних електричних навантаженнях з урахуванням тривалості циклу зварювання.

З'єднання зварювальних кабелів проводяться, як правило, обпресуванням, зварюванням або паянням.

Підключення кабелів до зварювального обладнання провадиться за допомогою опресованих або припаяних кабельних наконечників.

В електрозварювальних апаратах та джерелах їх живлення передбачені та встановлені надійні огороження елементів, що знаходяться під напругою.

Виробництво електрозварювальних робіт під час дощу чи снігопаду за відсутності навісів над електрозварювальним обладнанням та робочим місцем електрозварювальника заборонено.

Робочі місця електрозварювальників у приміщенні при зварюванні відкритою дугою відокремлені від суміжних робочих місць і проходів екранами, що не згорають (ширми, щити) з прийнятою висотою 1.8 метра.

При зварюванні на відкритому повітрі такі огорожі встановлюються у разі одночасної роботи кількох зварювальників поблизу один від одного та на ділянках інтенсивного руху людей.

Бетонні роботи. Застосовувану опалубку виготовляють і застосовують відповідно до проекту виконання робіт. Розміщення на опалубці обладнання та матеріалів, не передбачених проектом виконання робіт, а також перебування людей, які безпосередньо не беруть участь у виконанні робіт на настилі опалубки, не допускається.

Розбирання опалубки проводиться після досягнення бетоном проектної міцності з дозволу виробника робіт.

Щодня перед початком укладання бетону в опалубку перевіряється стан тари, опалубки і засобів підмащування. Виявлені несправності слід негайно усувати.

При роботі монтажного крана на захваті виконання інших робіт не проводиться і сторонні люди не допускаються.

Оздоблювальних робіт. При оздоблювальних роботах, безпосередньому контакті людей з матеріалами, такими як ґрунтовка, фарба, цемент і т.д. збільшується небезпека професійних захворювань. Результатом впливу шкідливих речовин, які у цих матеріалах, можуть бути причиною отруєння робочих. Характер і тяжкість роботи впливає на чутливість організму до отрут. При тяжкій фізичній роботі посилюються процеси дихання та кровообігу, що сприяє надходженню отруйних речовин в організм.

Речовини можуть проникати в організм людини через органи дихання, шлунково-кишковий тракт, шкіру, а також через слизові оболонки очей. Через дихальні шляхи отруйні речовини проникають в організм людини при диханні у вигляді аерозолів, газів, пари.

Заходи щодо профілактики професійних отруєнь включають:

- гігієнічне нормування, що обмежує вміст шкідливих речовин шляхом встановлення ГДК у повітрі робочої зони та на шкірі;
- герметизація виробничого обладнання та приміщень з ємностями, що виділяють отруйні гази пари.
- Вентиляція робочих приміщень;
- Дотримання правил особистої гігієни. Для цього на підприємстві є душові кімнати, вбиральні приміщення для окремого зберігання спецодягу та особистого одягу.

3.21. Забезпечення пожежної безпеки

При розробці генплану поряд із створенням сприятливих умов для праці та побуту людей дотримано мінімально допустимих відстаней між житловими та громадськими будинками, забезпечено проїзди та під'їзди пожежних автомобілів до

будівель та гідрантів.

Здійснення заходів, спрямованих на забезпечення пожежної безпеки на будмайданчику, покладаються на начальника ділянки. Він несе відповідальність за організацію пожежної охорони, наявність та справний стан засобів пожежогасіння. Усі робітники та службовці, зайняті на будмайданчику, повинні знати та виконувати правила пожежної безпеки та вміти вжити заходів до виклику пожежної допомоги та ліквідації пожежі.

До початку робіт будмайданчик забезпечують дорогами із твердим покриттям, пов'язаними з міськими магістралями, водопостачанням, телефонним зв'язком.

Тимчасові будівлі та споруди розміщуються у суворій відповідності до стройгенплану, на якому позначені протипожежні розриви між основними та тимчасовими будинками та спорудами. На території будівництва встановлено вказівники засобів пожежогасіння. Для гасіння пожеж використовують вогнегасники, воду, пісок.

Зберігання масляних фарб, оліфи, масел та мастильних матеріалів разом з іншими горючими матеріалами не допускається. Балони з газами слід зберігати в окремих складських приміщеннях, що не опалюються, або під навісами, захищеними від прямого потрапляння сонячних променів, у кількості не більше 50 шт. Зберігання в одному приміщенні балонів із киснем та горючими газами забороняється.

Усі відходи слід видаляти у спеціально відведені місця та вивозити з території будмайданчика.

3.22. Громадянська оборона, організація робіт при надзвичайних ситуаціях та ліквідації наслідків стихійного лиха

Основні завдання Громадянської оборони:

1. Захист населення від зброї масового знищення та інших засобів нападу.
2. Підвищення сталості роботи об'єкта.
3. Проведення рятувальних та невідкладних аварійно-відновлювальних робіт.

Громадянська оборона організується на об'єкті з метою завчасної підготовки до захисту від зброї масового ураження, зниження втрат під час застосування противником цієї зброї, створення умов проведення рятувальних та невідкладних аварійно-відновлювальних робіт.

Завдання, які вирішуються ГО, визначають принципи її організаційної побудови. ГО побудована так, щоб вона забезпечувала використання у своїх інтересах людських та матеріальних ресурсів, передбачала успішне вирішення завдань з найменшим відривом людей від їх діяльності.

Плануються та проводяться в будівлі три основні способи захисту:

- Укриття населення в захисних спорудах;
- Розосередження в заміській зоні;
- Використання населенням засобів індивідуального захисту.

Крім цього, організується і проводиться загальне обов'язкове навчання населення способам захисту.

Герметизація приміщень.

Стіни та перекриття з традиційних матеріалів забезпечують захист від радіоактивного пилу, проте для посилення захисних властивостей у стінах закладаються всі видимі тріщини, вентиляційні та інші отвори. Для герметизації використовуються підручні та місцеві матеріали, придатні для цієї мети: гумові прокладки, листові гума, інші ущільнювачі, а також різні рулонні матеріали.

У зонах радіоактивного зараження люди, що знаходяться в будівлі, можуть зазнати впливу іонізуючого випромінювання від радіоактивних речовин, що випали на дахи будівель і навколишню територію.

При оцінці обсягу майбутніх робіт з дезактивації будівлі враховується її розміри, висоту та матеріал поверхні даху, наявність гідрантів.

При великій поверхні даху буде потрібна збільшена довжина шлангів, щоб можна було подати воду на дах для дезактивації її поверхні.

До початку робіт потрібно відключити всі кабельні силові лінії, що йдуть до будівлі, і стежити, щоб вода не потрапляла на кабельні силові лінії та трансформатори, що розташовані поблизу, які можуть бути під напругою.

Коли всі можливі способи дезактивації не забезпечують значного зниження зараженості, рекомендується вдаватися до видалення верхнього шару за допомогою обдирних пристроїв або піскоструминної обробки.

3.23. Охорона довкілля

Активний вплив будівництва на природне та навколишнє середовище пояснюється, в першу чергу, тим, що споруди безпосередньо взаємодіють з багатьма елементами навколишнього середовища. Для забезпечення цієї взаємодії припадати тією чи іншою мірою вдаватися до порушення сформованого природного середовища.

При організації будівництва виробництва здійснюються заходи та роботи з охорони навколишнього середовища, запобігання чи очищенню шкідливих викидів у ґрунт.

Проводяться наступні заходи щодо запобігання запиленості повітря: зволоження матеріалів (при розбиранні конструкцій, різанні цегли, прибиранні сміття та пилу та ін.); будову місцевої витяжної вентиляції у місцях утворення пилу; систематичне прибирання робочих місць. Не допускається прибирання сміття та відходів без застосування закритих лотків та бункерів-накопичувачів.

Крім пилу в робочій зоні часто є домішки різних отруйних і неотруйних газів, парів, джерелами яких є гази, що викидаються двигунами внутрішнього згоряння (оксиди вуглецю та азоту, вуглеводні та альдегіди): ацетилен – при газовому зварюванні металів, ацетон – при маляті. Основними запобіжними

заходами є використання додаткової ізоляції джерел забруднення, встановлення додаткового тепло-, пиле-, газо-, вологоуловлюючого обладнання, використання штучної вентиляції.

Виробничі та побутові стоки, що утворюються на будівельному майданчику, очищаються та знешкоджуються. Для очищення та видалення побутових стоків вбиральні приєднуються до існуючих мереж каналізації.

Транспортування та зберігання будівельних матеріалів (цемент, розчин, бетон) здійснюється з дотриманням встановлених технічних вимог.

На території будівництва забороняється непередбачена проектом зрубівання та викорчовування деревно-чагарникової рослинності, засипка ґрунтом та сміттям стовбурів дерев, що ростуть. Існуючі зелені насадження наскільки можна зберігаються. Після закінчення робіт зі зведення та оздоблення будівлі проводиться благоустрій та озеленення земельної ділянки.

3.24. Розрахунок концентрації токсичних речовин у повітрі під час проведення малярських робіт у приміщенні.

При обробних роботах, безпосередньому контакті людей з лакофарбовими матеріалами збільшується небезпека професійних захворювань. Результатом впливу шкідливих речовин, які у цих матеріалах, можуть бути причиною отруєння робочих. Щоб це запобігти робимо розрахунок концентрації токсичних речовин у повітрі при проведенні малярних робіт у приміщенні.

Маляр здійснює забарвлення в загальній кімнаті площею 39.54 м². На протязі однієї години фарбується поверхня 20 м². 5x0.3 м, що відкривають на 5 хвилин протягом 1 години роботи.

Ксилол відноситься до речовин помірно небезпечних. Кількість пар, що виділилися при роботі, визначається за формулою:

$$C = V \cdot p \cdot \Pi \cdot n, (6.1)$$

де V – вміст летких компонентів у фарбі;

p – питома витрата фарби;

Π – продуктивність праці маляра;

n – кількість малярів.

$$C = 0,4 \cdot 45 \cdot 20 \cdot 1 = 360 \text{ г/год}$$

Повітрообмін здійснюється через 2 стулки отворів, що визначається за формулою:

$$L = V_{\text{cp}} \cdot \sum S, (6.2)$$

де $V_{\text{cp}} = 0,4 \text{ м/с}$ – швидкість руху повітря за природного провітрювання;

$\sum S$ – сумарна площа відкритих отворів;

$$L = 0,4 \cdot 2 \cdot 0,3 \cdot 1,5 = 0,36 \text{ м}^3/\text{с} = 1296 \text{ м}^3/\text{год}$$

Виходячи з цього, можна визначити, яка кількість повітря надходить у робоче приміщення через віконний отвір протягом 5 хвилин провітрювання: $L' = L \times t$,

де: L - повітрообмін,

$$L' = L \cdot t = 1296 \cdot 5/60 = 108 \text{ м}^3$$

Реальна концентрація парів ксилолу у повітрі буде:

$C' = C \cdot t / L' = 360 \cdot 1 / 108 = 3,34 \text{ г/м}^3$, тобто. більше допустимої норми, з чого можна дійти невтішного висновку, що отримане значення концентрації парів ксилолу повітря може призвести до професійним захворювань. Щоб цього не сталося, слід збільшити провітрювання до 9 хвилин. Можна збільшити площу отвору, через який

НАУКОВО-ДОСЛІДНА ЧАСТИНА

Консультант / _____ /

Здобувач / _____ /

						Магістерська робота	Лист
							27
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

4.1 Дослідження зменшення матеріаломісткості будинку при використанні високоміцних бетонів замість бетонів типових класів міцності

Монолітна з/б плита класу бетону С20/25 (варіант конструювання будинку №1)

Плита влаштована по колонах та діафрагмах жорсткості.

Товщина плити - 200 мм;

Клас бетону плити - С20/25;

Арматура: робоча повздожня і поперечна А400С;

Монолітна з/б плита класу бетону С32/40 з мікрокремнеземом (варіант конструювання будинку №2)

Товщина плити - 150 мм;

Клас бетону плити – С32/40 ;

Арматура: робоча повздожня і поперечна А400С;

Варіант 1 відрізняється від варіанту 2 витратою цементу: у варіанті 1 на 1 куб. бетону класу С20/25 витрата цементу 360 кг (типова), в варіанті 2 витрата

цементу на 1 куб. м. бетону класу С32/40 231кг (+10% мікрокремнезему).

Вихідні дані випробовуваних варіантів

Назва	Варіант 1	Варіант 2
Товщина плити	200	150
Клас бетону	С20/25	С32/40
Цемент (кг/м ³)	360	231
Мікрокремнезем (кг/м ³)	-	40

Пісок (кг/м ³)		840	776
Щебінь (кг/м ³)		1060	1194
Вода (кг/м ³)		180	188
Арматура верхнього перерізу	Повздожня	A400C Ø16	A400C Діаметр розрахую нижче
	Поперечна	A400C Ø16	A400C Діаметр розрахую нижче
Арматура нижнього перерізу	Повздожня	A400C Ø16	A400C Діаметр розрахую нижче
	Поперечна	A400C Ø16	A400C Діаметр розрахую нижче

4.3 Отримані результати

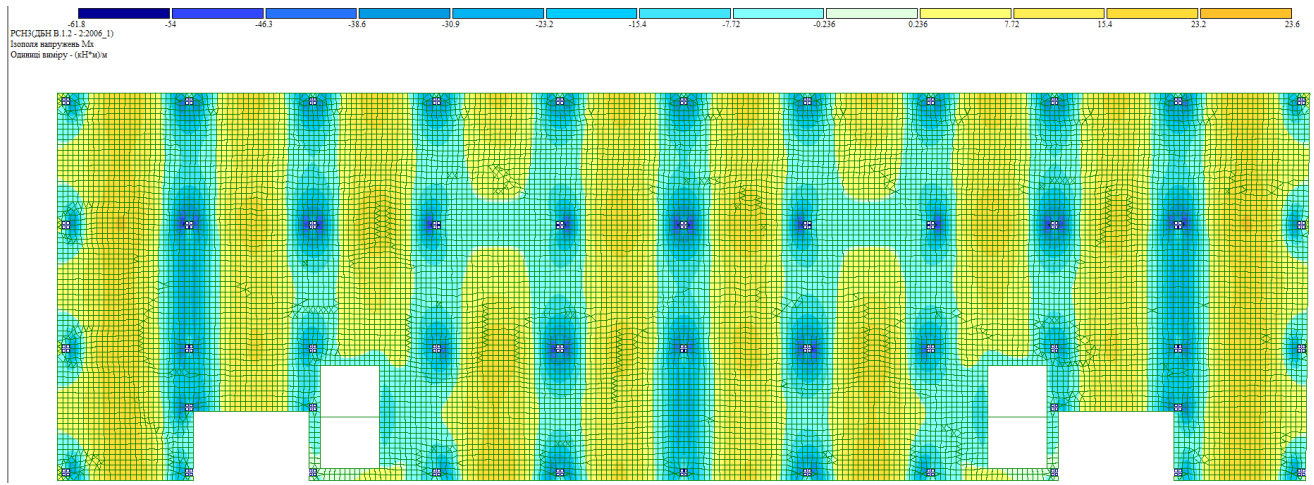


Рис. 4.3.2 Мозаїка напружень по M_x ($M_{\max}=61,8$ (кН*м)/м) (Варіант 2)
У роділі 2 для варіанту 1 конструювання будинку вже була представлена мозаїка напружень по M_x ($M_{\max}=63,1$ (кН*м)/м)

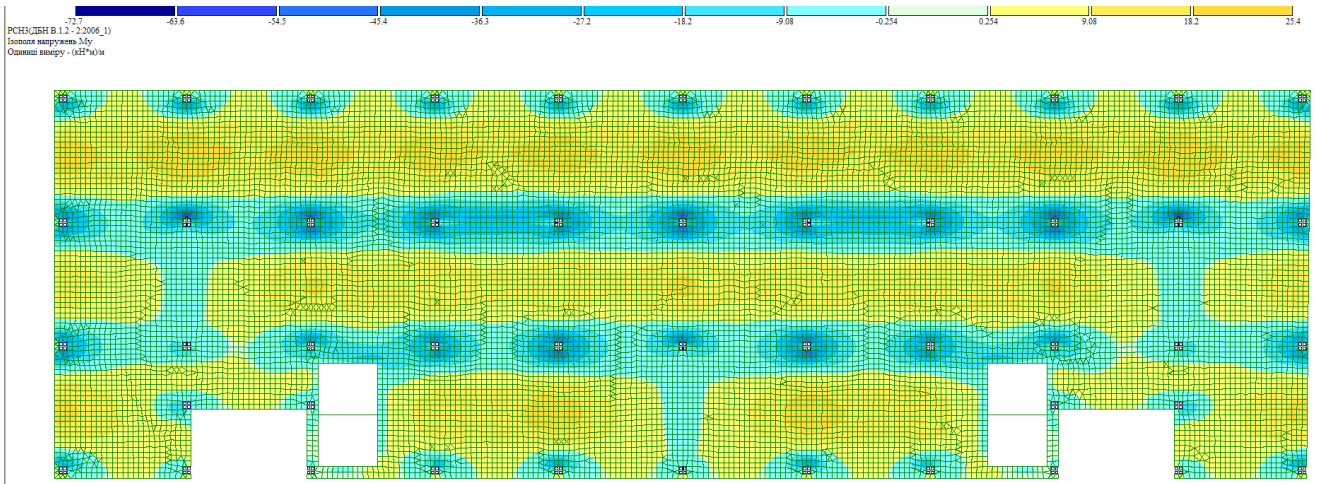


Рис. 4.3.4 Мозаїка напружень по M_y ($M_{\max}=72,7$ (кН*м)/м) (Варіант 2)
У роділі 2 для варіанту 1 конструювання будинку вже була представлена мозаїка напружень по M_y ($M_{\max}=74$ (кН*м)/м)

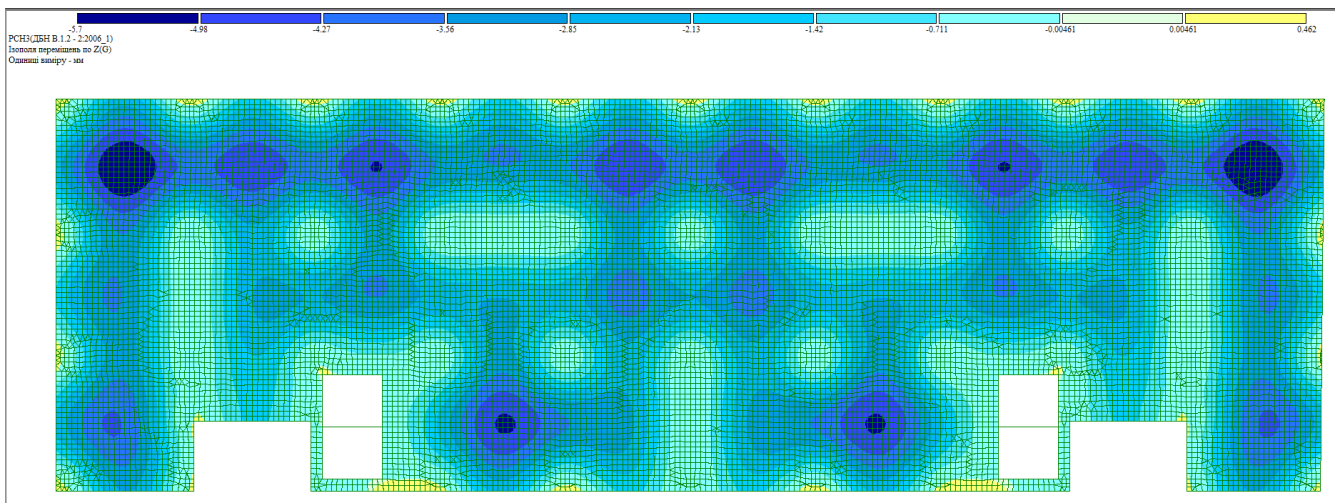


Рис. 4.3.6 Мозаїка переміщень по осі Z (max=5,7мм) (Варіант 2)

У роділі 2 для варіанту 1 конструювання будинку вже була представлена мозаїка переміщень по осі Z (max=5,54мм)

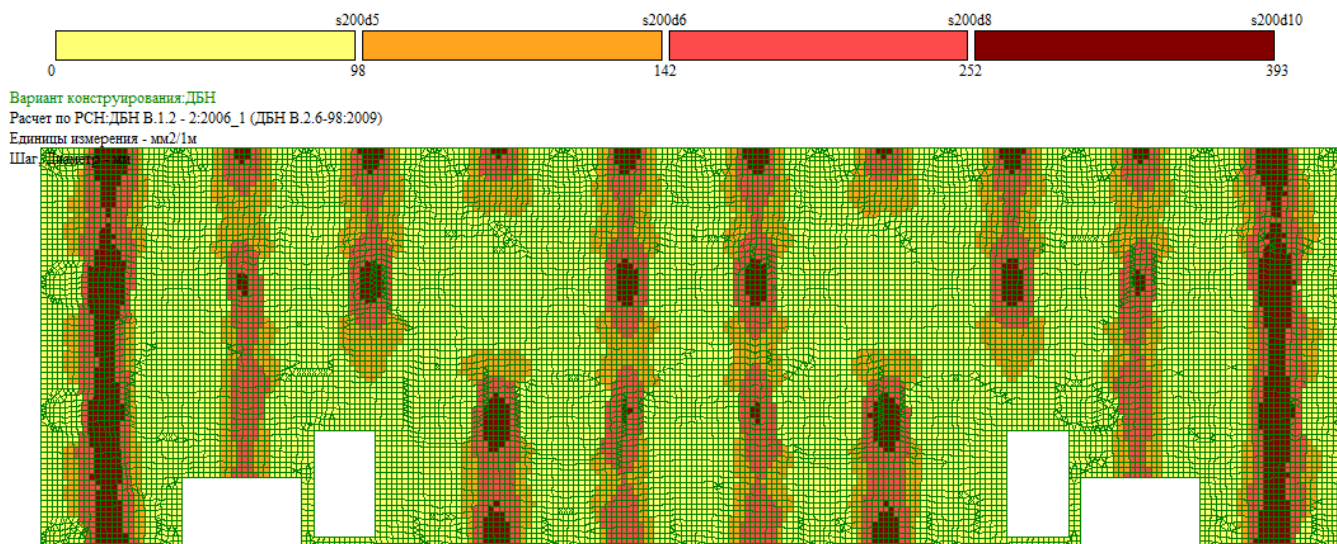


Рис. 4.3.8 Підбір нижньої арматури по осі X (максимальний $\varnothing 10\text{мм}$) (Варіант 2)

У роділі 2 для варіанту 1 конструювання будинку вже був представлений підбір нижньої арматури по осі X (максимальний $\varnothing 12\text{мм}$)

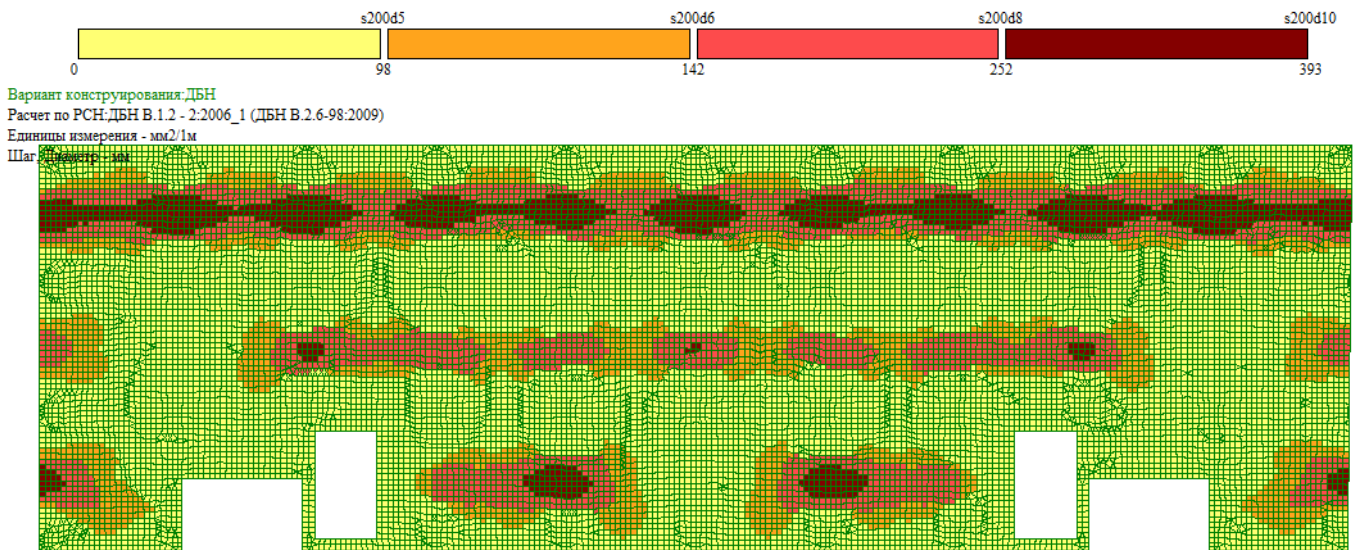


Рис. 4.3.10 Підбір нижньої арматури по осі Y (максимальний $\varnothing 10\text{мм}$) (Варіант 2)
 У роділі 2 для варіанту 1 конструювання будинку вже був представлений підбір нижньої арматури по осі Y (максимальний $\varnothing 12\text{мм}$)

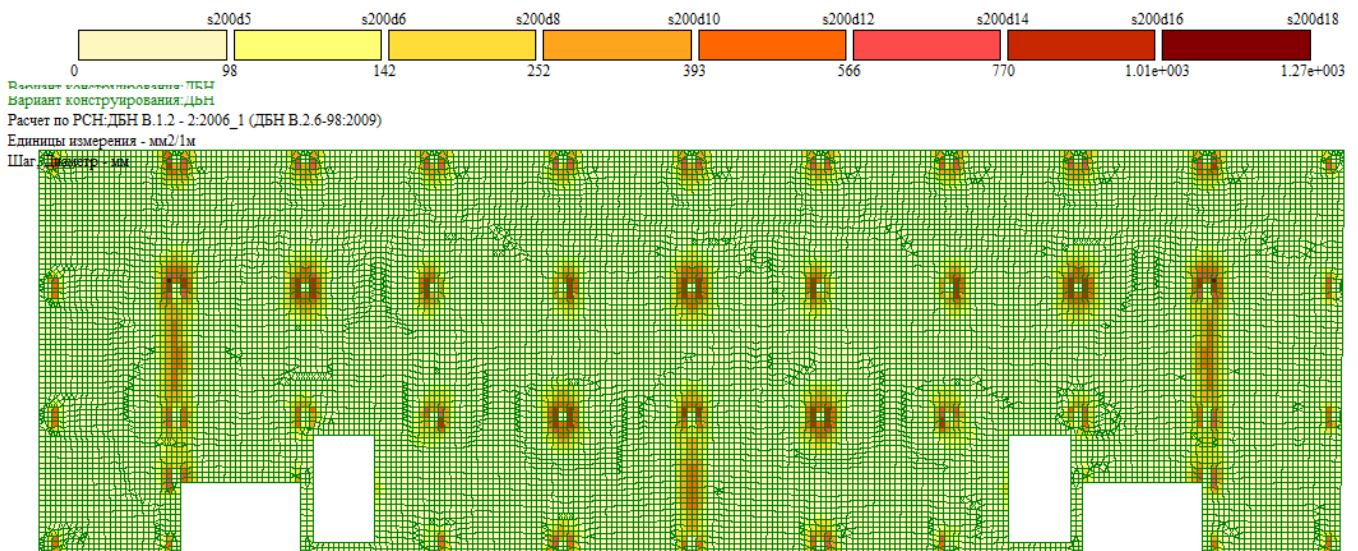


Рис. 4.3.12 Підбір верхньої арматури по осі X (максимальний $\varnothing 18\text{мм}$) (Варіант 2)
 У роділі 2 для варіанту 1 конструювання будинку вже був представлений підбір верхньої арматури по осі X (максимальний $\varnothing 22\text{мм}$)

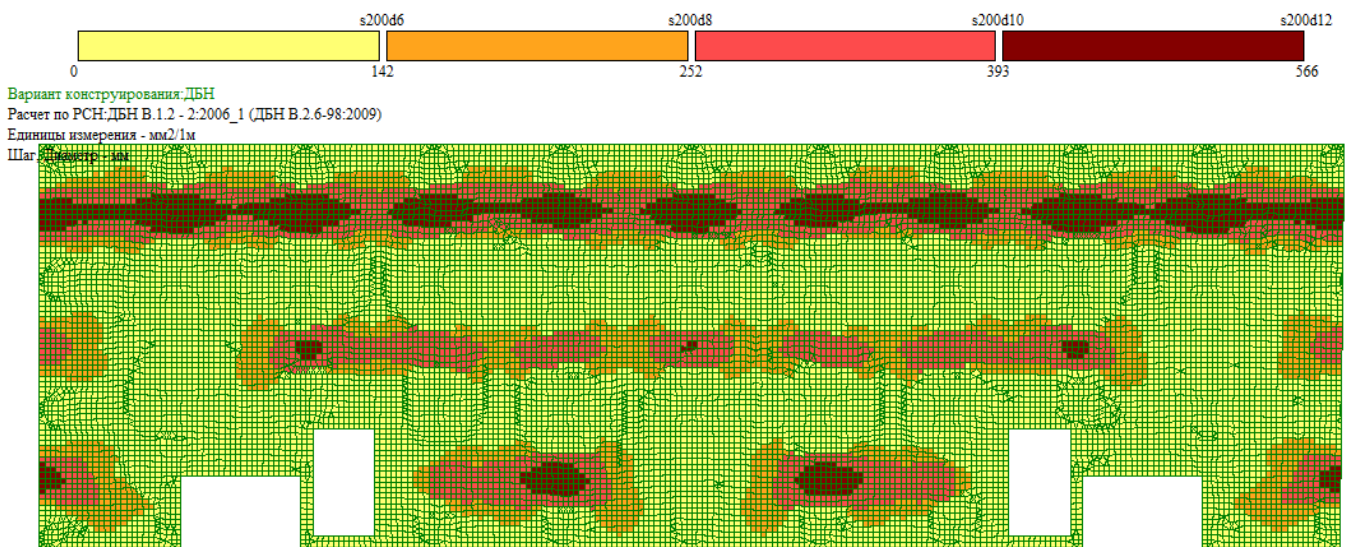


Рис. 4.3.14 Підбір верхньої арматури по осі Y (максимальний $\varnothing 12\text{мм}$) (Варіант 2)
 У роділі 2 для варіанту 1 конструювання будинку вже був представлений підбір
 верхньої арматури по осі Y (максимальний $\varnothing 16\text{мм}$)

Таблиця 4.8– Порівняльна таблиця діаметрів арматури для варіантів конструювання будинку

Назва	Варіант 1	Варіант 1	Варіант 2
Товщина плити		200	150
Клас бетону		C20/25	C32/40
Арматура верхнього перерізу	Повздовжня	A400C $\varnothing 16$	A400C $\varnothing 12$
	Поперечна	A400C $\varnothing 16$	A400C $\varnothing 12$
Арматура нижнього перерізу	Повздовжня	A400C $\varnothing 16$	A400C $\varnothing 12$
	Поперечна	A400C $\varnothing 16$	A400C $\varnothing 12$

постійної несучої здатності елемента знизить витрата арматури приблизно вдвічі.

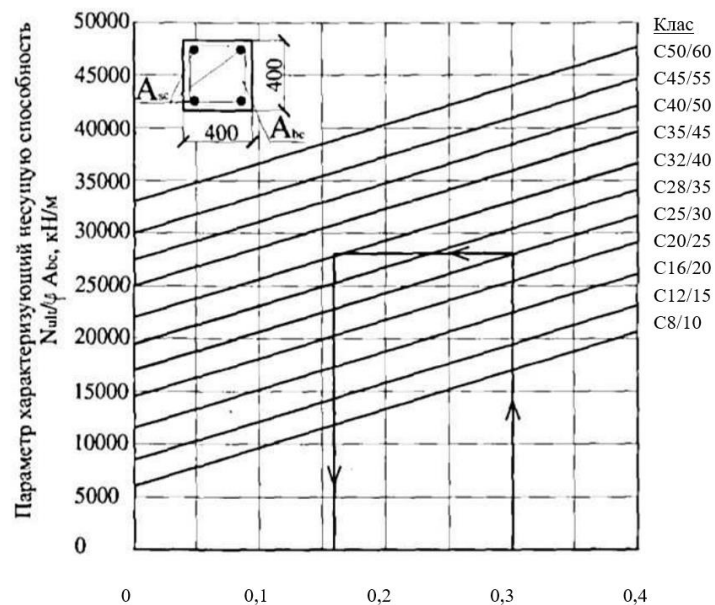


Рисунок 4.11 - Залежність несучої здатності центрально стиснутої колони від класу бетону за міцністю на стиск та коефіцієнта робочого армування (арм. класу А400С)

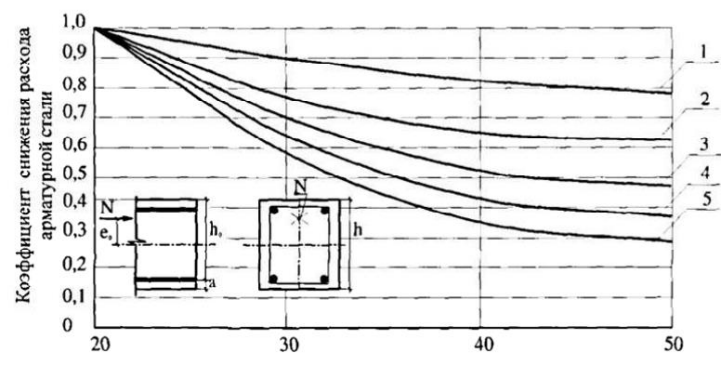


Рисунок 4.12 - Залежність зниження витрати арматури А400С у позацентрово стиснутих елементах при підвищенні класу бетону за міцністю на стиск від В20 до В50 для гнучкості елемента $\lambda=10$ и $a_s0=0,8$: 1 - $e_0/h_0=1,33$; 2 - $e_0/h_0=0,875$; 3 - $e_0/h_0=0,458$; 4 - $e_0/h_0=0,250$; 5 - $e_0/h_0=0,125$

Оптимальне введення мікрокремнезему у бетонну суміш

№	Кількість кремнезему	Номальна густина, %
1	0	26,25
2	10	28,50
3	20	34,50

4	30	38,75
5	40	

4.4.Економічний аналіз

Проведено дослідження ефективності внесення мікрокремнезему до бетонної суміші.

У процесі роботи порівнювалися зразки бетонних сумішей різних класів. С20/25 та з С32/40 (+10% мікрокремнезему).

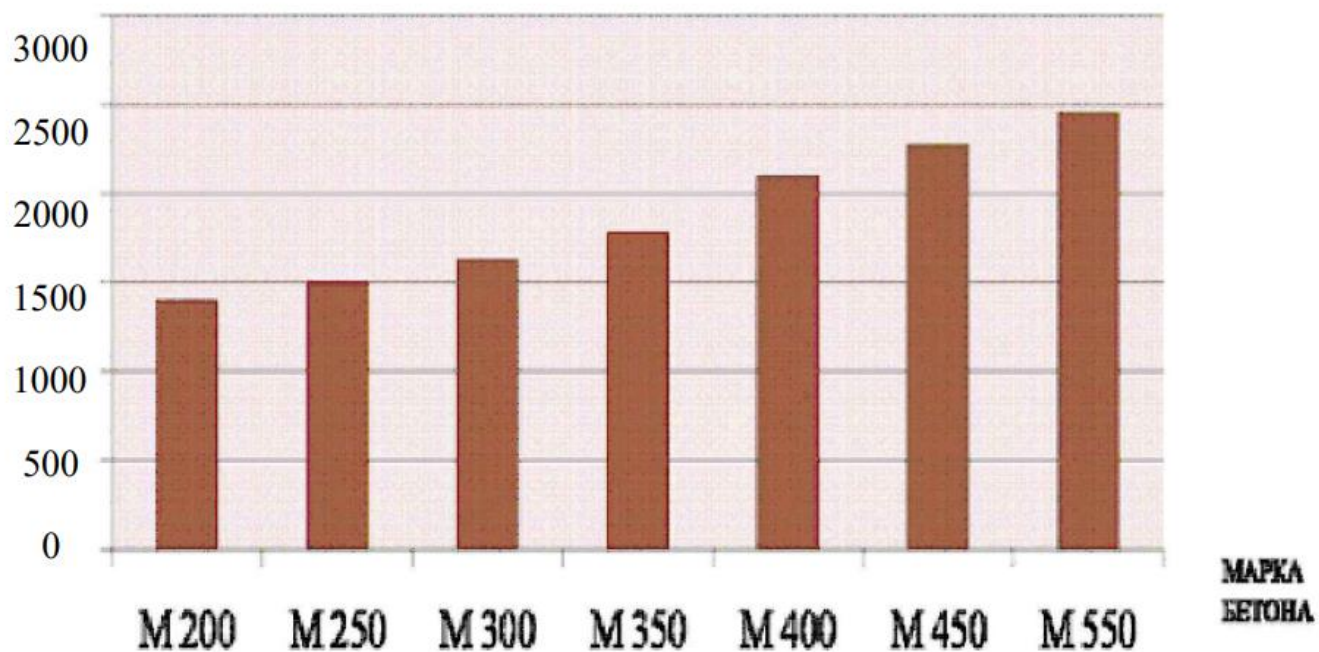
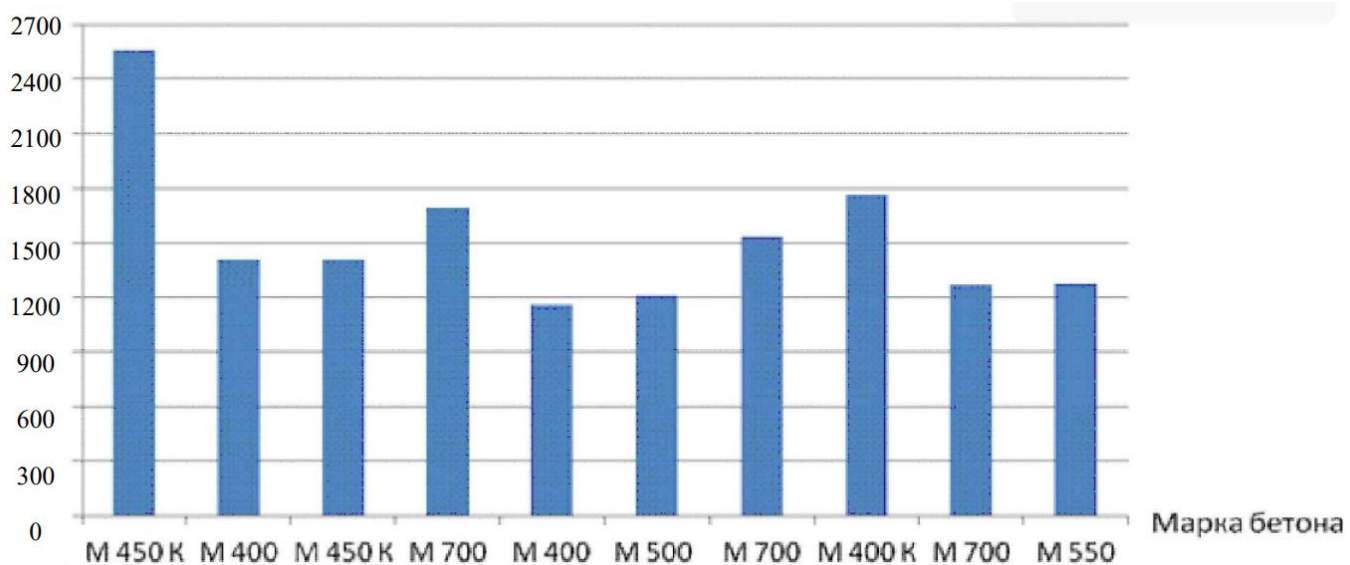
Проводилося визначення вартості вихідних матеріалів з розробленої калькуляції приготування бетонних сумішей С20/25 та С32/40 з мікрокремнеземом. Розрахунок проводився за матеріалами виготовлення бетонної суміші 1 м³.

Дані вартості матеріалів 1м³ бетонних сумішей (таблиця 21).

Найменування матеріалу	Од. вим.	Клас бетону	
		С20/25	С32/40 з мікрокремнеземом
Цемент	кг/м ³	360	231
Мікрокремнезем	кг/м ³	-	40
Пісок	кг/м ³	840	776
Щебінь фр. 5-20 мм	кг/м ³	1060	1194
Вода	кг/м ³	180	188
Добавка СП-1		1,08	1,3
Густина бетонної суміші	кг/м ³	2,454	2,455
Твердіння одразу/ 10 хв.	См	5÷9	8÷9
В. цементу		0,63	0,64
Вагова доля піску		0,44	0,39
Тепловологісна обробка R5	МПа	34,7	44,2
Тепловологісна обробка R28	МПа	35	55,9
Вартість	грн	1521,54	1418,24

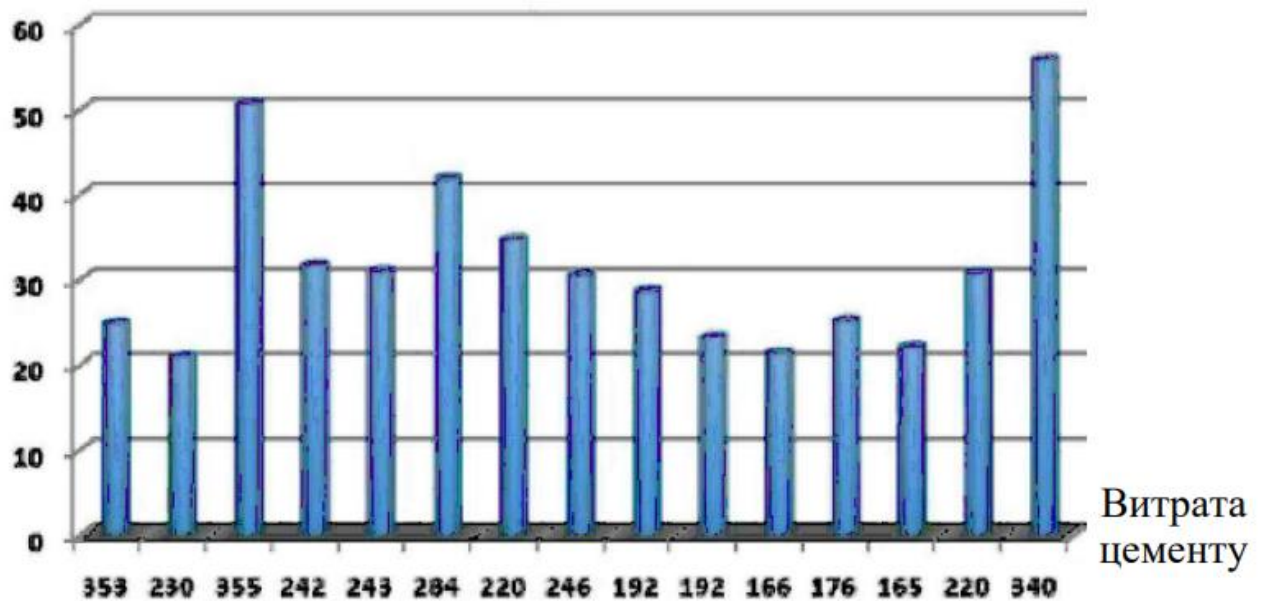
Аналіз даних таблиці 22 дозволив скласти діаграми:

Вартість 1м³ бетону з мікрокремнеземом

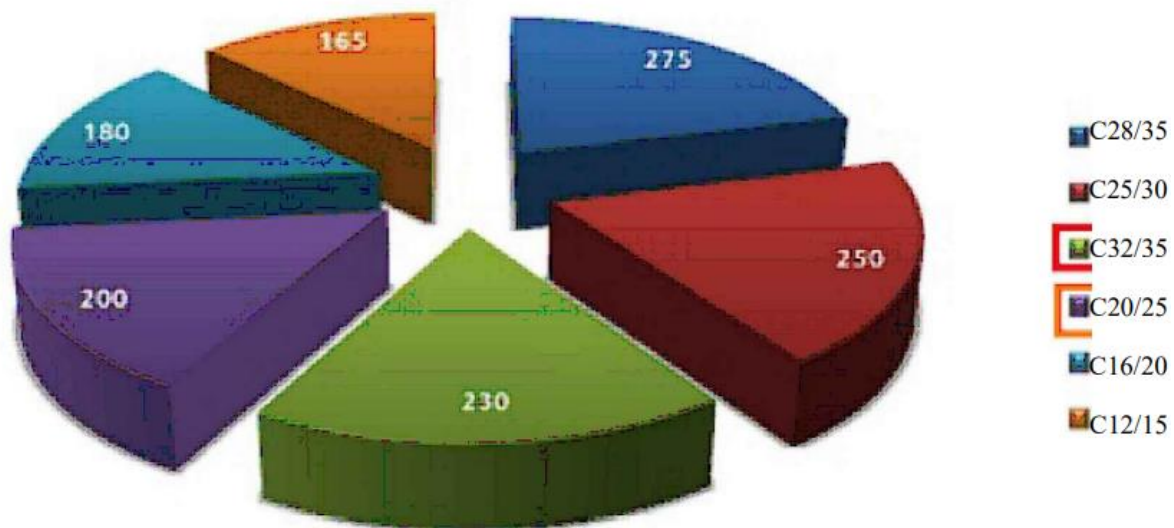


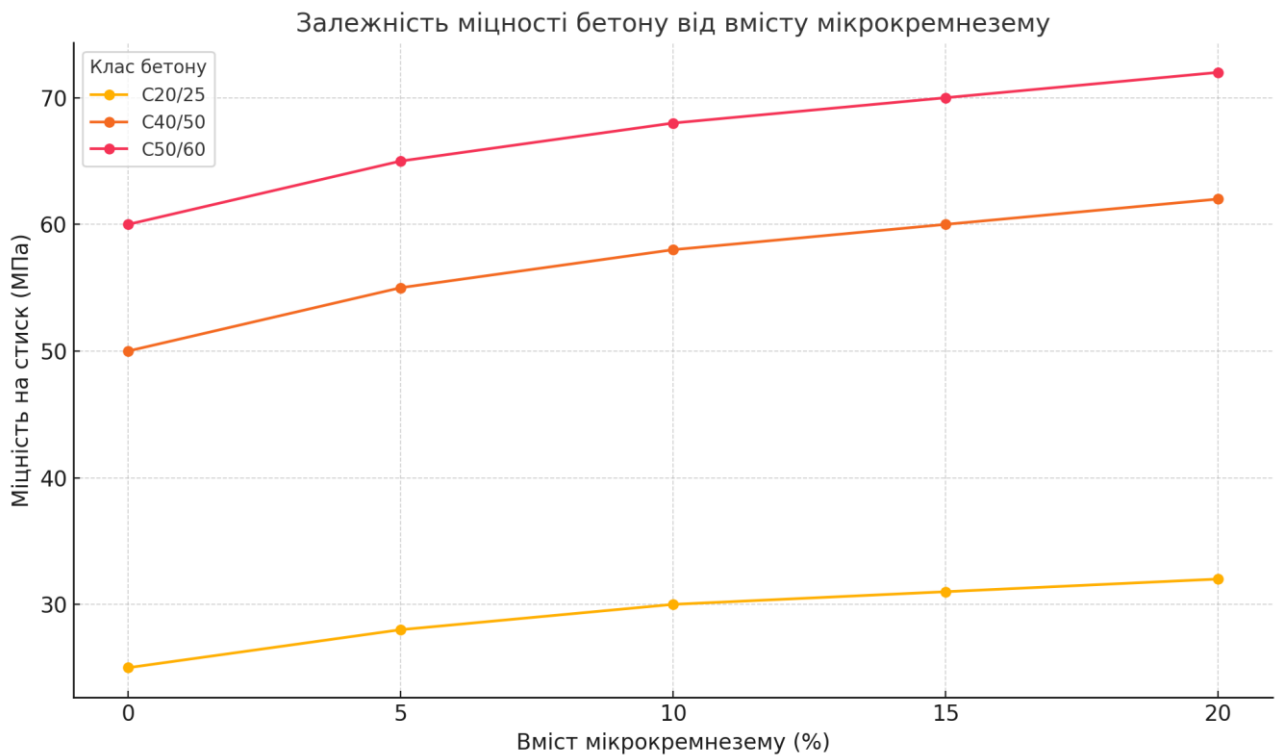
Залежність міцності від витрати цементу

Міцність

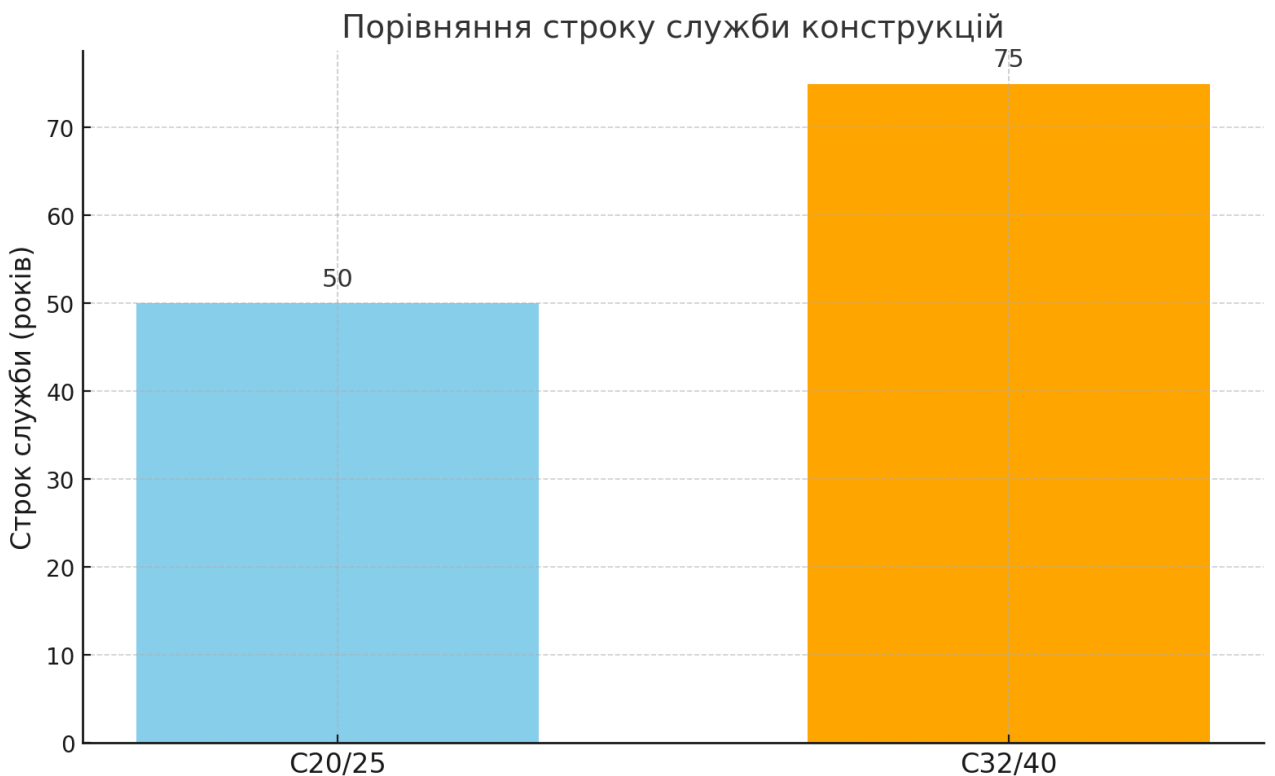


Витрати цементу у залежності від класу бетону

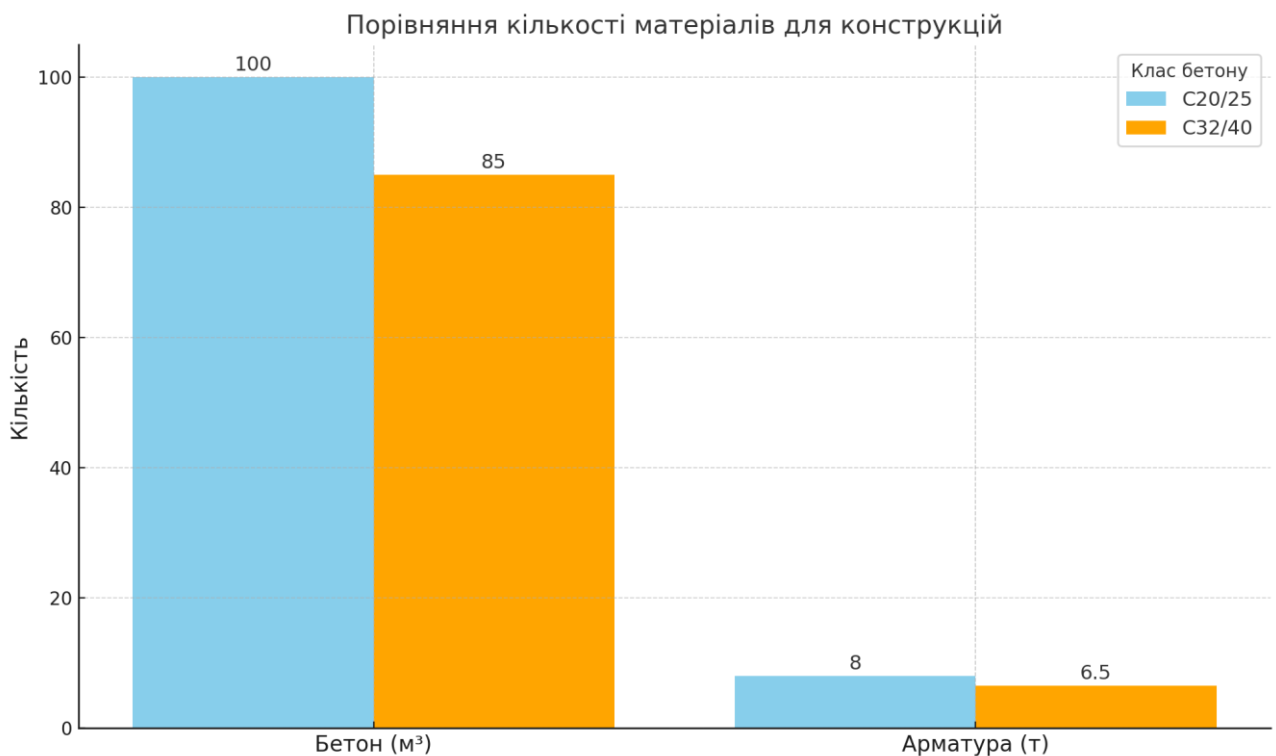




Ось графік, який показує залежність міцності бетону (у МПа) від вмісту мікрокремнезему для класів C20/25, C40/50 та C50/60. З графіка видно, що зі збільшенням вмісту мікрокремнезему міцність бетону поступово зростає.



Ось стовпчаста діаграма, яка порівнює строк служби конструкцій із бетону класів C20/25 та C32/40. Видно, що бетон вищого класу (C32/40) має значно більший строк служби, що підтверджує доцільність використання високоміцних бетонів для довговічних конструкцій.



Ось стовпчаста діаграма, яка порівнює кількість бетону (м³) та арматури (т) для аналогічних конструкцій із бетону класів **C20/25** та **C32/40**.

- Високоміцний бетон (C32/40) дозволяє зменшити обсяг бетону та кількість арматури, що робить конструкцію економічнішою.

Виявлено шляхи ефективного зниження матеріаломісткості елементів залізобетонного монолітного каркасу на основі застосування бетонів та арматури підвищених класів міцності. Застосування даної методики дозволяє в узагальненій аналітичній формі оцінити несучу здатність, ширину розкриття тріщин і прогини плит при навантаженні в їх взаємозв'язку з урахуванням основних факторів, пов'язаних із параметрами перерізів, міцнісними та пружно-деформативними характеристиками бетону та арматури.

Добавка МКЗ сприятливо впливає на морозостійкість та водонепроникність бетонів: при незмінному витраті цементу добавка МКЗ у кількості 20-30% від маси цементу може бути засобом підвищення як морозостійкості, і водонепроникності.

Введення МКЗ у бетонну суміш на цементах середньої активності дозволить:

- отримати високоміцні бетони, або бетони з економією цементу до 50%

Використання МКЗ у технологію бетону дозволяє покращити

екологічну обстановку, при цьому отримати значний ефект у будіндустрії. У зв'язку з цим, ефект від застосування МКЗ визначається як сума двох факторів: економія коштів за рахунок скорочення витрат матеріальних та енергетичних ресурсів під час виробництва різних залізобетонних конструкцій та економії на природоохоронні заходи феросплавних заводів.

Аналіз ефективності перерізу перекриття у програмі SCAD Office з урахуванням НДС бетону з мікрокремнеземом С32/40, А400С

Проведено чисельне дослідження НДС плит перекриття, товщина яких прийнята згідно з рекомендаціями, виконано зіставлення основних параметрів. Для первинного експерименту випробування моделей призначені вихідні дані таблиці 4.7.

Тип навантаження – короткочасне; вид навантаження - повне навантаження на перекриття громадських будівель; коефіцієнт - 1,3; навантаження від 1,5 до 10,0 кН/кв.м., з інтервалом 0,5.

Таблиця 4.7 – Порівняльна таблиця діаметрів арматури для варіантів конструювання будинку

Назва	Вид армування	Варіант 1	Варіант 2
Товщина плити		200	150
Клас бетону		С20/25	С32/40
Арматура верхнього перерізу	Повздовжня	А400С Ø16	А400С Ø12
	Поперечна	А400С Ø16	А400С Ø12
Арматура нижнього перерізу	Повздовжня	А400С Ø16	А400С Ø12
	Поперечна	А400С Ø16	А400С Ø12

Модель 1 відрізняється від моделі 2 витратою цементу: у варіанті 1 на 1 куб. бетону класу С20/25 витрата цементу 360 кг (типова), у варіанті 2 витрата цементу 231кг (+10% мікрокремнезему) на 1 куб. бетону класу С32/40.

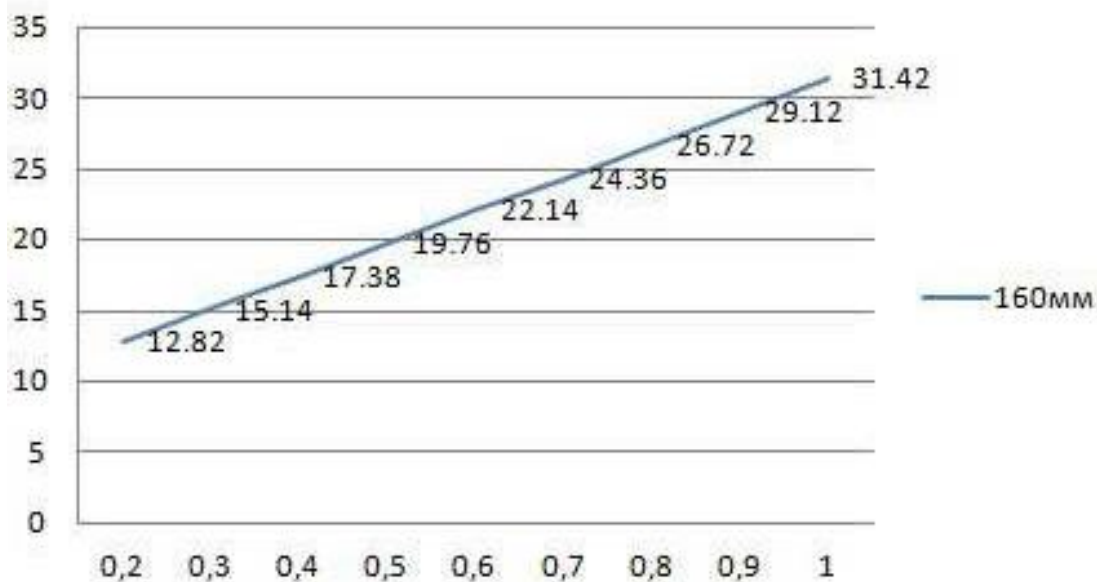
Розрахункова арматура в моделі 3 і 4 згідно з програмою SCAD office Ø 7 А400С у перекриттях не рекомендується використовувати арматуру діаметром

менше 10 мм. Також перекриття армують сітками або окремими стрижнями відповідно до необхідної площі арматури.

Таблиця 8 - Модель 1. Залежність прогинів плити С20/25

кН/м²	H=160
2,0	12,82
3,0	15,14
4,0	17,38
5,0	19,76
6,0	22,14
7,0	24,36
8,0	26,72
9,0	29,12
10,0	31,42

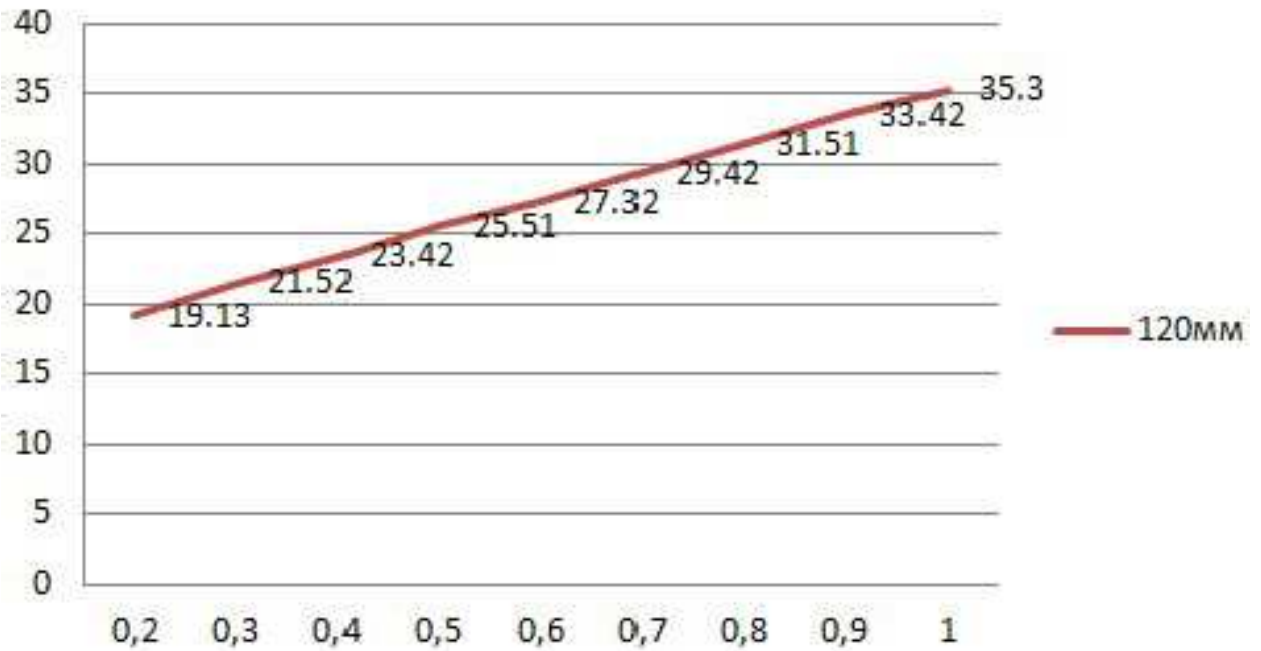
Варіант 1. Залежність прогинів плити С20/25



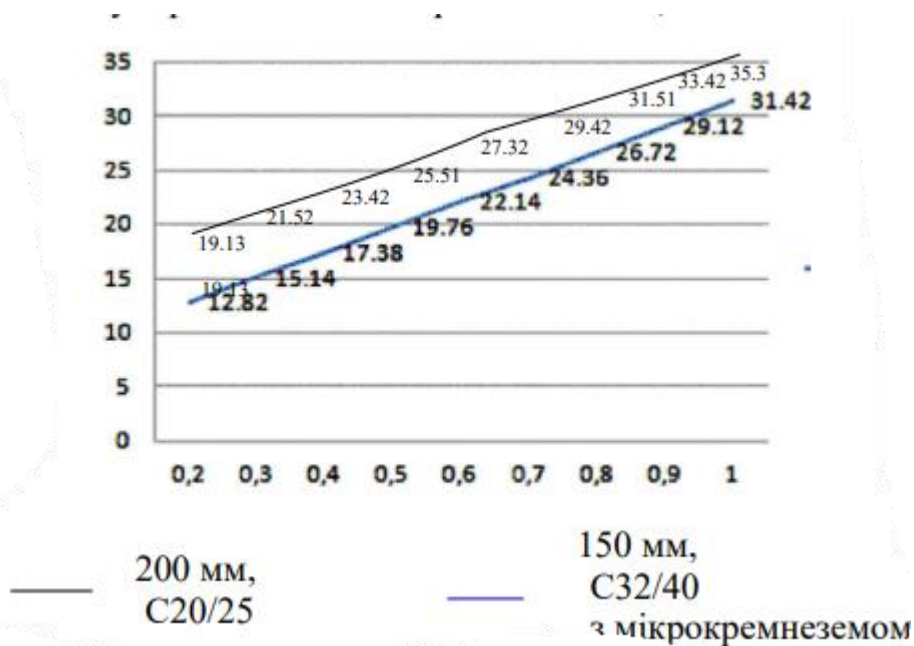
Варіант 2. Залежність прогинів плити С32/40

кН/м ²	H=120
2,0	19,02
3,0	20,10
4,0	21,35
5,0	22,45
6,0	23,56
7,0	24,62
8,0	25,38
9,0	26,56
10,0	27,42

Варіант 2. Залежність прогинів плити С32/40



Сумарна залежність прогинів плити



Висновок: Згідно з розрахунками програми SCAD встановлено, що середнє значення прогину у плити перекриття варіанту , максимальний прогин у плити

перекриття варіанту 2, але менше допустимого $h/500$, де h -висота багатоповерхової будівлі.

4.5. Висновки

Введення мікрокремнезему в бетонну суміш на цементах середньої активності дозволить:

1. Отримати високоміцні бетони (або економію цементу до 50%);
2. Отримати безпропарювальні бетони з відпускною міцністю 30 протягом 24 годин;
3. Зменшити тривалість тепловлажностной обробки на 3-4 години;
4. Підвищення морозостійкості F та водонепроникності w бетонів;
5. Підвищити сульфатостійкість бетонів, що виготовляються на звичайному портландцементі;
6. Поліпшити складність литих бетонних сумішей;
7. Збереження арматурної сталі в бетоні забезпечується при дозуванні МКЗ не більше 20% від маси цементу (>20% вводять інгібітори корозії сталі – нітрат натрію);
8. Поліпшити екологічну обстановку, при цьому отримати значний ефект у будіндустрії.

4.6. ПІДСУМОК

1. Існуючі норми проектування залізобетонних конструкцій не враховують сукупність всіх факторів, що впливають на несучу здатність, жорсткість та тріщиностійкість конструкцій, що найчастіше призводить до невиправданого завищення розмірів перерізів і значному (на 20-35%) перевитраті бетону та арматури.
2. Виявлено шляхи ефективного зниження матеріаломісткості елементів залізобетонного каркасу на основі застосування бетонів та підвищених класів міцності.
3. Вирішено завдання про оптимальну товщину плити перекриття у складі каркасу за критерієм зниження матеріаломісткості та вартості.
4. Проведено багатофакторні чисельні дослідження напруженодеформованого стану залізобетонних плит перекриття у складі конструкції каркасу будівлі з варіюванням прольотів, товщин, навантажень, класів бетону та арматури, що дозволило суттєво уточнити розрахункові параметри, що визначають їхню несучу здатність.
5. Встановлено раціональні області та виявлено критерії оцінки можливостей для оптимального проектування та реалізації конструктивних рішень залізобетонного каркасу щодо зниження його матеріаломісткості при заміні традиційного типового класу бетону С20/25 на класу бетону С32/40 з мікрокремнеземом.
6. Виконано чисельні методи дослідження несучої здатності, тріщиностійкості та деформативності фрагментів залізобетонних плит перекриття каркаса з метою перевірки перетину, покладених в основу розрахункових моделей.
7. На основі проведених досліджень з використанням економікоматематичних методів розроблено рекомендації щодо застосування бетону С32/40 з мікрокремнеземом у плитах перекриття.

ЕКОНОМІКА БУДІВНИЦТВА

Консультант / _____ /

Здобувач / _____ /

						КРМ	Лист
							112
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

(Найменування будівництва
ЛОКАЛЬНИЙ КОШТОРИСНИЙ РОЗРАХУНОК №24-12-04
(локальний кошторис)

на загальнобудівельні роботи.

(найменування робіт та витрат, найменування об'єкта)

Підстава: стадія "П"

Кошторисна вартість будівельних робіт _____ 226744470.85 тис.грн.

Кошти на оплату праці _____ 11281094.13 тис.грн.

Кошторисна трудомісткість _____ 9270432.72 люд/год

Складено в поточних цінах станом на грудень 2024 року.

№ пп	Обґрунтування	Найменування	Од. вим.	Кіл.	Вартість одиниці, грн.				Загальна вартість, грн.			
					Усього	У тому числі			Усього	У тому числі		
						Осн.З/п	Ек.Маш.	З/пМех		Осн.З/п	Ек.Маш.	З/пМех
Розділ 1. Земляні роботи												
1	УПБ 1-2	Розробка ґрунту з навантаженням на автомобілі-самоскиди екскаваторами з ковшем місткістю 0,5 (0,5-0,63) м3	1000 м3 ґрунта	5.795	1998.27	57.31	1938.43	274.83	11579.97	332.09	11233.18	1592.64
2	УПБ 1-2	Доробка ґрунту вручну	100 м3 ґрунта	4.06	1142.83	1142.83			4639.88	11635.55		
3	УПБ 1-2	Навантаження на автомобілі-самоскиди екскаваторами з ковшем місткістю 0,5 (0,5-0,63) м3,	1000 м3 ґрунта	0.406	1998.27	57.31	1938.43	274.83	811.3	23.27	787	111.58
4	УПБ 1-2	Перевезення вантажів автомобілями-самоскидами (працюючими поза кар'єрами), відстань перевезення 15 км	1 т	11160.54	10.95		10.95		122165.21		122165.2	
5	УПБ 1-2	Засипка траншей та котлованів з переміщенням ґрунту до 5 м бульдозерами потужністю: 59 (80) кВт (к.с.), 2 група ґрунтів	1000 м3 ґрунта	0.1	328.35		328.35	55.89	32.83		32.83	5.59
6	УПБ 1-2	Ущільнення ґрунту під основу будівлі плитами, що трамбують, в котлованах з площею дна понад 100 м2 при 6-9 ударах по одному сліду, діаметр трамбування: 1,5 м	1000 м2 ущільненої поверхні основи	2.5754	4111.99	221.54	3395.04	432.22	10590.03	1430.76	8743.58	1113.13
7	УПБ 1-2	Планування площ механізованим способом	1000 м2 спланованої площі	2.5754	51.3		51.3	6.93	132.12		132.12	17.85
8	УПБ 1-2	Навантаження на автомобілі-самоскиди екскаваторами з ковшем місткістю 0,5 (0,5-0,63) м3,	1000 м3 ґрунта	2	1998.27	57.31	1938.43	274.83	3996.54	114.61	3876.85	549.66

9	УПБ 1-2	Перевезення вантажів автомобілями-самоскидами (працюючими поза кар'єрами), відстань перевезення 15 км	1 т	3600	10.95		10.95		39406.23		39406.23	
10	УПБ 1-2	Робота на відвалі	1000 м3 ґрунта	2	142.6	11.36	28.49	20.89	285.21	22.72	259.95	41.78
11	УПБ 1-2	Обвалування стін паркінгу екскаваторами "драглайнами" з ковшем місткістю 1 м3	1000 м3 ґрунта	2	1747.99	14.29	4347.65	306.84	3495.98	28.58	3467.4	613.67
12	УПБ 1-2	Планування укосів насипів екскаватором-планувальником, група ґрунтів: 2	1000 м2 спланованої площі	1.645	638.52	302.82	335.69	201.14	1050.36	498.14	552.22	131.94
13	УПБ 1-2	Зміцнення укосів земляних споруд посівом багаторічних трав: механізованим способом	100 м2	16.45	883.09		145.09	16.07	14526.78		2386.69	264.29
14	УПБ 1-2	Добрива мінеральні-нітроамофоска (азотно-фосфорно-калійне добриво-NPK 17%:17%:17%)	кг	55.93	1.4				78.06			
Разом прямі витрати з розподілу у цінах 2024р.									212790.5	6229.84	193043.3	4442.14
Підеумки по розділу 1 Земляні роботи:												
Земляні роботи, що виконуються механізованим способом:												
Разом Поз. 1, 3, 5-6, 8, 10-11									30791.85	1091.81	28400.8	4028.06
Усього з урахуванням "Земляні роботи"									166667.63	10458.48	150609.4	38584.79
Земляні роботи, що виконуються ручним способом:												
Разом Поз. 2									4639.88	4639.88		
Усього з урахуванням "Земляні роботи"									44445.43	44445.43		
Разом з накладними									97868.83			
Перевезення вантажів автомобільним транспортом:												
Разом Поз. 4, 9									161571.44		161571.4	
Усього з урахуванням "Земляні роботи червень 2025р."									856813.33		856813.3	
Земляні роботи, що виконуються за іншими видами робіт (підготовчими, супутніми, зміцнювальними):												
Разом Поз. 7, 12-14									15787.33	498.14	3071.03	414.08
Усього з урахуванням "Земляні роботи"									73717.65	4771.73	16285.69	3966.51
Разом									1273888.09			
У тому числі:												
Матеріали									58259.96			
Машини та механізми									1023708.44			
Фонд оплати праці									102226.94			
Накладні витрати									83789.76			
Разом по розділу 1 Земляні роботи									1273888.09			
Розділ 2. Підстиляючі шари												
15	УПБ 1-2	Влаштування основи під фундаменти: щебеневого	1 м3	4553.8	64.52	24.91	39.29	6.84	117162.41	45234.28	71347.04	12420.81
16	УПБ 1-2	Щебінь	м3	5920	159				375352.08			
17	УПБ 1-2	Пристрій покриттів товщиною 15 см при укочуванні щебеню з межею міцності на стиск до 68,6 МПа (700 кгс/см2): двошаровий нижній шар	1000 м2	2.5457	2471.93	304.8	2123.93	399.39	2509.36	309.42	2156.09	405.44

18	УПБ 1-2	Щебінь із природного каменю для будівельних робіт марки 600, фракція 40-70 мм.	м3	481.1	134				25707.52			
19	УПБ 1-2	Влаштування прошарку з нетканого синтетичного матеріалу (НСМ) під покриттям із збірних залізобетонних плит: суцільний	1000 м2	2.5457	425.45	403.76	20.57	3.45	431.89	409.87	20.88	3.5
Д	УПБ 1-2	ГЕОСІТКА ОДНООСНА ГЕОМ ОС 90, РОЗМІР осередку 25,4X25,4 ММ	М2	0								
Д	УПБ 1-2	ГЕОСІТКА ОДНООСНА ГЕОМ ОС 90, РОЗМІР осередку 25,4X25,4 ММ	М2	0								
Д	УПБ 1-2	ГЕОСІТКА ОДНООСНА ГЕОМ ОС 80, РОЗМІР осередку 25,4 x25, 4 ММ	М2	0								
Д	УПБ 1-2	ГЕОСІТКА ОДНООСНА ГЕОМ ОС 80, РОЗМІР осередку 25,4 x25, 4 ММ	М2	0								
20	УПБ 1-2	ГЕОСІТКА ОДНООСНА ГЕОМ ОС 80, РОЗМІР осередку 25,4 x25, 4 ММ	М2	2614.5	133.57				139257.17			
Разом прями витрати по розділу з урахуванням індексів у поточних цінах									2862241.08	440189.2	369164.1	122896.2
Підсумки по розділу 2 Підстилаючі шари:												
Підсумки за позиціями, запровадженими у цінах 2024р.												
Конструкції з цегли та блоків:												
Разом Поз. 15-16									492514.49	45234.28	71347.04	12420.81
Усього з урахуванням "- Влаштування основ автошляхів та тротуарів, у тому числі пристрій підстилаючих та вирівнюючих шарів основ "									2582478.3	433299.2	358233.5	118979
Автомобільні дороги:												
Разом Поз. 17-19									28648.77	719.29	2176.98	408.94
Усього з урахуванням "- Влаштування основ автошляхів та тротуарів, у тому числі пристрій підстилаючих та вирівнюючих шарів основ									140505.61	6890.07	10930.6	3917.24
Разом									3822851.53			
Підсумки щодо позицій, введених у поточних цінах												
Автомобільні дороги:												
Разом Поз. 20									139257.17			
У тому числі:												
Матеріали									2052887.75			
Машини та механізми									369164.09			
Фонд оплати праці									563085.45			
Накладні витрати									647778.17			
Разом за розділом 2 Підстилаючі шари									3962108.71			
Розділ 3. Бетонні роботи												
21	УПБ 2-3	Влаштування бетонної підготовки	100 м3 бетону, бутобетону та залізобетону у справі	2.79	5938.57	1732.55	1818.09	285.89	6607.03	1927.57	2022.74	318.07
22	УПБ 2-3	Бетон W 4, B 7,5 (M100), F 75, ПЗ (КЗ 20 мм)	м3	284.6	669.84				76019.67			
23	УПБ 2-3	Влаштування фундаментних плит залізобетонних: плоских	100 м3 бетону, бутобетону та залізобетону у справі	18.2	5913.74	2324.49	2881.59	447.6	42919.4	16870.16	20913.35	3248.49
24	УПБ 2-3	Арматурна сталь класу А400С діам. 14 мм, ТУ 14-1-	т	11.03	7996				35169.67			

25	УПБ 2-3	Сітки арматурні зі сталі А-1, 12-14 мм	т	0.29	7600				878.88			
26	УПБ 2-3	Арматурна сталь класу А400С діам. 16 мм, ТУ 14-1-5254-94 .	т	40.413	7318.79				117945.23			
27	УПБ 2-3	Арматурна сталь класу А400С діам. 20 мм, ТУ 14-1-5254-94 .	т	77.281	7238.82				223079.93			
28	УПБ 2-3	Арматурна сталь класу А400С діам. 25-28 мм, ТУ 14-1-5254-94 .	т	160.902	6885.16				441769.24			
29	УПБ 2-3	Надбавки до цін заготовок за збирання та зварювання каркасів просторових, діаметр 14 мм.	т	11.03	2555.05				11238.15			
30	УПБ 2-3	Надбавки до цін заготовок за збирання та зварювання каркасів просторових, діаметр 16-18 мм.	т	40.413	2337.92				37676.52			
31	УПБ 2-3	Надбавки до цін заготовок за збирання та зварювання каркасів просторових, діаметр 16-18 мм.	т	77.281	2076.9				64004.18			
32	УПБ 2-3	Надбавки до цін заготовок за збирання та зварювання каркасів просторових, діаметр 25-28мм.	т	160.902	1946.62				124900.05			
33	УПБ 2-3	Бетон W 6, B30 (M400), F100, ПЗ (КЗ 10 мм)	м3	1847	750.24				552569.75			
34	УПБ 3-4	Влаштування залізобетонних колон у дерев'яній опалубці висотою: до 6 м, периметром до 2 м	100 м3 залізобетону у справі	3.82	49280.56	25113.11	12511.86	1641.62	75068.72	95932.08	47795.31	6270.99
35	УПБ 3-4	Арматурна сталь 8 мм	т	0.95	7330				2776.82			
36	УПБ 3-4	Сітки арматурні зі сталі А-1, 12-14 мм	т	0.666	7600				2018.4			
37	УПБ 3-4	Арматура класу А-1 10 мм	т	6.015	5800				13911.81			
38	УПБ 3-4	Арматурна сталь класу А400С діам. 14 мм, ТУ 14-1-5254-94 .	т	44.45	7996				141730.9			
39	УПБ 3-4	Арматурна сталь класу А400С діам. 16 мм, ТУ 14-1-5254-94 .	т	1.6	7318.79				4669.59			
40	УПБ 3-4	Арматурна сталь класу А400С діам. 20 мм, ТУ 14-1-5254-94 .	т	190.837	7238.82				550871.56			
41	УПБ 3-4	Арматурна сталь класу А400С діам. 25-28 мм, ТУ 14-1-5254-94 .	т	308.95	6885.16				848246.8			
42	УПБ 3-4	Бетон W 4, B30 (M400), F150, ПЗ (КЗ 20 мм)	м3	387.7	810.23				125263.38			
43	УПБ 3-4	Влаштування залізобетонних стін та перегородок заввишки: до 6 м, товщиною 500 мм	100 м3 залізобетону у справі	12.86	28091.94	9584.89	7226	881.88	144059.76	123261.7	92926.36	11340.98
44	УПБ 3-4	Сітки арматурні зі сталі А-1, 12-14 мм	т	0.534	7600				1618.36			
45	УПБ 3-4	Арматурна сталь 8 мм	т	2.23	7330				6518.22			
46	УПБ 3-4	Арматура класу А-1 10 мм	т	5.73	5800				13252.65			
47	УПБ 3-4	Арматурна сталь класу А400С діам. 14 мм, ТУ 14-1-5254-94 .	т	45.26	7996				144313.62			
48	УПБ 3-4	Арматурна сталь класу А400С діам. 16 мм, ТУ 14-1-5254-94 .	т	12.98	7318.79				37882.09			
49	УПБ 3-4	Арматурна сталь класу А400С діам. 20 мм, ТУ 14-1-5254-94 .	т	85.39	7238.82				246487.44			

50	УПБ 3-4	Арматурна сталь класу А400С діам. 25-28 мм, ТУ 14-1-5254-94 .	т	91.29	6885.16				250643.96			
51	УПБ 3-4	Бетон W 4, B25 (M350), F150, ПЗ (КЗ 20 мм)	м3	1305	752.13				391402.34			
52	УПБ 3-4	Влаштування перекриттів безбалкових завтовшки: понад 200 мм, на висоті від опорної площі до 6 м	100 м3 у справі	32.02	29737.84	7236.61	2530.75	399.05	379708.87	231716.3	81034.62	12777.58
53	УПБ 3-4	Бетон важкий, КЗ 20 мм, клас 25 (M350)	м3	3250	586.97				760710.24			
54	УПБ 3-4	Арматурна сталь 8 мм	т	21.804	7330				63732.38			
55	УПБ 3-4	Арматурна сталь класу А400С діам. 10 мм, ТУ 14-1-5254-94 .	т	190.845	7984.39				607634.64			
56	УПБ 3-4	Арматурна сталь 8 мм	т	9.3	7330				27183.6			
57	УПБ 3-4	Арматурна сталь класу А400С діам. 14 мм, ТУ 14-1-5254-94 .	т	200.371	7996				638892.29			
58	УПБ 3-4	Арматурна сталь класу А400С діам. 16 мм, ТУ 14-1-5254-94 .	т	9.551	7318.79				27874.57			
59	УПБ 3-4	Арматурна сталь класу А400С діам. 20 мм, ТУ 14-1-5254-94 .	т	250.494	7238.82				723077.92			
60	УПБ 3-4	Арматурна сталь класу А400С діам. 25-28 мм, ТУ 14-1-5254-94 .	т	29.56	6885.16				81159.33			
61	УПБ 3-4	Арматурна сталь класу А400С діам. 32-40 мм.	т	108.09	6753.56				291097.37			
62	УПБ 3-4	Надбавки до цін заготовок за збирання та зварювання каркасів просторових, діаметр 8 мм.	т	9.224	3402.57				12515.45			
63	УПБ 3-4	Надбавки до цін заготовок за збирання та зварювання каркасів просторових, діаметр 10 мм.	т	190.85	3011.27				229172.16			
64	УПБ 3-4	Надбавки до цін заготовок за збирання та зварювання каркасів просторових, діаметр 14 мм.	т	200.371	2555.05				204152.29			
65	УПБ 3-4	Надбавки до цін заготовок за збирання та зварювання каркасів просторових, діаметр 16-18 мм.	т	9.551	2337.92				8904.27			
66	УПБ 3-4	Надбавки до цін заготовок за збирання та зварювання каркасів просторових, діаметр 20-22 мм.	т	250.494	2076.9				207459.3			
67	УПБ 3-4	Надбавки до цін заготовок за збирання та зварювання каркасів просторових, діаметр 25-28мм.	т	29.56	1946.62				22945.93			
68	УПБ 3-4	Надбавки до цін заготовок за збирання та зварювання каркасів просторових, діаметр 32-40 мм.	т	108.09	1794.4				77343.67			
69	УПБ 3-4	Влаштування сходових маршів в опалубці типу "Дока": прямокутних	100 м3 у справі	3.64	36991.66	25731.83	6030.07	931.29	53693.93	37350.12	8752.73	1351.78
70	УПБ 3-4	Арматурна сталь 8 мм	т	2.45	7330				7161.27			
71	УПБ 3-4	Арматурна сталь класу А400С діам. 10 мм, ТУ 14-1-5254-94 .	т	1.742	7984.39				5546.38			
72	УПБ 3-4	Арматурна сталь класу А400С діам. 16 мм, ТУ 14-1-5254-94 .	т	29.972	7318.79				87473.2			
73	УПБ 3-4	Арматурна сталь класу А400С діам. 20 мм, ТУ 14-1-5254-94 .	т	0.296	7238.82				854.44			

74	УПБ 3-4	Надбавки до цін заготовок за збирання та зварювання каркасів просторових, діаметр 8 мм.	т	2.45	3402.57				3324.25			
75	УПБ 3-4	Надбавки до цін заготовок за збирання та зварювання каркасів просторових, діаметр 10 мм.	т	1.742	3011.27				2091.79			
76	УПБ 3-4	Надбавки до цін заготовок за збирання та зварювання каркасів просторових, діаметр 16-18 мм.	т	29.972	2337.92				27942.51			
77	УПБ 3-4	Надбавки к ценам заготовок за сборку и сварку каркасов пространственных, диаметр 20-22 мм	т	0.296	2076.9				245.15			
78	УПБ 3-4	Опалубка металева	т	1.2	13600				6507.89			
79	УПБ 3-4	Палуба опалубки з фанери (стосовно)	м3	1.07	15722.4				6708.46			
80	УПБ 3-4	Бетон важкий, клас 15 (M200)	м3	369.5	440				64831.66			
81	УПБ 3-4	Влаштування стін підвалів та підпірних стін залізобетонних висотою: до 3 м, товщиною до 300 мм (паркінг)	100 м3 бетона, бутобетона и железобетона в деле	0.72	29446.02	11479.67	4944.44	640.13	8454.33	3295.96	1419.61	183.79
82	УПБ 3-4	Арматурна сталь класу А400С діам. 14 мм	т	0.5488	7670				1678.53			
83	УПБ 3-4	Арматурна сталь класу А-І діам.	т	1.22	7670				3731.43			
84	УПБ 3-4	Бетон W 4, C20/25 (M300), F200, ПЗ (КЗ 40 мм)	м3	73.08	734.27				21398.06			
85	УПБ 3-4	Влаштування зовнішніх входів і пандусів (стосовно)	100 м3 бетону та залізобетону у справі	2.476	5913.74	2324.49	2881.59	447.6	5838.92	2295.08	2845.14	441.94
86	УПБ 3-4	Бетон W 4, C20/25 (M300), F200, ПЗ (КЗ 40 мм)	м3	251.3	734.27				73581.44			
87	УПБ 3-4	Арматурна сталь класу А400С діам. 6 мм, гарячекатана періодичного профілю	т	0.0785	8630				270.15			
88	УПБ 3-4	Арматурна сталь класу А400С діам. 8 мм	т	0.145	8210				677.46			
89	УПБ 3-4	Арматурна сталь класу А400С діам. 12 мм	т	2.5371	7770				7861.02			
90	УПБ 3-4	Арматурна сталь класу А400С діам. 14 мм	т	24.424	7670				74701.99			
91	УПБ 3-4	Влаштування бетонних фундаментів під рами, щогли і т.д.	100 м3 бетону та залізобетону у справі	0.007	12585.72	4604	3338.56	563.16	35.13	12.85	9.32	1.57
92	УПБ 3-4	Бетон важкий, КЗ 20 мм, клас С20/25 (M150), П4	м3	0.714	602.55				171.56			
Разом прямі витрати з розподілу у цінах 2024р.									9563656.55	241560.1	124392.1	17664.01
Підсумки по розділу 3 Бетонні роботи:												
Бетонні та залізобетонні монолітні конструкції у промисловому будівництві:												
Разом Поз. 21-68, 81-92									9297275.64	204210	115639.4	16312.23
Всього з урахуванням "Бетонні та залізобетонні монолітні конструкції"									39395794.71	1956127	587332.5	156254.8
Бетонні та залізобетонні монолітні конструкції у житлово-цивільному будівництві:												
Разом Поз. 69-80									266380.91	37350.12	8752.73	1351.78
Всього з урахуванням "Бетонні та залізобетонні монолітні конструкції"									1306473.37	357776.8	44455.13	12948.73
Разом									44863874.87			
У тому числі:												
Матеріали									37756576.2			
Машини та механізми									631787.66			

Фонд оплати праці									2483107.77			
Накладні витрати									2503099.67			
Разом за розділом 3 Бетонні роботи									44863874.87			
Розділ 4. Кладка зовнішніх стін												
93	УПБ 5.1-2	Кладка стін зовнішніх цегляних простих: при висоті поверху до 4 м	1 м3	2643.5	192.01	54.86	39.76	6.32	202405.9	57830.26	145022.4	6662.18
94	УПБ 5.1-2	Цегла керамічна будівельна повнотіла М 100 (250x120x65 мм)	1000 шт.	1042	1592.22				661592.83			
95	УПБ 5.1-2	Ізоляція плоских та криволінійних поверхонь матами мінераловатними прошивними без-обкладочними та в обкладках зі склотканини або металевої сітки, плитами мінераловатними на синтетичному сполучному маркі М-125, плитами напівтвердими	1 м3 ізоляції	118.9	457.02	245.35	57.74	5.87	21668.86	11632.85	2737.66	278.32
96	УПБ 5.1-2	Роквул Вент Батс	м3	147.4	3138				184446.5			
97	УПБ 5.1-2	Кладка зовнішніх стін з легкобетонних стінових блоків при висоті поверху до 4 метрів	м3	67	221.86	60.03	53.99	11.2	5927.53	639.56	1442.47	299.24
98	УПБ 5.1-2	Розчин готовий цементно-вапняний кладочний М150	м3	2.412	443.7				426.76			
99	УПБ 5.1-2	Блоки стінові із пористого бетону	м3	49.982	613.58				12229.39			
100	УПБ 5.1-2	Пристрій блискавкозахисту (стосовно)	1 т	0.554	700.06	655.95	44.11	7.2	154.65	144.91	9.74	1.59
101	УПБ 5.1-2	Сталь смугова 50x4 мм	т	0.554	5600				1237.14			
Разом прямі витрати з розподілу у цінах 2024р.									1090089.56	71211.87	46102.58	7241.32
Підсумки по розділу 4 Кладка зовнішніх стін :												
Конструкції з цегли та блоків:												
Разом Поз. 93-94, 97-101									883974.2	59579.02	43364.92	6963.01
Усього з урахуванням "Конструкції з цегли та блоків"									3894811.31	570707.4	227318.9	66698.64
Теплоізоляційні роботи:												
Разом Поз. 95-96									206115.36	11632.85	2737.66	278.32
Усього з урахуванням "Конструкції з цегли та блоків"									886050.23	111431.1	14350.79	2665.99
Разом									6208882.81			
У тому числі:												
Матеріали									3857053.35			
Машини та механізми									241669.71			
Фонд оплати праці									751503.11			
Накладні витрати									838228.49			
Разом по розділу 4 Кладка зовнішніх стін									6208882.81			
Розділ 5. Залізобетонні конструкції												
103	УПБ 5.1-2	Перемички 2ПБ 10-1	шт.	188	29.41				2204.82			
105	УПБ 5.1-2	Перемички 2ПБ 16-2	шт.	24	40.27				385.4			
106	УПБ 5.1-2	Перемички 2ПБ 17-2	шт.	48	44.11				844.3			
107	УПБ 5.1-2	Перемички 2ПБ 19-3	шт.	39	48.44				753.34			

108	УПБ 5.1-2	Перемички 2ПБ 22-3	шт.	2	60.58				48.31			
109	УПБ 5.1-2	Встановлення вентиляційних блоків масою: понад 2,5 т	100 шт.	2.82	13976.51	4164.32	9387.39	1492.31	15716.94	11743.38	26472.44	4208.31
110	УПБ 5.1-2	Вентблоки БВ 33, об'ємні (L=800, B=400, H=3280 мм)	шт.	282	1083.49				121841.16			
111	УПБ 5.1-2	Встановлення шахт ліфта масою: до 2,5 т	100 шт.	0.24	9754.58	2988.67	5724.93	874.13	933.56	286.03	547.9	83.66
112	УПБ 5.1-2	Шахти ліфтів об'ємні	м3	28.8	2004.24				23017.71			
113	УПБ 5.1-2	Влаштування металевих огорож з поручнями: з твердолистяних порід	100 м огорож	3.36	2876.35	2319.77	231.5	33.05	3853.91	3108.17	310.18	44.28
114	УПБ 5.1-2	Огородження сходів ІМ-14,1	т	7.022	22560.4				63172.44			
115	УПБ 5.1-2	Поручні дерев'яні	м	342.7	35.1				4796.69			
116	УПБ 5.1-2	Встановлення вентиляційних блоків масою: до 1 т	100 шт.	0.12	6315.44	1736.22	4331.42	688.56	302.21	83.08	207.27	32.95
117	УПБ 5.1-2	БЛОКИ ВЕНТИЛЯЦІЙНІ СВБ 1-1	шт	12	748.14				3580.01			
118	УПБ 5.1-2	Установка плит парапету масою: до 0,5 т	100 шт.	0.64	2526.4	540.63	1393.65	200.03	644.77	137.97	355.68	51.05
119	УПБ 5.1-2	Плити перекриттів суцільні плоскі	м3	342.4	1400				191153.29			
Разом прями витрати з розподілу у цінах 2024р.									433248.84	8298.13	11977.38	1890.08
Підсумки по розділу 5 Залізобетонні конструкції:												
Бетонні та залізобетонні збірні конструкції в промисловому будівництві:												
Разом Поз. 102-108									4236.17			
Всього з урахуванням "Несучі та огорожувальні конструкції зі збірного бетону та залізобетону"									25421.27			
Бетонні та залізобетонні збірні конструкції у житлово-цивільному будівництві:												
Разом Поз.									429012.66	8298.13	11977.38	1890.08
Всього з урахуванням "Несучі та огорожувальні конструкції зі збірного бетону та залізобетону"									2596841.61	79487.82	64522.12	18105.07
Разом									2862048.6			
У тому числі:												
Матеріали									2478252.95			
Машини та механізми									64522.12			
Фонд оплати праці									97592.88			
Накладні витрати									142192.83			
Разом за розділом 5 Залізобетонні конструкції									2862048.6			
Розділ 6. Покрівля												
120	УПБ 8-1	Утеплення покриттів: легким (комірчастим) бетоном	1 м3	525.42	62.28	38.79	22.66	4.02	13048.94	8127.3	4747.74	842.27
121	УПБ 8-1	Пісок для будівельних робіт природний, морський (з урахуванням доставки самоскидами з майданчиків у межах міста на відстань 20 км)	м3	162.9	103.84				6745.37			
122	УПБ 8-1	Бетон легкий на пористих наповнювачах С20/25 (М200) (керамзитобетон)	м3	546.4	874.05				190443.85			
123	УПБ 8-1	Пристрій вирівнюючих цементно-піщаних стяжок:	100 м2	8.76	1050.04	287.44	163.22	26.92	3668.01	1004.09	570.16	94.04
124	УПБ 8-1	Пристрій вирівнюючих цементно-піщаних стяжок: на кожен 1 мм зміни товщини додавати або виключати до 12-01-017-01	100 м2	8.76	252.15	52.8	11.65	2.05	880.81	184.44	40.69	7.16

125	УПБ 8-1	Влаштування прошарку з нетканого синтетичного матеріалу (НСМ) під покриттям із збірних залізобетонних плит: суцільний	1000 м2	0.876	425.45	403.76	20.57	3.45	148.62	141.04	7.19	1.2
126	УПБ 8-1	Полотно голкопробивне для дорожнього будівництва Дорніт-2	10 м2	165.14	164				10799.81			
128	УПБ 8-1	Мембрани Firestone EPDM ЦІНА:345,2/3,36		963.6	102.74				39478.11			
129	УПБ 8-1	Утеплення покриттів плитами з полістирольного пінопласту на бітумній мастиці: в один шар	100 м2	8.76	666.56	228.01	123.49	12.5	2328.43	796.49	431.37	43.67
130	УПБ 8-1	Мастика бітумна покрівельна гаряча	т	1.761	4450				3124.92			
131	УПБ 8-1	ПЕНОТЕРМ ціна : 5210,23 / 3,36	м3	135.34	1550.66				83687.91			
132	УПБ 8-1	Влаштування прошарку з нетканого синтетичного матеріалу (НСМ) під покриттям із збірних залізобетонних плит: суцільний	1000 м2	0.876	425.45	403.76	20.57	3.45	148.62	141.04	7.19	1.2
133	УПБ 8-1	Полотно голкопробивне для дорожнього будівництва Дорніт-2	10 м2	165.14	164				10799.81			
134	УПБ 8-1	Утеплення покриттів: шунгізит	1 м3	52.542	55.63	28.97	26.66	4.72	1165.56	606.98	558.58	98.89
135	УПБ 8-1	ГРАВІЙ ШУНГІЗИТОВИЙ	М3	54.12	500				10790.65			
136	УПБ 8-1	Влаштування покриттів із прямокутних штучних елементів мощення: мостових, площ та тротуарів шириною понад 2 м.	100 м2 площі мощення	8.76	9661.21	5936.28	1517.84	500.5	33748.59	20736.64	5302.13	1748.35
137	УПБ 8-1	ПЛИТКИ ТРОТУАРНІ ПД-1 (700*700*80 ММ)	ШТ	884.8	50.72				17895.52			
138	УПБ 8-1	Покрівля з ізопласту у два шари з утепленням із внутрішнім водостоком	100 м2	26.01	57483	3887	1093	159	596210.71	40315.76	11336.54	1649.14
139	УПБ 8-1	Огородження покрівель перилами	100 м	3.22	167.21	72.24	58.07	6.19	214.7	92.76	74.57	7.95
140	УПБ 8-1	Конструкції сталеві перил	т	0.966	9220				3551.63			
141	УПБ 8-1	Влаштування системи водостоку та снігозатримання	м	370	1402.23	240.12	56.24	6.03	206890.7	35428.28	8297.88	889.69
Разом прями витрати з розподілу у цінах 2024р.									1235771.29	107574.8	31374.03	5383.57
Підсумки по розділу 6 Покрівля:												
Покрівлі:												
Підсумки за Поз. 120-124, 127-131, 134-135, 139-141 НР 120% * 0,94 ФОП; СП 65% ФОП												
Разом Поз. 120-124, 127-131, 134-135, 139-141									566019.61	46240.33	14720.99	1983.67
Всього з урахуванням "Рулонних (в т.ч. з матеріалів, що наплавляються типу Ізофлекс, Ізопласт тощо) і мастичних"									2217604.49	442936.1	77167.44	19001.58
Підсумки за Поз. 138 НР 120% * 123 ФОП; СП 65%*65 ФОП												
Разом Поз. 138									596210.71	40315.76	11336.54	1649.14
Всього з урахуванням "Рулонних (в т.ч. з матеріалів, що наплавляються типу Ізофлекс, Ізопласт тощо) і мастичних"									2275871.64	386184.7	59426.14	15797.11
Разом									81631047.57			
Автомобільні дороги:												
Разом Поз. 125-126, 132-133, 136-137									73540.97	21018.72	5316.5	1750.76
Всього з урахуванням "Рулонних (в т.ч. з матеріалів, що наплавляються типу Ізофлекс, Ізопласт тощо) і мастичних"									387865.94	972661.3	27869.09	16770.51
Разом									82517248.64			
У тому числі:												
Матеріали									3686420.23			
Машини та механізми									164462.67			

Фонд оплати праці									1082028.38			
Накладні витрати									60144712.26			
Разом за розділом 6 Покрівля									82517248.64			
Розділ 7. Двері												
142	УПО 4-3	Блоки дверні зовнішні металеві	100 шт.	0.12	973540	16801	2200	290	46585.96	803.96	105.27	13.88
143	УПО 4-3	Блоки дверні вхідні у квартиру	100 шт.	2.2	87766	2904	2515	382	76996.14	2547.65	2206.38	335.12
144	УПО 4-3	Двері парадні та тамбурні дерев'яні	100 шт.	0.04	131339	4195	3633	552	2094.95	66.91	57.95	8.8
145	УПО 4-3	Вхідна група (стосовно)	100 м2	0.6	5311.35	4238.44	513.49	37.98	1270.8	1014.09	122.86	9.09
146	УПО 4-3	Конструкції вітражів з алюмінієвих сплавів (з нащільниками та зливами)	м2	60	5400				129200.74			
147	УПО 4-3	Гума пресована	кг	15	57.6				344.54			
148	УПО 4-3	Скло листове прокатне для вітражів безбарвне товщиною 3.5 мм.	м2	56	611				13644.24			
Разом прямі витрати з розподілу у цінах 2024р.									270137.36	4432.61	2492.46	366.89
Підсумки по розділу 7 Двері:												
Дерев'яні конструкції:												
Разом Поз. 142-144									125677.05	3418.52	2369.61	357.81
Усього з урахуванням "Заповнення дверних отворів червень 2010р. ОЗП=9,579; ЕМ=5,242; ЗПМ=9,579; МАТ=2,374"									329783.82	32746.04	12421.47	3427.43
Будівельні металеві конструкції:												
Разом Поз.									144460.31	1014.09	122.86	9.09
Усього з урахуванням "Заповнення дверних отворів"									350607.65	9713.97	644.01	87.05
Разом									759926.9			
У тому числі:												
Матеріали									624865.97			
Машини та механізми									13065.48			
Фонд оплати праці									45974.49			
Накладні витрати									48415.27			
Разом по розділу 7 Двері									759926.9			
Розділ 8. Вікна, ґрати												
150	УПБ 6-1	Металопластикові віконні блоки із двокамерними склопакетами	100 м2	16.82	229849	1589	383	87	1541660	10657.86	2568.89	583.53
Д	УПБ 6-1	добавка на потрійний склопакет	м2	100 1682	950				637190.94			
151	УПБ 6-1	Установка ґрат жалюзійних площею у світлі: до 1 м2	1 ґрати	22	34.7	19.73	3.22	0.27	763.4	173.09	28.25	2.37
152	УПБ 6-1	Установка ґрат жалюзійних площею у світлі: до 2,5	1 ґрати	22	59.64	29.36	5.08	0.39	523.22	257.57	44.57	3.42
153	УПБ 6-1	Установка ґрат жалюзійних площею у світлі: до 3,5 м2	1 ґрати	31	70.8	36.23	5.83	0.5	875.22	447.87	72.07	6.18
154	УПБ 6-1	ґрати припливно-витяжного пристрою	т	0.25	25300				2522.21			
Разом прямі витрати з розподілу у цінах 2024р.									1545885.06	11536.39	2713.77	595.5
Підсумки по розділу 8 Вікна, решітки:												
Дерев'яні конструкції:												

Разом Поз. 149-150										1541660	10657.86	2568.89	583.53
Усього з урахуванням "Заповнення віконних отворів (зі склінням) червень 2010р. ОЗП=9,579; ЕМ=5,242; ЗПМ=9,579; МАТ=2,52"										3967209.52	102091.6	13466.1	5589.66
Сантехнічні роботи - внутрішні (трубопроводи, водопровід, каналізація, опалення, газопостачання, вентиляція та кондиціювання повітря):													
Разом Поз. 151-154										4225.06	878.53	350.33	11.97
Усього з урахуванням "Заповнення віконних отворів (зі склінням) червень 2010р. ОЗП=9,579; ЕМ=5,242; ЗПМ=9,579; МАТ=2,52"										17243.06	8415.43	759.49	114.67
Разом										4189075.24			
У тому числі:													
Матеріали										3859719.96			
Машини та механізми										14225.58			
Фонд оплати праці										116211.37			
Накладні витрати										129703.48			
Разом у розділі 8 Вікна, решітки										4189075.24			
Розділ 9. Підлоги													
155	УПБ 4-3	Пристрій тепло- та звукоізоляції суцільний із плит: або матів мінераловатних або скловолокнистих	100 м2 поверхні, що ізолюється	49.51	392.61	320.67	71.94	13.61	7751.29	6330.98	2524.59	268.7	
156	УПБ 4-3	Плити теплоізоляційні з базальтової вати 'Флор баттс', розм. 600x1000 мм для підлоги (ROCKWOOL)	м3	5100	1655.7				3367222.54				
157	УПБ 4-3	Влаштування гідроізоляції з поліетиленової плівки на бутилкаучуковому клеї, із захистом руберойдом: перший шар	100 м2 поверхні, що ізолюється	49.51	5632.55	1913.22	60.29	4.31	111203.38	37772.68	1190.31	85.09	
158	УПБ 4-3	Влаштування стяжок: цементних товщиною 20 мм	100 м2 стяжки	49.51	1179.24	383.64	37.32	16.54	23281.72	7574.2	736.81	326.55	
159	УПБ 4-3	Влаштування стяжок: цементних на кожні 5 мм зміни товщини стяжки додавати або виключати до норми 11-1-11-1	100 м2 стяжки	49.51	398.12	9.72	13.04	5.46	7860.08	191.9	257.45	107.79	
160	УПБ 4-3	Влаштування гідроізоляції з поліетиленової плівки на бутилкаучуковому клеї, із захистом руберойдом: перший шар	100 м2 поверхні, що ізолюється	7.286	5632.55	1913.22	60.29	4.31	16364.93	5558.71	175.17	12.52	
161	УПБ 4-3	Влаштування гідроізоляції з поліетиленової плівки на бутилкаучуковому клеї, із захистом руберойдом: наступний шар	100 м2 поверхні, що ізолюється	5.396	2936.04	1339.3	8.1	0.61	6317.63	2881.84	17.43	1.31	
162	УПБ 4-3	Влаштування стяжок: цементних товщиною 20 мм	100 м2 стяжки	7.286	1179.24	383.64	37.32	16.54	3426.19	1114.64	108.43	48.06	
163	УПБ 4-3	Влаштування стяжок: цементних на кожні 5 мм зміни товщини стяжки додавати або виключати до норми 11-1-11-1	100 м2 стяжки	7.286	1592.48	38.88	52.16	21.84	11602.81	4626.83	151.55	63.46	
164	УПБ 4-3	Влаштування покриттів на цементному розчині з плиток: керамічних для підлог багатобарвних.	100 м2 покриття	7.286	1930.2	1281.65	104	37.79	5608.05	3723.73	302.16	109.8	
165	УПБ 4-3	Плитки керамічні для підлог неглазуровані гладкі квадратні порфіроподібні товщ.8 мм (розм.300x300x8 мм)	м2	743.2	75				22227.31				
166	УПБ 4-3	Пристрій пароізоляції рулонними матеріалами прокладочної: на мастиці бітуміноль перший шар	100 м2 поверхні, що ізолюється	2.821	2876.12	687.27	321.97	11.86	3235.41	773.13	362.19	13.34	

167	УПБ 4-3	Рубітекс РК-5.0, (склотканина) матеріал для верхнього шару	м2	327.2	41.4				5401.74			
168	УПБ 4-3	Влаштування гідроізоляції з поліетиленової плівки на бутилкаучуковому клеї, із захистом руберойдом: перший шар	100 м2 поверхні, що ізолюється	2.821	5632.55	1913.22	60.29	4.31	6336.19	2152.23	67.82	4.85
169	УПБ 4-3	Влаштування гідроізоляції з поліетиленової плівки на бутилкаучуковому клеї, із захистом руберойдом: наступний шар	100 м2 поверхні, що ізолюється	2.821	2936.04	1339.3	8.1	0.61	3302.82	1506.61	9.11	0.69
170	УПБ 4-3	Влаштування гідроізоляції обмазувальної: в один шар товщиною 2 мм.	100 м2 поверхні, що ізолюється	2.821	1567.91	396.95	144.72	5.22	1763.78	446.54	162.8	5.87
171	УПБ 4-3	Вирівнювання поверхонь бетонних та цементних основ (стяжок) під підлоги вирівнюючими сумішами типу 'Ветоніт' товщиною шару 5 мм	100 м2 основания (стяжки)	2.821	374.47	335.55	28.13	4.53	421.25	377.47	31.64	5.1
172	УПБ 4-3	На кожен 1 мм зміни товщини шару до ціни 11-01-011-9 додавати або виключати	100 м2 стяжки	2.821	74.7	60.66	13.26	2.55	84.03	68.24	14.92	2.87
173	УПБ 4-3	Ветоніт '4000' для вирівнювання підлоги	т	3.893	20900				32445.22			
174	УПБ 4-3	Пристрій тепло- та звукоізоляції суцільний із плит: або матів мінераловатних або скловолокнистих	100 м2 поверхні, що ізолюється	2.821	392.61	320.67	71.94	13.61	441.66	360.73	80.93	15.31
175	УПБ 4-3	Плити теплоізоляційні з базальтової вати 'Флор баттс Г', розм. 600x1000 мм для підлоги (ROCKWOOL)	м3	43.59	2156.4				37483.16			
176	УПБ 4-3	Пристрій розподільчого шару	100 м2 поверхні, що ізолюється	2.821	2876.12	687.27	321.97	11.86	3235.41	773.13	362.19	13.34
177	УПБ 4-3	Рубітекс РК-5.0, (склотканина) матеріал для верхнього шару	м2	327.2	41.4				5401.74			
178	УПБ 4-3	Влаштування стяжок: цементних товщиною 20 мм	100 м2 стяжки	2.821	1179.24	383.64	37.32	16.54	2154.04	431.57	41.98	18.61
179	УПБ 4-3	Влаштування стяжок: цементних на кожні 5 мм зміни товщини стяжки додавати або виключати до норми 11-1-11-1	100 м2 стяжки	2.821	1194.36	29.16	39.12	16.38	1343.56	32.8	44.01	18.43
180	УПБ 4-3	Влаштування гідроізоляції обмазувальної: в один шар товщиною 2 мм.	100 м2 поверхні, що ізолюється	2.821	1567.91	396.95	144.72	5.22	1763.78	446.54	162.8	5.87
181	УПБ 4-3	Влаштування гідроізоляції з поліетиленової плівки на бутилкаучуковому клеї, із захистом руберойдом: перший шар	100 м2 поверхні, що ізолюється	2.821	5632.55	1913.22	60.29	4.31	6336.19	2152.23	67.82	4.85
182	УПБ 4-3	Влаштування гідроізоляції з поліетиленової плівки на бутилкаучуковому клеї, із захистом руберойдом: наступний шар	100 м2 поверхні, що ізолюється	2.821	2936.04	1339.3	8.1	0.61	3302.82	1506.61	9.11	0.69
183	УПБ 4-3	Пристрій розподільчого шару	100 м2 поверхні, що ізолюється	2.821	2876.12	687.27	321.97	11.86	3235.41	773.13	362.19	13.34
184	УПБ 4-3	Рубітекс РК-5.0, (склотканина) матеріал для верхнього шару	м2	327.2	41.4				5401.74			
185	УПБ 4-3	Влаштування покриттів на цементному розчині з плиток: керамічних для підлог багатобарвних.	100 м2 покриття	2.821	1930.2	1281.65	104	37.79	2171.33	3615.53	116.99	42.51
186	УПБ 4-3	Плитки керамічні для підлог неглазуровані гладкі квадратні порфіроподібні товщ.8 мм (розм.300x300x8 мм)	м2	287.7	75				8604.41			

187	УПБ 4-3	Пристрій тепло- та звукоізоляції суцільний із плит: або матів мінераловатних або скловолокнистих	100 м2 поверхні, що ізолюється	1.0522	392.61	320.67	71.94	13.61	164.73	134.55	30.18	5.71
189	УПБ 4-3	ПЕНОТЕРМ ціна : 116,85 / 3,36	м2	108.4	34.78				1503.41			
190	УПБ 4-3	Влаштування стяжок: цементних товщиною 20 мм	100 м2 стяжки	1.0522	1179.24	383.64	37.32	16.54	494.79	160.97	15.66	6.94
191	УПБ 4-3	Влаштування стяжок: цементних на кожні 5 мм зміни товщини стяжки додавати або виключати до норми 11-1-11-1	100 м2 стяжки	1.0522	398.12	9.72	13.04	5.46	167.04	4.08	5.47	2.18
192	УПБ 4-3	Влаштування покриттів на цементному розчині з плиток: керамічних для підлог багатобарвних.	100 м2 покриття	1.0522	1930.2	1281.65	104	37.79	809.88	537.76	43.64	15.86
193	УПБ 4-3	Плитки керамічні для підлог неглазуровані гладкі квадратні порфіроподібні товщ.8 мм (розм.300x300x8 мм)	м2	107.3	75				3209.08			
194	УПБ 4-3	Пристрій гідроізоляції обклеювальної рулонними матеріалами: на мастиці бітуміноль перший шар	100 м2 поверхні, що ізолюється	0.6442	2876.12	687.27	321.97	11.86	738.84	176.55	82.71	3.05
195	УПБ 4-3	Рубітекс РК-5.0 (поліестер) матеріал для верхнього шару	м2	74.73	43.87				1307.32			
196	УПБ 4-3	Пристрій гідроізоляції обклеювальної рулонними матеріалами: на мастиці бітуміноль наступний шар	100 м2 поверхні, що ізолюється	0.6442	1502.65	414.62	177.09	6.79	386.01	106.51	45.49	1.74
197	УПБ 4-3	Рубітекс РК-5.0 (поліестер) матеріал для верхнього шару	м2	74.73	43.87				1307.32			
198	УПБ 4-3	Пристрій тепло- та звукоізоляції суцільний із плит: або матів мінераловатних або скловолокнистих	100 м2 поверхні, що ізолюється	0.6442	392.61	320.67	71.94	13.61	100.86	82.38	18.48	3.5
199	УПБ 4-3	Floormate 200 ціна:1785,59/3,837		66.35	465.36				12312.61			
200	УПБ 4-3	Пристрій баласту (стосовно)	1 м3	0.13	314.18	22.95	22.83	5.81	16.29	1.19	1.18	0.3
201	УПБ 4-3	Влаштування підлог бетонних (плита) товщиною: 100 мм	100 м2 пола	0.6442	4811.32	356.63	296.33		1235.96	492.86	76.12	
202	УПБ 4-3	Влаштування стяжок: цементних товщиною 20 мм	100 м2 стяжки	0.6442	1179.24	383.64	37.32	16.54	302.93	98.55	9.59	4.25
203	УПБ 4-3	Влаштування стяжок: цементних на кожні 5 мм зміни товщини стяжки додавати або виключати до норми 11-1-11-1	100 м2 стяжки	0.6442	398.12	9.72	13.04	5.46	102.27	2.5	3.35	1.4
204	УПБ 4-3	Влаштування покриттів на цементному розчині з плиток: керамічних для підлог багатобарвних.	100 м2 покриття	0.6442	1930.2	1281.65	104	37.79	495.84	329.24	26.72	9.71
205	УПБ 4-3	Плитки керамічні для підлог неглазуровані гладкі квадратні порфіроподібні товщ.8 мм (розм.300x300x8 мм)	м2	65.71	75				1965.23			
206	УПБ 4-3	Пристрій тепло- та звукоізоляції суцільний із плит: або матів мінераловатних або скловолокнистих	100 м2 ізолюруемой поверхності	4.463	392.61	320.67	71.94	13.61	698.73	570.7	128.03	24.22
207	УПБ 4-3	Плити теплоізоляційні з базальтової вати 'Флор баттс Г', розм. 600x1000 мм для підлоги (ROCKWOOL)	м3	459.7	2156.4				395297.28			

208	УПБ 4-3	Пристрій гідроізоляції обклеювальної рулонними матеріалами: на мастиці бітуміноль перший шар	100 м2 поверхні, що ізолюється	4.463	2876.12	687.27	321.97	11.86	5118.63	1223.14	487.75	21.11
209	УПБ 4-3	Рубітекс РК-5.0 (поліестер) матеріал для верхнього шару	м2	517.7	43.87				9056.61			
210	УПБ 4-3	Влаштування стяжок: цементних товщиною 20 мм	100 м2 стяжки	4.463	1179.24	383.64	37.32	16.54	2098.69	682.77	66.42	29.44
212	УПБ 4-3	Влаштування стяжок: цементних на кожні 5 мм зміни товщини стяжки додавати або виключати до норми 11-1-11-1	100 м2 стяжки	4.463	398.12	9.72	13.04	5.46	708.53	17.3	23.21	9.72
213	УПБ 4-3	Влаштування покриттів на цементному розчині з плиток: керамічних для підлог багатобарвних.	100 м2 покриття	4.463	1930.2	1281.65	104	37.79	3435.18	2280.95	185.09	67.26
214	УПБ 4-3	Плитки керамічні для підлог неглазуровані гладкі квадратні порфіроподібні товщ.8 мм (розм.300x300x8 мм)	м2	455.2	75				13613.93			
215	УПБ 4-3	Влаштування тепло- та звукоізоляції засипної: керамзитової.	1 м3 ізоляції	551.28	314.18	22.95	22.83	5.81	5428.8	5045.16	5018.78	1277.23
216	УПБ 4-3	Пристрій гідроізоляції обклеювальної рулонними матеріалами: на мастиці бітуміноль перший шар	100 м2 поверхні, що ізолюється	0.679	2876.12	687.27	321.97	11.86	778.75	186.09	87.18	3.21
217	УПБ 4-3	Пристрій гідроізоляції обклеювальної рулонними матеріалами: на мастиці бітуміноль наступний шар	100 м2 поверхні, що ізолюється	0.679	1502.65	414.62	177.09	6.79	406.86	112.27	47.95	1.84
218	УПБ 4-3	Ізопласт ЕМП-5,5, матеріал для нижнього шару	м2	78.76	49.61				1558.1			
219	УПБ 4-3	Ізопласт ЕКП-5,0, матеріал для верхнього шару (сланець)	м2	78.76	49.48				1554.01			
220	УПБ 4-3	Пристрій гідроізоляції обклеювальної рулонними матеріалами: на мастиці бітуміноль перший шар	100 м2 поверхні, що ізолюється	22.051	2876.12	687.27	321.97	11.86	25290.38	6043.32	2831.16	104.29
221	УПБ 4-3	Геотекстиль Terram ціна:	м2	2558	8.49				8660.21			
223	УПБ 4-3	Влаштування підлог бетонних (плита) товщиною: 100 мм	100 м2 підлоги	0.679	4811.32	356.63	296.33		1302.73	96.56	80.24	
224	УПБ 4-3	Влаштування стяжок: цементних товщиною 20 мм	100 м2 стяжки	21.912	1179.24	383.64	37.32	16.54	10303.96	3352.17	326.1	144.52
225	УПБ 4-3	Влаштування стяжок: цементних на кожні 5 мм зміни товщини стяжки додавати або виключати до норми 11-1-11-1	100 м2 стяжки	21.912	398.12	9.72	13.04	5.46	3478.69	84.93	113.94	47.71
226	УПБ 4-3	Влаштування підлог бетонних товщиною: 100 мм	100 м2 підлоги	15.394	4811.32	356.63	296.33		29534.91	2189.22	1819.06	
227	УПБ 4-3	Влаштування покриттів: бетонних товщиною 30 мм.	100 м2 покриття	5.978	2054.12	392.58	146.93	36.03	4896.68	935.84	350.26	85.89
228	УПБ 4-3	Влаштування покриттів: бетонних на кожні 5 мм зміни товщини	100 м2 покриття	5.978	443.84	23.1	10.7	4.94	1058.04	55.07	25.51	11.78
229	УПБ 4-3	Покриття Майстер Топ (стосовно)	100 м2 покриття	15.394	2540.64	888.44	1634.16	25.33	15596.05	5453.81	10031.5	155.49
230	УПБ 4-3	Майстер Топ	кг	7697	11.2				34376.33			
231	УПБ 4-3	Влаштування покриттів: цементних товщиною 20 мм.	100 м2 покриття	4.625	1465.02	292.56	136.49	33.45	2701.94	539.57	251.73	61.69
232	УПБ 4-3	Влаштування покриттів: цементних на кожні 5 мм зміни товщини	100 м2 покриття	4.625	408.4	22.34	10.7	4.94	753.21	41.2	19.74	9.11
233	УПБ 4-3	Залізнення цементних покриттів	100 м2 покриття	4.625	158.69	125.71	5.07	1.29	292.67	231.85	9.35	2.38

234	УПБ 4-3	Влаштування покриттів на цементному розчині з плиток: керамічних для підлог багатобарвних.	100 м2 покриття	1.353	1930.2	1281.65	104	37.79	1041.41	691.49	56.11	20.39
235	УПБ 4-3	Плитки керамічні для підлог неглазуровані гладкі квадратні порфіроподібні товщ.8 мм (розм.300x300x8 мм)	м2	138	75				4127.25			
Позиції, які неможливо врахувати у розрахунку розділу												
Разом прями витрати з розподілу у цінах 2024р.									4382355.36	110063.6	28659.06	3320.96
Підсумки по розділу 9 Підлоги:												
Підлоги:												
Разом Поз. 155-159, 0, 161.1, 160-165.1, 166-186.1, 187, 190-193.1, 194-205.1, 206-210, 212-214.1, 215-223									4380851.95	110063.6	28659.06	3320.96
Усього з урахуванням "Комплекс робіт з влаштування підлог, всього"									17490064.47	1054299	150230.8	31811.45
Покрівлі:												
Разом Поз. 189									1503.41			
Усього з урахуванням "Комплекс робіт з влаштування підлог, всього"									5771.61			
Разом									19566180.59			
У тому числі:												
Матеріали									16291305.89			
Машини та механізми									150230.78			
Фонд оплати праці									1086110.86			
Накладні витрати									1255761.37			
Разом за розділом 9 Підлоги									19566180.59			
Розділ 10. Внутрішні оздоблювальні роботи												
236	УПО 4-3	Влаштування підвісних стель	100 м2 стель	0.679	7842.29	1203.5	39.99	9.52	2123.4	325.87	10.83	2.58
237	УПО 4-3	Панелі стельові Armstrong Celotex-ALASKA (1200x600x12 мм) (імпорт)	м2	67.9	63.53				1720.16			
238	УПО 4-3	Облицювання стін декоративним паперово-шаровим пластиком або листами із синтетичних матеріалів: з друкованим малюнком по дерев'яній решетці	100 м2 облицювання	4.358	2260.13	866.73	89.29	12.99	3927.72	1506.23	155.17	22.57
239	УПО 4-3	Пластик паперово-шаровий конструкційний товщ.	м2	451.9	188.18				33910.62			
240	УПО 4-3	Суцільне вирівнювання поверхонь (одношарова штукатурка) гіпсовими сухими сумішами КНАУФ (Гольдбанд, Ротбанд): стель	100 м2	120.935	906.23	895.17	9.46	2.99	43702.92	43169.55	456.21	144.19
241	УПО 4-3	Грунтівка	т	2.419	55300				53343.44			
243	УПО 4-3	Суміші сухі гіпсові 'Гольдбанд'	т	116.3	3120				144695.26			
244	УПО 4-3	Штукатурка поверхностей известковым раствором улучшенная: по камню и бетону стен	100 м2 поверхні, що оштукатурюється	237.15	2294.2	939.14	114.1	65.36	216957.37	88812.37	10790.18	6180.95
245	УПО 4-3	Сплошное выравнивание поверхностей (однослойная штукатурка) гипсовыми сухими смесями КНАУФ (Гольдбанд, Ротбанд): стен	100 м2	88.008	701.2	691.77	8.07	2.6	24608.44	24277.49	283.21	91.25
246	УПО 4-3	Грунтовка	т	1.584	55300				34930.14			
247	УПО 4-3	Смеси сухие гипсовые 'Гольдбанд'	т	72.61	3120				90338.12			

248	УПО 4-3	Штукатурка поверхонь вапняним розчином покращена: по каменю та бетону стін	100 м2 поверхні, що оштукатурюється	308.981	2294.2	939.14	114.1	65.36	282672.16	115713	14058.45	8053.11
249	УПО 4-3	Забарвлення полівінілацетатними водоемульсійними складами покращене: по штукатурці стін	100 м2 поверхні, що фарбується	396.989	629.57	470.61	10.81	1.99	99664.96	74500.57	1711.29	315.03
250	УПО 4-3	Забарвлення полівінілацетатними водоемульсійними складами покращене: по штукатурці стель	100 м2 поверхні, що фарбується	120.395	758.85	591.28	11.5	2.1	36432.12	28387.14	552.11	100.82
251	УПО 4-3	Фарби водоемульсійні білі	т	33.317	8580				113991.68			
252	УПО 4-3	Покращене фарбування масляними складами по дереву: підлог	100 м2 поверхні, що фарбується	4.625	976	570.21	8.07	1.53	1800.04	1051.64	14.88	2.82
253	УПО 4-3	Фарби масляні МА-	т	0.1156	22620				1042.73			
Разом прямі витрати з розподілу у цінах 2024р.									1185861.27	377743.9	28032.34	14913.33
Підсумки по розділу 10 Внутрішні оздоблювальні роботи:												
Оздоблювальні роботи:												
Разом Поз. 236-241, 243-253									1185861.27	377743.9	28032.34	14913.33
Усього з урахуванням "Внутрішнє оздоблення цегляних будівель (при «мокрих» процесах)"									6978524.3	3618408	146945.5	142854.8
Разом									12759585.65			
У тому числі:												
Матеріали									3213170.47			
Машини та механізми									146945.51			
Фонд оплати праці									3761263.08			
Накладні витрати									3712366.66			
Разом по розділу 10 Внутрішні оздоблювальні роботи									12759585.65			
Розділ 11. Зовнішні оздоблювальні роботи												
254	УПБ 9-2-2	Монтаж вентиляованої фасадної системи з облицюванням стін будівель та споруд: металевими панелями-касетами на болтах (навісне кріплення)	100 м2	59.47	8088.94	2507.59	691.35	226.68	191826.92	59466.79	16395.17	5375.65
255	УПБ 9-2-2	Плити теплоізоляційні з базальтової вати 'Фасад баттс', розм. 500x1200 мм.	м3	6125.41	2248.3				5491733.06			
256	УПБ 9-2-2	Металеві підлицювальні конструкції та кріпильні деталі вентиляованих фасадів (кронштейни, несучі профілі, анкери, клямери і т.д.)	т	89.205	10400				369949.57			
257	УПБ 9-2-2	Плитки гранітні облицювальні м. Мансурівське,	м2	206.75	612.5				50497.7			
258	УПБ 9-2-2	Плитки керамогранітні марки 'Керамін', арт.0648 бежеві (розмір 300x300x8 мм)	м2	5740.55	74.75				171113.67			
259	УПБ 9-2-2	Монтаж навісних панелей з герметичних склопакетів у пластиковій або алюмінієвій обв'язці	100 м2	18.2	4886.61	4146.18	710.45	265.58	35464.93	30091.2	5156.14	1927.47
260	УПБ 9-2-2	Конструкції вітражів з алюмінієвих сплавів (з нащільниками та зливами)	м2	1820	5400				3919089.15			

261	УПБ 9-2-2	Болти високоміцні оцинковані діам. різьблення 6 мм, клас міцності 10.9 (ГОСТ 7798-70,7805-70)	т	0.1	30160				1202.68			
262	УПБ 9-2-2	Скління в будівельних умовах металевих палітурок двошаровими склопакетами площею: до 3 м2	100 м2 склопакетів	18.2	3057.18	915.75	140.43	22.92	22187.71	6646.12	1019.18	166.34
263	УПБ 9-2-2	Склопакети тришарові (двокамерні) з прозорого флоат скла марки М1 товщ.3 мм (площею 0,11-0,20 м2)	м2	1820	1049.31				761544.34			
264	УПБ 9-2-2	Облицювання стін гранітними плитами полірованими товщиною 40 мм при числі плит в 1 м2: більше 6	100 м2 поверхні облицювання	1.05	39086.93	34482.06	164.12	55.74	16365.94	14437.85	68.72	23.34
265	УПБ 9-2-2	Деталі кріплення	т	0.5	9940				1981.88			
266	УПБ 9-2-2	Плитки гранітні облицювальні Мансурівське, обробка лицьової поверхні полірована, 40x300-420x ін. Мм	м2	105	612.5				25645.75			
Разом прямі витрати з розподілу у цінах 2024р.									27731942.01	110642	22639.21	7492.8
Підсумки по розділу 11 Зовнішні оздоблювальні роботи:												
Будівельні металеві конструкції:												
Разом Поз. 254-261, 266									10256523.42	89557.99	21551.31	7303.12
Усього з урахуванням "- зовнішнє облицювання будівель штучними плитками"									42151687.32	857876	113575.4	69956.58
Оздоблювальні роботи:												
Разом Поз. 262-265									802079.86	21083.97	1087.9	189.68
Усього з урахуванням "- зовнішнє облицювання будівель штучними плитками"									3373343.12	201963.4	80536.46	1816.96
Накладні витрати 105%*0,94 ФОП									201131.16			
Разом									47411844.81			
У тому числі:												
Матеріали									44345882.46			
Машини та механізми									119308.65			
Фонд оплати праці									1131612.88			
Разом по розділу 11 Зовнішні оздоблювальні роботи									47411844.81			
Розділ 12. Різні роботи												
267	УПБ 9-2-2	Монтаж: лотків, решіток, затворів зі смугової та тонколистової сталі	1 т конструкцій	4.44	811.42	561.52	123.41	4.08	572.89	994.19	218.5	7.23
268	УПБ 9-2-2	Окремі конструктивні елементи будівель та споруд з переважанням гнужозварювальних профілів та круглих труб, середня маса складальної одиниці понад 0.1 до 0.5 т	т	4.44	17010				12009.56			
269	УПБ 9-2-2	Монтаж козирків (стосовно)	1 т конструкцій	0.038	1633.44	717.73	485.3	62.66	24.75	10.87	7.35	0.95
270	УПБ 9-2-2	Конструкції сталеві	т	0.038	14800				224.27			
271	УПБ 9-2-2	Монтаж сходів прямолінійних та криволінійних, пожежних з огорожею	1 т конструкцій	1.3	1219.79	394.6	706.26	91.38	632.34	204.56	366.12	47.37

272	УПБ 9-2-2	Окремі конструктивні елементи будівель та споруд з переважанням гнutoзварювальних профілів та круглих труб, середня маса складальної одиниці понад 0.1 до 0.5 т	т	1.3	17010				8817.95			
273	УПБ 9-2-2	Влаштування металевих перемичок у стінах існуючих будівель	1 т	1.13921	3559.58	1874.31	46.67	8	1617.05	851.46	21.2	3.63
274	УПБ 9-2-2	Окремі конструктивні елементи будівель та споруд з переважанням гнutoзварювальних профілів та круглих труб, середня маса складальної одиниці понад 0.1 до 0.5 т	т	1.185	17010				8037.9			
275	УПБ 9-2-2	Огрунтування металевих поверхонь за 2 рази: ґрунтовкою ФО-03К	100 м2 поверхні, що фарбується	1.35	1038.03	165.79	12.69	0.53	558.81	89.25	6.83	0.28
276	УПБ 9-2-2	Забарвлення металевих ґрунтованих поверхонь: емаллю ПФ-115	100 м2 поверхні, що фарбується	1.35	1338.26	101.95	8.62	0.53	720.43	54.88	4.64	0.28
277	УПБ 9-2-2	Огрунтування металевих поверхонь за один раз: ГФ-0163	101 м2 поверхні, що фарбується	0.184	612.92	165.79	12.69	0.53	44.97	12.17	0.93	0.04
278	УПБ 9-2-2	Забарвлення металевих ґрунтованих поверхонь: емаллю ПФ-115	102 м2 поверхні, що фарбується	0.184	1338.26	101.95	8.62	0.53	98.19	7.48	0.63	0.04
279	УПБ 9-2-2	Обшивка козирків оргсклом (стосовно)	100 м2 обшивки	6.783	1681.14	1466.56	124.92	19.05	4547.22	3966.81	337.89	51.53
281	УПБ 9-2-2	Скло органічне	кг	6.783	73.1				197.72			
Разом прямі витрати з розподілу у цінах 2024р.									57074.94	6191.68	15527.03	111.35
Будівельні металеві конструкції:												
Разом Поз. 267-272, 274									49290.54	1209.62	591.98	55.54
Стіни (ремонтно-будівельні):												
Разом Поз. 273									1617.05	851.46	21.2	3.63
Захист будівельних конструкцій та обладнання від корозії:												
Разом Поз. 275-278									1422.41	163.78	13.04	0.65
Дерев'яні конструкції:												
Разом Поз. 279, 281									4744.94	3966.81	337.89	51.53
Разом									369806.02			
У тому числі:												
Матеріали									203270.76			
Машини та механізми									4936.26			
Фонд оплати праці									60376.73			
Накладні витрати									60901.76			
Разом по розділу 12									369806.02			
ПІДСУМКИ ПО Кошторису:												
Земляні роботи, що виконуються механізованим способом:												
Разом Поз. 1, 3, 5-6, 8, 10-11									30791.85	1091.81	28400.8	4028.06
Усього з урахуванням "Земляні роботи"									166667.63	10458.48	150609.4	38584.79
Земляні роботи, що виконуються ручним способом:												
Разом Поз. 2									4639.88	4639.88		
Усього з урахуванням "Земляні роботи"									44445.43	44445.43		
Перевезення вантажів автомобільним транспортом:												

Разом Поз. 4, 9	161571.44		161571.4	
Усього з урахуванням "Земляні роботи"	856813.33		856813.3	
Земляні роботи, що виконуються за іншими видами робіт (підготовчими, супутніми, зміцнювальними):				
Разом Поз. 7, 12-14	15787.33	498.14	3071.03	1038.41
Усього з урахуванням "Земляні роботи"	73717.65	4771.73	16285.69	3966.51
Конструкції з цегли та блоків:				
Підсумки за Поз. 15-16 — Влаштування основ автошляхів та тротуарів, у тому числі влаштування підстилаючих та вирівнюючих шарів основ				
Разом Поз. 15-16	492514.49	45234.28	71347.04	12420.81
Усього з урахуванням "- Влаштування основ автошляхів та тротуарів, у тому числі пристрій підстилаючих та вирівнюючих шарів основ	2582478.3	433299.2	358233.5	118979
Підсумки за Поз. 93-94, 97-101 Конструкції з цегли та блоків.				
Разом Поз. 93-94, 97-101	883974.2	59579.02	43364.92	6963.01
Усього з урахуванням "Конструкції з цегли та блоків.	3894811.31	570707.4	227318.9	66698.64
Разом	6477289.6	1004007	585552.4	185677.6
Автомобільні дороги:				
Підсумки за Поз. 17-19 — Влаштування основ автошляхів та тротуарів, у тому числі влаштування підстилаючих та вирівнюючих шарів основ				
Разом Поз. 17-19	28648.77	719.29	2176.98	408.94
Усього з урахуванням "- Влаштування основ автошляхів та тротуарів, у тому числі пристрій підстилаючих та вирівнюючих шарів основ	140505.61	6890.07	10930.6	3917.24
Підсумки за Поз. 125-126, 132-133, 136-137 Рулонних (в т.ч. з матеріалів, що наплавляються типу Ізофлекс, Ізопласт тощо) та мастичних				
Разом Поз. 125-126, 132-133, 136-137	73540.97	21018.72	5316.5	1750.76
Усього з урахуванням "Рулонних (в т.ч. з матеріалів, що наплавляються типу Ізофлекс, Ізопласт тощо) і мастичних"	387865.94	201338.4	27869.09	16770.51
Разом	528371.56	208228.4	38799.68	20687.75
Бетонні та залізобетонні монолітні конструкції у промисловому будівництві:				
Разом Поз. 21-68, 81-92	9297275.64	204210	115639.4	16312.23
Усього з урахуванням "Бетонні та залізобетонні монолітні конструкції"	39395794.71	1956127	587332.5	156254.8
Бетонні та залізобетонні монолітні конструкції у житлово-цивільному будівництві:				
Разом Поз. 69-80	266380.91	37350.12	8752.73	1351.78
Усього з урахуванням "Бетонні та залізобетонні монолітні конструкції "	1306473.37	357776.8	44455.13	12948.73
Теплоізоляційні роботи:				
Разом Поз. 95-96	206115.36	11632.85	2737.66	278.32
Усього з урахуванням "Конструкції з цегли та блоків"	886050.23	111431.1	14350.79	2665.99
Бетонні та залізобетонні збірні конструкції в промисловому будівництві:				
Разом Поз.	4236.17			
Усього з урахуванням "Несучі та огорожувальні конструкції зі збірного бетону та залізобетону"	25421.27			
Бетонні та залізобетонні збірні конструкції у житлово-цивільному будівництві:				
Разом Поз. 109-119	429012.66	8298.13	11977.38	1890.08
Усього з урахуванням "Несучі та огорожувальні конструкції зі збірного бетону та залізобетону"	2596841.61	79487.82	64522.12	18105.07
Покрівлі:				
Підсумки за Поз. 120-124, 127-131, 134-135, 139-141, 189 НР 120% * 0,94 ФОП; СП 65% ФОП				
Підсумки за Поз. 120-124, 127-131, 134-135, 139-141 Рулонних (в т.ч. з матеріалів, що наплавляються типу Ізофлекс, Ізопласт тощо) та мастичних				
Разом Поз. 120-124, 127-131, 134-135, 139-141	566019.61	46240.33	14720.99	1983.67
Усього з урахуванням "Рулонних (в т.ч. з матеріалів, що наплавляються типу Ізофлекс, Ізопласт тощо) і мастичних	2217604.49	442936.1	77167.44	19001.58
Підсумки за Поз. 189 Комплекс робіт з влаштування підлоги, всього				

Разом Поз. 189	1503.41			
Усього з урахуванням "Комплекс робіт з влаштування підлог, всього"	5771.61			
Разом	2223376.1	442936.1	77167.44	19001.58
Підсумки за Поз. 138 НР 120%*123 ФОП;				
Разом Поз. 138	596210.71	40315.76	11336.54	1649.14
Всього з урахуванням "Рулонних (в т.ч. з матеріалів, що наплавляються типу Ізофлекс, Ізопласт тощо) і мастичних"	2275871.64	386184.7	59426.14	15797.11
Разом	81636819.18			
Дерев'яні конструкції:				
Підсумки за Поз. 142-144 Заповнення дверних отворів				
Разом Поз. 142-144	125677.05	3418.52	2369.61	357.81
Усього з урахуванням "Заповнення дверних отворів"	329783.82	32746.04	12421.47	3427.43
Підсумки за Поз. 149-150 Заповнення віконних отворів (зі склінням)				
Разом Поз. 149-150	1541660	10657.86	2568.89	583.53
Усього з урахуванням "Заповнення віконних отворів (зі склінням)"	3967209.52	102091.6	13466.1	5589.66
Підсумки за Поз. 279, 281 Інші роботи				
Разом Поз. 279, 281	4744.94	3966.81	337.89	51.53
Усього з урахуванням "Інші роботи"	41520.75	37998.11	1729.99	493.59
Разом	4338514.1	172835.8	27617.56	9510.68
Будівельні металеві конструкції:				
Підсумки за Поз. 145-148 Заповнення дверних отворів				
Разом Поз. 145-148	144460.31	1014.09	122.86	9.09
Усього з урахуванням "Заповнення дверних отворів"	350607.65	9713.97	644.01	87.05
Підсумки за Поз. 254-261, 266 - зовнішнє облицювання будівель штучними плитками				
Разом Поз. 254-261, 266	10256523.42	89557.99	21551.31	7303.12
Усього з урахуванням "- зовнішнє облицювання будівель штучними плитками"	42151687.32	857876	113575.4	69956.58
Підсумки за Поз. 267-272, 274 Інші роботи				
Разом Поз. 267-272, 274	49290.54	1209.62	591.98	55.54
Усього з урахуванням "Інші роботи"	207992.86	11586.97	3030.93	532.06
Разом	42710287.83	879176.9	117250.4	70575.7
Сантехнічні роботи - внутрішні (трубопроводи, водопровід, каналізація, опалення, газопостачання, вентиляція та кондиціонування повітря):				
Разом Поз. 151-154	4225.06	878.53	144.88	11.97
Усього з урахуванням "Заповнення віконних отворів (зі склінням) "	17243.06	8415.43	759.49	114.67
Підлоги:				
Разом Поз. 155-159, 0, 161.1, 160-165.1, 166-186.1, 187, 190-193.1, 194-205.1, 206-210, 212-214.1, 215-223	4380851.95	110063.6	28659.06	3320.96
Усього з урахуванням "Комплекс робіт з влаштування підлог, всього"	17490064.47	1054299	150230.8	31811.45
Оздоблювальні роботи:				
Підсумки за Поз. 236-241, 243-253 Внутрішнє оздоблення цегляних будівель (при «мокрих» процесах)				
Разом Поз. 236-241, 243-253	1185861.27	377743.9	28032.34	14913.33
Усього з урахуванням "Внутрішнє оздоблення цегляних будівель (при «мокрих» процесах)"	6978524.3	3618408	146945.5	142854.8
Підсумки за Поз. 262-265 - зовнішнє облицювання будівель штучними плитками				
Разом Поз. 262-265	802079.86	21083.97	1087.9	189.68
Усього з урахуванням "- зовнішнє облицювання будівель штучними плитками"	3373343.12	201963.4	5733.24	1816.96

Стіни (ремонтно-будівельні):				
Захист будівельних конструкцій та обладнання від корозії:				
Разом Поз. 275-278	1422.41	163.78	13.04	0.65
Усього з урахуванням "Інші роботи	6707.67	1568.87	66.79	6.19
Накладні витрати 90% *0,94 ФОП	1332.5			
Автомобільні дороги:				
Разом Поз. 20	139257.17			
Матеріали	118427665.9			
Машини та механізми	2944026.96			
Фонд оплати праці	11281093.95			
Накладні витрати	70553027.25			
УСЬОГО по кошторису	226744470.9			

Капітальне будівництво є найважливішим напрямом та засобом виведення економіки країни з кризового стану та забезпечення подальшого успішного розвитку суспільства та держави. Основна увага тут має приділятися не економії матеріальних ресурсів, а економії коштів шляхом розробки та реалізації більш економічних проектів з меншими питомими витратами на одиницю потужності. Уміння оцінити економічну вигоду того чи іншого проекту необхідне для повноцінної трудової діяльності інженера-будівельника.

У цій дипломній роботі надається розрахунок локального кошторису, зведеного кошторисного розрахунку та оцінка техніко-економічних показників загальнобудівельних робіт під час будівництва житлового будинку.

5.2. Характеристика кошторисної документації

Для визначення кошторисної вартості будівництва у складі проекту (робочого проекту) розробляються такі види кошторисної документації: зведений кошторисний розрахунок вартості будівництва; об'єктні та локальні кошториси; відомість кошторисної вартості товарної будівельної продукції. У складі кошторисної документації можуть розроблятися калькуляції одиничних розцінок на ті види будівельних та монтажних робіт, розцінки на які відсутні в збірниках кошторисних норм (розцінок) на монтаж обладнання.

Зведений кошторисний розрахунок вартості будівництва є основним документом, що визначає кошторисну вартість будівництва підприємств, будівель та споруд. На його основі плануються капітальні вкладення та фінансується будівництво. Кошторисна вартість окремих об'єктів визначається за кошторисами, складеними за робочими кресленнями та збірниками розцінок. Затверджена кошторисна вартість є гранично допустимою весь період будівництва.

Зведений кошторисний розрахунок складається на основі об'єктних кошторисів (об'єктних кошторисних розрахунків), а також кошторисних розрахунків на додаткові витрати, що не враховані в об'єктних та локальних кошторисах.

Об'єктні кошториси розробляються на будівництво кожної окремої будівлі та споруди, що входить до складу підприємства чи житлового будинку, на основі локальних кошторисів на окремі конструктивні елементи та види робіт. До об'єктних кошторисів включаються витрати на виробництво всього комплексу загальнобудівельних, санітарно-технічних, спеціальних будівельних, монтажних та інших видів робіт, що визначають кошторисну вартість будівництва окремих будівель або споруд. Якщо за об'єктом виконується лише один вид робіт, то складається локальний кошторис, що грає роль об'єктного кошторису.

Об'єктні кошториси, складені за робочими кресленнями, погоджені з підрядною будівельною організацією та затверджені замовником, є основою для розрахунків за виконані роботи. Тому від якості об'єктних кошторисів значною мірою залежить правильність визначення ціни будівельної продукції, отже, і результати виробничо-господарської діяльності підрядних організацій.

Локальні кошториси розробляються на окремі види робіт та частини будівель та споруд. До них належать: загальнобудівельні роботи, внутрішні санітарно-технічні роботи (водопровід, каналізація, опалення, вентиляція, кондиціонування повітря), електроосвітлення тощо. Крім того, локальні кошториси складаються для визначення витрат на придбання пристроїв, меблів, виробничого та господарського інвентарю для окремих будівель, а також на вертикальне планування майданчика для будівництва, влаштування інженерних комунікацій, доріг, благоустрій та озеленення території тощо.

У локальних кошторисах на будівництво будівель та споруд виділяються роботи, що належать окремо до підземної та надземної частин будівлі, а також розділи, в яких групуються окремі види будівельних та монтажних робіт.

У локальних кошторисах виділяються витрати на заробітну плату, експлуатацію будівельних машин та механізмів, кошторисну заробітну плату та нормативну трудомісткість.

Нормативна трудомісткість виділяється в локальних та об'єктних кошторисах і відображає кількість праці робітників (у люд-год), яка за кошторисними нормами повинна витратитися на виконання відповідних будівельних та монтажних робіт.

Нормативна трудомісткість робіт, що передбачаються у прямих витратах,

розраховується у локальному кошторисі і складається із суми двох доданків. Перший доданок є витрати праці робітників основного виробництва, крім зайнятих управлінням та обслуговуванням будівельних машин. Ці витрати визначаються таблицями збірників одиничних розцінок на будівельні роботи. Другий доданок - витрати праці робітників, зайнятих управлінням та обслуговуванням будівельних машин.

Кошториси на придбання та монтаж обладнання (технологічного, енергетичного, підйомно-транспортного, приладів та ін.) передбачають витрати на обладнання, необхідне для нормальної технологічної діяльності підприємств та установ, а також для експлуатації будівель та споруд. Кошторисна вартість обладнання включає відпускну ціну, транспортні та заготівельно-складські витрати, націнки постачальних та комплектуючих організацій. Відпускну ціну обладнання встановлюються залежно від його виду.

5.3. Структура кошторисної вартості будівельно-монтажних робіт

Одним з найважливіших важелів удосконалення економічного механізму господарювання та прискорення науково-технічного прогресу є система ціноутворення. Ціна є одним із головних показників рівня ефективності виробництва.

Ціноутворення у будівництві виходить із загальних принципів. У той же час будівництво має свої особливості, які відрізняють його від інших галузей народного господарства і істотно впливають на ціноутворення в ньому, - це різноманіття будівельної продукції, більш тривалий виробничий цикл порівняно з іншими галузями матеріального виробництва, висока матеріаломісткість, великий вплив природних та економіко-географічних факторів, а також територіальних відмінностей в умовах оплати праці робітників, в умовах забезпечення та у витратах на використовувані у будівництві засоби виробництва. Будівельно-монтажні організації виробляють свою продукцію тільки для певного замовника, вступаючи з ним у підрядний договір, а не у відносини поставки, як це має місце при реалізації промислової продукції.

На відміну від промисловості, де ціни в більшості випадків визначаються на базі середньогалузевої собівартості, розрахованої з використанням звітних даних, в основу

цін на будівельну продукцію покладено нормативи витрат, обчислені за середньогалузевими нормами витрати виробничих ресурсів та кошторисних цін на них. Останні встановлюються окремих районів (зон) країни залежно від природного і економіко-географічних чинників, що зумовлюють місцеві особливості будівельного майданчика.

Усі витрати, пов'язані з будівництвом, розширенням та реконструкцією підприємств, будівель і споруд, а також їх комплексів, визначає загальну суму капітальних вкладень у будівництво. Кошторисна вартість групується відповідно до структури капітальних вкладень на: будівельні роботи зі зведення будівель і споруд, придбання технологічного, енергетичного, підйомно-транспортного та іншого обладнання, пристроїв, інструменту та виробничого інвентарю, необхідного для введення в експлуатацію підприємства, що будується або споруди; роботи з монтажу обладнання (монтажні роботи); інші витрати, пов'язані із здійсненням будівництва.

Кошторисна вартість будівельно-монтажних робіт з економічного змісту поділяється на прямі витрати, накладні витрати та планові накопичення (кошторисний прибуток).

Найбільшу частину витрат будівельного виробництва становлять прямі витрати, обумовлені виходячи з обсягу робіт, передбаченого кошторисом, і кошторисних і розцінок. До складу прямих витрат входять основна заробітна плата робітників, вартість матеріалів, деталей та конструкції, витрати з експлуатації будівельних машин та механізмів.

Накладні витрати у будівництві пов'язані зі створенням необхідних умов для організації, управління та обслуговування будівельного виробництва.

Разом із прямими витратами вони становлять кошторисну собівартість будівельно-монтажних робіт.

Норми накладних витрат прийняті за кошторисом, складеним на підставі визначення вартості будівельної продукції. Накладні витрати включають чотири групи витрат: адміністративно-господарські витрати; витрати на обслуговування робітників; витрати з організації та виконання робіт; інші накладні витрати.

Планові накопичення являють собою нормативний (кошторисний) прибуток,

що враховується в кошторисній вартості будівельно-монтажних робіт. З планових накопичень здійснюється: плата за виробничі фонди, відрахувань до фондів економічного стимулювання, приріст громадських оборотних коштів підрядних будівельних організацій, плата за кредит, витрати на підготовку та підвищення кваліфікації кадрів, відшкодування збитків житлово-комунальних господарств та утримання будинків та споруд, переданих профсоюзним організаціям. Величина планових накопичень визначається за методичними вказівками щодо визначення величини кошторисного прибутку в будівництві.

5.4. Кошторисні нормативні документи

Кошторисна вартість визначається за допомогою системи кошторисних норм і цін, що базуються на методичних положеннях, передбачених у ДБН Д.1.1-1:2021 "Правила визначення вартості будівництва" що включають правила розробки та застосування кошторисних норм.

Ресурсні елементні кошторисні норми (РЕКН) створені на підставі збірників елементних кошторисних норм для різних видів будівельних робіт та конструктивних елементів, будівель та споруд і призначені для складання кошторисів за робочими кресленнями, а також для розробки прейскурантів на будівництво будівель та споруд. У ресурсних елементних кошторисних нормах (РЕКН) враховано всі витрати у вартісній формі виконання повного комплексу робіт, передбаченого елементними кошторисними нормами. Поодинокі розцінки згруповані за видами робіт та конструктивними елементами в 50 збірниках. Всі поодинокі розцінки поділяються на три групи.

У першу групу входять розцінка, в яких враховані всі види витрат (заробітна плата, витрати на експлуатацію машин, вартість матеріалів), До таких розцінок відносяться ресурсні елементні кошторисні норми (РЕКН) на земляні роботи, влаштування покрівлі та ін. До другої групи включаються розцінки з монтажу деталей і конструкцій. Вони не врахована вартість встановлюваних конструкцій, що визначається безпосередньо у кошторисах. При цьому технічні характеристики та норми витрати конструкцій та виробів визначаються за проектом. Це розцінки на влаштування

елементів будівель і споруд з металевих, дерев'яних конструкцій та ін. До третьої групи входять розцінки, в яких передбачається витрата місцевих будівельних матеріалів та конструкцій, але не враховано їхню вартість. Ці розцінки «прив'язуються» до місцевих умов будівництва, причому в них включається вартість місцевих будівельних матеріалів і конструкцій, що визначається за відповідними збірками кошторисних цін. Це розцінки на влаштування моно-літних та збірних бетонних та залізобетонних конструкцій, кам'яні роботи та ін.

При складанні кошторисів на основі ресурсних елементних кошторисних норм (РЕКН) враховується районний коефіцієнт. Ці коефіцієнти нараховуються на основну заробітну плату робітників та заробітну плату робітників, які обслуговують будівельні машини.

При калькуляції одиничних розцінок на будівельні роботи і для складання кошторисів використовуються збірники кошторисних цін на будівельні матеріали, деталі та конструкції. У вартість матеріалів, деталей і конструкцій входять: оплата матеріалів за відпускними цінами промисловості, витрати по транспортуванню їх до будівельного майданчика, вантажно-розвантажувальні роботи, витрати на тару, упаковку, а також постачальницько-заготівельні витрати та його випробування та ряд інших витрат. Збірники розцінок на монтаж обладнання розроблені за галузями промисловості (чорна та кольорова металургія, хімічна та нафтопереробна промисловість, вугільна та торф'яна промисловість тощо), а також за видами обладнання (обладнання зв'язку, електромонтажні роботи, електричні печі та т. д.). Загалом у збірниках міститься близько 30 тис. цін на монтаж різних видів верстатів, установок, машин і т.д. п.

5.5. Вартість будівництва 9-поверхового житлового будинку

Будівництво 9-поверхового житлового будинку ведеться у м. Ухта.

Для визначення повної вартості будівництва 15-поверхового житлового будинку складається зведений кошторисний розрахунок. Для складання зведеного кошторисного розрахунку використовували такі нормативні документи: РЕКН-01

"Земляні роботи", РЕКН-06 "Монолітні бетонні та залізобетонні конструкції", РЕКН-07 "Кладка з цегли та блоків", РЕКН-11 "Підлоги", РЕКН-15 "Оздоблювальні роботи", РЕКН-12 "Покрівельні роботи", РЕКН-10 "Дерев'яні конструкції", РЕКН-05 "Пальні роботи та закріплення ґрунтів". Форма зведеного кошторисного розрахунку враховує всі витрати за відповідними об'єктами та видами робіт. У зведеному кошторисному розрахунку показується такі результати: за кожним розділом і з главам I – VIII, I – XII після нарахування резерву коштів у непередбачені праці та витрати і за зведеному кошторисному расчету. Витрати праці визначаються по ФЕР-ам для робітників, не зайнятих обслуговуванням машин, а для робітників, зайнятих обслуговуванням машин за допомогою коефіцієнта перерахунку до заробітної плати робітників, зайнятих обслуговуванням машин: для земляних робіт 1,44, для всіх інших робіт 1, 29.

Для обліку непередбачених робіт і витрат, які можуть виникнути в процесі будівництва, за підсумком загальної суми за кошторисним розрахунком передбачається резерв – 2% від загальної суми зведеного кошторисного розрахунку.

Підставою для складання зведеного кошторисного розрахунку є локальний кошторис на загальнобудівельні роботи з будівництва 15-поверхового житлового будинку.

Вартість підготовки території (глава 1) будівництва дорівнює 0,1% кошторисної вартості об'єкта. Загальна вартість основних об'єктів будівництва (глава 2) визначається як сума вартості будівельних та монтажних робіт, а також вартості обладнання та інвентарю, що становлять 100%, 5% та 16% від кошторисної вартості об'єкта відповідно. Вартість об'єктів енергетичного господарства (глава 4) визначається як сума будівельних (1% від кошторисної вартості об'єкта) та монтажних робіт, що становлять 5% від отриманої величини. Вартість зовнішніх мереж та споруд водопостачання, каналізації, тепло- та газопостачання (глава 6) дорівнює сумі будівельних (2% від кошторисної вартості об'єкта) та монтажних робіт (0,05% від отриманої величини). Вартість благоустрою та озеленення території (глава 7) визначається як сума будівельних (5% від кошторисної вартості об'єкта) та монтажних робіт (0,05% від отриманої величини). Вартість тимчасових будівель та споруд (глава 8), вартість інших робіт і витрат (глава 9), а також вартість утримання дирекції технічного нагляду (глава

10) дорівнюють 2%, 14% та 2% відповідно від загальної суми глав 1-7. Резерв на непередбачені витрати становить 2% суми глав 1-12. Поворотні суми дорівнюють 15% від загальної вартості тимчасових будівель та споруд (глава 8).

5.6. Економічне порівняння варіантів бетонування перекриттів

Для ухвалення кращого рішення порівнюємо варіанти:

Варіант I – бетонування монолітного перекриття автобетононасосом.

Варіант II – бетонування монолітного перекриття баддією.

Для кожного з варіантів складаємо локальний кошторис (локальний кошторис варіант 1, 2). Зведемо отримані результати таблицю 7.1.

Таблиця 7.1 Економічне порівняння варіантів фундаментів

№ п/п	Показники	Од. вим.	Варіанти		Відхилення	
			I	абс. в грн.	абс. в грн.	отн. в %
1	2	3	4	5	6	7
1	Прямі витрати у тому числі:	грн	605055.94	683154.82	-78098.87	-12.9
	Вартість матеріалів	грн	598512.71	676921.45	-78408.73	-13.1
	Основна зарплата	грн	4851.75	4880.49	-28.74	-0.6
	Експлуатація машин та механізмів	грн	1691.48	1352.88	338.60	20.0
2	Трудомісткість	Люд.-год	4439.54	4528.37	-88.83	-2.0

Проаналізуємо отриману таблицю. Як видно з таблиці кошторисна вартість бетонування монолітного перекриття автобетононасосом становить 605055.94 грн., що на 78098.87 грн. або на 12.9% менше кошторисної вартості бетонування монолітного перекриття цебра (1746711.85 грн.). Вартість матеріалів за другим варіантом на 78408.73 грн. більше ніж за першим і становить 676921.45 грн. Основна вартість на бетонування монолітного перекриття автобетононасосом становить 4851.75 грн., що на 28.74 грн. менше, ніж основна зарплата на бетонування монолітного перекриття баддією. Вартість

експлуатації машин та механізмів за першим варіантом на 338.60 грн. більше, ніж у другому та становить 1691.48 грн. Трудомісткість на бетонування монолітного перекриття автобетононасосом становить 4439.54 люд.-годин, що на 88.83 люд.-години або на 2 % менше, ніж на бетонування монолітного перекриття бадією, трудомісткість за яким становить 4528.37 люд.-години.

5.7. Техніко-економічні показники проекту

Таблиця 5.2 Техніко-економічні показники проекту

№ п.п.	Найменування показників	Од-ці вим-ру	Формула розрахунку	Результат
1.	2.	3.	4.	5.
1.	Будівельний об'єм, V	м ³	по проекту	39960
2.	Загальна площа, F	м ²	по проекту	1080
3.	Корисна площа, F _{пл}	м ²	по проекту	369,4
4.	Коефіцієнт забудови	К-т	$K_3 = F_3 / F_0$	0.11
5.	Рівень корисного використання площі будівлі	К-т	$K_k = F / F_{пл}$	2,92
6.	Рівень корисного використання об'єму будівлі	м	$K_o = V / F$	37
7.	Вартість об'єкта, А	тис.грн.	зведений кошторисний розрахунок	112067.08
8.	Вартість загальнобудівельних робіт, Б	тис.грн.	локальний кошторис	82286.36
9.	Вартість 1м ² загальної площі	грн.	A/F	11710.25
10.	Планова трудомісткість, Q	люд/днів	календарний план	5081.37
11.	Питома трудомісткість робіт	люд-днів /м ³	Q/V	0.27
12.	Вироблення на 1 люд/день із загальнобудівельних робіт	грн. на 1 люд-день	B/Q	6333.50
13.	Показник тривалості будівництва		$K = T_{пл} / T_{норм}$	0.910
14.	Економічний ефект щодо накладних витрат за рахунок скорочення термінів будівництва	тис.грн.	$Ен.р. = K_{п} * Нр * (1 - T_{ф} / T_{пл})$	793.60

15.	Економічний ефект, отриманий від дострокового введення об'єкта	тис.грн.	Ед.в.=Ен*К*(Тд-Тф)	19214.17
16.	Кошторисний рівень рентабельності	%	Р _к =Пн/Соб*100	7.72

Будівельний об'єм, загальна та корисна площа визначаються за проектом та становлять 39960.00м³, 1080.00м³, 369,4м³. Коефіцієнт забудови дорівнює 0,27. Він визначається як окреме від розподілу площі забудовуваної та загальної території ділянки. Коефіцієнт корисного використання будівлі дорівнює 2,92 і визначається як розподіл загальної площі на корисну площу будівлі. Рівень корисного використання обсягу будівлі визначається розподілом будівельного обсягу на загальну площу будівлі та становить 37,00 м. Вартість об'єкта визначається із зведеного кошторисного розрахунку та дорівнює 112173.58 тис. грн. Вартість загальнобудівельних робіт визначається за локальним кошторисом і становить 82364.56 тис. грн. Вартість 1м² загальної площі дорівнює 11.71 тис. грн. і визначається як приватне від розподілу вартості об'єкта та загальної площі. Планова трудомісткість визначається за календарним планом і становить 12 992.20 люд-дня. Питома трудомісткість робіт визначається розподілом планової трудомісткості на будівельний обсяг і становить 0.27 люд-днів/м³. Виробіток на 1 люд/день по загальнобудівельним роботам дорівнює 6339.52 грн. Вона визначається як розподіл планової трудомісткості вартість загальнобудівельних робіт. Показник тривалості будівництва дорівнює 0,91 і визначається як окреме від поділу планового та нормативного часу будівництва будівлі.

Додатковий прибуток, отриманий замовником (інвестором) за рахунок дострокового введення збудованого об'єкта дорівнює 19232.43 тис. грн. та визначається за формулою:

$$E_{д.в.} = E_n \cdot K \cdot (T_d - T_\phi) \quad (7.1)$$

де E_n - очікувана ефективність будівельного виробництва;

K - величина капіталу, що інвестується у виробництво, грн. (договірна вартість об'єкта);

T_d, T_ϕ - відповідно проектований та нормативний термін введення об'єкта (у частках року).

Економічний ефект за рахунок скорочення накладних витрат будівельної організації дорівнює 793.60 тис. грн. і визначається за формулою:

$$E_{н.р.} = K_{п} \cdot H_{р} \cdot \left(1 - \frac{T_{\phi}}{T_{пл}}\right) \quad (7.2)$$

де $E_{н.р.}$ - Економія (перевитрата) умовно-постійної частини накладних витрат при скороченні (затягуванні) продуктивності будівництва;

$K_{п}$ – коефіцієнт, що враховує питому вагу умовно-постійної частини накладних витрат у їхній загальній величині (підрядні організації – 0,5; субпідрядні – 0,3);

$H_{р}$ - сума накладних витрат за кошторисом об'єкта, що будується (по локальній зметена загальнобудівельні роботи);

$T_{пр}$, T_{ϕ} - проектована та нормативна тривалість будівництва в роках (місяцях).

Кошторисний рівень рентабельності становить 8.81%. Він визначається за такою формулою:

$$P_{см} = \frac{\Pi_{н}}{C_{к}} \cdot 100 \quad (7.3)$$

де $\Pi_{н}$ – планові накопичення (прибуток), тис. грн.;

$C_{к}$ – кошторисна вартість об'єкта, тис. грн.

буде, здійснюється провітрювання протягом 5 хвилин, для цього зробимо розрахунок.

Повітрообмін здійснюється відкриттям одного вікна розміром 1.5x1.5м, визначається за формулою: $L = V_{ср} \cdot \sum S = 0,4 \cdot 1,5 \cdot 1,5 = 0,9 \text{ м}^3 / \text{с} = 3240 \text{ м}^3 / \text{год}$

Виходячи з цього, можна визначити, яка кількість повітря надходить у робоче приміщення через віконний отвір протягом 5 хвилин провітрювання:

$$L' = L \cdot t = 3240 \cdot 5/60 = 270 \text{ м}^3$$

Реальна концентрація парів ксилолу у повітрі буде:

$C' = C \cdot t / L' = 360 \cdot 1 / 270 = 1.4 \text{ г/м}^3 < 2$, тобто. Для нормальної роботи малярів достатньо протягом 5 хвилин провести провітрювання приміщення.

Список використаної літератури

1. ДСТУ-Н Б В.2.6-96 – "Будівельна кліматологія".
2. ДСТУ-Н Б В.2.6-31:2006 – "Теплова ізоляція будівель" .
3. ДСТУ-Н Б В.2.6-31:2006 – "Проектування теплової захисту будівель".
4. ДСТУ Б В.2.5-28:2006 – "Захист від шуму в будівлях".
5. ДСТУ Б В.2.5-23:2010 – "Природне освітлення житлових та громадських будівель".
6. ДСТУ 3.01.01:2004 – "Навантаження і впливи".
7. ДСТУ Б В.2.6-80:2009 – "Бетонні та залізобетонні конструкції".
8. ДСТУ Б В.2.5-34:2010 – "Палеві фундаменти".
9. ДСТУ-Н Б В.2.3-16:2006 – "Організація будівництва".
10. Посилання на звіт ділянки будівництва
11. https://drive.google.com/file/d/1ig0GtjU_LoYhxrnj_LQuEK713k8rVtVj/view?usp=sharing
12. ДСТУ 22.6.1:2007 – "Безпека праці в будівництві. Частина I. Загальні вимоги".
13. ДСТУ 22.6.2:2007 – "Безпека праці в будівництві. Частина II. Вимоги до будівельного виробництва".
14. ДСТУ Б В.2.7-18:2004 – "Покрівлі".
15. ДСТУ Б В.2.6-1:2009 – "Ізоляція та оздоблювальні покриття".

16. ДСТУ Б В.2.7-1:2008 – "Норми потреби в будівельному інструменті".
17. ДСТУ 2.2-15:2007 – "Пожежна безпека. Загальні вимоги".
18. ДБН В.2.2-15:2019 – "Житлові багатоквартирні будівлі".
19. ДСТУ 1.04-88 – "Норми тривалості будівництва та заделу в будівництві підприємств, будівель і споруд".
20. ДСТУ Б В.2.6-3:2010 – "Несучі та огорожувальні конструкції".