

Міністерство освіти і науки України
Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу
Інститут архітектури та будівництва
Кафедра Будівництва

Кушнір Богдан Володимирович

(прізвище, ім'я, по батькові виконавця роботи)

УДК 624.01
(індекс)

БАКАЛАВРСЬКУ РОБОТУ

Житловий будинок з паркінгом в м. Галич

(назва роботи)

Освітньо-професійна

(назва освітньої програми)

G19 - "Будівництво та цивільна інженерія"

(шифр і назва спеціальності)

Б.В. Кушнір

(підпис, ініціали та прізвище здобувача освітнього ступеня)

Науковий керівник

Величкович А.С., к.т.н. доцент

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

Допущено до захисту

Завідувач кафедри

В.о.Зав.каф.

(посада)

(підпис)

(дата)

Андрій АНДРУСЯК

(ініціали та прізвище)

Робота містить результати власних досліджень. Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело

Івано-Франківськ – 2025

ІВАНО-ФРАНКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

НАФТИ І ГАЗУ

Інститут архітектури та будівництва
Кафедра будівництва
Спеціальність G19- "Будівництво та цивільна інженерія"
ОПП Будівництво та цивільна інженерія

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

_____ к.т.н., доц. Андрусак А.В.

"__" _____ 2025 р.

ЗАВДАННЯ

НА БАКАЛАВРСЬКУ РОБОТУ

Студенту _____ Кушніру Богдану Володимировичу
(прізвище, ім'я, по батькові)

1 Тема роботи: Житловий будинок з паркінгом в м. Галич.

Затверджена наказом ректора університету від «30» квітня 2025 р. №48/8

2 Термін здачі студентом закінченої роботи «15» червня 2025р.

3 Вихідні дані до роботи місце будівництва – в м. Галич призначення – житловий будинок

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, що належить розробити) не більше 50-70 сторінок вступ, архітектурно-будівельний розділ, розрахунково-конструктивний розділ, технологічно-організаційний розділ, економіка будівництва, охорона праці, висновки, бібліографічний список

5. Перелік графічного матеріалу 7-9 листів А3 генплан, фасади, розрізи, буд генплан, технологічна карта, календарний або сітковий графік робіт на об'єкті.

6 Консультанти по роботі (за необхідністю).

Розділ	Консультант	Підпис, дата	
		Завдання видав	Завдання прийняв
Архітектурно-будівельний			
Економіка будівництва			

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

Номер і назва етапів роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
Вступ, огляд місцевості будівництва	березень 2025	виконано
1. Архітектурно-будівельний розділ	березень 2025	виконано
2. Розрахунково-конструктивний розділ	квітень 2025	виконано
3. Технологічно-організаційний розділ	квітень 2025	виконано
4. Економіка будівництва	травень 2025	виконано
5. Охорона праці	травень 2025	виконано
6. Висновки, зміст	червень 2025	виконано
7. Бібліографічний список	червень 2025	виконано

Студент Кушнір Б.В.

(підпис)

(розшифровка підпису)

Керівник роботи Величкович А.С.

(підпис)

(розшифровка підпису)

РЕФЕРАТ

Бакалаврська робота присвячена проектуванню житлового будинку з паркінгом в м. Галич. Об'єкт дослідження – паркінг в м. Галич.

У роботі детально розглянуто конструктивно-планувальні рішення будівлі, здійснено розрахунок основних несучих елементів із врахуванням навантажень, що виникають під час експлуатації підйомної машини. Враховано особливості інженерно-геологічних умов майданчика будівництва.

Також у роботі розглянуто питання організації будівництва та заходи з охорони праці та навколишнього середовища..

Ключові слова: супермаркет, міцність, будівля, проектування, конструктивні рішення, безпека.

ABSTRACT

The bachelor's work is dedicated to the design of a residential cabin with a parking lot in the city of Galich. The object of investigation is a parking lot in the city of Galich.

The work examines in detail the design and planning decisions that were made, and the design of the main load-bearing elements from the considerations that arise during the operation of the lifting machine. The peculiarities of the engineering and geological minds of the Maidan worker are protected.

The robot also looks at the nutritional organization of everyday life and the protection of food and the excess food..

Key words: supermarket, food, life, design, constructive solutions, safety.

Розділ 1. ВХІДНІ ДАНІ ДЛЯ ПРОЕКТУВАННЯ.....	
Розділ 2. РОЗРАХУНОК ОСНОВНИХ ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ.....	
Розділ 3. АРХІТЕКТУРНО-БУДІВЕЛЬНІ РІШЕННЯ.....	
Розділ 4. ВЕРТИКАЛЬНЕ ПЛАНУВАННЯ. ВОДОВІДВЕДЕННЯ.....	
Розділ 5. ІНЖЕНЕРНІ РІШЕННЯ.....	
Розділ 6. ОЦІНКА ВПЛИВІВ НА НАВКОЛИШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ.....	

Вступ

Житло в житті людей, як місце їх постійного перебування, мало велике значення і забезпечувало вирішення низки завдань: у стародавні і середні віки для простого люду, при мінімумі комфорту, перш за все, – забезпечення безпеки: «мій дім – моя фортеця». Пізніше, у представників вищих станів житло набуває палацові форми і уособлює статус, велич і багатство господарів.

Найдавніші знайдені на Україні залишки буд. споруд-житла сягають палеоліт. доби. Від трипільської культури залишилися переважно відкриті, розташовані на узгір'ях або уздовж малих річок селища, житла в яких – прямокутні ліплені хати із стовповою конструкцією, одночасно існували і землянки. За доби енеоліту та бронзи будувалися поселення з житлами з пруття та глини. Для раннього середньовіччя характерні на високих місцях укріплення – міста із земляними валами, ровами. За княжої доби у 11–12 ст. будівництво церков, княжих палат, дерев'яних і кам'яних будинків швидко розвивалося, демонструючи поєднання форм дерев'яної архітектури з привнесеними з Візантії і Західної Європи. У 13 ст. татар. навала знищила значну частину міст і сіл. У 14–16 ст. постали дерев'яні та кам'яні замки, фортеці, монастирі, церкви. Будівництво міст за княжої доби характеризувалося укріпленнями і розвитком за радіал.-променевим планом (Київ, Чернігів, Львів). Розквіт міського будівництва 17 – поч. 18 ст. відзначився перенесенням на українські терени західних архітектурних стилів – ренесансу й бароко. Житлові будинки козацької старшини й духівництва були переважно дерев'яні, відзначалися розмірами, прикрашалися різьбленими дверима, вікнами, стелями. Українське село зберігало свій традиційний тип будівництва. У різних регіонах України виявляються відмінності, зумовлені використанням буд. матеріалів залежно від природних обставин. У 2-й пол. 19 ст. розвиток промисловості зумовив будівництво селищ навколо заводів і шахт. У містах зводили споруди вокзалів, банків, магазинів, багатоповерхові житлові будинки. У великих містах порушувалися планування і контраст між прагненням надати окремим р-нам міст сучасного вигляду і невпорядкованістю околиць, які зберігали вигляд містечок із невеликими будинками під бляхою, черепицею.

Відповідно до того як проходила еволюція людства, житлові будинки зазнали змін, знаходячи нові форми і зміст. У сучасному світі житло продовжує відігравати важливу роль в житті цивілізованої людини, задовольняючи кілька основних вимог – безпеки і надійності, комфорту і гармонії, екології та економічності.

Житло – ключова частина економіки, яка впливає на суміжні галузі, такі як банківська справа, іпотечний сектор, сировина, зайнятість, будівництво, виробництво та нерухомість. В умовах сильної економіки люди частіше купують нові будинки. І навпаки, люди рідше купують нові будинки в умовах слабкої економіки. Саме це робить Звіт про нове житлове будівництво, який зазвичай називають запуском житла, критичним показником більш широкої економічної сили.

За останніми оцінками, з початку повномасштабного вторгнення Росії вже пошкоджено або зруйновано близько 45 млн кв. м житлового фонду. І щоб Україна якнайшвидше змогла повернутися до нормального життя, потрібно не лише перемогти агресора, а й відновити економіку та відбудувати зруйноване.

Повномасштабна війна сповільнила будівництво нового житла в Україні на 38% порівняно з попереднім роком. Водночас це лише на 16% менше, ніж у «ковідний» 2020 рік.

Станом на травень 2023 року в порівнянні з довоєнним рівнем понад 90% житлових комплексів в західних регіонах відкрили продажі квартир в новобудовах. Йдеться про ті комплекси, які продавали квартири й до 24 лютого 2022 року, в яких вже були угоди з продажу або ті, що зазначили на своїх ресурсах, що їх відкрили. Так, області, в яких житлові комплекси вже відкрили свої продажі (серед тих, хто продавав і до повномасштабної війни): Закарпатська область — 98%, Івано-Франківська область — 97%, Тернопільська область — 96%, Рівненська область — 96%, Чернівецька область — 92%.

Крім цього, 162 нових ЖК відкрили свої продажі вже після початку повномасштабної війни. З них 45 — у Львівській області, 21 — у Київській, 20 — у Тернопільській, 17 — в Івано-Франківській та 14 — у Закарпатській.

1. Архітектурно-будівельний розділ

1.1 Генеральний план

Цей Проект житлового будинку розроблений цілком відповідно до чинних норм, правил, інструкцій, державних стандартів та забезпечує безпечну й тривалу експлуатацію будівлі за умови дотримання передбачених проектом заходів.

Проектування цієї багатоповерхової будівлі передбачено на підставі:

- завдання на проектування
- результатів інженерно-геологічних вишукувань
- містобудівних умов та обмежень забудови на земельній ділянці
- генерального плану забудови міста

Проектом передбачено розташування будівлі згідно з вимогами та раціональним використанням земельної ділянки, з визначенням функціональних зон.

Просторова композиція житлового будинку включає цокольний однорівневий паркінг і допоміжні технічні приміщення, перший поверх з приміщеннями під комерційні цілі та вхідною групою житлової частини, 6-поверхову житлову частину та мансардний поверх з приміщеннями офісного призначення.

Наявність лоджій мансардного поверху, великих оглядових склоконструкцій першого комерційного поверху та колірне рішення фасаду дозволяє стилістично інтегрувати будівлю в ансамбль торгово-розважальних центрів і новобудов міста.

У планувальних рішеннях квартир передбачено чітке зонування приміщень та наявність в кожній квартирі лоджій і балконів.

Всі внутрішні інженерні мережі будинку винесено в місця загального користування, за межі квартир, для можливості їх обслуговування із загального коридору. Багатоповерхівку обладнано вантажно-пасажирським ліфтом.

Для паркування автомобілів мешканців будинку передбачено підземний автопаркінг із зовнішнім доступом.

1.2 Об'ємно – планувальне рішення

Будівля запроектована 7-поверховою з приміщеннями торгово-офісного призначення та паркінгом.

Розміри житлового будинку в плані в осях: 1-8 – 26,4м; А-М – 16,8м.

Габаритні розміри житлового будинку в плані 26,7х16,85м.

Висота підземного поверху – 4,05 м від підлоги до підлоги;

Висота першого поверху – 3,30м;

Висота житлових поверхів – 3,00 м;

Висота експлуатованого горища від підлоги до стелі – 3,10 м

Висота будівлі від позначки 0,000 – 27,65 м.

Типовий поверх запроєктованої житлової будівлі складається з двох 3-кімнатних квартир (89,84 м² та 89,03 м²) та двох 1-кімнатних квартир (40,92м²та 48,85 м²). Житлову будівлю облаштовано вантажно-пасажирським ліфтом.

Планувальне рішення будівлі містить наступні аспекти.

Підземний поверх будівлі на відмітці -4,250 слугує для розташування паркінгу та технічних приміщень. Паркінг має дві зони, що розмежовані сходово-ліфтовим вузлом та тамбур-шлюзом. Також на підземному поверху обладнано теплову вузлу, венткамеру, насосну, електрощитову та приміщення зв'язку. Окрім заїзду до паркінгу, вхід до підземних приміщень передбачений через ще два виходи: через інвентарну та окремий вихід з техприміщень. Загальна площа підземного поверху – 267,32 м².

Перший поверх будівлі на відмітці -0,150 запроєктовано під торгово-офісні приміщення. На ньому розташовано три приміщення комерційного призначення з загальними площами 70,10 м² 36,40 м² та 132,90 м². Кожне з таких приміщень має санвузол. Комерційні приміщення мають перепад по висоті через нерівність ділянки забудови. Відмітка підлоги торгових приміщень з фасаду М-А - -0,700, з фасаду А-М -1,150. Загальна площа приміщень комерційного призначення– 239,4 м². Окрім приміщень комерційного призначення на першому поверсі також запроєктовані ліфтовий хол та сходовий вузол, приміщення консьєржа з інвентарною та сан вузлом, вхідний тамбур та хол, для дитячих візочків та ще одну окрему інвентарну з входом з вулиці. Вихід з будівлі передбачено з пандусом.

З другого по сьомий поверх – планування відповідає типовому поверху та містить ліфтовий хол, сходовий вузол, тамбури на дві квартири, передпокої,

кухні, спальні, житлові кімнати загального призначення, санвузли та балкони. Експлуатоване горище на відмітці +21,250 (мансардний поверх) запроектовано під офісні приміщення та обладнано санвузлами. Також на поверсі наявні дві лоджії та тераса. Загальна площа поверху - 350,36 м².

З урахуванням планувального рішення запроектовано внутрішні монолітні залізобетонні сходи із проміжною сходовою площадкою. Ширина маршів 1100 мм, сходової площадки – 1250 мм.

На поверхах з першого по сьомий передбачено денне та штучне освітлення, на -1 поверсі і паркінгу – тільки штучне.

1.3 Конструктивне рішення

Конструктивна система – каркасна. Будівельне рішення передбачає застосування каркасу, спорудженого з монолітних залізобетонних пілонів.

Поперечну та поздовжню стабільність каркасу забезпечено жорсткими з'єднаннями пілонів з фундаментами, а також горизонтальними дисками жорсткості, що формуються перекриттями. Важливу роль відіграють діафрагми жорсткості, утворені монолітними залізобетонними стінами сходово-ліфтових вузлів певної товщини. 200 та 250мм.

Фундаменти.

Фундаменти запроектовані пальовими, з втиснутих паль, окремо розташованими під пілонами каркасу з монолітним залізобетонним стаканом з бетону С20/25 та бетонною підготовкою товщиною 100 мм з бетону класу С8/10. Також під стіни діафрагми жорсткості передбачений стрічковий фундамент з втиснутими палями. По зовнішнім поверхням, що мають контакт з ґрунтом, передбачена зовнішня гідроізоляція.

Пілони.

Як несучі вертикальні елементи в даній будівлі прийнято монолітні залізобетонні пілони розмірами 1600х300 та 1000х30мм, з бетону класу С30/35. По зовнішнім поверхням пілонів, що мають контакт з ґрунтом, передбачена зовнішня гідроізоляція.

Зовнішні огорожуючі конструкції

Зовнішнє огороження виконується кладкою з газобетонних блоків товщиною 300мм з щільністю 500 кг/м³. Також виконується зовнішнє утеплення мінеральною ватою товщиною 150мм. Фасад оздоблюється керамогранітною плиткою розмірами 1200х600мм та полімерною плиткою з розмірами 600х600.

Внутрішні стіни і перегородки

Внутрішні стіни виконуються кладкою з газобетонних блоків товщиною 200мм з щільністю 500 кг/м³. Сходово-ліфтовий блок відмежовується монолітною залізобетонною стіною товщиною 250 мм. Ліфтовий блок та стінидіафрагми жорсткості виконані монолітними залізобетонними з товщиною 200мм. Перегородки виконані кладкою з газобетонних блоків товщиною 100мм, 120мм та 150мм з щільністю 500 кг/м³ [7, 13,14,18].

Перекриття і підлоги

Перекриття виконані суцільною монолітною залізобетонною плитою товщиною 200мм. Над -1 поверхом плита перекриття передбачена товщиною 300мм. Склад підлог житлової будівлі запроєктовано в залежності від призначення приміщень. У санвузлах та кухнях – з вологостійких і водонепроникних матеріалів– з керамічної плитки по цементно-піщаному розчину. В житлових та офісних приміщеннях – ламінат, в комерційних та приміщеннях першого поверху – керамічна плитка, в технічних приміщеннях та паркінгу – наливна підлога [7, 13,14,18].

Покриття і покрівля

В якості несучих елементів покриття запроєктовані монолітні плити товщиною 200 мм. Покрівля житлової будівлі передбачена плоскою, рулонною з мінераловатним утепленням та влаштуванням необхідних ухилів стікання дощових вод та талого снігу [7, 13,14,18].

Сходи

Внутрішні сходи запроєктовані монолітними залізобетонними з розмірами площадок 2600х1250 мм, сходинок 150х300 мм, довжина маршу 300.

Двері і вікна

У якості скло прозорих огорожуючих конструкцій прийнято металопрластикові вікна зі здвоєним склопакетом [7, 13,14,18].

Двері у проекті прийняті:

- Квартирні вхідні – металеві, 900х2100мм
- Вхідні у під'їзд – металеві 1100х2100мм
- Двері в кімнату консьєржа – металеві 800х2100мм
- Міжкімнатні - дерев'яні 900х2100мм, у санвузол 700х2100мм
- Технічних приміщень – металеві 1000х2100мм.
- Балконі – металопрластикові шириною 850 та 700мм.

Захист конструкцій від корозії

Каркас споруди складається з монолітних пілонів, дисків перекриття та діафрагм жорсткості. Всі конструкції залізобетонні. Для забезпечення конструкцій від руйнування бетону та корозії арматури, спричинених негативною дією оточуючого середовища, проектом передбачено покриття бетону шаром штукатурки з послідуєчим фарбуванням. Металеві конструкції прийнято покривати фарбою два рази для захисту від корозії.

1.4 Інженерне обладнання

Житлові помешкання обладнані опаленням, водопостачанням, каналізацією та електрикою. Проектом передбачена вентиляція технічних приміщень, а також вентиляція санвузлів і кухонь, для чого у приміщенні ліфтового холу розташовуються вентиляційні коробки прихованого типу, габаритами 1500х1000мм. Приміщення для вентиляційного устаткування розташоване на -1 поверсі.

Відповідно до проекту, для будинку передбачено індивідуальне опалення, для чого на -1 поверсі запроектовано тепловий пункт. Також на підземному поверсі передбачені електрощитова та електричні щитки на кожному поверсі..

1.5 Заходи з пожежо та вибухобезпеки

Запроектований житловий будинок належить до першого ступенювогнестійкості. Шахта ліфту виконана з межею вогнетривкості REI150 M0. Двері в ліфтові шахти виконані в протипожежному варіанті з межею вогнестійкості 2-го типу [12, 34].

Протипожежна безпека забезпечується комплексом рішень, направлених на

попередження пожежі та створення умов, що забезпечують успішне гасіння пожежі та евакуації людей:

- дотримання протипожежних розривів, влаштування автомобільних шляхів, що забезпечують вільну евакуацію з території;
- витрати води на зовнішнє пожежогасіння здійснюється з єдиної системи питного і протипожежного трубопроводів;
- ступінь вогнетривкості житлового будинку передбачається не нижче І-ї;
- приміщення підземного автопаркінгу забезпечені системою димовидалення;
- передбачено влаштування систем підпору повітря в шахти ліфтів при пожежі;
- всі двері квартир передбачені металевими;
- забезпечено ізоляцію входів до вбудованих приміщень громадського призначення від житлової частини;
- передбачене влаштування у прихожих житлових квартир автоматичної пожежної сигналізації;
- запроектовано вивід сигналу від приймального контрольного приладу пожежної сигналізації на пульт централізованого спостереження пожежної охорони;
- передбачено влаштування патрубків Ø 80 мм для підключення пожежних машин;
- двері вентиляційних камер, електрощитових, виходу до покрівлі, машинні відділення ліфтів та інші технічні приміщення передбачені протипожежними .

2. РОЗРАХУНКОВО-КОНСТРУКТИВНИЙ РОЗДІЛ

2.1 Розрахунок монолітної плити перекриття

В розділі розглянуто порівняльний аналіз результатів розрахунку за допомогою ПК «Ліра-САПР» та результатів ручного розрахунку для монолітної плити перекриття товщиною 200мм над шостим поверхом на відмітці +17,850 та монолітної плити перекриття над паркінгом товщиною 300мм на відм. -0,150 [14, 17].

Вихідні дані до розрахунку:

Розміри будівлі в плані – 26,7 x16,85 м.

Кількість поверхів – 7

Матеріал стін та перегородок – газобетонні блоки.

Конструктивна система запроектованої будівлі – каркасна монолітна

Характеристики матеріалів для конструювання [14, 17]:

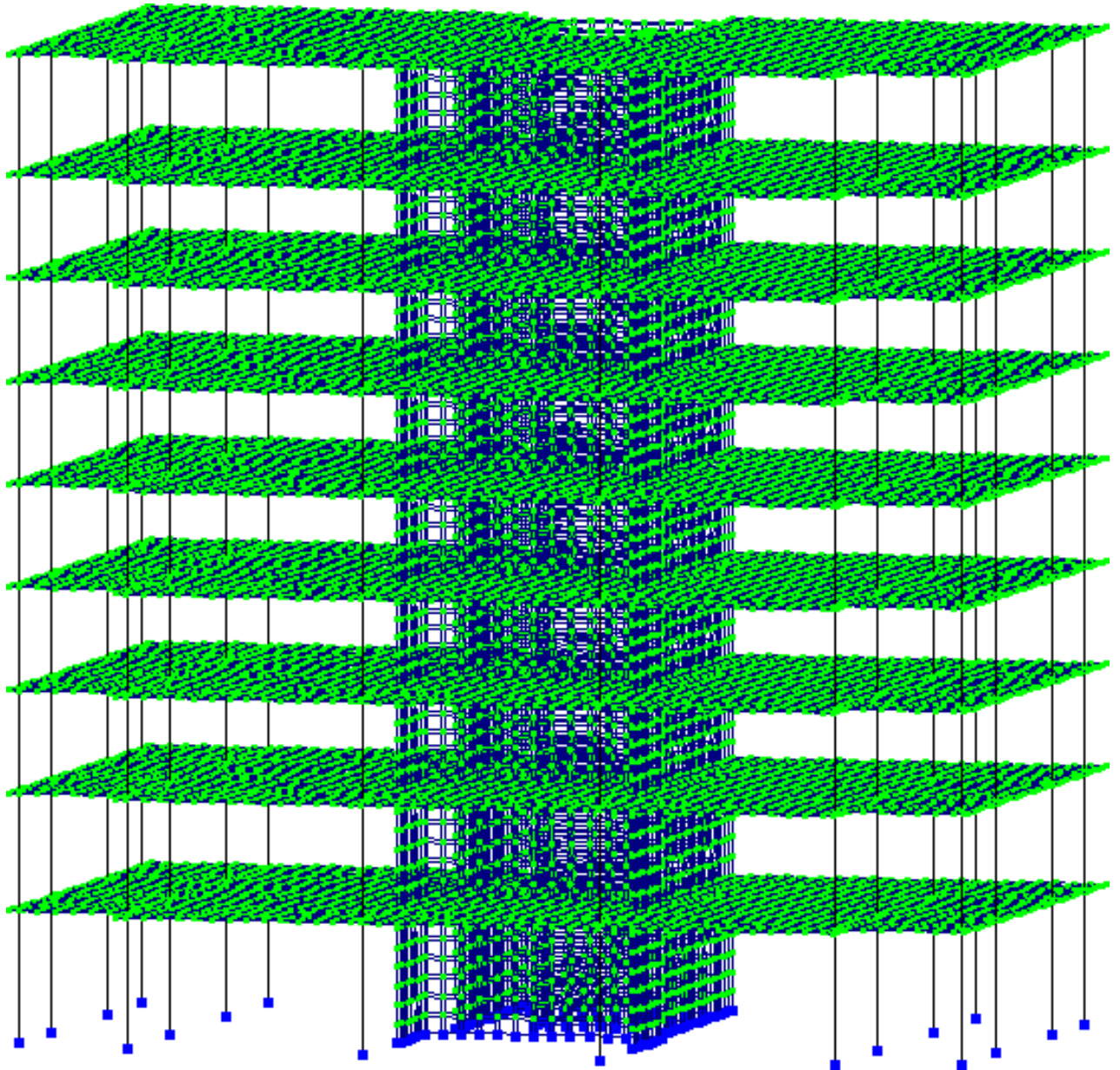


Рис. 2.1 Розрахункова модель будівлі

Збір навантажень

Збір навантажень на 1m^2 конструкцій

Таблиця 2.1

Вид навантаження	Характеристичне навантаження кН	Коеф. Надійності за призначенням, γ_n	Експлуатаційне розрахункове навантаження	Коеф. надійності по навантаженню, γ_{fm}	Граничне розрахункове значення
Постійні навантаження					
Покриття					
Рубероїд (3 шари)	0,120	1,0	0,120	1,2	0,144
Утеплювач (мінвата) t=250 мм, $\gamma=110 \text{ кг/м}^3$	0,275	1,0	0,275	1,2	0,33
Паро- та гідроізоляція	0,02	1,0	0,02	1,2	0,024
З/б плита монолітна t=200 мм	0,5	1,1	0,55	1,1	0,605
Разом			0,965		1,103
Перекрыття					
Ламінат t=25 мм	0,038	1,0	0,038	1,2	0,046
Підкладка t=25 мм	0,022	1,0	0,022	1,2	0,026
Ц/п стяжка t=50 мм	0,09	1,1	0,099	1,2	0,119
З/б плита монолітна t=200 мм	0,5	1,1	0,55	1,1	0,605
Штукатурка гіпсова t=10 мм	0,03	1,0	0,03	1,0	0,03
Стіни - перегородки	0,075	1,0	0,075	1,2	0,09
Разом			0,814		0,916

Тимчасові					
Корисне	0,15	1,05	0,126	1,1	0,165
Снігове	1,15	0,49	0,56	1,04	1,196
Разом g+v	2,96		2,465		3,38
З урахуванням коєф. надійності		0,975	2,4	1,1	3,718

2.2 Розрахунок плити перекриття на відмітці + 17,850

Плита перекриття запроектована товщиною 200 мм з монолітного залізобетону марки С20/25 та арматурою класу А500С. Спирання плити передбачено на типові пілони перерізами 300x1000мм та 300x1600 мм та на діафрагму жорсткості. Діафрагма жорсткості представляє собою ліфтову та витяжні шахти, та п'яти монолітних стін по дві вздовж осей 3 та шість та вздовж осі Е. Розрахунок монолітної плити перекриття виконано у програмному комплексі «Ліра-САПР», який реалізує метод скінченних елементів.

Навантаження на плиту задані виходячи з таблиці 2.1

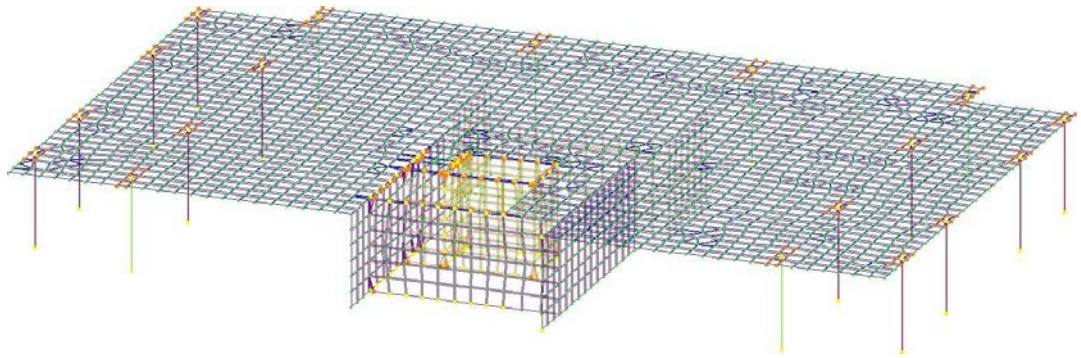


Рис.2.2 Розрахункова модель плити перекриття

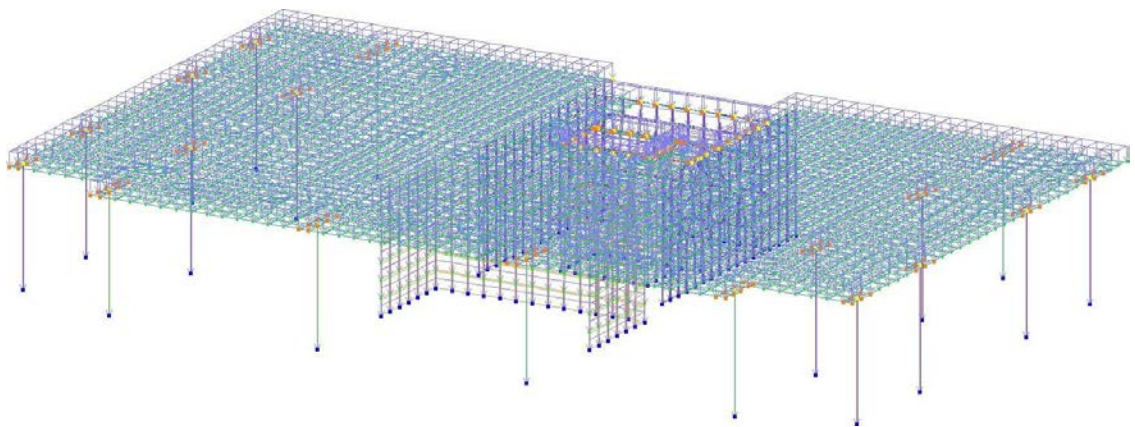


Рис.2.3 Схема навантажень та плити перекриття

Аналіз результатів розрахунку

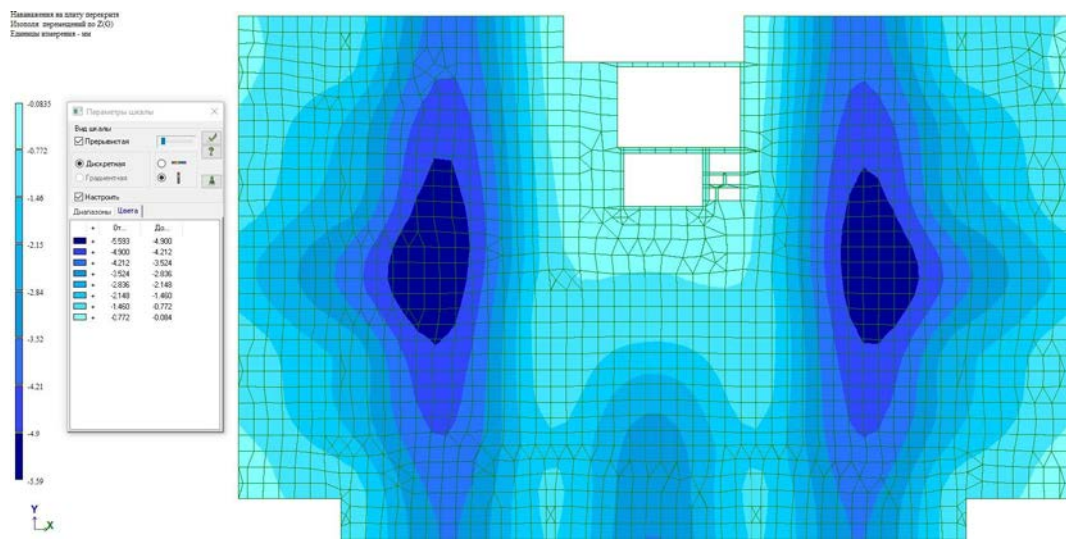


Рис.2.4 Ізополя деформацій по осі Z

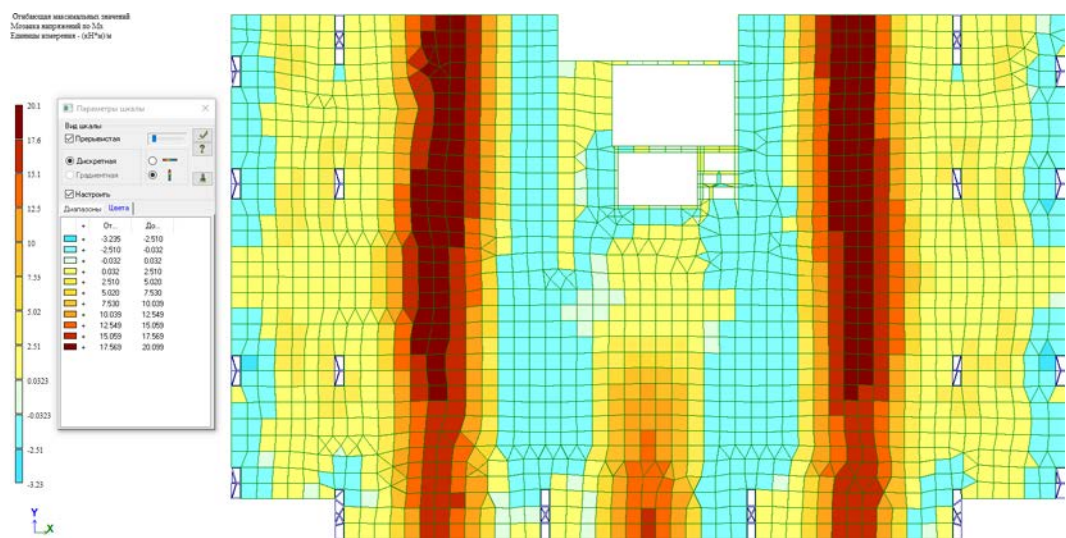


Рис.2.5 Мозаїка ізополя напружень M_x

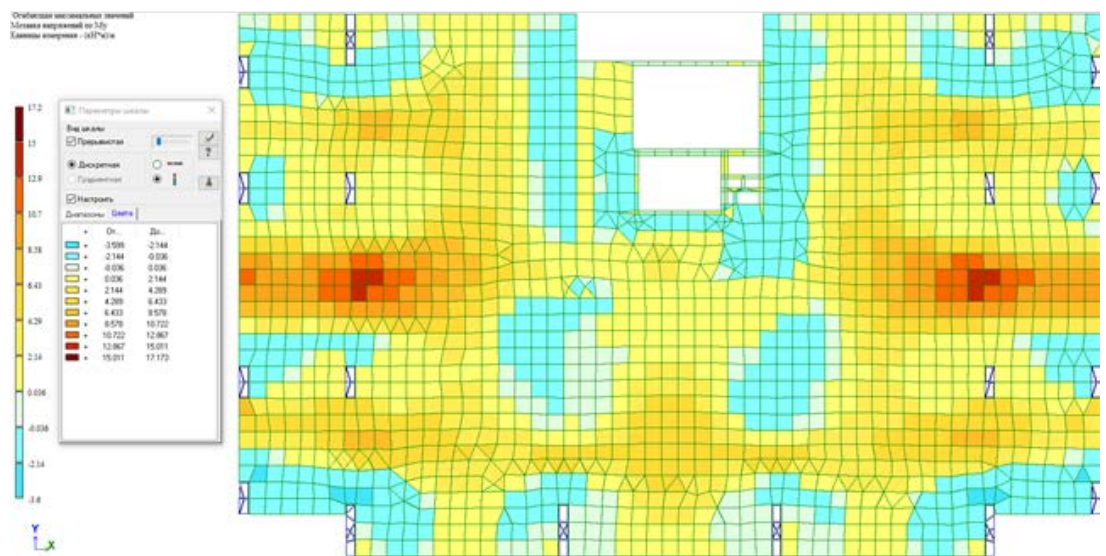


Рис.2.6 Мозаїка ізополя напружень M_y

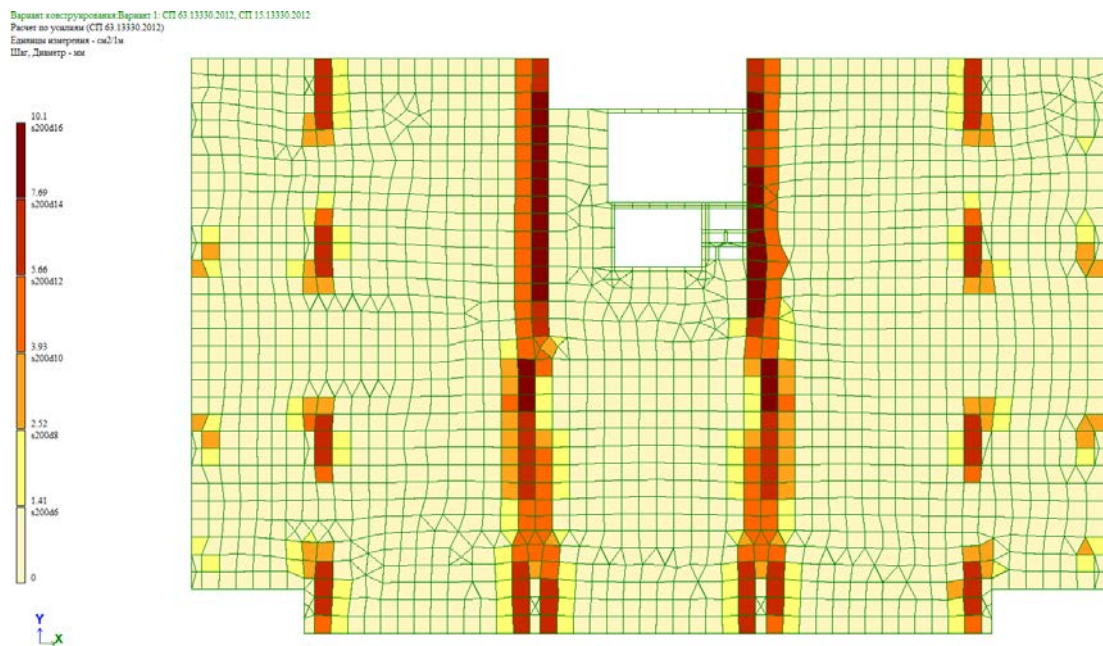


Рис.2.7 Верхнє армування плити перекриття вздовж осі X

Вариант конструирования: Вариант 1. СТП 63.13330.2012, СТП 15.13330.2012
Расчет по условиям (СТП 63.13330.2012)
Единицы измерения - см²/м
Шаг, Диаметр - мм



Рис.2.8 Верхне армивання плити перекриття вздовж осі У

Вариант конструирования: Вариант 1. СТП 63.13330.2012, СТП 15.13330.2012
Расчет по условиям (СТП 63.13330.2012)
Единицы измерения - см²/м
Шаг, Диаметр - мм

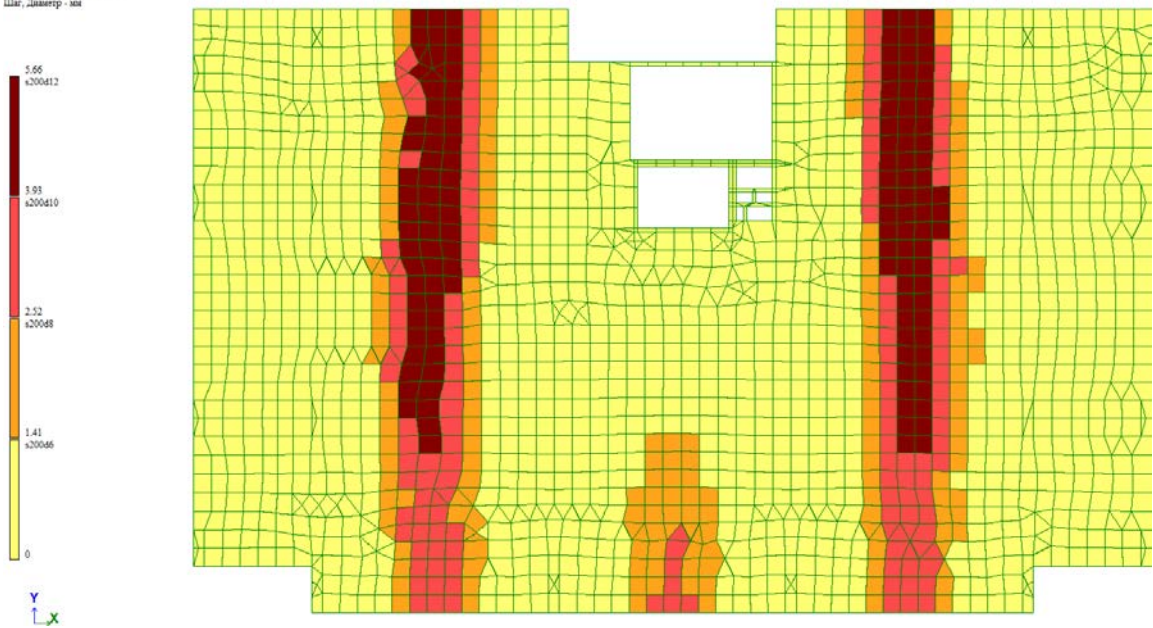


Рис.2.9 Нижне армивання плити перекриття вздовж осі Х

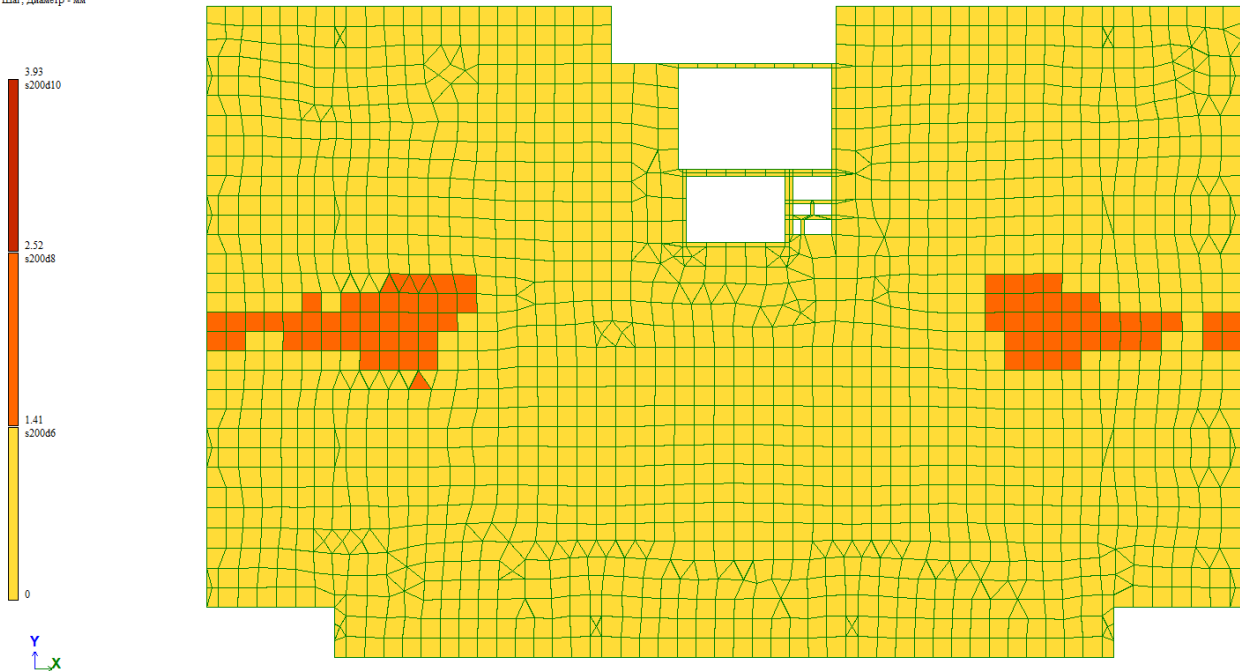


Рис.2.10 Нижнє армування плити перекриття вздовж осі У

З аналізу результатів розрахунку «ЛІРА-САПР» отримано основні значення напружень, деформацій, переміщень та армування монолітної плити перекриття типового поверху споруди. Результати аналізу зведено до таблиці 2.2 з метою подальшої перевірки і порівняння з ручним розрахунком [14, 17].

Таблиця результатів розрахунку «ЛІРА-САПР»

Таблиця 2.2

Переріз	М, кНм	Прийнята арматура "ЛІРА"
1-1	20,1	Ø6 A500С кр. 200 +Ø12 A500С кр. 200
2-2	17,57	Ø6 A500С кр. 200 +Ø8 A500С кр. 200
3-3	17,173	Ø6 A500С кр. 200 +Ø8 A500С кр. 200

2.2.1 Розрахунок та конструювання плити перекриття

Переріз 1-1:

Робоча висота плити перекриття висоту:

$$d = h - 30 = 200 - 30 = 170 \text{ мм};$$

$$\alpha_m = \frac{M_1}{f_{cd} \cdot b \cdot d^2} = \frac{20,1 \cdot 10^6}{14,5 \cdot 1000 \cdot 170^2} = 0,048$$

де M_1 - відповідно до таблиці 2.2

f_{cd} - для бетону марки С20/25.

За значенням $\alpha_m = 0,048$, відповідні коефіцієнти: $\xi=0,06$ та $\zeta=0,976$.

Перевірка умови можливого варіанту руйнування :

$$\xi < \xi_R$$

Граничне значення ξ_R :

$$\xi_R = 0,62$$

де, для бетону класу С20/25, $\varepsilon_{cu,3} = 3,44$;

для арматури класу А500С, $\varepsilon_{so} = 0,21\% = 2,1$.

Умова $\xi = 0,06 < \xi_R = 0,62$ виконується.

Плече пари сил в перерізі:

$$z = \zeta \cdot h_1 = 0,976 \cdot 170 = 165,92;$$

Необхідну площу поперечного перерізу робочої арматури:

$$A_{s1} = \frac{M_1}{f_{yd} \cdot z} = \frac{20,1 \cdot 10^6}{435 \cdot 165,92} = 278,49 \text{ мм}^2;$$

Приймаємо: основну арматуру $\varnothing 6$ А500С з кроком 200мм та підсиленням арматурою $\varnothing 10$ А500С з кроком 200.

Переріз 2-2:

$$d = h - 30 = 200 - 30 = 170 \text{ мм};$$

За значенням $\alpha_m = 0,042$, відповідні коефіцієнти : $\xi=0,054$ та $\zeta=0,978$.

Перевірка умови можливого варіанту руйнування :

$$\xi < \xi_R$$

Умова $\xi = 0,054 < \xi_R = 0,62$ виконується.

Плече пари сил в перерізі:

$$z = \zeta \cdot h_1 = 0,978 \cdot 170 = 166,26;$$

Необхідна площа поперечного перерізу робочої арматури :

$$A_{s2} = \frac{M_2}{f_{yd} \cdot z} = \frac{17,57 \cdot 10^6}{435 \cdot 166,26} = 242,94 \text{ мм}^2$$

Приймаємо основну сітку з арматури $\emptyset 6$ А500С з кроком 200 та додатковим армуванням $\emptyset 8$ А500С з кроком 200.

Переріз 3-3:

$$d = h - 30 = 200 - 30 = 170 \text{ мм};$$

$$\alpha_m = \frac{M_3}{f_{cd} \cdot b \cdot d^2} = \frac{17,173 \cdot 10^6}{14,5 \cdot 1000 \cdot 170^2} = 0,041$$

Для значення $\alpha_m = 0,041$, відповідні коефіцієнти: $\xi=0,053$ та $\zeta=0,979$.

Перевірка умови можливого варіанту руйнування :

$$\xi < \xi_R$$

Умова $\xi = 0,053 < \xi_R = 0,62$ виконується.

Плече пари сил в перерізі:

$$z = \zeta \cdot h_1 = 0,979 \cdot 170 = 166,43;$$

Визначаємо необхідну площу поперечного перерізу робочої арматури :

$$A_{s3} = \frac{M_3}{f_{yd} \cdot z} = \frac{17,173 \cdot 10^6}{435 \cdot 166,43} = 237,21 \text{ мм}^2$$

Приймаємо основну сітку з арматури $\emptyset 6$ A500C з кроком 200 та підсиленням арматурою $\emptyset 8$ A500C з кроком 200

Порівняльний аналіз результатів розрахунку згідно ПК "ЛІРА-САПР" та ручного розрахунку наведено в таблиці 2.3 «Порівняльний аналіз результатів»

Порівняльний аналіз результатів Таблиця 2.3

Переріз	M, кНм	Розрахунок "ЛІРА-САПР"	Ручний розрахунок
1-1	20,1	$\emptyset 6$ A500C кр. 200 + $\emptyset 12$ A500C кр. 200	$\emptyset 6$ A500C кр. 200 + $\emptyset 10$ A500C кр. 200
2-2	17,57	$\emptyset 6$ A500C кр. 200 + $\emptyset 8$ A500C кр. 200	$\emptyset 6$ A500C кр. 200 + $\emptyset 8$ A500C кр. 200
3-3	17,173	$\emptyset 6$ A500C кр. 200 + $\emptyset 8$ A500C кр. 200	$\emptyset 6$ A500C кр. 200 + $\emptyset 8$ A500C кр. 200

Виходячи з порівняльного аналізу програмного та ручного розрахунку, до конструювання приймаємо основну сітку з робочою арматурою $\emptyset 6$ A500C кр. 200 та арматурою $\emptyset 8$ - $\emptyset 10$ у зонах підсилення.

2.2.2 Перевірка несучої здатності перерізу

Робоча висота перерізу:

$$d = h - a = 200 - 30 = 170 \text{ мм};$$

Визначення коефіцієнту армування перерізу 1-1 з $A_{s1} = 278,49 \text{ мм}^2$:

$$f_{yd} = 435$$

$$\zeta = 1 - 0,5 \cdot 0,00164 \cdot 30 = 0,975$$

При $\zeta = 0,975$ $\xi = 0,0615 < \xi_k = 0,596$

Перевірка умови $M_{Rd} = A_s f_{yd} d \zeta > M_{Ed}$

$$M_{Ed} = M_1 = 20,1 \text{ кНм}$$

$$M_{Rd} = A_s f_{yd} d \zeta = 278,49 \cdot 435 \cdot 170 \cdot 0,975 = 20,17 \cdot 10^6 \text{ Нмм} = 20,17 \text{ кНм}$$

$$M_{Rd} > M_{Ed} = 20,1 \text{ кНм}$$

Міцність перерізу забезпечена.

2.3 Розрахунок плити першого поверху на відмітці -0,150

Порівняно з плитою перекриття типових поверхів, плита перекриття над паркінгом має перепади по висоті, більшу товщину та навантаження, оскільки запроектована під комерційне використання. Плита запроектована товщиною 300 мм з монолітного залізобетону марки С20/25 та арматурою класу А500С. Спирання плити передбачене таким саме на пілони та діафрагму жорсткості.

Розрахунок монолітної плити першого поверху виконано у програмному комплексі «Ліра-САПР», який реалізує метод скінченних елементів.

Навантаження на плиту задані виходячи з таблиці 2.1 «Збір навантажень»

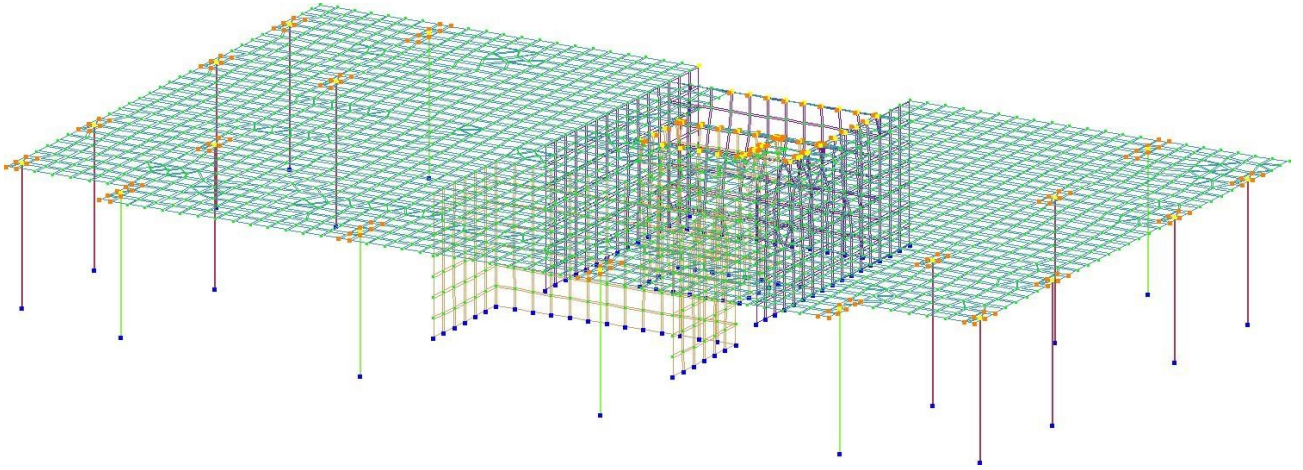


Рис.2.11 Розрахункова модель плити першого поверху

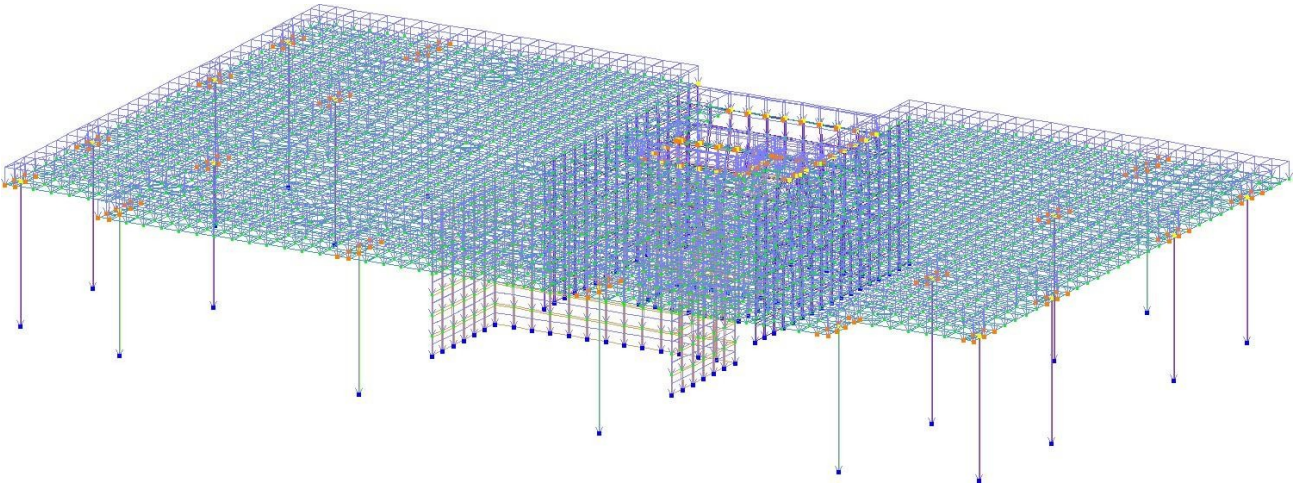


Рис.2.12 Схема навантажень на плиту першого поверху

Аналіз результатів розрахунку

Навантаження на плити перекриття
 Новий перерізний по Z(O)
 Єдиниця вимірювання - мм

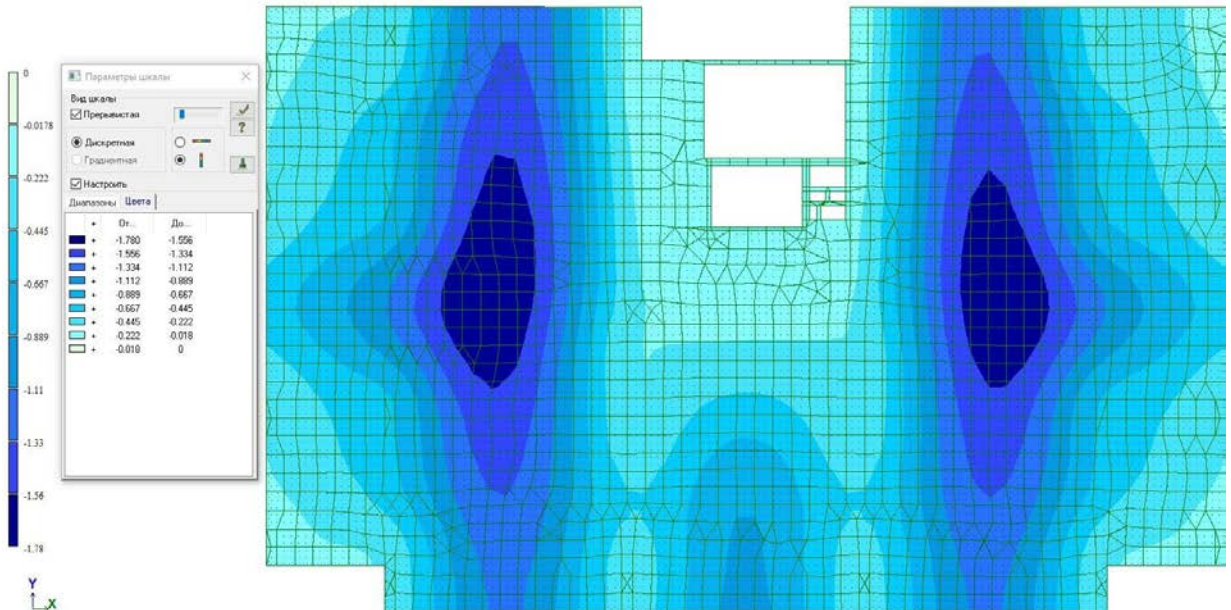


Рис.2.13 Ізополя деформацій по вісі Z

Отбавлена максимальная величина
 Мозаика напряжений по M_x
 Единицы измерения - (кН²/м)

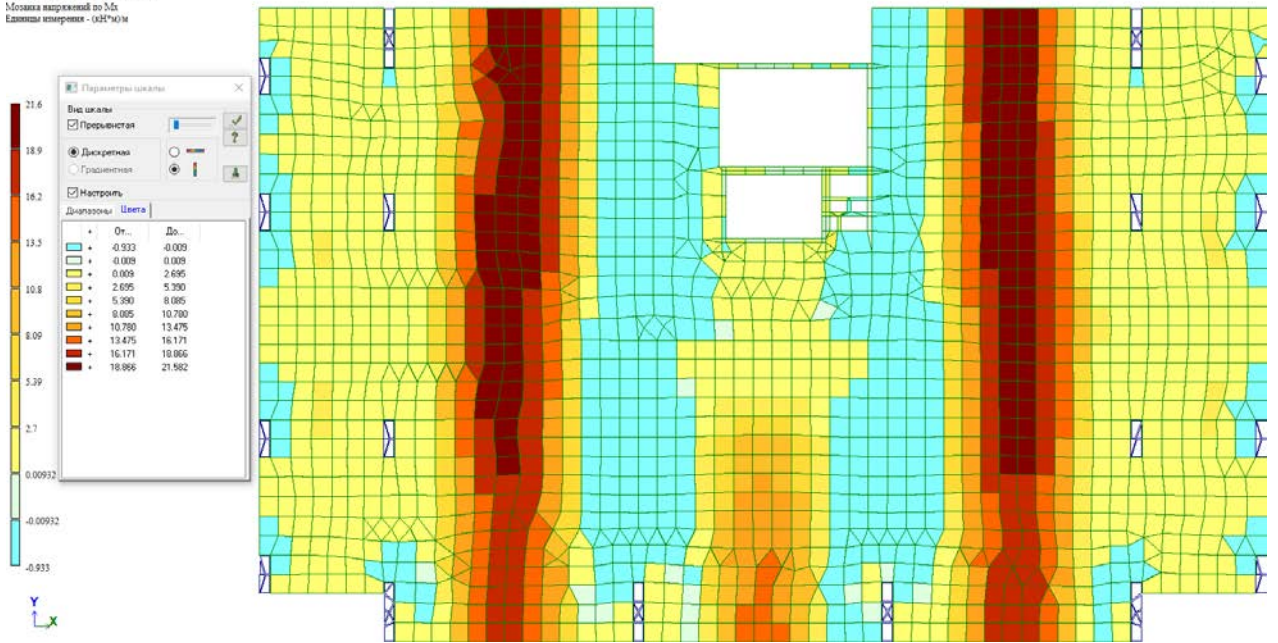


Рис.2.14 Мозаїка ізополя напружень M_x

Отбавлена максимальная величина
 Мозаика напряжений по M_y
 Единицы измерения - (кН²/м)

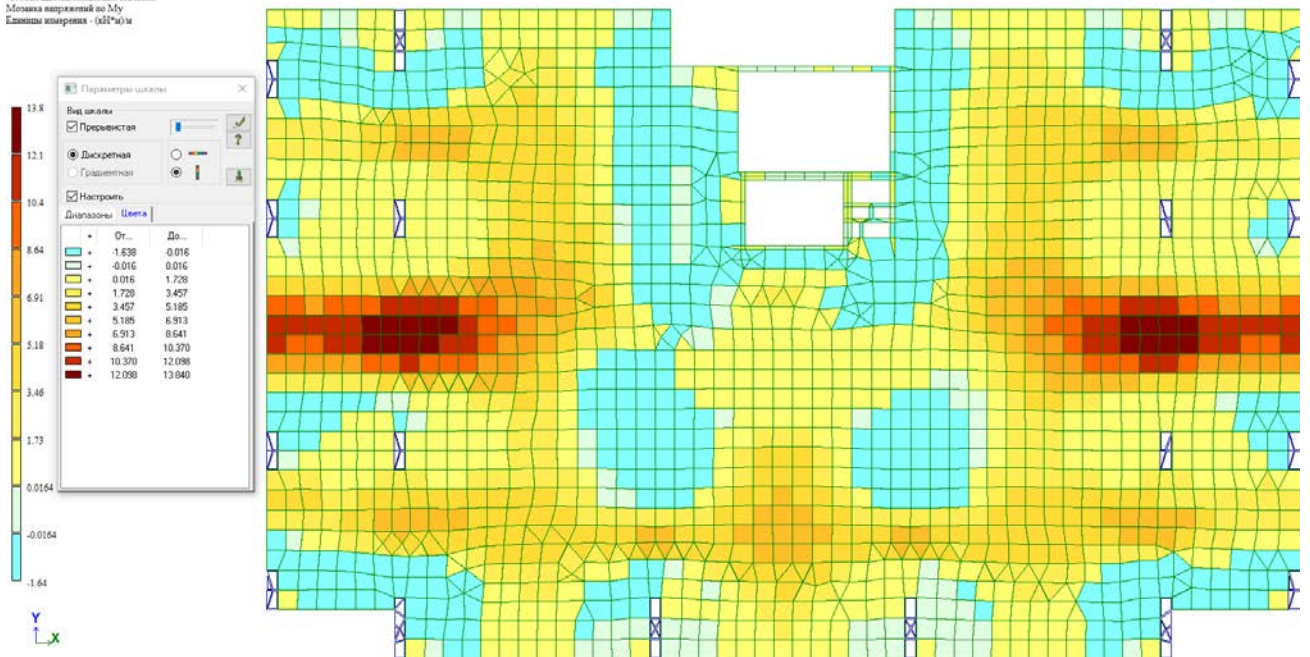


Рис.2.15 Мозаїка ізополя напружень M_y



Вариант конструирования: Вариант 1: СП 63.13330.2012, СП 15.13330.2012
Расчет по усилиям (СП 63.13330.2012)
Единицы измерения - см²/м
Шаг, Диаметр - мм

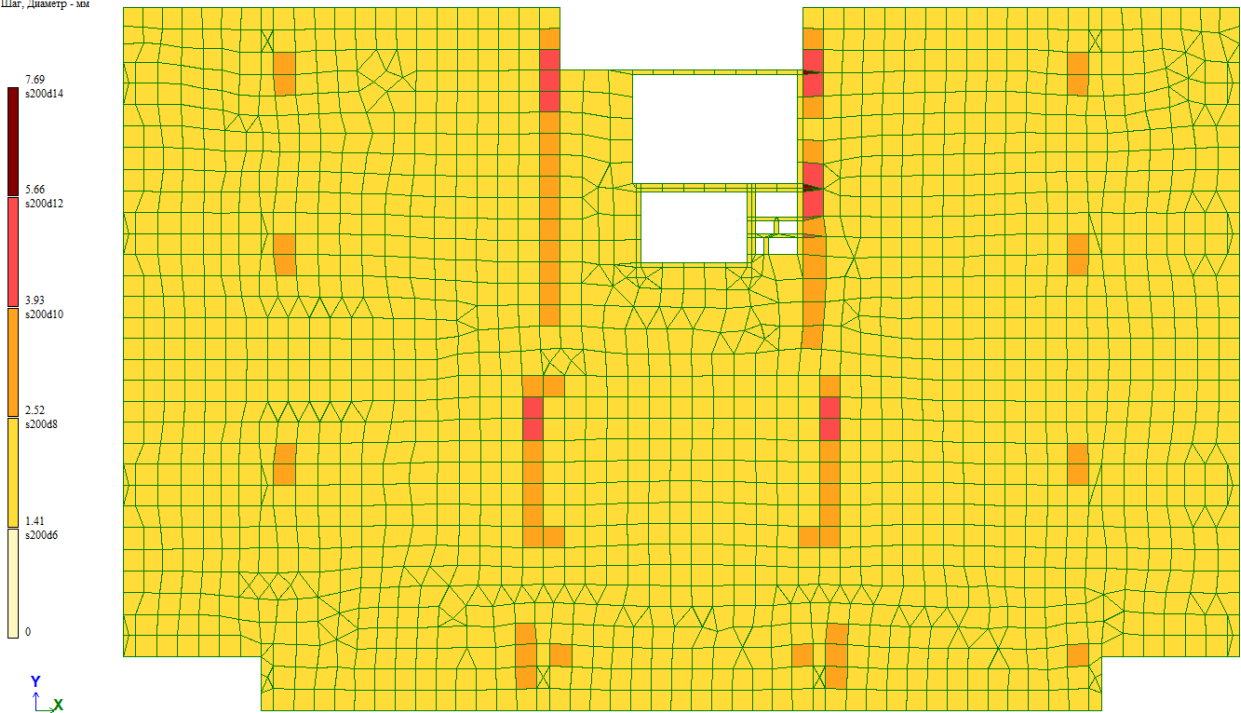


Рис.2.16 Верхне армивання плити першого поверху вздовж осіХ

Вариант конструирования: Вариант 1: СП 63.13330.2012, СП 15.13330.2012
Расчет по усилиям (СП 63.13330.2012)
Единицы измерения - см²/м
Шаг, Диаметр - мм

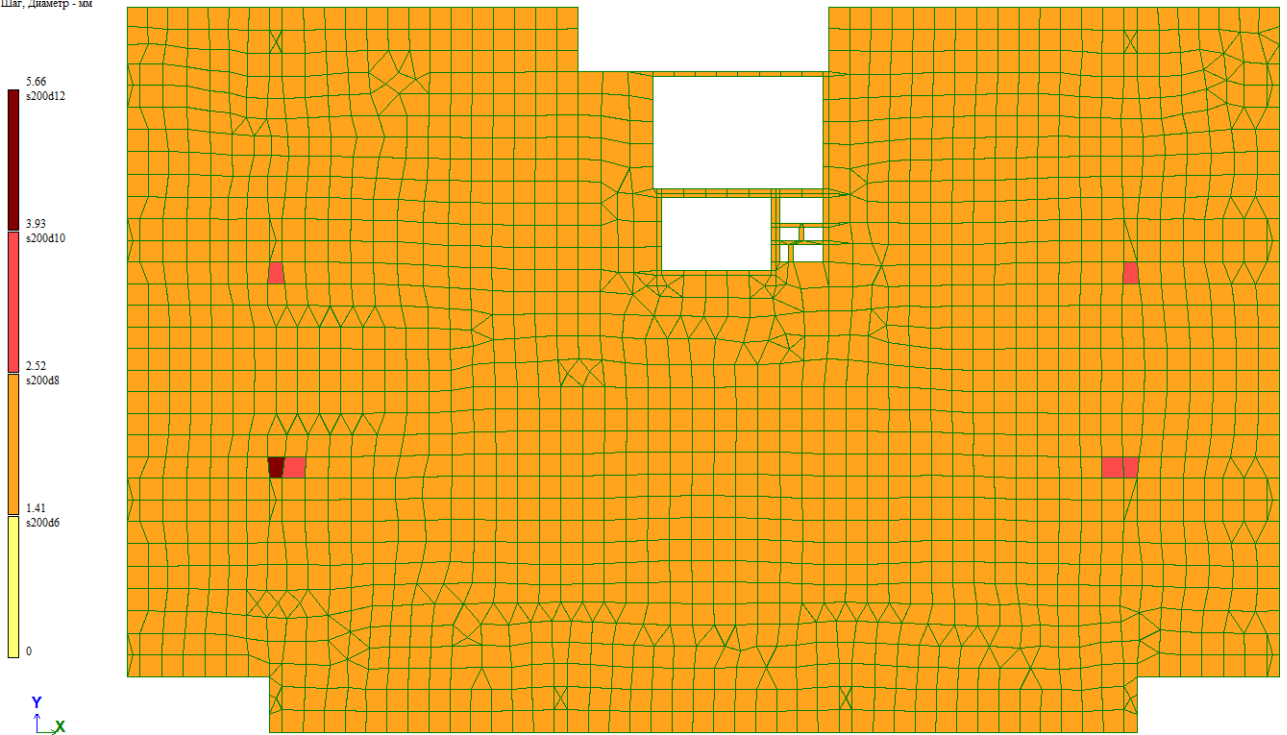


Рис.2.17 Верхне армивання плити першого поверху вздовж осіУ



Рис.2.18 Нижне армивание плиты первого поверху вздовж осі X



Рис.2.19. Нижне армивание плиты первого поверху вздовж осі Y

З аналізу результатів програмного розрахунку отримано основні значення напружень, деформацій, переміщень та армування монолітної плити перекриття над паркінгом.

Результати аналізу зведено до «Таблиці результатів розрахунку ЛіРА-САПР» з метою подальшої перевірки і порівняння з ручним розрахунком.

Результати розрахунку «ЛІРА-САПР» Таблиця 2.4

Переріз	M, кНм	Прийнята арматура "ЛІРА"
1-1	21,58	Ø8 A500C кр. 200
2-2	13,84	Ø8 A500C кр. 200
3-3	18,87	Ø8 A500C кр. 200 +Ø10 A500C кр. 200

2.3.1 Розрахунок та конструювання плити першого поверху

Переріз 1-1:

Робоча висота плити перекриття висоту:

$$d = h - 30 = 300 - 30 = 270 \text{ мм};$$

$$\alpha_m = \frac{M_1}{f_{cd} \cdot b \cdot d^2} = \frac{21,58 \cdot 10^6}{14,5 \cdot 1000 \cdot 270^2} = 0,02$$

де M_1 - відповідно до «Таблиці результатів розрахунку Ліра-САПР»
 f_{cd} - для бетону марки С20/25.

За значенням $\alpha_m = 0,02$, відповідні коефіцієнти: $\xi=0,028$ та $\zeta=0,99$.

Перевірка умови можливого варіанту руйнування :

$$\xi < \xi_R$$

Граничне значення ξ_R : $\xi_R = 0.62$

де, для бетону класу С20/25, $\varepsilon_{cu.3} = 3,44\text{‰}$;

для арматури класу А500С, $\varepsilon_{so} = 0,21\% = 2,1\text{‰}$.

Умова $\xi = 0,028 < \xi_R = 0,62$ виконується.

Плече пари сил в перерізі:

$$z = \zeta \cdot h_1 = 0,99 \cdot 270 = 267,3;$$

Необхідну площу поперечного перерізу робочої арматури:

$$A_{s1} = \frac{M_1}{f_{yd} \cdot z} = \frac{21,58 \cdot 10^6}{435 \cdot 267,3} = 185,59 \text{ мм}^2;$$

Приймаємо сітку з арматури $\varnothing 8$ А500С з кроком 200мм.

Переріз 2-2:

$$d = h - 30 = 300 - 30 = 270 \text{ мм};$$

$$\alpha_m = \frac{M_2}{f_{cd} \cdot b \cdot d^2} = \frac{13,84 \cdot 10^6}{14,5 \cdot 1000 \cdot 270^2} = 0,013$$

За значенням $\alpha_m = 0,042$, відповідні коефіцієнти : $\xi=0,018$ та $\zeta=0,993$.

Перевірка умови можливого варіанту руйнування :

$$\xi < \xi_R$$

Умова $\xi = 0,018 < \xi_R = 0,62$ виконується.

Плече пари сил в перерізі:

$$z = \zeta \cdot h_1 = 0,993 \cdot 270 = 268,11;$$

Необхідна площа поперечного перерізу робочої арматури:

$$A_{s2} = \frac{M_2}{f_{yd} \cdot z} = \frac{13,84 \cdot 10^6}{435 \cdot 268,11} = 118,67 \text{ мм}^2$$

Приймаємо сітку з арматури $\emptyset 6$ А500С з кроком 200мм .

Переріз 3-3:

$$d = h - 30 = 300 - 30 = 270 \text{ мм};$$

$$\alpha_m = \frac{M_3}{f_{cd} \cdot b \cdot d^2} = \frac{18,87 \cdot 10^6}{14,5 \cdot 1000 \cdot 270^2} = 0,017$$

Для значення $\alpha_m = 0,017$, відповідні коефіцієнти: $\xi=0,022$ та $\zeta=0,993$.

Перевірка умови можливого варіанту руйнування :

$$\xi < \xi_R$$

Умова $\xi = 0,022 < \xi_R = 0,62$ виконується.

Плече пари сил в перерізі:

$$z = \zeta \cdot h_1 = 0,993 \cdot 270 = 268,11;$$

Необхідна площа поперечного перерізу робочої арматури:

$$A_{s3} = \frac{M_3}{f_{yd} \cdot z} = \frac{18,87 \cdot 10^6}{435 \cdot 268,11} = 161,8 \text{ мм}^2$$

Приймаємо основну сітку з арматури $\varnothing 6$ A500C з кроком 200 та підсиленням арматурою $\varnothing 8$ A500C з кроком 200 мм.

Порівняльний аналіз результатів розрахунку за допомогою ПК “ЛІРА-САПР” та ручного розрахунку наведено в таблиці 2.5 «Порівняльний аналіз результатів»

Порівняльний аналіз результатів

Таблиця 2.5

Переріз	М, кНм	Розрахунок “ЛІРА- САПР”	Ручний розрахунок
1-1	21,58	$\varnothing 8$ A500C кр. 200	$\varnothing 8$ A500C кр. 200
2-2	13,84	$\varnothing 8$ A500C кр. 200	$\varnothing 6$ A500C кр. 200
3-3	18,87	$\varnothing 8$ A500C кр. 200 + $\varnothing 10$ A500C кр. 200	$\varnothing 6$ A500C кр. 200 + $\varnothing 8$ A500C кр. 200

Посилаючись на порівняльний аналіз результатів приймаємо армувальні сітки з робочою арматурою $\varnothing 8$ A500C кр. 200 та арматурою $\varnothing 10$ у зонах підсилення.

2.3.2 Перевірка несучої здатності перерізу [14, 17]

Робоча висота перерізу: $d = h - a = 300 - 30 = 270$ мм;

Коефіцієнту армування перерізу 3-3 з $A_{s3} = 161,8$ мм²: $\rho = 0,06\%$

$$f_{yd} = 30$$

$$f_{cd}$$

$$\zeta = 1 - 0,5 \cdot 0,0006 \cdot 30 = 0,991$$

При $\zeta = 0,991$ $\xi = 0,0185 < \xi_k = 0,596$

Перевірка умови $M_{Rd} = A_s f_{yd} d \zeta > M_{Ed}$

$$M_{Ed} = M_1 = 18,87 \text{ кНм}$$

$$M_{Rd} = A_s f_{yd} d \zeta = 161,8 \cdot 435 \cdot 270 \cdot 0,991 = 18,89 \cdot 10^6 \text{ Нмм} = 18,89 \text{ кНм}$$

$$M_{Rd} > M_{Ed} = 18,87 \text{ кНм}$$

Міцність перерізу забезпечена.

2.4 Розрахунок фундаментів

Для проектування прийняті фундаменти стаканного типу під пілони та стрічкового під конструкції діафрагм жорсткості. Всі фундаменти прийнято монолітними глибокого закладання (пальові). Через щільність забудови у районі будівельного майданчика палі обрано вдавлювальними [14, 17].

Розрахунок проведений для стакану під пілон перерізом 300x1000 мм.

2.4.1 Фізико-географічні, геоморфологічні, та кліматичні умови

Рельєф ділянки характеризується невеликим ухилом в межах 1,5м.

Абсолютні відмітки рельєфу ділянки будівництва коливаються в межах 179,3м – 180,8.

Клімат характеризується м'якою, достатньо вологою зимою та теплим літом, середньорічною температурою повітря 6,8°C (середньомісячна температура в січні - мінус 5,7°C; в червні - плюс 17,0 °C), середньорічною кількістю опадів 570мм (середня кількість опадів в місяць – 31,0мм в березні та 78,0мм в липні), та середньою тривалістю сніговогопокрову протягом року – 32 дні.

Нормативна глибина промерзання ґрунтів 0,8-1,0 м.

2.4.2 Геологічна будова та гідрогеологічні умови

На розвідану глибину до 18,0 м геологічна будова ділянки вишукувань характеризується наявністю верхніх сучасних техногенних відкладів потужністю до 0,7м.

Шар - суглинки потужністю до 5,3м та дрібними пісками високого ступеня щільності потужністю до 6,2м.

Нижня частина розрізу представлена текучими супісками.

Підземні води мають живлення за рахунок інфільтрації атмосферних опадів. Водовмісною породою у розрізі слугує піщанистий супісок.

Ділянка проектування характеризується сезонними коливаннями рівня ґрунтових вод (+)1,0м:-(-)1,0м.

З особливостей ґрунтів у даному районі виділяють можливе накопичення лінз води у супіщаних та суглинкових породах - утворення «верховодки» - у періоди інтенсивного сніготанення та довготривалих злив.

2.4.3 Інженерно- геологічні умови

За фізико-механічними характеристиками та номенклатурному виду, складу і стану на території майбутнього будівництва виокремлено чотири інженерно- геологічних елементи (ІГЕ) та один підтип ІГЕ:

ІГЕ 1 Насипний шар – пухкий з побутовим та будівельним сміттям;

ІГЕ 2 Глинистий шар - суглинок важкий піщанистий, тугопластичний;

ІГЕ 3 Піщаний шар – пісок дрібний, неоднорідний, щільний, малого ступенюводонасичення;

ІГЕ 3а Піщаний шар - пісок дрібний, неоднорідний, щільний, нижче рівня ґрунтових вод, водонасичений;

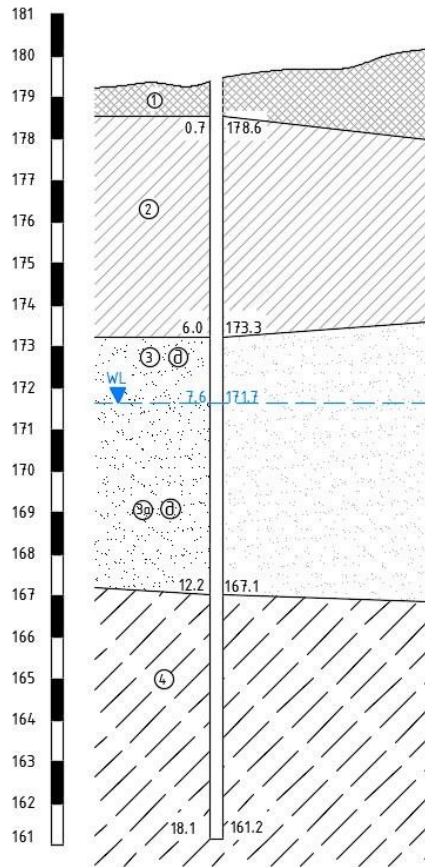
ІГЕ 4 Супісок піщанистий, пластичний та текучий, лесовий.

Інженерно-геологічний розріз ілюструє характер нашарування та заміщення інженерно-геологічних елементів.

Згідно ДБН В 1.1-12:2014 розрахункова (за картами) сейсмічність для майданчику будівництва становить 5 балів. Ділянці присвоєно III категорію ґрунтів за сейсмічністю.

За сукупністю факторів згідно додатку Ж ДБН А.2 .1 -1 -2014 територія вишукувань належить до II-ї (середньої) категорії складності інженерно-геологічних умов.

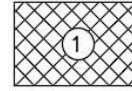
Інженерно-геологічний розріз



Масштаб

горизонтальний M1:500
вертикальний M1:100

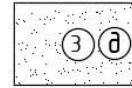
Умовні позначення:



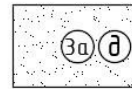
Насипний ґрунт



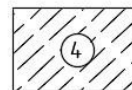
Суглинок важкий, піщанистий, тугопластичний



Пісок дрібний, неоднорідний, щільний, малого ступеню водонасичення



Пісок дрібний, неоднорідний, щільний, водонасичений



Супісок піщанистий, текучий



Рівень ґрунтових вод

Номер св.	Св. 1
Абсолютна позначка устя	179.3
Відстань між св.	

Зведена таблиця нормативних значень фізико-механічних показників ґрунтів будівельного майданчика

Номер ІПЕ	Повне найменування ґрунту	Глибина залягання шару, м	Щільність ґрунту, $\frac{m}{m^3} (\frac{g}{cm^3})$			Природна вологість	Питома вага ґрунту, $\frac{кН}{m^3}$	коefficient пористості		коefficient водонасичення	Вологість на межі		Число пластичності	Показник текучості, I_L	Літнє зчеплення, c_n	Кут внутрішнього тертя, град	Модуль деформації, МПа	Розрахунковий ошр, κPa	Примітки	
			у природному / у виваженому стані	сухого скелету	частининок			e	текучості		пластичності	ρ / ρ'								ρ_d
1	Насинний	0,7	1,55	-	-	-	15,21	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	слабкий	
2	Глинистий (суглинок важкий піщистий тугопластичний)	6	1,82	1,66	2,71	0,19	17,85	0,78	0,66	0,66	0,28	0,12	0,16	0,44	24,1	22,7	13,1	202,35	умовно водотривкий	
3	Пісок дрібний, неоднорідний, щільний, малого ступеню водонасичення	7,6	1,84	1,67	2,65	0,1	18,05	0,58	0,66	0,66	-	-	-	-	3,4	34,8	35	400	не водотривкий	
3а	Пісок дрібний, неоднорідний, щільний, насичений водою	12,2	2,04/1,04	1,67	2,65	0,22	20,01/10,2	0,58	1	1	-	-	-	-	3,4	34,8	35	200	нижче рівня підземних вод	
4	Глинистий (суцільний піщистий текучий)	18,1	1,96/0,96	1,57	2,66	0,13	16,48/9,42	0,69	1	1	0,14	0,11	0,03	>1	12,2	22,8	13,6	205	не водотривкий	

Величини розрахункових показників ІГЕ будівельного майданчика

Номер ІГЕ	Повне найменування шару ґрунту	для II граничного стану						для I граничного стану			
		Питома вага ґрунту	Питоме зчеплення	Кут внутрішнього тертя	Модуль деформації	Розрахунковий опір	Питома вага ґрунту	Питоме зчеплення	Кут внутрішнього тертя	Питоме зчеплення	Кут внутрішнього тертя
		$\gamma^II, \text{кН/м}^3$	$c^II, \text{кПа}$	$\phi^II, \text{град}$	$E, \text{МПа}$	$R_0, \text{кПа}$	$\gamma^I, \text{кН/м}^3$	$c^I, \text{кПа}$	$\phi^I, \text{град}$		
1	Насипний	15,21	-	-	-	-	14,49	-	-	-	
2	Глинистий (суглинок важкий піщанистий тугопластичний)	17,85	24,1	22,7	13,1	202,35	16,95	16,07	19,74		
3	Пісок дрібний, неоднорідний, щільний, малого ступеню водонасичення	18,05	3,4	34,8	35	400	17,19	2,27	31,64		
3а	Пісок дрібний, неоднорідний, щільний, насичений водою	20,01/10,2	3,4	34,8	35	200	19,06/9,71	2,26	31,64		
4	Глинистий (супісок піщанистий текучий)	16,48/9,42	12,2	22,8	13,6	205	15,69/8,97	8,13	19,83		

2.4.4 Призначення мінімальної глибини закладання ростверку

1) З умови геологічної будови майданчика будівництва [13]

Дана умова визначає глибину закладання виходячи з необхідності проходження фундаментом слабких шарів ґрунту, що залягають на поверхні та передачі навантажень на несучий шар ґрунту :

$$d_{min} = h_{сл} + (0,2 \cdots 0,4) = 0,7 + 0,2 = 0,9 \text{ м}$$

2) З умови промерзання ґрунтів

$$d_{min} = d_{fn} \cdot k_n = 1,0 \cdot 0,8 = 0,8 \text{ м}$$

$d_{fn} = 1,0 \text{ м}$. – нормативна глибина промерзання ґрунту, $K_h = 0,8$ – коефіцієнт впливу теплового режиму будівлі.

3) З гідрогеологічних умов

При дотриманні цієї умови необхідно уникати ускладнень, що з'являються в умовах змінної вологості.

З цієї умови визначають максимальне можливе заглиблення підшви фундаменту.

$$d_{max} = h_{wl} - h_k = 7,6 - 0,5 = 7,1 \text{ м}$$

де h_{wl} – глибина ґрунтових вод, h_k – висота капілярного підняття води

4) З конструктивних вимог

Для будівель з підвалом мінімальну глибину закладання визначають виходячи з висоти підвалу та товщини перекриття.

$$d_{min} = 4,25 + 0,7 = 4,95 \text{ м}$$

5) З умови наявності інженерних комунікацій.

$$d_{min} = d_{kom} + 0,5 = 1,3 + 0,5 = 1,8 \text{ м}$$

Критерій	d_{min} , м.	d_{max} , м.
1	0,9	-
2	0,8	-
3	-	7,1
4	4,95	-
5	1,8	-

Отже, за даними порівняльної таблиці, мінімальна глибина закладання ростверку $d_{\min} = 4,95$ м.

При закладанні ростверку на цій глибині будуть враховані всі вимоги конструювання та підземні води не матимуть впливу на ростверк.

2.2.6 Збір навантажень

У даному випадку, навантаження на верхній обріз фундаменту будуть характеризуватися навантаженнями власної ваги пілону, навантаженням від перекриття та покриття.

Для розрахункового пілона перерізом 1000x300 мм вантажна площа, з якої навантаження передається на середній пілон буде становити $5,3 \cdot 5,15 = 27,3$ м².

Постійне навантаження:

- від покриття $1,103 \cdot 27,3 = 30,11$ кН.

- від перекриттів $0,916 \cdot 27,3 \cdot 8 = 200,05$ кН.

- від пілону на рівні верхнього обрізу фундаменту, при його перерізі $b \times h = 300 \times 1000$ мм.

$$0,3[0,6 \cdot (28,6 + 0,15)] \cdot 2,5 \cdot 9,81 \cdot 1,1 \cdot 0,975 = 136,19 \text{ кН}$$

(0,15 м – відстань від низу підлоги до верхнього обрізу фундаменту);

Снігове (короткочасне) навантаження на повній вантажній площі

$$1,196 \cdot 27,3 = 32,7 \text{ кН.}$$

Сумарне навантаження на середній пілон на рівні верхнього обрізу фундаменту:

$$N = 30,11 + 200,05 + 136,19 + 32,7 = 399,05 \text{ кН}$$

2.2.7 Проектування стакану фундаменту під пілон

Ширина підколонника:

$$b_{cf} = b_c + 2 \cdot 0,075 + 2 \cdot t = 0,3 + 2 \cdot 0,075 + 2 \cdot 0,2 = 0,85 \text{ м}$$

Довжина підколонника:

$$l_{cf} = l_c + 2 \cdot 0,075 + 2 \cdot t = 1,0 + 2 \cdot 0,075 + 2 \cdot 0,2 = 1,55 \text{ м}$$

Глибина стакану:

$$d_p = (1 \dots 2) \cdot l_c + 0,05 = 1,15 \cdot 1,0 + 0,05 = 1,20 \text{ м}$$

Висота стакану:

$$h_f = d_p + 0,2 = 1,2 + 0,2 = 1,4 \text{ м}$$

Приймаємо $h_f = 1,4 \text{ м}$

Перевірка достатності відстані від днища стакану до підшви фундаменту

$$h_f - d_p = 1,4 - 1,2 = 0,2 \text{ м} \geq 200 \text{ мм}$$

Умова виконується.

До проектування приймаємо втискувальні палі з квадратним перерізом і стороною 300 мм.

Несучий шар ПЕ-3 – пісок дрібний, неоднорідний, щільний, малого ступеню водонасичення.

Висота ростверку:

$$h_r = a + 0,1 = 0,3 + 0,1 = 0,4 \text{ м}$$

Приймаємо $h_r = 0,4 \text{ м}$

Глибина закладання ростверку

$$d_r = h_f + h_r = 1,4 + 0,4 = 1,8 \text{ м};$$

Згідно конструктивних вимог, а саме наявності підземного поверху, та вимог до мінімальної глибини закладання приймаємо $d_r = 6,2 \text{ м}$

Довжина палі

$$L_p = h_1 + h_2 + 1,0 - d_r + a = 0,7 + 5,3 + 1,0 - 6,2 + 0,3 = 1,1$$

За сортаментом приймаємо палю довжиною 6м. Несуча здатність одиночної палі по ґрунту $F_d = \gamma_c \cdot (\gamma_{cr} \cdot R \cdot A + u \cdot \Sigma \gamma_{cf} \cdot f_i \cdot h_i)$

γ_{cr} - коефіцієнт умов роботи ґрунту під нижнім кінцем палі, приймається $\gamma_{cr}=1,1$;

R- розрахунковий опір під нижнім кінцем палі, $R = 2714 \text{ кПа}$, при заглибленні її кінця на 11,9м в дрібні піски.

A- площа спирання палі на ґрунт, $\text{м}^2 (A = 0,09 \text{ м}^2)$;

γ_{cf} - коефіцієнт умов роботи ґрунту по бічній поверхні палі; $\gamma_{cf} = 1,0$

u- зовнішній периметр поперечного перерізу палі, $u = 1,2 \text{ м}$;

γ_c - коефіцієнт умов роботи палі в ґрунті, $\gamma_c = 1,0$

f_i - розрахунковий опір по бічній поверхні палі

Визначимо розрахунковий опір по бічній поверхні для відповідних розрахункових шарів

$$\text{Насипний шар ґрунту ІГЕ 1: } f_0 = 0$$

$$\text{ІГЕ 2: } f_0 = 0$$

$$\text{ІГЕ-3: } h_1 = 1,4\text{м}$$

$$H_1 = 6,9\text{м, } f_1 = 42,9 \text{ кПа}$$

$$\text{ІГЕ-3а: } h_2 = 2,0\text{м}$$

$$H_2 = 8,6\text{м, } f_2 = 44,6 \text{ кПа}$$

$$h_3 = 1,3\text{м}$$

$$H_3 = 10,25\text{м, } f_3 = 46,25 \text{ кПа}$$

$$H_4 = 11,4\text{м, } f_4 = 47,4 \text{ кПа}$$

$$F_d = \gamma_c \cdot (\gamma_{cr} \cdot R \cdot A + u \cdot \sum \gamma_{cf} \cdot f_i \cdot h_i) = 1,0 \cdot (1,1 \cdot 2714 \cdot 0,09 + 1,2 \cdot (42,9 \cdot 1,4 + 44,6 \cdot 2,0 + 46,25 \cdot 1,3 + 47,4 \cdot 1,0)) = 576,83 \text{ кН}$$

Розрахункове навантаження, допустиме на палю:

$$N_p = F_{d,g} = \frac{F_d}{\gamma_k} = \frac{576,83}{1,4} = 412 \text{ кН}$$

Визначення необхідної кількості паль

$$n = \frac{\sum N' \cdot k}{N_p} = \frac{478,86 \cdot 1,15}{412} = 1,34 \approx 4 \text{ шт}$$

$$\sum N' = N \cdot 1,2 = 399,05 \cdot 1,2 = 478,86 \text{ кН}$$

Визначення розмірів ростверку

$$H_4 = 11,4\text{м, } f_4 = 47,4 \text{ кПа}$$

$$F_d = \gamma_c \cdot (\gamma_{cr} \cdot R \cdot A + u \cdot \sum \gamma_{cf} \cdot f_i \cdot h_i) = 1,0 \cdot (1,1 \cdot 2714 \cdot 0,09 + 1,2 \cdot (42,9 \cdot 1,4 + 44,6 \cdot 2,0 + 46,25 \cdot 1,3 + 47,4 \cdot 1,0)) = 576,83 \text{ кН}$$

Розрахункове навантаження, допустиме на палю:

$$N_p = F_{d,g} = \frac{F_d}{\gamma_k} = \frac{576,83}{1,4} = 412 \text{ кН}$$

Визначення необхідної кількості паль

$$n = \frac{\sum N' \cdot k}{N_p} = \frac{478,86 \cdot 1,15}{412} = 1,34 \approx 4 \text{ шт}$$

$$\sum N' = N \cdot 1,2 = 399,05 \cdot 1,2 = 478,86 \text{ кН}$$

Визначення розмірів ростверку

$$l_{\min} = 3a = 3 \cdot 0,3 = 0,9 \text{ м}$$

$$l_r = l_{\min} + a + 2c_0 = 0,9 + 0,3 + 2 \cdot 0,05 = 1,3 \text{ м}$$

$$b_r = l_{\min} + a + 2c_0 = 0,9 + 0,3 + 2 \cdot 0,05 = 1,3 \text{ м}$$

Конструкція стакану фундаменту вимагає більшої довжини ростверку, тому приймаємо $l_r = 1,8 \text{ м}$

Перевірка навантаження на палі:

$$\frac{\sum N^I}{n_p} = \frac{576}{4} = 144 \text{ кН} < N_p = 412 \text{ кН}$$

$$\sum N^I = (N + N_f + N_s) \cdot 1,2 = (399,05 + 69,51 + 11,43) \cdot 1,2 = 576 \text{ кН}$$

Тиск від фундаменту:

$$N_f = V_f \cdot \gamma_{bt} = (b_{cf} \cdot h_{cf} \cdot l_{cf} + b_r \cdot h_r \cdot l_r) \cdot 25 = (0,85 \cdot 1,55 \cdot 1,4 + 1,3 \cdot 1,8 \cdot 0,4) \cdot 25 = 69,51 \text{ кН}$$

Тиск від ґрунту:

$$N_s = V_s \cdot \gamma_{II} = (b_r - b_{cf}) \cdot (l_r - l_{cf}) \cdot (d_r - h_r) \cdot \gamma_{II} = (1,3 - 0,85) \cdot (1,8 - 1,55) \cdot (6,2 - 0,4) \cdot 17,53 = 11,43 \text{ кН}$$

$$\gamma'_{II} = \frac{\sum \gamma_i \cdot h_i}{h_i} = \frac{15,21 \cdot 0,7 + 17,85 \cdot 5,1}{5,8} = 17,53 \text{ кН/м}^3$$

Перевірка на дію моменту:

$$N_{\max} = 268,22 \text{ кН} < 1,2 \cdot N_p = 494,4 \text{ кН}$$

Умова виконується.

Перевірка на висмикування:

$$N_{\min} = 19,78 \text{ кН} > 0$$

Умова виконується.

3. Технологія і організація будівництва

3.1. Технологічна карта на влаштування монолітних пілонів першого поверху

Дана технологічна карта розроблена на процес зведення монолітних залізобетонних пілонів першого поверху. До карти включено процеси влаштування опалубки, армування пілонів, вкладання бетонної суміші, догляд за бетоном та демонтаж опалубки. Захватки розділяються по поверхово [2].

Пілони запроектовано прямокутними з перерізами 300x1000мм та 300x1600мм. Висота пілонів першого поверху до низу конструкцій перекриття 3,15м, мінус першого поверху 4,9м, всіх інших – 2,8м.

До процесу залучено: баштовий кран КБ-403.Б та автобетонозмішувач Ford Trucks 4142М з об'ємом бункера $V = 13 \text{ м}^3$. Виконання робіт заплановано комплексною бригадою в дві зміни.

Організація і технологія виконання робіт

До складу робіт входять:

- Арматурні роботи;
- Монтаж опалубки;
- Вкладання бетонної суміші;
- Витримка та догляд за бетоном;
- Демонтаж опалубки.

Вказівки до армування конструкцій

Армування пілонів стартує з прив'язки стрижнів цього арматурного ярусу до випусків з попереднього.

Монтаж великогабаритних арматурних каркасів на один поверх у проектне положення виконується з подачею у робочу зону баштовим краном.

Встановлення арматурних стрижнів проводиться відповідно до вимог робочих креслень, з дотриманням правил виробництва та рекомендацій, наведених у цій карті.

Арматурна сталь, вироби з неї та елементи повинні відповідати проектним вимогам та чинним нормам. Виготовлення просторових арматурних каркасів пілонів здійснювати в складальних кондукторах.

Беззварювальні з'єднання проводити:

- стикові – внапуск з забезпеченням рівномірності стику
- хрестоподібні – пластмасовими і дротяними фіксаторами.

Вказівки до встановлення опалубки

Монтаж опалубки здійснюється поетапно: спершу збирають щитові панелі, потім формують блоки з окремих панелей, і, зрештою, встановлюють блоки у відповідне проєктне положення. Сформований блок опалубки, перевірений на відповідність, фіксується дротяними стяжками. Безперервно слід слідкувати за якістю встановлення опалубки та припиняти бетонування, якщо виявлено будь-які зміщення чи деформації. Випробування опалубних елементів на міцність та деформацію проводять при виготовленні перших комплектів, а також при зміні матеріалів чи профілів. Демонтаж конструкцій дозволяється після того, як бетон набере міцність 15кг/см^2 або більше. Така умова гарантує збереження зовнішнього вигляду поверхні та геометричної чіткості кутів пілону після зняття опалубки.

Демонтаж опалубки виконується в такій послідовності:

- Знімають розчалки кріплення;
- Демонтують площадки, використовуючи кран;
- Відкручують болтові кріплення опорних діагональних схваток;
- Послаблюють болти, які фіксують монтажні кутики блоку;
- Знімають монтажні кутики;
- Стропують та переміщують опалубний блок краном на складський майданчик; очищують поверхню щитів від залишків бетону скребками, після чого щити змащують сумішшю олії та керосину.

Вказівки до бетонування

Подача і транспортування бетонної суміші здійснюється автобетонозмішувачем Ford Trucks 4142М з об'ємом бункера $V=13\text{ м}^3$. Вкладання бетонної суміші виконують за допомогою бадді-бункера $V=0,9\text{ м}^3$.

Вивантаження суміші здійснюється через інвентарні лотки-роздавачі.

Склад, властивості, правила приймання, методи контролю і транспортування бетонної суміші мають відповідати всім вимогам чинних норм.

Перед тим, як почати бетонування основи, поверхні робочих швів необхідно звільнити від сміття, мастила, атмосферних опадів, а також цементної плівки. Безпосередньо перед укладанням бетонної суміші, очищені поверхні слід промити водою та висушити, використовуючи струмінь повітря. Бетонну суміш слід укладати в конструкції шарами, які розташовані горизонтально, однаковими за товщиною (не більше 400 мм) без перерв, з послідовним напрямком укладання всіх шарів в один бік. Ущільнення бетонної суміші виконується за допомогою глибинного вібратора. Заборонено спирати вібратори на арматуру, закладні деталі, тяжі або інші елементи, які утримують опалубку, під час ущільнення бетонної суміші. Глибина занурення вібратора в бетонну суміш повинна забезпечувати його входження у раніше укладений шар на 5-10 см. Крок переміщення вібраторів не повинен бути більше ніж 1,5 радіуси їхньої дії.

Укладання наступного шару бетонної суміші дозволяється здійснювати до моменту початку схоплювання попереднього шару (1-2 години з моменту тужавлення). Верхній рівень укладеної бетонної суміші повинен бути на 50-70 мм нижчим за верхній край щитів опалубки.

Поверхні робочих швів при укладанні бетонної суміші з перервами мають розташовуватися перпендикулярно осі пілонів. Відновлення бетонування можна проводити лише після того, як бетон набере міцності 1,5 МПа. У бетонній суміші не має бути таких дефектів, як раковини, тріщини, розшарування або відшарування окремих її складових. Під час періоду твердіння бетон потрібно захищати від ударів, струшувань та інших механічних впливів.

При початковому твердінні бетон необхідно захищати від потрапляння опадів, а також втрати вологи, та забезпечити належний температурно-вологісний режим для створення оптимальних умов, які сприяють збільшенню його міцності.

Пересування людей по забетонованих конструкціях та встановлення опалубки вищерозміщених конструкцій дозволяється лише після того, як бетон досягне міцності не менше 1,5 МПа. При виконанні бетонних робіт за умов низьких температур, підготовку бетонної суміші необхідно проводити у бетонозмішувальних установках, що обігріваються. Дозволяється використовувати холодні сухі заповнювачі, які не містять замерзлих грудок, при цьому тривалість перемішування бетонної суміші слід збільшити на 25% в порівнянні з літніми умовами.

Температура докiлля та стан фундаменту, а також метод укладання повиннi унеможливити змерзання сумiшi у мiсцi зiткнення з основою. При витримуваннi бетону в спорудi за способом термосу, а також при використаннi бетону з антиморозними добавками дозволяється укладання сумiшi на неогрiту основу або старий бетон, якщо у мiсцi контакту протягом термiну витримування бетону не станеться його змерзання. За температури повітря нижче -10°C бетонування густоармованих конструкцiй арматурою дiаметром понад 24 мм здiйснювати з попереднiм прогрівом до позитивної температури. Тривалiсть вiбрацiї бетонної сумiшi збiльшити на 25% у порiвняннi з лiтнiм перiодом.

Випуски арматури забетонованих конструкцiй слiд покрити або утеплити на довжину щонайменше 0,5 метри. Перед укладанням бетонної сумiшi поверхню з'єднань збiрних залiзобетонних елементiв звiльнити від снiгу та льоду.

Будiвельнi машини та транспортнi засоби

Землянi роботи на дiлянцi проводяться за допомогою бульдозера ДЗ-17 та екскаватора Е-1252Б. Монтаж конструкцiй каркасу передбачено за допомогою баштового крана КБ-403.Б. Для перевезення великогабаритних вантажiв використовуємо автотранспорту на базi тягача КрАЗ-255Л. Перевезення сипучих матерiалiв вiдбувається автосамоскидами КАМАЗ 5511. Подача i транспортування бетонної сумiшi здiйснюється бетонозмiшувачем.

3.2 Заходи з охорони працi та технiки безпеки

При виконаннi робiт неухильно дотримуватися вимог ДБН А.3.2-2-2009 "Охорона працi i промислова безпека у будiвництвi".

1. При роботi крана категорично забороняється перебування людей під стрiлою та вантажем.
2. До початку виконання робiт будiвельний майданчик загородити огорожею.
3. Для перемiщення i подачi на робоче мiсце опалубки та арматури вантажопiдйомними кранами застосовувати пiддони, контейнери i захватнi пристрої що виключають падiння вантажу при пiдйомi .

4. При установці опалубки та арматури робочих забезпечити запобіжними поясами.
5. Зняття тимчасових кріплень елементів опалубки допускається після досягнення бетоном проектної міцності.
6. При встановленні блоків опалубки кожен наступний блок допускається встановлювати після закріплення попереднього.
7. Забороняється зачіпати попередньо встановлені конструкції при подачі елементів опалубки або інших вантажів.
8. Настили навісних майданчиків, риштування та сходи необхідно очищати від бетону та сміття.
9. Небезпечні зони позначити знаками безпеки і написами.
10. Будівельне сміття з риштувань опускати по закритих жолобах, в закритих ящиках або контейнерах.
11. Не допускається розміщення на опалубці устаткування і матеріалів, не передбачених проектом, а також перебування людей, що не беруть участь у роботах на настилі опалубки.
12. Переміщення завантаженого або порожнього бункера допускається тільки при закритому затворі.
13. Не допускається при ущільненні бетонної суміші електровібраторами переміщати вібратор за струмоведучі шланги. При перервах в роботі і при зміні місця електровібратори вимикати.
14. Не допускається виконання робіт по переміщенню і влаштуванню вертикальних панелей опалубки та інших конструкцій з великою парусністю при швидкості вітру 10м/с і вище.
15. Забороняється виконання бетонних робіт з риштувань та площадок під час грози, ожеледі, туману і швидкості вітру 12 м/с і більше
16. На будівельному майданчику робітники зобов'язані носити захисні каски та сигнальні жилети.
17. Всі робітники об'єкту будівництва мають забезпечуватися касками та працювати у спецодезії та взутті.

Номер процесу	Найменування процесу	Обґрунтування				Об'єм робіт (з урахуванням одиниці виміру)		На весь об'єм		Кваліфікаційний і числовий склад ланки за нормативом	
		Код за класифікацією	Вид одиниці виміру	На одиницю виміру		Кількість	маш.-год.	Витрати праці	Професія, розряд		Кількість
				люд.-год.	Норма часу						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
1	В'язка арматурних каркасів колон	E4-1-4	т	11,5	0	1,958	22,517	0	Армувальник 5р. Армувальник 2р.	1 1	
2	Влаштування опалубки пілонів	E4-1-34	1 м ²	0,4	0	170,1	68,04	0	Тесляр 6р. Тесляр 2р.	1 1	
3	Укладання бетонної суміші в опалубку	E4-1-37-Б-1	1 м ³	0,34	0,3	20,41	6,9394	6,123	Машиніст 6р. Бетонувальник 4р. Бетонувальник 2р.	1 1 1	
4	Ущільнення бетонної суміші	ДБН 6-54-3	1 м ²	0,2	0	170,1	34,02	0	Бетонувальник 3р.	6	
5	Демонтаж опалубки	E4-1-34	1 м ²	0,26	0	170,1	44,226	0	Тесляр 3р. Тесляр 2р.	1 1	
6	Догляд за бетоном	E4-1-44а	100 м ²	0,8	0	1,7	1,36	0	Бетонувальник 2р.	1	

Номер процесу	Посилання на пункти кваліфікації	Найменування процесу	Об'єм робіт		Виробіток за зміну			Трудоємність				Машини і механізми		Прийнятний склад ланки	Кількість робочих змін на добу	Тривалість робіт, змін	Виконання норми, %		
			Одиниця виміру	Кількість	за нормою	робіт машин	робітників	за нормою	люд.-маш.-зм.	люд.-зм.	маш.-зм.	марка	Кількість						
1	2	З	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	Е4-1-4	В'язка арматурних каркасів пілонів	т	1,96	0,70	0,00	0,65	0,00	2,81	0,00	3,00	0,00	-	-	Армудальник 5р. Армудальник 2р.	1 1	2	1,50	93,82
2	Е4-1-46	Влаштування опалубки пілонів	1 м ²	170,10	20,00	0,00	21,26	0,00	8,51	0,00	8,00	0,00	-	-	Тесляр 6р. Тесляр 2р.	1 1	2	4,00	106,31
3	Е4-1-37-Б1	Укладання бетонної суміші в опалубку	1 м ³	20,41	23,53	26,67	20,41	20,41	0,87	0,77	1,00	1,00	КВ-403.Б	1	Машиніст 6р. Бетонудальник 4р. Бетонудальник 2р.	1 1 1	2	1,00	76,54
4	ДБН 6-54-3	Ущільнення бетонної суміші	1 м ²	170,10	40,00	0,00	42,53	0,00	4,25	0,00	4,00	0,00	-	-	Бетонудальник 5р.	4	2	1,00	106,31
5	Е4-1-34	Демонтаж опалубки	1 м ²	170,10	30,77	0,00	34,02	0,00	5,53	0,00	5,00	0,00	-	-	Тесляр 3р. Тесляр 2р.	1 1	2	2,50	110,57
6	Е4-1-44а	Догляд за бетоном	100 м ²	1,70	10,00	0,00	3,40	0,00	0,17	0,00	0,50	0,00	-	-	Бетонудальник 2р.	1	2	0,50	34,00

Номер процесу	Посилання на пункти калякуляції	Найменування процесу	Об'єм робіт		Трива лість робіт, змін	Виконання норм, %	Робочі дні							
			Об'єм виміру	Кількість			1	2	3	4	5			
1	2	3	4	5	19	20	1	2	1	2	1	2	1	2
1	E4-1-4	В'язка арматурних каркасів пілонів	т	1,96	1,50	93,82								
2	E4-1-46	Влаштування опалубки пілонів	1 м ²	170,10	4,00	106,31								
3	E4-1-37-Б-1	Укладання бетонної суміші в опалубку	1 м ³	20,41	1,00	76,54								
4	ДБН 6-54-3	Ущільнення бетонної суміші	1 м ²	170,10	1,00	106,31								
5	E4-1-34	Демонтаж опалубки	1 м ²	170,10	2,50	110,57								
6	E4-1-44а	Догляд за бетоном	100 м ²	1,70	0,50	34,00								

3.3 Техніко-економічні показники

№ п/п	Найменування	Один. Виміру	Показники	
			За норм.	За проектом
1	Обсяг монтажу	м ³	20,41	20,41
2	Тривалість	Змін	9	10,50
3	Трудомісткість	люд-зм.	22,14	21,50
4	Виробіток	м ³ /л*зм	0,92	0,95
5	Питома трудомісткість	л*зм/м ³	1,08	1,05

3.4 Вказівки з контролю якості та приймання робіт

Відповідність арматурних виробів проекту перевіряти під час приймання поставки штангенциркулем та метром.

Перевіряти стійкість арматурних каркасів, їх відповідність проектним осям та забезпечувати захисний шар арматури під час арматурних робіт.

Перевіряти відповідність розмітки місць встановлення опалубки.

Перевіряти відповідність встановлення блоків опалубки робочим кресленням та їх вертикальність при виконанні опалубних робіт.

Перевіряти відповідність бетонної суміші технічним умовам та паспорту методом відбору проб при підготовці її до роботи.

Дотримувати належний температурно-вологісний режим в процесі твердіння бетону.

При прийманні закінчених бетонних і залізобетонних конструкцій перевірити:

- відповідність конструкції робочим кресленням та проектній документації;
- міцність бетону, в необхідних випадках його морозостійкість, водонепроникність та відповідність іншим проектним показникам;
- якість застосованих при зведенні конструкції матеріалів, напівфабрикатів і виробів.

Приймання робіт оформляти в установленому порядку актом огляду прихованих робіт.

3.5 Календарний графік виробництва робіт

Календарний графік виробництва робіт розроблено згідно ДБН А.3.1-5:2016 «Організація будівельного виробництва та проектно-кошторисної документації» з врахуванням особливостей майданчика будівництва.

Календарне планування проводиться з метою встановлення послідовності виконання будівельно-монтажних робіт та визначення необхідних обсягів матеріальних та трудових ресурсів.

Основні дані для розробки графіку: перелік та обсяг будівельно-монтажних робіт, нормативні джерела, що необхідні для визначення трудо- та машиномісткості робіт, потреби в робочих машинах та кадрах.

Розрахункова тривалість будівництва згідно діючих норм 15,61 місяців або 343 дні, з розрахунку що у місяці 22 робочих дні. З них нормативна тривалість будівельно монтажних робіт – 292 дні, підготовчих робіт – 51 день.

Враховуючи умови проведення будівництва, оптимальна рекомендована послідовність робіт:

1. Підготовчі процеси (геодезична розбивка території, влаштування тимчасових доріг, огорожі будмайданчика, мереж водопроводу та електропостачання відповідно до технічних умов будівництва).

2. Основні роботи (земляні, фундаментні роботи, зведення підземної і надземної частин будинку, покрівельні, опоряджувальні та оздоблювальні роботи).

В проекті для земляних робіт з влаштування котловану глибиною 6,2м передбачено використання бульдозера ДЗ-17 та екскаватора Е-1252Б. Транспортування ґрунту з будівельного майданчика забезпечує автосамоскид КАМАЗ 5511. Для фундаментних робіт прийняті втискувальні палі з перерізом 300x300мм, що занурюються у ґрунт за допомогою втискувального пристрою без виймання ґрунту. Виконання основних монтажних робіт забезпечується баштовим краном КБ-403.Б. Бетонні роботи виконуються за допомогою баштового крану, бадді та з підвозом суміші автобетонозмішувачем.

Вказівки до виконання робіт

Проектом передбачене суміщення будівельних процесів, проведення яких одночасно не чинить негативного впливу на них з метою скорочення витрат на оренду техніки, трудові ресурси та заощадження часу.

Геодезичні роботи на об'єкті виконуються відповідно до ДБН В.1.3-2:2010 «Геодезичні роботи в будівництві». Головні осі будинків, споруд та інженерних мереж наносяться на майданчик знаками, що наведені у додатках до ДБН В.1.3-2:2010. Всі роботи виконуються згідно робочих креслень та Проектів виконання відповідних робіт. Наявність і вчасне постачання необхідних для будівництва матеріальних і трудових ресурсів забезпечується замовником.

Після завершення всіх робіт скласти і підписати акти прихованих робіт та виконавчі схеми, як це передбачає Додаток Н ДБН А.3.1-5:2016 «Організація будівельного виробництва». Складання і підписання актів забезпечує генпідрядна організація, будівельно-монтажна організація, представник проектної організації та технічний нагляд.

Обсяги робіт та нормативні витрати праці

№	Найменування робіт	Обсяг робіт		Обґрунтування ДБН	Норма на од. вим.	
		Од.виміру	К-ть		маш. -год.	люд. -год.
1	2	3	4	5	6	7
1	Підготовчі роботи	дні	10			
2	Розробка ґрунту екскаватором з навантаженням у самоскиди	1000 м ³	3,12	Д.2.2-1 (1-18-1)	52,36	
3	Вивіз ґрунту на відстань до 10км	1000 м ³				
4	Розробка ґрунту екскаватором у відвал	1000 м ³	0,65	Д.2.2-1 (1-13-1)	17,85	
5	Влаштування пальвих фундаментів	м ³	61,56	Д.2.2-1 (5-2-6)	1,3	7,93
6	Доробка ґрунту вручну	100 м ³	0,04	Д.2.2-1 (1-164-1)		200,6
7	Влаштування бетоної підготовки	100 м ³	0,36	Д.2.2-6 (6-1-1)	10,6	195,75
8	Влаштування арматури ростверку	т	3,87	Д.2.2-6 (6-55-10)		31,4

9	Монтаж опалубки ростверку	м2	65,46	Д.2.2-6 (6-50-2)		0,81
10	Бетонування ростверку	м3	25,90	Д.2.2-6 (6-54-4)	0,32	0,73
11	Демонтаж опалубки ростверку	м2	65,46	Д.2.2-6 (6-50-2)		0,81
12	Влаштування щебеневої підсіпки під плиту -1 поверху	100 м3	0,93	Д.2.2-1 (6-27-5)	21,32	13,23
13	Влаштування плити -1 поверху	100 м3	3,04	Д.2.2-1 (6-22-3)	121,24	833,35
14	Влаштування сан.-тех. вводів	тис. грн.	18584,00	виробіток		100
15	Влаштування ел.-тех. вводів	тис. грн.	2457,00	виробіток		100
16	Монтаж монолітних з/б колон	м3		тех.карта		
17	Улаштування стін з газоблоку	1 м3	524,24	Д.2.2-7 (6-13-3)		4,85
18	Зворотня засипка ґрунту	1000 м3	0,65	Д.2.2-1 (1-28-1)	5,42	
19	Уцільнення ґрунту пневматичними трамбівками	100 м3	0,65	Д.2.2-1 (1-134-1)	17,86	18,36
20	Влаштування монолітних плит перекриття	100 м3	7,95	Д.2.2-1 (6-22-3)	121,24	833,35
21	Влаштування монолітної плити покриття	100 м3	0,93	Д.2.2-1 (6-22-3)	121,24	833,35
22	Влаштування покрівлі	100 м2	4,67	Д.2.2-12 (12-22-2)		41,45
23	Влаштування стяжки підлог	100 м2	42,07	Д.2.2-11		63,67
24	Встановлення дверей	100 м2	4,46	Д.2.2-10 (10-26-1)		31,5
25	Встановлення вікон	100 м2	7,15	Д.2.2-10 (10-26-1)		136,2
26	Зовнішнє утеплення	100 м2	23,13	Д.2.2-1 (10-66-5)		29,23
27	Внутрішні сан.-тех. роботи	тис. грн.	133798,00	виробіток		100
28	Внутрішні ел.-тех. роботи	тис. грн.	24283,40	виробіток		100
29	Внутрішнє опорядження	100 м2	25,32	Д.2.2-7 (15-52-1)		176,14
30	Монтаж технологічного обладнання	тис. грн.	87556,70	виробіток		100
31	Пусконаладувальні роботи	тис. грн.	11217,00	виробіток		100
32	Благоустрій території	100 м2	7,65	Д.2.2-11 (11-19-1)		10,2
33	Прийом об'єкту у експлуатацію	дні				

4. Економічний розділ

Розрахунок загальної вартості будівництва 7 поверхової житлової споруди виконано згідно положень ДСТУ Б Д.1.1-1:2013 “Правила визначення вартості будівництва”.

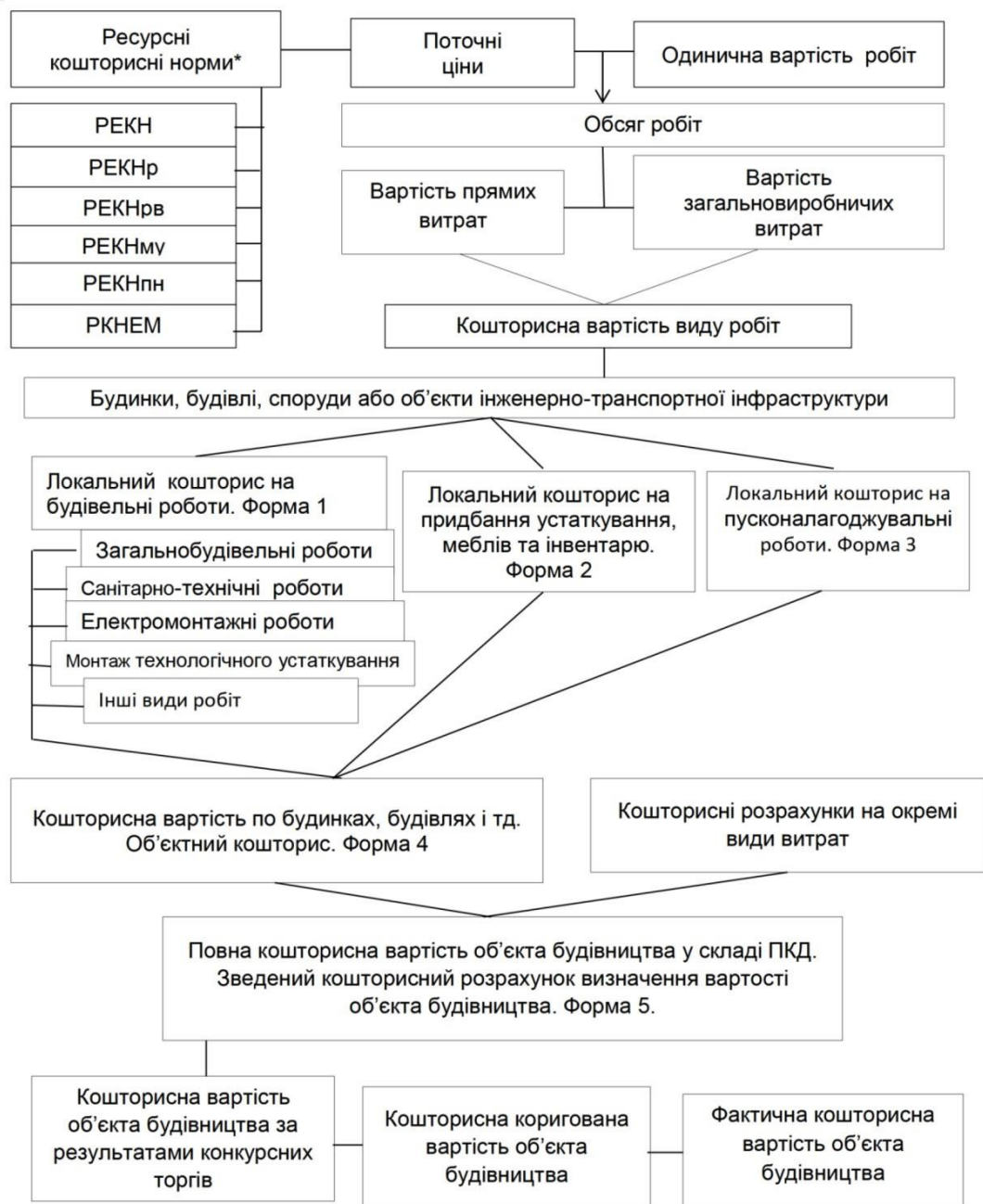
Кошторисну вартість визначено за наступними положеннями: ДСТУ-Н Б Д.1.1.-2:2013 “Настанова щодо визначення прямих витрат у вартості будівництва”; ДСТУ-Н Б Д.1.1.-3:2013 “Настанова щодо визначення загальноновиробничих і адміністративних витрат та прибутку у вартості будівництва”; ДСТУ-Н Б Д.1.1.-4:2013 “Настанова щодо визначення вартості експлуатації будівельних машин та механізмів у вартості будівництва”; ДСТУ-Н Б Д.1.1.-5:2013 “Настанова щодо визначення розміру коштів на титульні тимчасові будівлі та споруди і інші витрати у вартості будівництва”.

База даних зазначених нормативних документів обґрунтовує систему ціноутворення будівельних робіт та вартості будівництва загалом. Оцінка вартості будівельних робіт базується на положеннях нормативних документів та розрахункових значеннях.

Вартість матеріально - технічних та трудових ресурсів наведена у поточних цінах. Основне джерело нормативних показників - ресурсні елементні кошторисні норми (РЕКН), а саме збірники за видами робіт: будівельні, ремонтно-будівельні роботи, реставрація та відновлення і пусканалагоджувальні роботи. Одинична вартість робіт для обчислення прямих витрат на будівництво розрахована за нормами ресурсної вартості.

Загальноновиробничі витрати, витрати на зведення та розбирання титульних тимчасових будівель і споруд, витрати на виконання будівельних робіт у зимовий та літній періоди, утримання служби замовника, витрати на підготовку експлуатаційних кадрів, на проектно-вишукувальні роботи та авторський нагляд, кошторисний прибуток, адміністративні витрати будівельних організацій та ін визначені на базі розрахункових показників.

Ілюстрація схеми ціноутворення на будівельні роботи наведена на рис. 4.1.



Система ціноутворення у будівництві за ДСТУ Б А.1.1-1:2013. Послідовність формування кошторисної вартості об'єкта будівництва.

* РЕКН – ресурсні елементні кошторисні норми на будівельні роботи; РЕКНр – те саме на ремонтно-будівельні роботи; РЕКНрв – реставраційно-відновлювальні роботи; РЕКНму – монтаж устаткування; РЕКНпн – пусканалагоджувальні роботи.

РКНЕМ – ресурсні кошторисні норми експлуатації будівельних машин і механізмів.

ПКД – проектно-кошторисна документація.

Рис.4.1 Схема ціноутворення на будівельні роботи

Загальна кошторисна вартість об'єкта будівництва складена з:

- локальних кошторисів; локальні кошторисних розрахунків;
- об'єктних кошторисів; об'єктних кошторисних розрахунків;
- зведених кошторисних розрахунків вартості;

- зведення витрат;

- відомостей кошторисної вартості будівництва будинків, будівель, споруд,

лінійних об'єктів інженерно-транспортної інфраструктури, що входять до пускових комплексів;

- відомостей кошторисної вартості будівництва об'єктів та робіт з охорони довкілля;

- відомостей ресурсів до відповідних кошторисів та кошторисних розрахунків.

Вартість будівництва об'єкта визначена з допомогою розрахунків, що виконані за встановленими формами та послідовністю.

Вартість будівництва визначена за локальними кошторисами, об'єктним кошторисом та зведеним кошторисним розрахунком визначення вартості об'єкта будівництва.

РОЗРАХУНКИ до глав 1, 3, 4, 5, 6, 7 ЗВЕДЕНОГО КОШТОРИСНОГО РОЗРАХУНКУ

Площа забудови об'єкта, кв.м	484,75
Загальна площа об'єкта, кв.м	4362,75
Загальний обсяг об'єкта, куб.м	13863,85
Площа ділянки (території) об'єкта, кв.м	765
Периметр ділянки (території) об'єкта, м.п.	110,6

Складений у поточних цінах станом на " 16 " грудня 2022 р.

Наменування глав, об'єктів, робіт і витрат		Одиниця виміру	Кількість, обсяг робіт	Вартість одиниці, тис.грн.	Загальна вартість, тис.грн.
Глава 1. Підготовка території будівництва					
1.1.	Відведення земельної ділянки, виготовлення землепорядної докум.	100 м2 ділянки	7,65	27,30	208,845
1.2.	Створення геодезичної мережі для будівництва	- " -	7,65	0,22	1,683
1.3.	Освоєння і інженерна підготовка території будівництва	- " -	7,65	14,30	109,395
Разом					319,923
Глава 3. Об'єкти підсобного і обслуговувального призначення					
3.1.	Адміністративно-побутові приміщення	100м2 загальної площі об'єкта	43,6275	6,530	284,888
3.2.	Ремонтно-технічні майстерні (допоміжні цехи, майстерні, склади, естакади, лабораторії)	- " -	138,6385	0,000	0,000
3.3.	Господарські будівлі і приміщення (охорона, прохідна, сміттєзбиральник, тощо)	- " -	43,6275	1,330	58,025
Разом					342,912
Глава 4. Об'єкти енергетичного господарства					
4.1.	Трансформаторна підстанція	об'єкт	1	1839,000	1839,000
4.2.	Лінії електропостачання	км	0,5	1013,00	506,500
Разом					2345,500
Глава 5. Об'єкти транспортного господарства і зв'язку					
5.1.	Автомобільні під'їзди та внутрішні шляхи	об'єкт	1	627,00	627,000
5.2.	Будівлі по обслуговуванню транспорту: вело, гаражі, стоянки	об'єкт	1	477,600	477,600
5.3.	Паркінги, автостоянки	об'єкт	1	992,00	992,000
5.4.	Зовнішні роботи і будівлі для усіх видів зв'язку	об'єкт	1	561,00	561,000
Разом					2657,600
Глава 6. Зовнішні мережі та споруди водопостачання, каналізації, теплопостачання та газопостачання					
6.1.	Зовнішні мережі водопостачання, водозабірні, насосні споруди	км	0,8	249,00	199,200
6.2.	Зовнішні мережі каналізації, очисні споруди	км	0,8	411,00	328,800
6.3.	Зовнішні мережі теплопостачання, бойлерні, котельні	км	0,8	616,55	493,240
6.4.	Зовнішні мережі газопостачання	км	0	0,00	0,000
Разом					1021,240
Глава 7. Благоустрій та озеленення території					
7.1.	Огорожа території	100 м периметру	1,106	0,00	0,000
7.2.	Озеленення та малі архітектурні форми	100 м2 ділянки	7,65	10,80	82,620
7.3.	Зовнішнє освітлення	100 м2 ділянки	7,65	3,42	26,163
7.4.	Пішохідні доріжки, тротуари	об'єкт	1	550,00	550,000
7.5.	Спортивні та ігрові майданчики	об'єкт	1	155,000	155,000
Разом					813,783

5. Охорона праці

Апелюючи до ст. 3 Конституції України та Закону «Про охорону праці» основний принцип політики держави – пріоритет життя і здоров'я робітників будь якої сфери виробничої діяльності.

Проведення будівельно-монтажних робіт передбачає виникнення небезпек, що зумовлені специфікою процесів та часто змінюваних середовищ перебування робітників і вимагає особливих критеріїв навчання і компетенції працівників в сфері охорони праці, особливо при проведенні висотних робіт.

Мета розділу «Охорона праці» – аналіз умов праці з урахуванням всіх особливостей і розробка заходів дотримання безпеки та підвищення комфортності виконання різних видів будівельно-монтажних робіт.

5.1 Аналіз потенційно небезпечних та шкідливих виробничих факторів

№	Найменування факторів	Види робіт	Посилання на нормативні джерела
1	2	3	4
1	Обвал ґрунту	Земляні	ДБН А.3.2-2-2009 р.10 НПАОП 45.2-7.0212
2	Падіння предметів	Земляні Монтажні Бетонні Цегляна кладка Покрівельні Ізоляційні Опоряджувальні	ДБН А.3.2-2-2009 ДБН В.2.2-41:2019 п.12.1-2,12.10-12, п.12.20,12.22, п.11.3;11.8; п.16.2;16.3; п.16.9;16.10;
3	Падіння людини з висоти	Земляні Монтажні Бетонні Кладочні Покрівельні Ізоляційні Опоряджувальні	ДБН А.3.2-2-2009 п.9.5;9-17 п.12.8;12.11;11-12; п.12.8;12.11;11-12; п.10.2;10.3;10.6 п.15.1;15.5
4	Підйомні обладнання та механізми	Баштовий кран КБ-403Б	ДБН А.3.2-2-2009 р. 8 НПАОП 0.00-1.80-18 (крани)
5	Транспортні машини та механізми	Перевезення матеріалів та конструкцій	ДБН А.3.2-2-2009 р. 8 ДБН А.3.1-5-2009

1	2	3	4
6	Недостатня освітленість	Транспортні Бетонні Кладочні Ізоляційні Монтажні Покрівельні Опоряджувальні	ДБН В.2.5-28-2018 ДСТУ Б.А. 3.2.-15:2011
7	Метеорологічні умови	Бетонні Монтажні Покрівельні Опоряджувальні зовнішні	ДСН 3.3.6.042-99
8	Атмосферний струм	Захист від блискавки	ДСТУ Б В.2.5-38:2008 ДСТУ EN 62305-3:2012
9	Протипожежна безпека	Захист від пожеж	ДБН В.1.1-7-2016 ДБН В.1.2-7-2008 ДСТУ Б В.1.1.-36:2016
10	Виробничий шум	Експлуатація машин та механізмів	ДСН 3.3.6.037-99
11	Вібрація	Експлуатація машин та механізмів	ДСН 3.3.6.037-99

5.2 Заходи профілактики небезпечних та шкідливих виробничих факторів Обвалювання ґрунту

При виявленні небезпеки обвалу ґрунту роботи в котловані зупинити до обвалу ґрунту. Попередження обвалювання ґрунту виконувати влаштуванням відкосів з крутизною 1:0,45. Перевіряти стійкість відкосу перед допуском робочих у котлован. У випадках, коли роботи не можуть бути зупинені при небезпеці обвалу ґрунту, зменшити крутизну відкосів та заборонити рух людей, машин та механізмів в межах призми обвалення. Передбачити приставні драбини для спуску та евакуації робочих з котлованів та траншей.

Падіння конструкцій та інших предметів з висоти

Подачу матеріалів при виконанні покрівельних робіт виконувати за допомогою крану. Для підйому вантажів використовувати захватні засоби передбачені проектом. Використовувати комплект підйомних пристроїв промаркованих згідно виду вантажу.

Не допускається підйом конструкцій без наявних монтажних петель. Бетонну суміш і цементний розчин при бетонних, монтажних роботах та цегляній кладці подавати в бункерах. Забезпечити обов'язкову наявність касок у робітників зони монтажу. Не допускати знаходження людей під конструкціями, що монтуються до встановлення та закріплення їх в проектне положення. Розташування матеріалів на конструкціях покриття дозволяється тільки в передбачених проектом місцях та враховуючи дію вітру. Потенційно небезпечні зони облаштувати захисним огороженням.

Падіння людини з висоти

Забезпечити:

- вчасну перевірку стійкості відкосів при земляних роботах;
- наявність монтажного поясу у робітників при виконанні монтажних робіт;
- встановлення огороження для виконання покрівельних робіт;
- влаштування огорож на підмостях та риштуваннях.

Забороняється перебування людей на елементах конструкцій і обладнання під час їх підйому та переміщення. Навісні монтажні площадки, сходи та пристосування необхідні для виконання робіт на висоті встановлювати на конструкціях до їх підйому. Забезпечити робочих запобіжними поясами. Використовувати інвентарні приставні драбини з огороженням. Кладку стін проводити з інвентарних риштувань зі сходами з дошок $\delta=40$ мм, шириною 0,8 м та огороженням 1 м. Забороняється ведення робіт при ожеледиці, тумані, грозі і вітру швидкістю 15 м/с.

Підйомні обладнання та механізми

Розстропування конструкції здійснювати після тимчасового закріплення. Закріплення конструкції проводити інвентарними засобами. Стропування конструкцій проводити за типовими схемами. Застосовувати інвентарні стропи, захвати і спеціальні траверси. При підйомі конструкцій зібраних в горизонтальному положенні припиняти всі роботи в радіусі довжини конструкції +5м.

Обмежити зону роботи вантажного крану для уникнення небезпеки на прилеглих об'єктах шляхом:

- використання серійних пристроїв примусового обмеження зони роботи за допомогою кінцевих вимикачів;
- винесення на місцевість зони роботи крана передбаченої будгетпланом.

Обмежити швидкість повороту стріли крану у бік межі робочої зони до мінімальної при відстані від вантажу, який переміщується, до межі зони менше 12 метрів. Не залишати вантаж на висоті під час перерв та закінчення змін.

Транспортні машини та механізми

Дотримуватись відстані в 10,0м між машинами, що їдуть шеренгою, при проведенні розробки, транспортування, розвантаження, планування і ущільнення ґрунту. При роботі машин поблизу траншей, розташовувати їх поза межами призми обвалення. Робоче місце машин забезпечити простором, достатнім для огляду робочої зони і маневрування. Зону роботи машини огородити або позначити заходами безпеки та попереджувальними написами. Забороняється залишати машини з включеним двигуном без нагляду. Обмежити швидкість руху автотранспорту територією будмайданчика до 10км/год.

Електричний струм

Передбачити заземлення машин і механізмів, що мають електропривод, та ізоляцію частин машин та механізмів, що знаходяться під напругою.

Електропроводку розташовувати на висоті 2,5 м – над робочим місцем; 3,5 м – над проходами і 6 м – над проїздами.

Електроустановки забезпечити:

- надійною ізоляцією та заземленням корпусів;
- відповідними розривами від струмоведучих частин;
- функцією автовідключення;

Недостатня освітленість

Освітлення майданчика будівництва здійснювати повітряною електролінією: зовнішнє – прожектором освітлення потужністю 380 Вт, внутрішнє – підведене до існуючих споруд.

Забезпечити охоронне та аварійне освітлення, освітленістю не менше 0,5 лк в середині будівлі, 0,3 лк – зовні будівлі.

Метеорологічні умови

Забороняється виконання робіт на висоті і відкритій місцевості при швидкості вітру 15 м/с, при ожеледиці, грозі та тумані, включаючи видимість в межах фронту робіт. Забороняється виконання робіт при температурі більше 30°C в літній періодта менше -25°C в зимовий.

Заземлення

Заземлити всі механізми, що працюють за допомогою електроенергії.

Встановити металеві перемички між трубопроводами та протяжними металоконструкціями в місцях їх зближення на відстані 0,1 м і менше, через кожні 20 м для задання контурів.

Виробничий шум

Забезпечити використання машин і механізмів з рівнем шуму, який не перевищує 80 ДБ. Передбачити регулярне проходження контролю шуму та відповідності паспортним характеристикам всім механічним установкам. Передбачити індивідуальні засоби захисту робітників від шумовогозабруднення.

Вібраційний шум

Всі вібраційні та шумові установки піддавати періодичному контролю на вібраційні та шумові характеристики відповідно. Для робітників, що постійно працюють з вібрацією передбачити вібраційне взуття та рукавиці.

Вимоги з пожежної безпеки

Призначити відповідального за пожежну безпеку на кожну зміну. Встановити на території майданчика будівництва звукові сигнали для подачі сигналу тривоги при пожежі, ящики з піском, діжки з водою та протипожежний щит з інвентарем для тушіння пожежі. Місце розміщення протипожежного інвентаря визначити згідно з будгенпланом. Не допускати скупчення будівельного і легкозаймистого сміття.

На території будмайданчика заборонено:

- розводити багаття та палити в місцях для цього не призначених;
- використовувати легкозаймисті речовини для обезжирення будівельних конструкцій і устаткування;
- використовувати і зберігати матеріали, вироби і устаткування не затверджені стандартами;
- загороджувати проїзди, входи і виходи та шляхи доступу до пожежного інвентарю;

Пожежонебезпечні зони обладнати попереджувальними знаками.

Організація будівельного майданчика

До виконання бетонних робіт допускаються робітники, що мають належну кваліфікацію, пройшли відповідне навчання та інструктаж з техніки безпеки.

Забезпечити робітників, що виконують бетонні роботи відповідним спецодягом та індивідуальними засобами захисту.

Забезпечити на території будівельного майданчика наявність написів і сигналів, які видно вдень і вночі, що попереджають про небезпеку або про заборону руху.

Використовувати вантажозахватні пристрої, що виготовлені згідно з “Правила влаштування і безпечній експлуатації вантажопідйомних кранів” і піддані технічному огляду до здачі їх в експлуатацію;

Забезпечити заземлення корпусу вібратора, дроти, що йдуть від розподільчої шафи до вібраторів, мають бути в гумовій оболонці.

Вимоги при заземленні баштового крана

Заземлення крану влаштовувати за допомогою джерела з 3-х труб діаметром 50 мм довжиною 2,5...3 м, забитих в землю на відстані 3 м одна від одної по вершинам рівностороннього трикутника. Верхні кінці заземлювачів з'єднати між собою рельсами підкранового шляху смуговою сталлю перерізом 40x4 мм. Всі з'єднання заземлюючого пристрою виконати зварюванням. Перевірити надійність заземлення контура після влаштування джерела. Загальний опір джерела не має перевищувати 10 Ом в мережах з глухозаземленою нейтраллю і не більше 4 Ом в

мережах з ізолюючою нейтраллю. При перевищенні показників, збільшити кількість заземлювачів. Надійність заземлюючого контуру періодично перевіряти.

Евакуація людей із будівлі

Забезпечити не менше двох евакуаційних виходів. При влаштуванні спецпристосувань виходу вікна мають бути не менше 0,75×1,5 м.

Висота приміщень і отворів, що призначені для евакуації, повинна бути не менше 2,0 м.

Всі шляхи евакуації (проходи, коридори, сходи) забезпечити вертикальними огороженнями конструкцій без конструктивних виступів та природним і штучним освітленням, що працює від звичайного і аварійного електрозабезпечення.

Коридори, проходи, сходи і марші, якими призначені шляхи евакуації виконувати з неслизькою поверхнею, гарним опором стиранню та якомога меншої довжини і з меншою кількістю поворотів. Полотна дверей на шляхах евакуації виготовляти рівними без виступаючих частин.

6. Охорона навколишнього середовища

Охорона довкілля - система заходів щодо раціонального використання природних ресурсів, збереження особливо цінних та унікальних природних комплексів і забезпечення екологічної безпеки.

В останні десятиліття проблема охорони природи стала актуальною на всій планеті. Люди все більше почали усвідомлювати, що у світі, де так багато негараздів та стан довкілля надалі погіршується, неможливі здорове суспільство та економіка.

У містах для життя людини є все необхідне: житло, робота, транспорт, можливості для освіти. Проте природне середовище міста істотно змінене, що шкідливо відбивається на здоров'ї та самопочутті людей. Промисловість щороку викидає в атмосферу мільйони тон твердих та газоподібних речовин. Стан атмосфери значно погіршується викидами в повітря великої кількості продуктів неповного згоряння палива з двигунів автотранспорту. Загалом, за даними ВООЗ, майже 700 млн. людей живе в умовах, де забруднення повітря небезпечне

для здоров'я. Звідси і виникає потреба подихати свіжим тонізуючим повітрям, якого людині потрібно 15-20 кг на добу.

Актуальна для міст та промислових центрів ще одна проблема – шумове забруднення середовища. Боротьба з гуркотом, скреготом, свистом є тепер серйозним екологічним та соціальним питанням. Шум природного середовища – шелест дерев, дзюрчання струмка, спів птахів, звуки дощу – позитивно впливає на нервову систему, залози внутрішньої секреції, м'язи.

Найбільш активно поглинає звукові хвилі та знижує рівень шуму ліс. Він шкідливих для людини звуків не продукує, а навпаки, благотворно впливає на її слуховий апарат і психіку.

Загалом відпочинок серед природи компенсує багато негативних факторів міського середовища. Адже є тільки один спосіб співіснувати з природою – це пізнавати її закони і узгоджувати з ними свої дії. У протилежному випадку суспільству врешті загрожує глобальна екологічна катастрофа. Від розв'язання проблем екології та обґрунтованого і ефективного природокористування залежать темпи економічного розвитку нашої держави та нашого міста зокрема.

Концепція стабілізації розвитку вимагає витрати частину суспільної праці на підтримку параметрів навколишнього середовища і на зміну виробничих процесів, які спричиняють негативний вплив на навколишнє середовище.

6.1 Сучасні тенденції регулювання процесів природокористування і охорони навколишнього середовища

Державне екологічне регулювання — це система активних законодавчих, адміністративних і економічних заходів і важелів, які використовують державні органи різного рівня для примушення, економічного спонукання і матеріального стимулювання забруднювачів навколишнього середовища до запобігання, обмеження або усунення викидів у природні і техногенні середовища забруднюючих речовин.

Роль методів державного регулювання системи захисту навколишнього середовища є дуже неефективною, і тому необхідний пошук нових взаємоприйнятних форм державного і ринкового регулювання. Як свідчить

досвід, у жодній із країн світу держава не може повністю взяти на себе тягар витрат на природоохоронні потреби. Необхідно ще й об'єднання капіталу недержавних структур, яким потрібно працювати на охорону навколишнього середовища.

Обмеженість бюджетних можливостей держави вимагає їх умілого використання для нейтралізації найнебезпечніших для людини і навколишнього середовища ризиків. Необхідно вже сьогодні чітко визначати витрати і вигоди нової екологічної політики, прагнути до повної інтеграції екологічної та економічної політики в усіх галузях народного господарства, залучення екологічних факторів у ринкову систему.

Сьогодні, щоб забезпечити необхідні фінансові ресурси, крім державних субсидій, потрібно задіяти й так звані ринкові фактори (екологічне страхування, регіональні системи управління якістю навколишнього середовища тощо). Тому зараз важливе осмислення досвіду як провідних країн світу, так і колишніх соціалістичних країн у сфері оптимізації державних і ринкових форм регулювання природоохоронної діяльності. Загальним для всіх країн колишньої соціалістичної орієнтації явищем сьогодні є поглиблення економічної і політичної кризи, незалежно від того, в яких би формах вона не проявлялася. Це так чи інакше веде до зміни деяких пріоритетів у екологічній політиці.

Для створення нового механізму охорони навколишнього середовища необхідне вивчення світового досвіду щодо регулювання сучасного виробництва й охорони природи. Аналіз даних процесів у країнах з розвинутою ринковою системою засвідчує, що природокористування відіграло важливу роль у становленні структури господарства цих країн. На перших етапах розвитку природокористування ігнорувалося. Необхідно було врегулювати суперечності між виробництвом, яке розширюється, і екологічними проблемами. Це спонукало створення системи врахування екологічного фактора в процесі господарської практики; ресурсозбереження; включення природокористування в систему державно-монополістичного регулювання економічної діяльності, в тому числі розробку і впровадження природоохоронних стимулів у господарський механізм.

За умов ринкових перетворень сучасна економіка, що характеризується великомасштабними структурними змінами, змушена інтенсивно шукати нові шляхи регулювання взаємовпливу господарської діяльності і навколишнього середовища. Останніми роками дедалі більша кількість підприємців усвідомлює загальну необхідність посилення охорони навколишнього середовища, незважаючи на те, що екологічні заходи є дорогими і потрібні великі інвестиції для їх здійснення.

Необхідність державної участі у розв'язанні екологічних проблем зумовлюється також тим, що вони вже не можуть бути "зняті" в межах окремої країни. Забруднення природного середовища набуває міждержавних, планетарних масштабів. Міжнародні аспекти екологічних проблем можна визначити як конфлікт між глобальним характером екологічної кризи, з одного боку, і відсутністю глобального суспільного механізму регулювання національних екологічних дій, з іншого.

Найважливішим фактором симбіозу державних і ринкових форм екологічного регулювання є вироблення найбільш дійових форм економічних інструментів, що включають, у свою чергу, або фінансовий трансферт — між забруднювачем і суспільством (податки, платежі, фінансова допомога, кредити на обмеження викидів тощо), або реальну нову ринкову систему (платні дозволи на викиди, квоти, допуски чи граничні показники рівня забруднюючого викиду для конкретних забруднювачів, які після встановлення владою можуть бути об'єктом купівлі-продажу).

Платні дозволи створюють для забруднювачів стимул до зменшення своїх викидів до рівня, нижчого від встановлених меж, з тим, щоб продавати різницю між реальним і дозволеним викидами іншим забруднювачам, які тим самим отримують право на більший обсяг викиду забруднюючих речовин, ніж було встановлено спочатку.

Сьогодні як для приватного підприємництва, так і для державної структури існують труднощі у визначенні ціни складових навколишнього середовища. Переважає думка, що платежі за забруднення лише дозволяють винуватому в забрудненні купити право забруднювати, тому більш придатним інструментом

є пряме регулювання. Навколишнє середовище є об'єктом, здатним витримати певний рівень забруднення, і тому завдання полягає в тому, щоб забезпечити не перевищення цього рівня.

При формуванні загальної стратегії природокористування держава гарантує певний рівень дії економічного механізму забезпечення ресурсозберігаючої оцінки природних ресурсів. Існують два основні підходи до економічної оцінки цих ресурсів. Один із них ґрунтується на теорії трудової вартості, згідно з якою природні ресурси, не будучи продуктом праці, не мають вартості та її грошового вираження — ціни. Інший підхід спирається на можливість визначення ціни на природні ресурси на основі теорії диференціальної ренти.

Економічній оцінці підлягають ті елементи природи, які пов'язані з виробничими відносинами. Тільки ресурсна частина природного середовища прилягає до народного господарства, підключається до функціонування державного економічного механізму. Оцінюючи з економічних позицій природні ресурси, слід підкреслити, що економічна оцінка — це не абсолют, притаманний якому-небудь предмету чи явищу, а відображення його значущості в процесі суспільно корисної діяльності.

Світова практика засвідчує: найбільш дійовими методами є ті, що справляють вплив як на ринок шляхом трансформації зовнішніх витрат (по компенсації збитку) у внутрішні (тобто витрати щодо відвернення забруднень, які включаються у собівартість), так і на ціну товарів, отже — і на їх конкурентоспроможність. Витрати на компенсації збитку або соціальні витрати відображають ефект, що справляє вплив на третю особу, яка безпосередньо не споживає даний продукт. Необхідно, щоб винуватий у забрудненні компенсував ці затрати у вигляді платежу за забруднення чи екологічного податку.

Держава має можливість сама регулювати виплати за забруднення, обираючи одну з форм — стандартну або розширену. Згідно з першою, забруднювач відшкодовує витрати з виконання природоохоронних заходів, приписуваних природоохоронним законодавством. Згідно з другою, забруднювач, крім указаних витрат, має відшкодовувати потерпілим від забруднення завданий їм збиток.

На сучасному переломному етапі розвитку України роль держави у природоохоронній сфері повинна досягти рівноваги з методами ринкового регулювання. Впровадження економічних заходів, посилення ролі державного регулювання можуть сприяти впровадженню безвідходних технологій; зменшенню витрат державного і місцевих бюджетів за рахунок перекладання тягаря екологічної відповідальності на підприємства; економічному витрачання ресурсів унаслідок зміни поведінки споживачів і впровадження замкнених технологічних процесів; переорієнтації інвестування на екологічні цілі; підвищенню ефективності адміністративного екологічного регулювання.

Раціональне та екологічно врівноважене природокористування в Україні може бути досягнуте лише за умов послідовної поетапної реалізації стратегії екологічного спрямування соціально-економічного розвитку та мобілізації науково-технічного й економічного потенціалів держави на подолання екологічної кризи. В основу зазначеної стратегії мають бути покладені такі принципи:

пріоритет екології над економікою, екологічних критеріїв, показників та вимог над економічними;

раціональне поєднання ринкових і державних економічних та адміністративних важелів регулювання природокористування й екологічних відносин;

оптимальне поєднання галузевого і територіального управління природокористуванням та природоохороною, перенесення центра ваги й відповідальності за розв'язання ресурсно-екологічних проблем на місцеві органи влади та управління;

інтеграція екологічного й економічного підходів до розвитку та розміщення продуктивних сил у єдиний еколого-економічний підхід шляхом розробки та застосування науково обґрунтованих еколого-економічних стандартів, нормативів і показників.

Сьогодні найбільш актуальним і проблематичним питанням є врахування екологічних факторів у процесі приватизації. Згідно із законодавством про приватизацію в Україні екологічна складова не є основоположною і не

враховується взагалі, тобто капітал приватизованих підприємств не регулюється вартістю відвернутого і фактичного забруднення повітря, земельних, водних, лісових та інших природних ресурсів. У країнах, де швидкими темпами йде приватизація, питання про відповідальність за забруднення навколишнього середовища має особливе значення.

6.2 Відповідальність за стан навколишнього середовища

Відповідальність за стан навколишнього середовища виникає в процесі приватизації у зв'язку з іноземними інвестиціями. Іноземні інвестори висловлюють занепокоєність можливістю несподіваних додаткових витрат через необхідність захисту навколишнього середовища в ході функціонування підприємств.

Нові власники підприємств намагаються звести до мінімуму ризик відповідальності за стан навколишнього середовища. Для іноземних інвесторів і нових власників основною проблемою залишається визначення попередньої та дійсної вартостей шкоди, завданої природі. Нові власники повинні отримати компенсацію за витрати по усуненню вже існуючих забруднень, проте вони несуть відповідальність за функціонування і екологічність виробництва.

6.3 Головні завдання в організації природоохоронної діяльності підприємств

До головних завдань в організації природоохоронної діяльності підприємств відноситься:

– аналіз кількісних і якісних показників діяльності підприємства, які здійснюють вплив на довкілля, ефективності запровадження заходів з охорони довкілля і раціонального використання природних ресурсів;

– розробка перспективних та поточних заходів природоохоронної діяльності з обґрунтуванням потреби щодо обсягів їх фінансування та термінів виконання.

Природоохоронні заходи, що запроваджуються підприємством, повинні повністю компенсувати шкідливий вплив виробництва на навколишнє природне середовище і відповідати за напрямками постанові Кабінету міністрів України від 17 вересня 1996 року № 1147 (зі змінами) «Про затвердження переліку видів діяльності, що належать до природоохоронних заходів».

План підприємств з питань охорони навколишнього природного середовища і раціонального використання природних ресурсів складається з таких розділів:

– охорона і раціональне використання водних ресурсів – комплекс заходів, що забезпечує скорочення витрат питної води, припинення скидів неочищених стоків в поверхневі водні об'єкти, недопущення в скидах стічних вод перевищення нормативних показників забруднюючих речовин;

– охорона атмосферного повітря – природоохоронні заходи, спрямовані на зниження обсягів шкідливих речовин, що викидаються в атмосферне повітря стаціонарними джерелами забруднення на підприємстві (встановлення очисних фільтрів тощо) та забезпечення дотримання нормативів гранично-допустимих концентрацій викидів в санітарно-захисній зоні підприємства;

– охорона і раціональне використання земель – напрями використання земельних ділянок, які знаходяться у користуванні підприємства під час здійснення господарської діяльності і включають заходи по створенню захисних зелених зон, будівництву та реконструкції протиерозійних, гідротехнічних, та інших. Передбачається розробка заходів, спрямованих на попередження (ліквідацію) забруднення ґрунтів відходами виробництва, проведення своєчасної рекультивації порушених земель та використання родючого шару ґрунту.

– поводження з відходами та небезпечними речовинами – заходи, спрямовані на запобігання утворенню відходів, їх збирання, перевезення, сортування, зберігання, оброблення, перероблення, утилізацію, видалення, знешкодження і захоронення, включаючи контроль за цими операціями та нагляд за місцями видалення;

– організаційно-просвітницькі заходи – заходи, спрямовані на підвищення кваліфікації фахівців з охорони навколишнього природного середовища, рівня обізнаності працівників підприємств, установ, організацій з вимогами природоохоронного законодавства України, зокрема в сфері поводження з відходами, збереження ресурсів питної води, забезпечення належного санітарного стану територій населених пунктів.

Література

1. Металеві конструкції : підручник / О. О. Нілов, В. О. Пермяков, О. В. Шимановський, С. І. Білик, Л. І. Лавріненко, І. Д. Белов, В. О. Володимирський. - 2-ге вид., переробл. і доповн. - К. : Сталь, 2010. - 869 с. Бібліогр.: 23 назв. - укр.
2. М.Г. Єрмоленко. Технологія будівельного виробництва. – К.:«Вища школа», 2008
3. Дворкін Л.Й., Дворкін О.Л. Основи бетонознавства. –К.: основа, 2007.-616с.
4. Грибан В. Г., Негодченко О. В. Охорона праці: навч. посібник. [для студ. вищ. навч. закл.] / В. Г. Грибан, О. В. Негодченко — К.: Центр учбової літератури, 2009. — 280 с.
5. ДСТУ – Н Б В.1-27:2010.Будівельна кліматологія: Київ: Мінрегіонбуд України, 2011.142с.
6. ДБН В.1.2-2:2006.Навантаження та впливи: Київ: Мінбуд України, 2006. 75с.
7. ДБН Б.2.2-12:2019.Планування і забудова територій: Київ: Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово – комунального господарства України, 2019.185с.
8. ДБН Б.2.2-5:2011. Благоустрій територій: Київ: Міністерство регіонального розвитку та будівництва України, 2012.64с.
9. ДБН В.1.2-14:2018. Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів. Загальні принципи забезпечення надійності та конструктивної безпеки будівель і споруд: Київ: Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово – комунального господарства України, 2018.36с.
- 10.ДСТУ Б В.2.7-80:2008. Будівельні матеріали. Цегла та камені силікатні. Технічні умови: Київ: Міністерство регіонального розвитку та будівництва України, 2009. 27с.
- 11.ДБН В.2.5-67:2013. Опалення, вентиляція та кондиціонування: Київ: Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України, 2013.147с.
- 12.ДБН В.2.5-56:2014. Система протипожежного захисту: Київ: Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово – комунального господарства України, 2015.41с.

13. ДСТУ Б В.2.1-2-96. Основи та підвалини будинків і споруд. . Ґрунти. Класифікація: Київ: Державний комітет України у справах містобудування та архітектури, 1997. 51с.
14. ДБН В.2.1-10-2009. Основи та фундаменти споруд. Основні положення проектування Зміна №1: Київ: Мінрегіонбуд України, 2011. 58с.
15. ДБН А.3.1-5:2016. Організація будівельного виробництва: Київ: Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово – комунального господарства України, 2016. 49с.
16. ДСТУ-Н Б В.2.1-28:2013. Настанова щодо проведення земляних робіт та улаштування основ і фундаментів: Київ: Мінрегіон України, 2013. 88с.
17. ДБН В.2.6-98:2009. Конструкції будинків і споруд. Бетонні та залізобетонні конструкції. Основні положення: Київ: Мінрегіон України, 2011. 71с.
18. ДБН В.2.6-162:2010. Конструкції будинків і споруд. Кам'яні та армокам'яні конструкції. Основні положення: Київ: Міністерство регіонального розвитку та будівництва України, 2011. 107с.
19. ДСТУ-Н Б А.3.1-23:2013. Настанова щодо проведення робіт з улаштування ізоляційних, оздоблювальних, захисних покриттів стін, підлог і покрівель будівель: Київ: Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово – комунального господарства України, 2013. 44с.
20. ДБН В.2.5-28-2006. Природне і штучне освітлення.
21. ДБН В.2.5-56:2010 Системи протипожежного захисту.
22. ДБН Д. 1.1-2000 - Державні будівельні норми "Правила визначення вартості будівництва" Київ - "Інпроект" - 2000 , 432 с.
23. ДБН Д.2.2-11-99. Ресурсні елементні кошторисні норми на будівельні
24. роботи. 36.11. Підлоги. / Держбуд України. - Дніпропетровськ: ЦМДБ
25. ДБН Д.2.2-9-99. Ресурсні елементні кошторисні норми на будівельні
26. роботи. 36.9. Металеві конструкції. / Держбуд України. -
27. Дніпропетровськ: ЦМДБ НВО "Созидатель", 2000. -71с.
28. ДСТУ Б Д.1.1-1:2013 Правила визначення вартості будівництва. – [Чинний від 01.01.2014]. – Київ: Мінрегіон України, 2013. – 93 с.

29. ДСТУ-Н Б Д.1.1-2:2013 Настанова щодо визначення прямих витрат у вартості будівництва. – [Чинний від 01.01.2014]. – Київ : Мінрегіон України, 2013. – 93
30. ДСТУ-Н Б Д.1.1-3:2013 Настанова щодо визначення загальновиробничих і адміністративних витрат та прибутку у вартості будівництва. – [Чинний від 01.01.2014]. – Київ : Мінрегіон України, 2013. – 60 с.
- 31.ДБН А.2.2-1-2003 Склад і зміст матеріалів оцінки впливів на навколишнє середовище (ОВНС) +Зміна №1.
- 32.ДБН В.2.2-13-2003.Будинки і споруди. Спортивні та фізкультурно-оздоровчі споруди: Київ: Держбуд України, 2004. 105с.
33. Закон України «Про пожежну безпеку», - К., 1994
34. Законодавство України про охорону праці // Збірник нормативних документів: у 4 т. – К.: Держнагляд охорони праці; Основа, 1995
- 35.Закон України «Про охорону навколишнього природного середовища». Закон від 25.06.1991 № 1264 — XII.
- 36.Кодекс України «Про надра». Закон. Кодекс від 27.07.1994 № 132/94 — ВР.
- 37.Водний кодекс України. Закон. Кодекс від 16.08.1995 № 213/95 — ВР.
- 38.Закон України «Про охорону атмосферного повітря». Закон від 16.10.1992 № 27 — 07 — XII.
- 39.Закон України «Про відходи». Закон від 05.03.1998 № 587/98 — ВР.
- 40.Закон України «Про екологічну експертизу». Закон від 09.02.1995 № 45/95 — ВР.
- 41.Земельний кодекс України. Закон від 25.10.2001 № 2768 — III.

Анотація

Дипломний проект ст. Кушніра Б.В. на тему: «Житловий будинок з паркінгом в м. Галич» розроблений на основі завдання, виданого кафедрою будівництва.

Проект розроблений в обсязі 7 аркушів креслень стандартного формату А-1 з дотриманням вимог єдиної системи конструкторської документації та будівельних норм та 75 сторінок пояснювальної записки.

Пояснювальна записка вміщує всі необхідні матеріали, має повний обсяг аркушів, рисунків, таблиць.

Проект складається з таких розділів:

1. Архітектурно – будівельний розділ – містить генплан, об’ємно – планувальне та конструктивні рішення, інженерне обладнання.
2. Розрахунково - конструктивний розділ - містить розрахунки монолітної плити перекриття, плити перекриття на відмітці + 17,8502.3, плити першого поверху на відмітці -0,150 та фундаментів.
3. Технологія і організація будівництва – містить технологічну карту на влаштування монолітних пілонів першого поверху, календарний графік виробництва робіт.
4. Економічний розділ містить розрахунки до глав зведеного кошторисного розрахунку.
5. Охорона праці - аналіз потенційно небезпечних та шкідливих виробничих факторів та заходи профілактики небезпечних та шкідливих виробничих факторів.
6. Охорона навколишнього середовища –сучасні тенденції регулювання процесів природокористування і охорони навколишнього середовища, відповідальність за стан навколишнього середовища та головні завдання в організації природоохоронної діяльності підприємств.

Рецензія на бакалаврську роботу

Студента Кушніра Богдана Володимировича

Тема: «Житловий будинок з паркінгом в м. Галич»

Спеціальність 192 - Будівництво та цивільна інженерія

Група Б-19-1

Обсяг дипломної роботи: 75 сторінок записки; 7 аркушів графічного матеріалу

1 Короткий зміст та характеристика дипломної роботи

У роботі розроблено проект житлового будинку з паркінгом в м. Галич. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань): архітектурно-будівельний розділ, розрахунково-конструктивний розділ, технологічно-організаційний розділ, економічний розділ, охорона праці, охорона навколишнього середовища.

2 Висновок про відповідність змісту дипломної роботи виданому завданню

Зміст дипломної роботи відповідає виданому завданню

3 Позитивні особливості виконаної роботи

У розробленому проекті в достатній мірі розроблені основні розділи з використанням сучасних конструкцій, технологій і матеріалів. Проведено розрахунки монолітної плити перекриття, плити перекриття на відмітці + 17,8502.3, плити першого поверху на відмітці -0,150 та фундаментів. Розроблено розрахункову модель будівлі, плити перекриття, та плити першого поверху, схему навантажень плити перекриття та навантажень плити першого поверху. Проведено аналіз результатів розрахунку.

4 Негативні особливості виконаної роботи

Графічна частина містить незначні відхилення від ЄСКД

5 Відповідність оформлення дипломної роботи чинним стандартам та вимогам

Оформлення дипломної роботи відповідає чинним стандартам та вимогам.

6 Оцінка дипломної роботи

Робота оцінюється на «добе»

*Рецензію склав доцент, в.о. каф., кафедри будівництва

(посада, місце праці, прізвище, ім'я, по батькові)

к.т.н., проф. _____ Андрій АНДРУСЯК

«12 » червня 2025 р.

В І Д Г У К

**На кваліфікаційну роботу студента
ОС « БАКАЛАВР»
спеціальності G19 - «Будівництво та цивільна інженерія»**

Мельника Владислава Олеговича

Тема: «Житловий будинок з паркінгом в м. Галич»

Бакалаврська робота виконана на актуальну тему, в достатньому об'ємі і відповідає існуючим вимогам.

За час виконання роботи Кушнір Богдан Володимирович проявив себе як висококваліфікований фахівець у галузі будівництва, опрацював достатню кількість наукової літератури. До позитивних сторін відношу акуратність та своєчасне виконання всіх розділів роботи.

В цілому робота заслуговує оцінки «добре», а **Кушнір Б.В.** присвоєння освітнього ступеня «Бакалавр» за спеціальністю g19 - «Будівництво та цивільна інженерія».

Керівник дипломної роботи,

доцент, к.т.н.

12.06.2025р.

Величкович А.С.

