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

Кафедра промислового та цивільного будівництва

Кваліфікаційна робота/проект

другий магістерський рівень
(рівень вищої освіти)

на тему: **Техніко-економічне обгрунтування будівництва водогрязелікувальні на 30 одночасних відвідувань на о. Хортиця в м. Запоріжжя**

Виконав: студент 2 курсу, групи 8.1923-пцб-дн
спеціальності 192 Будівництво та цивільна інженерія
(код і назва спеціальності)
освітньої програми промислове і цивільне будівництво
(код і назва освітньої програми)
Кішаш Є.В.
(призвище та ініціали)

Керівник ректор ТОВ «АНСТРОЙ», Шуваєв А.А.
(посада, вчене звання, науковий ступень, призвище та ініціали)

Рецензент проф., д.т.н. Радкевич А.В.
осада, вчене звання, науковий ступень, призвище та ініціал

Запоріжжя
2024

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

Кафедра **Промислового та цивільного будівництва**
Рівень вищої освіти **другий магістрський рівень**
(другий (магістерський) рівень)
Спеціальність **192 "Будівництво та цивільна інженерія"**
(шифр і назва)
Освітньо-професійна програма **"Промислове і цивільне будівництво"**
(шифр і назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри ПЦБ
проф. Арутюнян І.А.
"01" 09 2024 року

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

Кінаш Євген Вікторович
(прізвище, ім`я по батькові)

1. Тема роботи (проекту) Техніко-економічне обгрунтування будівництва водогрязелікувальні на 30 одночасних відвідувань на о. Хортиця в м. Запоріжжя

керівник роботи Шуваєв А.А., директор ТОВ «АНСТРОЙ», доктор PHD
(прізвище, ім`я по батькові, науковий ступень, вчене звання)

затверджені наказом ЗНУ від "_30_"_09__2024 року №_1486- с

2. Строк подання студентом роботи 01 лютого 2025 р.

3. Вихідні дані до роботи основні форми та методи визначення техніко-економічного обгрунтування, методи підвищення ефективності, науково-технічна, навчальна, нормативна та періодична література, основні архітектурні рішення об'єкту будівництва

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) вступ, загальні засади визначення техніко-економічного обгрунтування , розробка і обгрунтування архітектурно-конструктивних та організаційно-технолоігчних рішень, об'єкту будівництва з урахування природно-кліматичних та інженерно-геологічних умов, розробка і обгрунування організаційно-технолоігчних рішень об'єкту будівництва

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов`язкових креслень) вступ, основні питання дослідження, проєктування архітектурних рішень проєкту, проєктування організаційно-технологічних рішень проєкту.

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта		
		завдання видав	завдання прийня
Розділ 1	Шуваєв А.А., доктор PhD		
Розділ 2	Шуваєв А.А., доктор PhD		
Розділ 3	Шуваєв А.А., доктор PhD		
Розділ 4	Шуваєв А.А., доктор PhD		

7. Дата видачі завдання 02 травня 2023 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфкаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Приміт
1.	Теоретичні аспекти техніко-економічного		
	обґрунтування проєктних рішень у будівництві	10.09.2024	
2.	Обґрунтування архітектурно-планувальних рішень	20.10.2024	
3.	Обґрунтування та розрахунок конструктивних		
	рішень будівлі	30.11.2024	
4.	Обґрунтування організаційно-технологічних рішень	30.12.2024	
5.	Оформлення та підготовка до захисту	01.02.2025	

Студент _____ (підпис) Кінаш Є.В. (прізвище та ініціали)

Керівник роботи/проєкту _____ (підпис) Шуваєв А.А. (прізвище та ініціали)

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

АНОТАЦІЯ

Кінаш Є.В. Техніко-економічне обґрунтування будівництва водогрязелікувальні на 30 одночасних відвідувань на о. Хортиця в м. Запоріжжя.

Кваліфікаційна випускна робота для здобуття ступеня вищої освіти магістра за спеціальністю 192 Будівництво та цивільна інженерія, науковий керівник А.А. Шуваєв. Запорізький національний університет. Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні, кафедра промислово та цивільного будівництва, 2024.

Розглянуто теоретичні аспекти техніко-економічного обґрунтування проєктних рішень у будівництві в розрізі основних підходів, вимог та етапів проведення оцінювання.

Обґрунтовано необхідність розрахунку ефективності вкладених коштів на проєктування в будівництві на основі порівняння витрат і результатів використання ресурсів проєкту.

Запропоновано методику техніко-економічного обґрунтування проєктних рішень у процесі проєктування найбільш ефективного будівельного проєкту шляхом порівняння між собою різних альтернативних варіантів його реалізації.

Ключові слова: проєкт, проєктне рішення, архітектурно-конструктивні рішення, організаційно-технологічні рішення, техніко-економічне обґрунтування, системний підхід.

.

ABSTRAKT

Kinash E.V. Feasibility Study of the Construction of a Balneotherapy Spa for 30 Simultaneous Visitors on the Khortytsia Island in Zaporizhzhia

Qualifying final work for obtaining a higher education master's degree in specialty 192 Construction and civil engineering, scientific supervisor A.A. Shuvaev. Zaporizhzhya National University, Y.M Potebnya Engineering Educational and Scientific Institute, Department of Industrial and Civil Engineering, 2024.

The theoretical aspects of the feasibility study of design solutions in construction are considered in the context of the main approaches, requirements, and stages of the evaluation.

The necessity of calculating the efficiency of invested funds for design in construction based on a comparison of costs and results of the use of project resources is substantiated.

A methodology for the feasibility study of design solutions in the process of designing the most efficient construction project is proposed by comparing various alternative options for its implementation.

Keywords: project, design solution, architectural and structural solutions, organizational and technological solutions, feasibility study, systematic approach.

ЗМІСТ

ВСТУП…… 8
1 ТЕОРЕТИЧНІ АСПЕКТИ ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНОГО ОБҐРУНТУВАННЯ ПРОЄКТНИХ РІШЕНЬ У БУДІВНИЦТВІ…….. 11
1.1 Основи техніко-економічної оцінки проєктних рішень……. 11
1.2 Основні підходи, вимоги та етапи проведення оцінювання….. 18
2 ОБҐРУНТУВАННЯ АРХІТЕКТУРНО-ПЛАНУВАЛЬНИХ РІШЕНЬ ……. 27
2.1 Вихідні дані до проєктування……... 27
2.2 Функціональний процес об’єкту будівництва……. 28
2.3 Проєктування генерального плану……... 30
2.4 Об’ємно-планувальні рішення……. 30
2.5 Архітектурно-конструктивні рішення……. 31
2.6 Визначення теплотехнічних показників елементів теплоізоляційної оболонки будівель…… 34
3 ОБҐРУНТУВАННЯ ТА РОЗРАХУНОК КОНСТРУКТИВНИХ РІШЕНЬ БУДІВЛІ ……. 36
3.1 Розрахунок монолітної плити перекриття…… 36
3.1.1 Розрахунок другорядної балки…….. 38
3.1.2 Розрахунок головної балки…… 42
3.2 Проєктування і розрахунок фундаментів…… 47
3.2.1 Збір навантаження…….. 47
3.2.2 Розрахунок стрічкового фундаменту від несучі стени…….. 49
3.2.3 Проєктування фундаментів та основи ущільненої важкими трамбівками…… 51
3.2.4 Розрахунок осідання фундаменту Фм-1…… 52

4 ОБҐРУНТУВАННЯ ОРГАНІЗАЦІЙНО-ТЕХНОЛОГІЧНИХ РІШЕНЬ…….. 53
4.1 Вибір способу виконання земляних робіт та механізмів …….. 53
4.2 Проєктування технології та організації виконання бетонних робіт …… 58
4.3 Вибір основних технічних засобів бетонування фундаментів.. 61
4.4 Технологія та організація будівельного процесу…… 62
4.5.Контроль якості при виконання робіт……. 69
4.6 Розробка заходів з охорони праці і промислової безпека в будівництві…….. 72
4.7 Обґрунтування розміщення будівельного генерального плану. 75
ВИСНОВКИ……... 78
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ…….. 79

ВСТУП

Актуальність теми дослідження: Формування сучасної концепції проєктного аналізу потребує суттєвого оновлення методологічних підходів до визначення та розробки проєктних рішень, їх обґрунтування та чіткого поділу технічних і економічних параметрів, що визначають доцільність і результативність їхньої реалізації. Проєктне рішення, як підсумок аналітичної роботи, базується на системі показників, яка повинна не лише відображати його економічну характеристику, але й, насамперед, враховувати технічні й технологічні аспекти його реалізації. Тому систематичне обґрунтування технічних і економічних характеристик проєкту, розробка показників, які стають основою для прийняття рішень щодо реалізації проєкту, залишається надзвичайно важливим завданням.

Взаємозв’язок між архітектурою та економікою відіграє ключову роль у реалізації завдань економічної стратегії, що стосуються архітектури та капітального будівництва.

Проєктування займає особливе місце у вирішенні проблеми підвищення економічної ефективності будівництва, адже саме в цій сфері впроваджуються науково-технічні інновації, які визначають техніко-економічний рівень виробничого процесу.

Якість проєктів значною мірою залежить від методів обґрунтування прийнятих проєктних рішень. Це стосується як загальних стратегічних, так і локальних аспектів, пов’язаних із оптимальними об'ємно-планувальними та конструктивними рішеннями.

У процесі проєктування встановлюються призначення, тип і характер будівлі, обсяг будівельно-монтажних робіт, терміни виконання, а також техніко-економічні показники. Проєкт слугує своєрідним зразком майбутнього будівельного об’єкта, тому економічна доцільність і високий

технічний рівень проєкту є ключовими факторами для підвищення ефективності капітальних вкладень.

Техніко-економічна оцінка проєктних рішень є ключовим інструментом у плануванні та управлінні проєктами, дозволяючи забезпечити їх рентабельність, ефективність і сталість.

Метою магістерської роботи*:* є обґрунтування системного підходу до техніко-економічних обґрунтувань проєктних рішень, враховуючі особливості проєкту будівництва водогрязелікувальні на 30 одночасних відвідувань на о. Хортиця в м. Запоріжжя.

Для досягнення поставленої в процесі дослідження мети вирішені **наступні завдання**:

1) Теоретичні дослідження та методичне опрацювання основних підходів, вимог та етапів проведення техніко-економічного обґрунтування проєктних рішень під час підготовки проєктної документації із визначенням сучасних завдань організаційно-технологічного проєктування.

2) Аналіз чинників, що впливають на порівняльну ефективність і вибір проєктних рішень при розробці проєктої документації.

3) Розробка та обґрунтування архітектурно планувальних рішень з урахуванням впливу природно-кліматичних умов об’єкту будівництва, що дозволяє забезпечити комфортні умови для користувачів, енергоефективність, стійкість і довговічність будівлі.

4) Обґрунтування та розрахунок конструктивних рішень об’єкту будівництва, що включає аналіз навантажень, вибір матеріалів і конструктивних елементів, які забезпечать надійність, довговічність і безпеку об’єкта.

5) Обґрунтування організаційно-технологічних рішень, що забезпечують ефективну координацію робіт, раціональне використання ресурсів і дотримання строків будівництва.

Об'єктом дослідження: нове будівництво водогрязелікувальні на 30 одночасних відвідувань на о. Хортиця в м. Запоріжжя.

Предмет дослідження - процеси розробки та впровадження конструктивних, організаційно-технологічних рішень, які визначають загальну тривалість, ресурсну забезпеченість і ефективність будівельного об’єкта та забезпечують підвищення якості і ефективності проєктних вирішень на основі впровадження сучасних досягнень науково-технічного прогресу та раціонального використання інвестицій.

Методами дослідження послужили: сучасні методи системного аналізу, які дозволяють враховувати складні інженерно-геологічні умови, вірогідний характер архітектурно-конструктивних та організаційно-технологічних рішень, розглядати численні альтернативні варіанти проєктних рішень, виконувати їх комплексну оцінку і вибір оптимального вирішення.

Наукова новизна: охарактеризовано підхід до поняття проєкту в умовах становлення новітньої концепції управління проєктами, при якому проєкт визначається як певна система взаємопов’язаних елементів, спрямованих на отримання визначеного результату. Прийняття проєктного рішення відбувається на базі попередніх обґрунтувань, які включають архітектурно-конструктивні, організаційно-технологічні та економічні складові.

Практична цінність: запропонований підхід дає змогу проводити порівняльну оцінку різних альтернативних варіантів будівельного проєкту в процесі проєктування та обирати на цій основі найефективніший із них.

Структура і об'єм магістерської роботи. Магістерська робота складається з вступу, чотирьох розділів, висновків, списку використаних джерел. Повний об'єм магістерської роботи складає 81 сторінок тексту, у тому числі 5 рисунки, 9 таблиць. Список використаних джерел містить 28 найменування.

1 ТЕОРЕТИЧНІ АСПЕКТИ ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНОГО ОБҐРУНТУВАННЯ ПРОЄКТНИХ РІШЕНЬ У БУДІВНИЦТВІ

1.1 Основи техніко-економічної оцінки проєктних рішень

Техніко-економічне обґрунтування (ТЕО) проєктних рішень є важливим етапом у процесі будівництва, який забезпечує раціональне використання ресурсів та підвищення ефективності капітальних вкладень. ТЕО включає аналіз технічних, економічних і організаційних аспектів, що впливають на якість та вартість майбутнього об'єкта.

Головною метою техніко-економічного обґрунтування є вибір оптимальних варіантів проектних рішень, які відповідають поставленим вимогам за критеріями економічності, функціональності, технологічності та довговічності. У процесі ТЕО оцінюються такі параметри:

1) Раціональність об’ємно-планувальних рішень: визначення оптимальних розмірів і функціонального зонування об’єкта.

2) Вибір матеріалів і конструкцій: аналіз варіантів із врахуванням їхньої вартості, експлуатаційних характеристик і доступності.

3) Будівельно-монтажні роботи: обсяг, строки та методи виконання, що впливають на загальну ефективність будівництва.

4) Економічна ефективність: порівняння витрат і вигод із урахуванням довгострокової перспективи використання об’єкта.

ТЕО також допомагає врахувати науково-технічні досягнення, інноваційні підходи та сучасні стандарти, що підвищують техніко-економічний рівень проекту. Таким чином, техніко-економічне обґрунтування є основою для прийняття обґрунтованих рішень, які забезпечують високу якість проекту та його економічну доцільність.

ТЕО (проект) будівництва (далі - ТЕО) є основним проектним документом на будівництво об'єктів. На підставі затвердженою в установленому порядку ТЕО готується тендерна документація і проводяться торги підряду, складається договір (контракт) підряду, відкривається фінансування будівництва і розробляється робоча документація[1,4].

ТЕО (ТЕР) розробляється на підставі вихідних даних для об'єктів виробничого призначення та лінійних об’єктів інженерно-транспортної інфраструктури, які потребують детального обґрунтування відповідних рішень та визначення варіантів і доцільності будівництва об'єкта.

ТЕР застосовується для технічно нескладних об'єктів виробничого призначення та лінійних об’єктів інженерно-транспортної інфраструктури.
Примітка. За відповідним обґрунтуванням замовником може бути прийнято рішення щодо розроблення ТЕО для об’єктів невиробничого призначення.

ТЕО (ТЕР) обґрунтовує основні проектні рішення, потужність виробництва, номенклатуру та якість продукції, якщо вони не задані директивно, кооперацію виробництва, забезпечення сировиною, матеріалами, напівфабри-катами, паливом, електро- та теплоенергією, водою і трудовими ресурсами, включаючи вибір конкретної ділянки для будівництва, вартість будівництва та основні техніко-економічні показники.

При підготовці ТЕО (ТЕР) повинна здійснюватись всебічна оцінка впливів планованої діяльності на стан навколишнього середовища (ОВНС) згідно з ДБНА.2.2-1; рекомендовані рішення ТЕО (ТЕР) мають обґрунтовуватися результатами ОВНС; матеріали ОВНС, оформлені у вигляді спеціальної частини (розділу) документації, є обов'язковою складовою ТЕО (ТЕР)[4].

ТЕР виконується у скороченому обсязі порівняно з ТЕО відповідно до характеру об'єкта та вимог завдання.

Склад ТЕО (ТЕР) викладено у додатку В. ДБН А.2.2.-3:2014[4]

Матеріали ТЕО (ТЕР) передаються замовнику на паперовому (в чотирьох примірниках) та електронному носіях.

У ТЕО визначаються основні рішення - технологічні, об'ємно-планувальні, конструктивні, природоохоронні; достовірно оцінюється екологічна, санітарно-епідеміологічна і експлуатаційна безпека проекту, а також його економічна ефективність і соціальні наслідки.

Як можливі джерела фінансування капітальних вкладень в об'єкти можуть розглядатися:

- асигнування з державних бюджетів України, місцевих бюджетів і відповідні позабюджетні фонди;
- власні фінансові ресурси і внутрішньогосподарчі резерви інвестора;
- позикові і привернуті фінансові кошти замовників;
- грошові кошти, що централізуються об'єднаннями (союзами) підприємств;
- іноземні інвестиції.

Згідно ДБН А.2.2.-3:2014(додаток В) «Склад та зміст проектної документації на будівництво» ТЕО для об’єктів невиробничого призначення складається з наступних розділів[1,4]:

1. Вихідні положення, в яких зазначається технічна можливість та економічна доцільність будівництва об’єкта в цілому, за чергами та пусковими комплексами.

2. Обґрунтування проектної потужності об'єкта.

3. Обґрунтування чисельності нових або додаткових робочих місць.

4. Дані про забезпечення енергоресурсами, напівфабрикатами, трудовими ресурсами з обґрунтуванням можливості їх використання або одержання.

5. Обґрунтування розміщення об'єкта будівництва.

6. Дані інженерних вишукувань.

7. Оцінка впливів на навколишнє середовище (ОВНС).

8. Схеми генплану та транспорту.

9. Схема зведеного плану інженерних мереж.

10. Основні рішення з інженерної підготовки території і захисту об'єкта будівництва від небезпечних природних чи техногенних факторів.

11. Основні технологічні, будівельні та архітектурно-планувальні рішення.

12. Основні рішення та показники з енергоефективності та охорони праці.

13. Основні положення з організації будівництва.

14. Заходи щодо технічного захисту інформації.

15. Основні рішення з санітарно-побутового обслуговування працюючих.

16. Основні рішення щодо реалізації інженерно-технічних заходів цивільного захисту (цивільної оборони).

17. Доступність території об’єкту для маломобільних груп населення.

18. Обґрунтування ефективності інвестицій.

19. Висновки з визначенням вибраного варіанту запропонованих рішень та пропозиції.

20. Проектна тривалість будівництва.

21. Техніко-економічні показники.

22. Кошторисна документація, склад, обсяг та зміст якої визначається відповідно до КНУ «Настанови з визначення вартості будівництва ».

23. Розрахунок класу наслідків (відповідальності) відповідно до ДСТУ 8855:2019

Склад ТЕО може бути доповнений чи скорочений (за винятком матеріалів ОВНС) за рішенням замовника або за погодженням з ним.

Якщо ТЕО розробляється у декількох варіантах, то розділ ОВНС виконується після погодження замовником вибраного варіанта.

ТЕО (проект) будівництва є обов'язковим документом у випадку, якщо фінансування капітальних вкладень до основних фондів відповідних підприємств здійснюється повністю або на пайових початках з державного бюджету України та позабюджетних фондів, централізованих фондів

міністерств і відомств а також власних фінансових ресурсів державних підприємств

Рішення про необхідність розробки ТЕО для обґрунтування доцільність інвестицій за рахунок інших джерел фінансування ухвалюється самостійно інвестором (замовником).

Розробка ТЕО здійснюється юридичними і фізичними особами (проектувальниками), що отримали в установленому порядку ліцензії на виконання відповідних видів проектних робіт, і на підставі договору (контракту) із замовником[4].

Для вибору кращої пропозиції з боку проектувальників замовник проводить конкурс (торги) на розробку ТЕО.

Основним правовим документом, регулюючим виробничо-господарські і інші взаємини між замовником і проектувальником, є договір (контракт) підряду на виконання ТЕО.

Вартість розробки ТЕО визначається договором між замовником (інвестором) і проектною організацією.

Якщо в результаті виконаного в ТЕО інвестицій аналізу виявлено недоцільність інвестування засобів в будівництво наміченого об'єкту, вартість розробки ТЕО списується на збитки замовника в установленому порядку.

При розробці ТЕО необхідне[4]:

- передбачати для складних і крупних об'єктів альтернативні варіанти досягнення мети, поставленої замовником (інвестором), в тому числі різні варіанти (джерела) фінансування інвестицій;
- враховувати податкову, амортизаційну і кредитну політику, проводимую державою і місцевими органами влади, вимоги законодавства і нормативних актів України, регулюючих інвестиційну діяльність, умови користування землею і іншими природними ресурсами;
- забезпечувати захист інтересів інвестора, з одного боку, і загально національних інтересів (інтересів регіону) - з іншого;

− встановити розрахунковий період, в межах якого повинні виконуватися економічні розрахунки. Як правило, розрахунковий період включає період будівництва, освоєння проектної потужності і експлуатації підприємства до першої його реконструкції або закінчення терміну окупності капітальних вкладень;

− розрахунки і аналіз основних економічних і фінансових показників здійснювати в спеціально розроблених уніфікованих таблицях по методиці, що діє.

В процесі розробки ТЕО обов'язковому порядку повинна здійснюватися оцінка дії діяльності підприємства (об'єкту) на навколишнє середовище (ОВНС).

Оцінка діяльності на навколишнє середовища проводиться з метою запобігання деградації навколишнього середовища, забезпечення збалансованої господарської діяльності, вироблення мір, що знижують рівень екологічної небезпеки наміченої діяльності, вироблення узгоджених мерів по запобіганню або компенсації негативних наслідків в соціально-економічній сфері району розміщення підприємства (об'єкту). При цьому об'єм і глибина опрацьовування питань в процесі проведення ОВНС залежать від специфіки дії майбутнього підприємства на навколишнє середовище і екологічних обмежень території, на якій його передбачається розмістити.

Порядок розробки, узгодження і затвердження ТЕО інвестицій

Замовник (інвестор) виходячи зі своїх цілей і аналізу ситуації з урахуванням рішень, прийнятих в програмах і схемах розміщення продуктивних сил, готує Декларацію про наміри. Декларація прямує в місцевий орган державного самоврядування, що володіє правом вилучення і надання земельних ділянок.

Після отримання позитивного рішення від органу місцевого самоврядування з приводу Клопотання (Декларації) про наміри і розгляду умов розміщення майданчика (траси) для будівництва об'єкту замовник (інвестор) ухвалює рішення про розробку ТЕО.

Для підготовки початкової інформації і матеріалів, складання завдання на розробку ТЕО, організації і проведення конкурсу (тендеру) на їх розробку замовником притягуються на договірних умовах інжинірингова, консалтингова, маркетингова фірми або створюється тендерний комітет.

Склад початкової інформації визначається залежно від вигляду і масштабів планованої діяльності об'єкту, кількості і видів використовуваних ресурсів, що залучаються до господарського обороту, особливостей екологічної ситуації і ін.

Узгодження намічених рішень по будівництву об'єкту і умов попереднього узгодження земельної ділянки проводиться замовником або за його дорученням проектувальником з урахуванням отриманої інформації згідно порядку, приведеному в схемі організації попереднього узгодження розміщення земельної ділянки будівництва.

Витрати, пов'язані з проведенням узгоджень, підготовкою і передачею документації за попереднім погодженням і відведенням земельної ділянки, оплачуються інвестором з власних коштів, в порядку і розмірі, визначених органами місцевого самоврядування[1].

Проекти незалежно від джерел фінансування, форм власності і приналежності підлягають державній експертизі відповідно до порядку, встановленого в Україні.

Затвердження проектів на будівництво об'єктів у залежності від джерел фінансування проводяться:

– за рахунок державних капітальних вкладень, що фінансуються з державного бюджету, - в порядку, встановленому Міністерством України спільно із зацікавленими міністерствами і відомствами;

– за рахунок власних фінансових ресурсів, позикових і залучених коштів інвесторів (включаючи іноземних інвесторів), - замовниками (інвесторами).

В результаті розробки ТЕО визначаються техніко-економічні фінансові показники.

1.2 Основні підходи, вимоги та етапи проведення оцінювання

Техніко-економічна оцінка проектних рішень виконується на стадії проекту і робочої документації (при проектуванні в дві стадії) і на стадії робочого проекту (при проектуванні в одну стадію).

На стадії проекту (робочого проекту) техніко-економічна оцінка робиться для[1]:

– встановлення відповідності основних показників проекту завданню на проектування, а також вимогам будівельних норм (ДБН) і інших нормативних документів в області проектування житлових і громадських будівель;

– виявлення впливу на техніко-економічні показники даного проекту будівлі якісних відмінностей в порівнянні з еталонним або в порівнянні з діючими, раніше реалізованими, проектами в частині об'ємно-планувальних і конструктивних рішень, систем інженерного устаткування, якості обробки. Визначити вплив на ці показники природно-кліматичних, демографічних, географічних, геологічних, виробничо-технічних, національно-побутових і інших місцевих умов районів застосування порівнюваних проектів.

– визначення техніко-економічних переваг, соціальних, екологічних нового проектного рішення в порівнянні з проектами нині чинних підприємств, з урахуванням виявлених відмінностей в якісній характеристиці порівнюваних проектних рішень.

На стадії робочої документації техніко-економічна оцінка проектів робиться для:

– встановлення відповідності основних показників даного проекту на цій стадії проектування показникам, затвердженим на стадії проекту;

– визначення техніко-економічних показників по варіантах об'ємно-планувальних і конструктивних рішень, що розробляються відповідно до завдання на проектування (варіантів рішення зовнішніх стін при різних розрахункових температурах, варіантів конструктивних рішень даху, підлог,

віконних заповнень, санітарних вузлів та ін.);

– виявлення якості і довговічності будівельних конструкцій по сукупності властивостей несучих конструктивних елементів, несучих огороджувальних або спеціальних, обумовлюють їх придатність задовольняти нормативним вимогам будівництва і експлуатації будівель.

Основними принципами економічної оцінки варіантів проектних рішень, які характеризують вибраний підхід з різних точок зору, є наступні[1]:

– розгляд декількох альтернативних варіантів (чим більше варіантів, тим більше вірогідність досягнення раціонального рішення);

– облік проектних обмежень соціально-економічного характеру. В якості обмежень в конкретних умовах оцінки можуть бути: об'єм інвестицій, що виділяються, матеріальні і паливно-енергетичні ресурси, тривалість проектування і будівництва; можливості будівельних підприємств; наявність підйомно-транспортного устаткування необхідної потужності для конкретних умов будівництва;

– загальнодержавний підхід - вибраний варіант проектного рішення відповідає вимогам ефективності для суспільства в цілому. Зокрема, це означає зниження прямих і зв'язаних витрат на будівництво, експлуатаційних витрат в період функціонування об'єкту, раціональне використання дефіцитних економічних ресурсів, територій, що відводяться під будівництво, дотримання нормативних термінів будівництва, отримання соціального ефекту, збереження екологічної рівноваги.

– використання методу порівняльної економічної ефективності - зіставлення і аналіз альтернативних варіантів і встановлення найбільш ефективного з них при прийнятих для вирішення цього завдання критеріїв оцінки;

– комплексність розгляду проектних варіантів - слід оцінювати як проектне архітектурно-будівельне рішення в цілому, так і окремі його елементи і частини з метою визначення раціональності їх взаємозв'язку. Оцінка варіантів повинна проводитися на усіх основних стадіях їх розробки.

В процесі оцінки потрібне детальне виявлення усіх чинників, що впливають на зміну якісних характеристик і рівня ефективності варіантів, що зіставляються;

– облік чинника часу, конкретним проявом якого є динаміка перспективних ціноутворюючих чинників і різночасності здійснення витрат і отримання ефектів;

– обов'язковість дотримання норм і стандартів, особливо для архітектурно-будівельних рішень підвищеного класу вимог (умови праці, надійність і безпека, освітленість, висота приміщень, вплив на довкілля, умови функціонально-технологічного процесу, розташування в існуючій забудові та ін.);

– при виборі складу техніко-економічних показників для оцінки слід розрізняти дані проектні рішення за масштабом економічних, соціальних і екологічних наслідків. При цьому повинні враховуватися усі можливі умови функціонального використання даних варіантів і відповідно визначатися межі зміни оцінних техніко-економічних показників.

Для оцінки варіантів проектних рішень необхідно дотримуватися умов порівнянності по ряду аспектів :

– по функціональному призначенню, потужності (пропускній спроможності, місткості) розміщуваних підприємств;

– по рівню технічних норм, правил проектування, методів виробництва робіт;

– за кліматичними, ґрунтовими умовами, умовами будівництва і експлуатації;

– за величиною корисних, вітрових і снігових навантажень;

– за величиною сітки колон;

– по рівню опору теплопередачі і звукоізоляції;

– за початковими умовами економічної оцінки (показники вартості слід визначати для умов одного і того ж району будівництва із застосуванням єдиного рівня цін на матеріали, виробу і конструкції і єдиного рівня

кошторисно-нормативної бази); експлуатаційні витрати - із застосуванням єдиного рівня цін на теплову і електричну енергію, холод, воду;

– по методах визначення техніко-економічних показників.

Порівняння варіантів слід проводити в частині ознак, що відрізняються, тобто однакові елементи в розгляд не повинні включатися. У випадках, коли особливості даних варіантів обумовлюють зміни в суміжних елементах або частинах проекту, слід враховувати різницю у витратах на будівництво і поточних витратах по змінюваних суміжних частинах. Так, наприклад, для варіантів об'ємно-планувального рішення будівлі змінюваними суміжними рішеннями можуть бути: територія і її інженерне облаштування (при порівнянні різноповерхових будівель, варіантів по блокуванню), підйомно-транспортне устаткування, технологічні рішення та ін. При порівнянні конструктивних систем будівлі об'ємно-планувальні рішення повинні прийматися однаковими або економічно оптимальними для кожної конструктивної системи.

Висновок про економічну доцільність і остаточне рішення про вибір кращого варіанту можна робити тільки за результатами зіставлення варіантів, розроблених з однаковою мірою деталізації і закінченості. Якщо варіант, розроблений на більше ранній стадії проектування, виявиться за показниками краще, чим варіант, що детальніше пропрацював, то це дає основу для подальшої його розробки.

Економічна оцінка проектних рішень в загальному випадку складається з певної послідовності складових, представлених на схемі (рис. 2.1).

При розрахунку інвестицій в процесі оцінки, окрім одноразових витрат, слід брати до уваги експлуатаційні і реноваційні (відновні) витрати, що виникають в процесі експлуатації об'єкту. Їх величина значною мірою визначає ефективність проектних пропозицій. Процес виконання робіт для здійснення будівництва (передінвестиційний цикл) можна представити у вигляді наступних етапів:

І етап - завдання на проектування, що виявляє, яким чином можна

задовольнити потреби замовника;

II етап - проектне завдання (програма проектних робіт), яке є основою для проектування;

III етап - будівельне проектування, при якому вирішуються технічні завдання будівництва об'єкту. На підставі будівельного проектування приймається рішення про початок будівництва;

IV етап - підготовка будівництва - розгляд пропозицій будівельних організацій по здійсненню будівельно-монтажних робіт і ухвалення рішень про терміни початку і завершення будівництва.

V етап - будівництво.

Постійними вимогами до системи розрахунків і оцінки є: надійність, варіантність, керованість і безперервність. Надійність залежить від наявної інформації, проектних матеріалів, повноти початкових даних, методів їх використання і передбачення результатів.

Варіантність - виявлення і облік нових чинників, що виникають в процесі проектування і будівництва.

Такий підхід до оцінки має істотне значення для управління проектуванням, оскільки дозволяє виявити альтернативні варіанти проектних рішень з точки зору їх економічності.

Залежно від призначення об'єкту і рівня точності розрахунків система оцінки містить наступні дані:

1. Визначення сукупності чинників, які слід врахувати при оцінці, коли робиться оцінка для складних об'єктів високого рівня. Наприклад, при проектуванні населених пунктів визначення і облік чинників є дуже складним завданням.

2. Розчленовування системи оцінки на частини, що визначають локальні (приватні) завдання.

3. Складання варіантів інвестицій і виявлення можливостей фінансування, тобто для складання завдань на проектування і підготовчих заходів замовника.

Різноманіття умов розвитку територій, окремих об'єктів і комплексів визначають неоднорідність їх економічних проблем, вимагає диференційованого підходу до техніко-економічної оцінки проектних рішень. При цьому позначається вплив економічних, соціальних, історичних чинників, а також природно-кліматичних, демографічних умов, національних традицій, побутового устрою населення.

Вибір території для будівництва - первинний і найбільш відповідальний етап проектної роботи. Від обґрунтованості вибору багато в чому залежать витрати на будівництво і експлуатацію об'єктів міського господарства. Варіантне порівняння і техніко-економічна оцінка різних майданчиків під забудову ґрунтується на усебічному обстеженні і аналізі існуючих умов розселення. Для цього виконуються: інженерно-геологічні, гідрогеологические та ін. технічні дослідження; архітектурно-ландшафтні, конструктивні, санітарно-гігієнічні, соціально-економічні обстеження; оцінка існуючих регіональних особливостей, потенційних можливостей ділянки території, територіально-структурної організації обслуговування населення.

При проведенні економічних обстежень слід дати характеристику фонду будівель, що склався, інженерним спорудам, дорожній мережі, паливно-енергетичним ресурсам, розмірам можливих витрат на освоєння і інженерну підготовку території.

Від природних умов, рельєфу, розташування будівельного майданчика в структурі міста залежатимуть витрати на інженерне освоєння території, пов'язані з нейтралізацією несприятливої дії зовнішніх чинників і чинниками в межах вибираного майданчика (затопленням, підтопленням, пониженням рівня ґрунтових вод, ліквідацією просідання та інші заходів); інженерне устаткування і благоустрій, озеленення території; будівництво і експлуатацію об'єктів міського господарства.

Порівняльна оцінка варіантів вибору території проводиться обґрунтованим розрахунком на основі системи техніко-економічних показників.

Тенденція до пошуку оптимальних рішень для проєктування окремих будівель чи комплексів базується на об'єктивному виборі найкращого варіанту через поглиблену порівняльну техніко-економічну оцінку.

Цей підхід включає:

1) Аналіз альтернатив:

– розгляд кількох варіантів проектних рішень із різними технічними, функціональними та економічними характеристиками.

2) Порівняння ключових параметрів:

– обґрунтування вибору матеріалів, конструкцій і технологій.

– аналіз витрат і термінів будівництва.

– оцінка експлуатаційної ефективності та довговічності.

3) Застосування кількісних методів оцінки:

– розрахунок техніко-економічних показників, таких як собівартість, окупність, рівень енергоефективності.

– використання мультикритеріального аналізу для врахування різних аспектів проекту.

4) Оцінка інноваційного потенціалу:

– застосування сучасних технологій та матеріалів.

– впровадження «зелених» рішень для підвищення екологічності будівництва.

5) Прогнозування довгострокових наслідків:

– оцінка впливу проекту на економіку, екологію та соціальне середовище.

– аналіз можливості адаптації об’єкта до майбутніх умов.

Ця тенденція спрямована на підвищення якості проектування, мінімізацію витрат і забезпечення максимальної функціональності та відповідності сучасним потребам.

Чинники, що впливають на економічність проектних рішень житлових і громадських будівель, представлені на рис. 1.2.

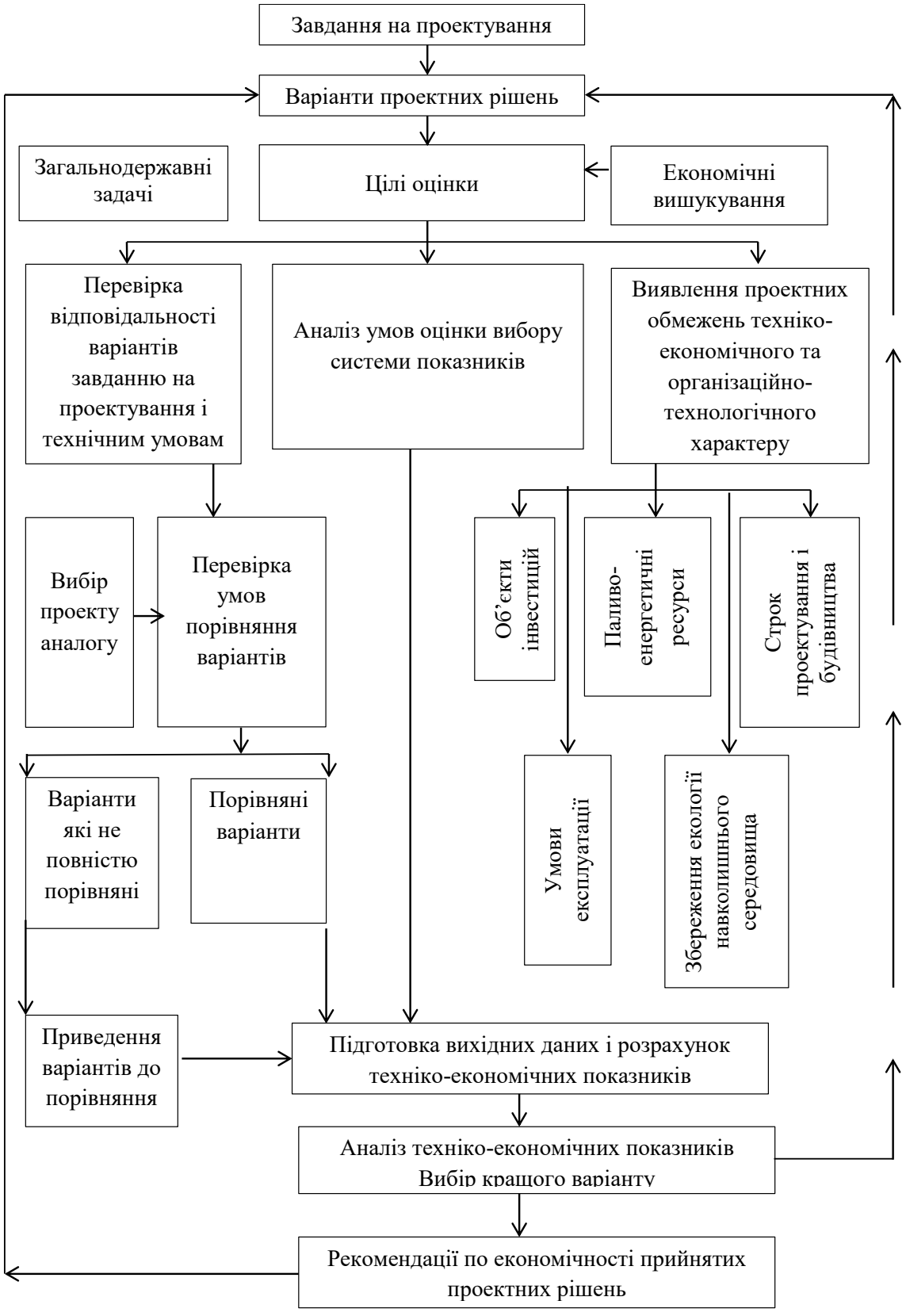


Рисунок 2.1 - Етапи економічної оцінки проектних рішень[1].

2 ОБҐРУНТУВАННЯ АРХІТЕКТУРНО-ПЛАНУВАЛЬНИХ РІШЕНЬ

2.1 Вихідні дані до проєктування

Будівля яка проєктується розташована в місті Запоріжжя. Запоріжжя - центр Запорізької області і є портом на річці Дніпро. Майданчик будівництва є відносно рівною площею.

Згідно з інженерно-геологічними дослідженнями ґрунти майданчика будівництва представлені товщею лесовидних суглинків і глин прикритих ґрунтово-рослинним шаром. Ґрунтові води виявлені на глибині 6.8-7,1м. від існуючої поверхні землі, з можливим підвищенням їх рівня на 1.5 м. проти зафіксованого.

Нормативна глибина сезонного промерзання складає 0.9 м.

Клімат помірний континентальний.

Будівельно-кліматична зона-II.

Опадів 350-450 в рік.

Абсолютна мінімальна температура t= - 34

Температура найбільш холодної доби t= - 25

Температура найбільш холодної п'ятиденки t= - 22

Нормативна вага снігового покриву 70кг/м^2 .

Будівельний об’єм будівлі складає 9314 м^2.

Будівля відноситься до другої міри вогнестійкості.

2.2 Функціональний процес об’єкту будівництва

.

Робочим проєктом передбачається будівництво лікувального закладу на території пансіонату на о. Хортиця в місті Запоріжжя.

Призначення водогрязелікарні - організація лікування і профілактики захворювань серця і дихальних шляхів.

Водогрязелікарня складається з наступних відділень:

1) Водолікувального
2) грязелікувального
3) кабінету гідроаерозольної терапії
4) кабінету аерофітотерапії
5) кабінету клеморапії

Кількість процедур, що відпускаються : у годину - 105. за 6 годин робочого дня - 630.

Кабінет гідроаерозольної терапії розрахований на 7 процедурних місць (з розрахунку 4 $м^2$ на одне процедурне місце). При кабінеті передбачається пультова.

Кабінет спелеотерапії призначений для лікування хворих із захворюваннями органів дихання, астми. Кабінет розрахований на 7 пацієнтів, що одноразово знаходяться. При кабінеті передбачена роздягальня, пультова.

Планувальною основою ванного залу є ванні осередки на одну ванну з двома роздягальними на кожну ванну. Відпустка ванн передбачена на прісній воді. Ванний зал призначений для відпустки йоде-бромних, скипидарних, хвойних, перлинних, кисневих, вуглекислих, сірчановодневих ванн. Сірчановодневі ванни розміщені в ізольованій частині будівлі. Для приготування розчинів при сірчановодневому відділенні передбачена лабораторія, оснащена витяжними шафами, лабораторним миттям, лабораторними столами.

Душовий зал є складовою частиною водогрязелікувального відділення.

У залі встановлена душова установка і живлені від неї душові установки різного призначення.

Планувальною основою грязьового залу є грязьові кабіни з двома роздягальнями і однією душовою кабіною на кожну кушетку .

Брудну білизну після процедури скидають в приймальний пристрій, встановлений в робочій кімнаті грязьового відділення і і поступає в пральню.

Окрім загальних грязьових аплікацій запроектований кабінет для вагінальних тампонів на 2 процедурні місця і кабінет ректальних тампонів на одне процедурне місце. При кожному кабінеті запроектовано підсобне приміщення. Виготовлені тампони зберігаються в термостатах при заданій температурі.

Постачання проєктованого лікувального корпусу лікувальною гряззю передбачається з грязьового родовища курорту «Кирилівка». Доставка лікувальної грязі в грязесховища лікувального корпусу здійснюється спецавтотранспортом. В якості приймального пристрою призначеного для очищення бруду від механічних домішок, використовується штукатурна станція ШС - 4.

Грязесховище розташовується у блоці грязьового відділення(три басейни для зберігання і регенерації бруду), У безпосередній близькості від грязьової кухні, де розміщується устаткування для приготування лікувальної грязі, для відпустки процедур, а також устаткування для збору обробленого бруду.

Постачання лікувального корпусу киснем і вуглекислим газом передбачається від привозних балонів, що встановлюються на перепускних рампах.

Кисень використовується для відпустки кисневих ванн.

Вуглекислий газ використовується для відпустки вуглекислих ванн.

Стисле повітря в лікувальному корпусі використовується для пневмоподачі лікувальної грязі, для відпустки перлинних ванн.

2.3 Проєктування генерального плану

Водогрязелікарня грязевідстійником розміщується на майданчику в південно-східній частині пансіонату, на південь від закритої стоянки автотранспорту.

Майданчик вільний від забудов.

Електрокабелі, що потрапляють в зону будівництва, переносяться.

Проєктом передбачається автопід'їзд до водогрязелікарні шириною 6 м. і автостоянка. Конструкція дорожнього покриття : аеродромні плити ПАГ - 18ATV на основі з гранітного щебню завтовшки 18 см і підстилаючого шару з піску завтовшки 10 см з облаштуванням бортових каменів.

Усі ділянки території лікувального закладу вільні від забудови озеленюються. Проєктом передбачено: посадка дерев листяних і хвойних порід, посадка кущів, облаштування цвітників, облаштування садово-паркового газону.

Відведення дощових вод намічається: з автопід'їзду і автостоянки через дощоприймачі в зливову каналізацію, з території лікувального закладу через водовідвідні лотки в зливову каналізацію і далі в очисні споруди.

Навкруги закладу намічаються пішохідні доріжки і тротуари з тротуарних плиток.

Територія закладу, пішохідні доріжки і тротуари, автопід'їзди освітлюються згідно з нормами.

2.4 Об'ємно-планувальні рішення

Будівля лікувального закладу в плані є два ламані дванадцятикутники, описаних навкруги кіл радіусом 10,85 м., що сполучаються між собою

прямокутною вставкою. Один дванадцяти- косинець - двоповерхове відділення водолікування, другий двоповерхове відділення грязелікування(один поверх цокольний). Вставка триповерхова, що сполучає їх, з цокольним поверхом. Висота цокольного 3.0 м., другого і третього поверхів - 3,3 м. Висота першого поверху 3.6 м.

Для забезпечення зв'язку між поверхами і вільної евакуації людей у будівлі передбачені сходова клітина з відособленим виходом з цокольного поверху і окремі сходи. Передбачені також два ліфти.

Пасажирський - вантажопідйомністю 1000 кг з розмірами кабіни 1100×2100 і дверима 800×2050 мм., що дозволяє використання ліфта для підйому інвалідних крісел - колясок і нош, а також вантажною вантажопідйомністю 1000кг.

Природне освітлення приміщень здійснюється через віконні отвори і вітринні вставки, розташовані по периметру будівлі, а також через зенітні ліхтарі.

Найменування і розміщення приміщень наведено в графічній частині діючого проекту.

Покриття будівлі плоске, поєднане, покрівля рулонна з внутрішнім організованим відведенням зливових вод.

2.5 Архітектурно-конструктивні рішення

Фундаменти. Під будівлю водогрязелікарні запроектований монолітний стрічковий фундамент шириною 3,0 м.

Стіни. Елементами будівлі, що несуть, служать зовнішні і внутрішні стіни з армованими пілястрами з цеглини М - 75 на розчині М- 50 з подальшим утепленням зовні за системою зовнішнього утеплення « Dryvit» з використанням якості утеплювача пінополістирол ПСБ - СМ 25Ф завтовшки

75 мм. Стіни цокольного поверху виконати з керамічної цеглини М - 75 на розчині М - 50 з подальшим облицюванням гранітною плиткою « під скелю » і утепленням зсередини.

Перегородки. Перегородки виконати з керамічної цеглини М - 75 на розчині М - 50 . Кладку внутрішніх стін і перегородок вести впустошовку . При кладці стін і перегородок в укоси дверних і віконних отворів закласти антисептировані дерев'яні пробки 250×120×65 по 2 шт. з кожною сторони отвору.

Перекриття. Перекриття водолікувальної і грязелікувальної частини виконане монолітне ребристе. Покриття вирішене аналогічно з плитами виконаними з отворами для зенітних ліхтарів.

Перекриття і покриття триповерхової вставки - збірні залізобетонні пустотні плити.

Таблиця 2.1 - Специфікація круглопустотних плит

Ескіз	Кіл-ть	Розміри, мм.		Маса, кг.	
		Довжина	Ширина	Одиниці	Загальна
	10	4180	1490	1970	19700
	25	5980	1480	2800	70000
	5	3580	1190	1800	9000
	5	3580	980	1700	8500
	25	5980	980	1725	43125
	5	3180	1580	1900	9500
	10	5980	1180	2100	21000

Сходи. Сходи - зі збірних залізобетонних елементів. Висота східців 200мм. Парадні криволінійні сходи - по металевому косоуру. На перепадах висот покрівлі передбачені зовнішні пожежні сходи.

Вікна і двері. У проекті заповнення віконних отворів прийняте з металопластика по технології німецької фірми « REHAU », що складаються з коробки і одинарних стулок; після установки із зовнішнього боку влаштовують фризову плиту, а з внутрішньою - бетонну підвіконну плиту.

Двері застосовані дерев'яні - внутрішні і зовнішні, полотна навішують на дві петлі.

Вітражі передбачені з алюмінієвих профілів.

Підлога і покриття**.** Уся підлога в приміщеннях виконується згідно відомості типу підлог передбачених в кресленнях АР.

Роботи по облаштуванню чистих підлог і бетонної підготовки робити після монтажу усіх інженерних комунікацій в межах підготовки. Підлоги в санвузлах душових виконати на 20 мм. нижче підлог в інших приміщеннях. У приміщеннях, де пола передбачена з гідроізоляцією, необхідно завести її на стіни на 300 мм.

Покриття будівлі плоске, поєднане, покрівля рулонна з внутрішнім організованим відведенням зливових вод. У зв'язку з наявністю зенітних ліхтарів і вентиляційного устаткування покрівля у більшій частині запроектована експлуатованою і покривається бетонними плитками.

Підлога, залежно від призначення приміщень, запроектована мозаїчні, керамічні, з лінолеуму, бетонні.

Зовнішнє оздоблення. Цокольна частина облицьовувалася гранітною плиткою під скелю, зовнішні поверхні перекриття обштукатурюються з додаванням світлих кольорів. Балконні обгородження також забарвлюються у світлий колір.

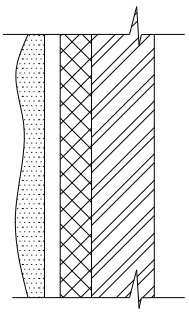
Внутрішнє оздоблення: Стіни обклеюються шпалерами або забарвлюються після штукатурки цегляних стін. При цьому в основному використовуються світлі холодні тони або білий колір. Використовуються декоративні елементи обробки приміщень(спеціальна фурнітура у вигляді об'ємного орнаменту). Санвузли облицьовувалися керамічною плиткою. У санвузлах поли з керамічної плитки.

Інженерне устаткування будівлі. Вентиляція передбачена система кондиціонування. Для приміщень санвузлів передбачена система природної вентиляції в повітряних колодязях, які пронизують будівлю по усій висоті.

Водопостачання. Холодне водопостачання запроектоване від діючого водопроводу пансіонату. Вода подається по внутрішньо будинковому магістральному трубопроводу, розташованому в підвальній частині будівлі.

2.6 Визначення теплотехнічних показників елементів теплоізоляційної оболонки будівель

Теплотехнічний розрахунок зовнішніх стен.



1. Гранітна плитка під скалу $\gamma = 2800$ кг/м^3
   $\delta = 60$ мм. $\lambda = 3{,}49$ Вт/(м^2 · °С) $\rho = 25{,}04$.
2. Цементний розчин марки М 100 $\delta = 40$мм.
   $\lambda = 0{,}7$ Вт/(м^2 °С) $\rho = 8{,}69$ Вт/(м^2 °С)
3. Теплоізоляційні плити з пінополістиролу
   $\lambda = 0{,}052$ Вт/(м^2 °С) $\rho = 0{,}89$ Вт/(м^2 °С)
   $\gamma = 150$ $\delta = 150$ мм.
4. Цегляна кладка з звичайної силікатної цегли М – 75 на розчині М – 50 $\gamma = 1700$ $\delta = 380$ мм. $\lambda = 0{,}64$ Вт/(м^2 °С) $\rho = 8{,}64$ Вт/(м^2 °С)

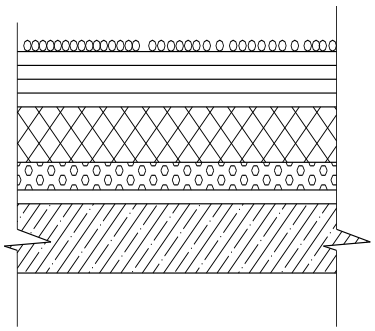
Визначаємо загальний опір теплопередачі огородження:

$$R_0 = \frac{1}{\alpha_b} + R_1 + \cdots + R_4 + \frac{1}{\alpha_н} = \frac{1}{87} + \frac{0.06}{3.49} + \frac{0.04}{0.7} + \frac{0.150}{0.052} + \frac{0.038}{0.64} + \frac{1}{23} = 3.67 \quad (2.1)$$

$R_0 = 3.67 > R_0^{тр} = 3.5$ (для другої кліматичної зони, згідно табл. 1 ДБН В 2.6:31-2021 [14]).

Необхідне умова виконується, тобто. Прийнята конструкція стіни відповідає теплотехнічним вимогам.

Теплотехнічний розрахунок покриття.



1. Шар кам’яної крихти по шару бітумної мастики δ = 10 мм.

λ = 0,14 Вт/(м^2 °С).

2.Три шару наплавленого руберойду

δ = 15 мм. λ = 0,17 Вт/(м^2 · °С).

3.Шар бітумної мастики δ = 5 мм.

λ = 0,27 Вт/(м^2 · °С).

4.Шар руберойду δ = 5 мм.

λ = 0,17 Вт/(м^2 · °С).

5.Стяжка з цементно пісчаного розчину М 50 δ = 20 мм.

λ = 0,76 Вт/(м^2 · °С).

6. Мати мінераловатні γ = 350 кг/м^3 δ = 250 мм. λ = 0,08 Вт/(м^2 · °С).

7. Керамзитовий гравій по ухилу.

8. Пароізоляція окраска плит гарячим бітумом за 2 рази δ = 5 мм. λ = 0,27 Вт/(м^2 °С).

9. Залізобетонна плита покриття δ = 220 мм. λ = 1,92 Вт/(м^2 · °С).

Визначаємо загальний опір теплопередачи.

$$R_0 = \frac{1}{\alpha_b} + R_1 + \cdots + R_9 + \frac{1}{\alpha_н} = \frac{1}{8.7} + \frac{0.01}{0.14} + \frac{0.25}{0.17} +$$

$$+ \frac{0.005}{0.27} + \frac{0.005}{0.17} + \frac{0.020}{0.76} + \frac{0.015}{0.08} + \frac{0.005}{0.27} + \frac{0.22}{1.92} + \frac{1}{23} = 4.475 \quad (2.2)$$

$R_0 = 4.475 > R_0^{тр} = 4.0$ ((для другої кліматичної зони, згідно табл. 1 ДБН В 2.6:31-2021 [14]).

Необхідне умова виконується, тобто. прийнята конструкція покриття відповідає теплотехнічним вимогам.

3 ОБҐРУНТУВАННЯ ТА РОЗРАХУНОК КОНСТРУКТИВНИХ РІШЕНЬ БУДІВЛІ

3.1 Розрахунок монолітної плити перекриття

Розрахунковий прольот плити дорівнює відстані в просвіті між гранями ребр: L = 6.710м. 0,82-0,1=0,72м.

В профільному направлені маємо вид трапеції.

$$l_{0max} = 6.0 - 0.25 = 5.75 \text{ м. } l_{0min} = 5.5 - 0.25 = 5.25 \text{ м.}$$

Відношення пролетів: $\frac{5,75}{0,72} = 4,14 > 2$ - плиту розраховують як працюючу за довгим напрямком $\frac{5,25}{6,710} = 3,78 > 2$

Приймаємо товщину плити 60 мм.

Таблиця 3.1 - Підрахунок навантаження на 1 м^2 приведення перекриття

№	Навантаження	Хар-ая навантаж	К-т γα	Розрах навантаж
Постійна				
1	від власної ваги плити δ=60мм. ρ= 2500 кг/м^3	1500	1,1	1650
2	від підстилаючого шару з легкого бетону М50 δ=50мм. ρ= 1600 кг/м^3	800	1,1	880
3	від стяжки з цементно-песчаного розчину М50 δ=40мм. ρ= 1800 кг/м^3	720	1,3	936
4	гідроізоляція 2 шари ізола на бітумної мастиці δ=60мм. =2500кг/м^3	24	1.2	84
5	прошарок бітумом δ=5мм.ρ=1400кг/м^3	70	1,2	84
6	стяжка з цементно-песчаного розчину М150 δ=15мм. ρ=1800кг/м^3	270	1,3	351
7	від керамічної плитки δ=10мм. ρ=2800кг/м^3	280	1,3	364
Тимчасова		5000	1,2	g=4294

			υ=6000

Повне розрахункове навантаження: g+υ = 4294+6000 =10294 Н/м^2.

Для розрахунку багато пролітної плити виділяю смугу шириною 1м.

Навантаження на 1м з урахуванням коефіцієнта надійності за призначенням будівлі γ_n=0.95 10294×0.95 = 9780 Н/м

Згинальний момент визначаю як для багатопролітної плити з урахуванням перерозподілу моментів

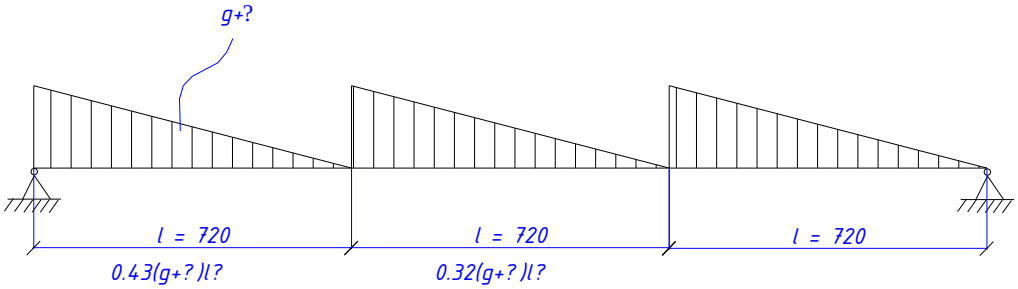


Рис. 5 Эпюры Q

Рисунок 3.1 – Схема розподілу навантаження

В середньому прольоті:

$$\text{M} = 0{,}32(g + \vartheta) \times l^2 = 0.32 \times 9780 \times 0.72^2 = 1620\ H \cdot \text{м} \quad (3.1)$$

В крайньому прольоті:

$$\text{M} = 0{,}43(g + \vartheta) \times l^2 = 0{,}43 \times 9780 \times 0.72^2 = 2180\ H \cdot \text{м} \quad (3.2)$$

Характеристика міцності бетону та арматури. Бетон важкий класу С12/15

Призмена міцність Rb=8.5МПа, міцність при осевому розтягуванні Rbt=7.5МПа, коефіцієнт умови роботи бетону γb_2=0.9.

Підбір перерізів поздовжньої арматури в середніх прольотах.

$$h_0 = h - a = 60 - 15 = 45 \text{ мм.}$$

$$\alpha_m = {M}/{R_b \times b \times h_0^2} = {1620}/{0.9 \times 8.5 \times 100 \times 4.5^2} = 0.105$$

ξ=0.945

$$A_s = {\text{M}}/{\text{R}_\text{s} \times \xi \times \text{h}_0} = {1620}/{370 \times 0.945 \times 100 \times 4.5} = 1.03 \quad (3.3)$$

Приймаю рулонну сітку.

поздовжня

поперечна

Підбір перерізів поздовжньої в крайніх прольотах арматури.

$$\alpha_m = {}^{M}\Big/_{R_b \times b \times h_0^2} = {}^{2180}\Big/_{0.9 \times 8.5 \times 100 \times 4.5^2} = 0{,}141$$

ξ=0,924

$$A_s = {}^{M}\Big/_{R_s \times \xi \times h_0} = {}^{2180}\Big/_{370 \times 0.945 \times 100 \times 4.5} = 1{,}42 \quad (3.4)$$

Приймаю рулонну сітку: поздовжня

3.1.1 Розрахунок другорядної балки

Розрахунковий прольот і навантаження: l_0=6-0.25=5.75м.

Розрахункове навантаження на 1 м довжини другорядної балки.

Постійне:

Власної ваги плити 4294×0,82=3521

Теж балки перерізом 925 0,1×0,34 (ρ=2500)

Разом 4446 Н/м

тимчасова з урахуванням γ_n=0,95 υ=5×0,82×0,95=3,895 кН/м

з урахуванням γ_n=0,95 g=4,446×0,95=4,22 кН/м

повне навантаження g+υ=4.22+3.895=8.115 кН/м

Розрахункові зусилля. Згинальний момент визначаю для кільцевої другорядної балки, защемленої з двох кінців і найдовшої l1=5750 мм.

$$M_1 = 0.64gl^2 = 0.64 \times 8.115 \times 5.75^2 = 172 \text{ кНм}$$

$l_2 = 5500 - 250 = 5250$ мм.

$M_2 = 0.64gl^2 = 0.64 \times 8.115 \times 5.25^2 = 143$ кНм

$l_3 = 4800 - 250 = 4550$ мм.

$M_3 = 0.64gl^2 = 0.64 \times 8.115 \times 4{,}55^2 = 108$ кНм

$l_4 = 4.4 - 0.25 = 4.15$ м

$M_4 = 0.64gl^2 = 0.64 \times 8.115 \times 4{,}15 = 90$ кНм

$l_5 = 4.0 - 0.25 = 3.75$ м

$M_5 = 0.64gl^2 = 0.64 \times 8.115 \times 3.75^2 = 73$кНм

$l_6 = 3.6 - 0.25 = 3.35$ м.

$M_6 = 0.64gl^2 = 0.64 \times 8.115 \times 3{,}35^2 = 58$ кНм

$l_7 = 3.2 - 0.25 = 2.95$м

$M_7 = 0.64gl^2 = 0.64 \times 8.115 \times 2.95^2 = 45$ кНм

$l_8 = 02.7 - 0.25 = 2.45$м

$M_8 = 0.64gl^2 = 0.64 \times 8.115 \times 2.45^2 = 31$ кНм

$l_9 = 2.2 - 0.25 = 1.95$м

$M_9 = 0.64gl^2 = 0.64 \times 8.115 \times 1.95 = 20$кНм

Поперечні зусилля:

$Q_1 = 0.6gl_1 = 0.6 \times 8.115 \times 5.75 = 28.0$ кН

$Q_2 = 0.6gl_2 = 0.6 \times 8.115 \times 5.25 = 26$ кН

$Q_3 = 0.6gl_3 = 0.6 \times 8.115 \times 4.55 = 22$ кН

$Q_4 = 0.6gl_4 = 0.6 \times 8.115 \times 4.15 = 20$ кН

$$Q_5 = 0.6gl_5 = 0.6 \times 8.115 \times 3.75 = 18\text{кН}$$

$$Q_6 = 0.6gl_6 = 0.6 \times 8.115 \times 3.35 = 16\text{кН}$$

$$Q_7 = 0.6gl_7 = 0.6 \times 8.115 \times 2.95 = 14\ \text{кН}$$

$$Q_8 = 0.6gl_8 = 0.6 \times 8.115 \times 2.45 = 12\ \text{кН}$$

$$Q_9 = 0.6gl_9 = 0.6 \times 8.115 \times 1.95 = 10\ \text{кН}$$

Характеристика міцності бетону та арматури. Бетон класу С15/15. Арматура поздовжня класу А400С с R_s=365 МПа., поперечна ВрІ R_s=225 МПа

Визначаєм висоту перерізу балки:

$$\alpha_m = \frac{M \times \gamma_n}{R_b \times b \times h_0^2 \times \gamma_{b2}} = \frac{172000 \times 0.95}{8.5 \times 100 \times 34^2 \times 0.9} = 0.185 \qquad (3.5)$$

Попередньо приймаємо: h_0 =40-6=34 см.

α_m=0,185 => ξ=0,896.

Перетин працює як прямокутний із шириною ребра b=10 см.

$$h_0 = \sqrt{\frac{M}{\alpha_m \times R_b \times b}} = \sqrt{\frac{172000}{0.185 \times 0.9 \times 8.5 \times 100}} = 35\ \text{см.} \qquad (3.6)$$

$h=h_0+a=35+3.5=38.5$ приймаю h=40 см.

тоді h_0=40-3,5=36,5 b=10 см.

Розрахунок міцності за перерізами нормальними до поздовжньої осі.

М=172 кНм.

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \times b \times h_0^2} = \frac{172000}{8.5 \times 85 \times 10 \times 36{,}5^2} = 0{,}169$$

=>ξ=0.907

Приймаю 4○22 A_s=15.2 см^2 \

$$A_s = \frac{M}{R_s \times h_0 \times \xi} = \frac{172000}{365 \times 36.5 \times 0.907} = 14.23 \text{ см}^2 \quad (3.7)$$

В інших балках приймаю теж.

Розрахунок міцності другорядної балки за перерізами, похилими до поздовжньої осі.

Q=28.0 кН.

Діаметр поперечних стрижнів з умови зварювання з поздовжніми стрижнями d=22 и приймаю d_{sw}=5 мм класу Вр-1 R_{sw}=260 МПа.

Число каркасів - один просторовий.

Крок поперечних стрижнів за конструктивними умовами S=h/2=40/2=20 см. но не більш 15 см.

В середній частині прольоту шаг 30см.

$$g_{sw}=R_{sw}\times A_{sw}/s=260\times 0.390/15=680 \text{ Н/м}$$

вплив звисів стиснутої полиці.

$$\varphi_\tau \frac{0{,}75(3h\tau) \times h_\tau}{bh_0} = \frac{0.75(3 \times 6.5) \times 6.5}{10 \times 36.5} = 0.26 < 0.5$$

$Q_{bmin} = \varphi_{b3} = (1 + \varphi_\tau)R_{bt} \times bh_0 = 0.6 \times 1.26 \times 0.9 \times 0.75 \times 10 \times 36.5(100) = 18.6 \times 10^3\ H/$см.

Умова g_{sw}=680 Н/см > $Q_{bin}/2h_0$=$18.6\times10^3/2\times36.5$=255Н/см задовольняє.

При розрахунку міцності визначаємо:

$$M_b = \varphi b_2(1 + \varphi_\tau)Rb_t b \times h_0^2 = 2 \times 1.26 \times 0.9 \times 0.75 \times 10 \times 36.5^2 \times (100) = 227 \times 10^4 \text{ Нсм}$$

$g_1 = g + v/2$=4.22+3.895/2=6.17 кН/м=61,7Н/см<0.56 $g_v = 0.56 \times 680 = 380 \frac{\text{Н}}{\text{см}}$.

У зв'язку з цим обчислюю значення «с» за формулою:

$$c = \sqrt{\frac{Mb}{g_1}} = \sqrt{227 \times 10^4/61.7} = 192 > 3.33 \quad (3.8)$$

Поперечна сила у вершині похилого перерізу

$Q= Q_{max}-q_1c=28\times10^3-61.7\times122=20.5\times10^3$Н.

Довжина проекції розрахункового похилого перерізу.

$$C_0=\sqrt{\frac{Mb}{g_{sw}}}\sqrt{\frac{227\times10^4}{680}}58 < 2h_0 = 2 \times 36.5 = 73 \text{ см.} \quad (3.9)$$

Приймаю $C_0$58 см.

Розраховуємо: $Q_{sw} = q_{sw}C_0 680 \times 58 = 39.44 \times 10^3 H$.

Умови міцності $Q_b+Q_{sw}=(18.62+39.44)\times10^3=58.06\times10^3>20.5\times10^3$ забезпечені

Перевірка зі стиснутою похилою смугою:

$$M = \frac{A_{sw}}{b_s} = \frac{0.390}{10 \times 15} = 0.0026$$

$$\alpha = \frac{E_s}{E_b} = \frac{170000}{23000} = 7.4$$

$$\varphi_{w1} = 1 + 5\alpha M = 1 + 5 \times 7.4 \times 0.0026 = 1.1$$

$$\varphi_{b1} = 1 - 0.01R_b = 1 - 0.01 \times 0.09 \times 8.5 = 0.92$$

Умови Q=28000Н<$0.3\varphi_{w1}$ $\varphi_{b1}\times R_b\times bh=0.3\times1.1\times0.92\times0.85\times8.5\times10\times36.5(100)=$

=80063 Н задовольняють.

3.1.2 Розрахунок головної балки

Розрахунковий прольот і навантаження:

l_1=6,71+2×0,12=6,95 м.

Розрахункове навантаження на 1 м довжини головної балки.

Постійне:

Власної ваги плити $4294\times\frac{6,0+2,2}{2}$=17,764 кН

Теж балки перерізом

0,25×0,65 (ρ=2500) 4,150 кН

Разом 21,914 кН

з урахуванням γ_n=0,95 20,82кН

тимчасова з урахуванням γ_n υ=5×4,1×0,95=19,5 кН/м

повне навантаження g+υ=20,82+19,5=40,32 кН/м

Розрахункові зусилля. Згинальний момент визначаю для радіально розташованої головної балки. l_1=6950 мм.

$$M = 0.64gl^2 = 0.64 \times 40{,}32 \times 6{,}95^2 = 1246 \text{ кНм}$$

Поперечні зусилля $Q = 0.6gl = 0.6 \times 40{,}32 \times 6{,}95 = 168$ кН

Характеристика міцності бетону й арматури Бетон класу С12/15. Арматура поздовжня класу А 400С с R_s=365 МПа., поперечна ВрІ R_s=225

Визначаємо висоту перерізу балки:

$$\alpha_m = \frac{M \times \gamma_n}{R_b \times b \times h_0^2 \times \gamma_{b2}} = \frac{1246000 \times 0.95}{8.5 \times 100 \times 59^2 \times 25 \times 0.9} = 0.408$$

Попередньо приймаю h_0 =65-6=59 см.

α_m=0,408 => ξ=0,715.

$$h_0 = \sqrt{\frac{M}{\alpha_m \times R_b \times b}} = \sqrt{\frac{1246000}{0.408 \times 8.5 \times 100}} = 58 \text{ см.}$$

$h=h_0+a=58+3.5=61,5$ приймаю h=65 см.

тоді $h_0=65-3,5=61,5$

Розрахунок міцності за перерізами нормальними до поздовжньої осі.

M=1246 кНм.

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \times b \times h_0^2} = \frac{1246000}{0,9 \times 8,5 \times 25 \times 61,5^2 \times 100} = 0,172$$

$$=>\xi=0,905$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \times h_0 \times \xi} = \frac{1246000}{365 \times 61,5 \times 0.905} = 61,33 \text{ см}^2$$

Приймаю 8○32 $A_s=64,34$ см^2

Каркас просторовий.

Розрахунок міцності другорядної балки за перерізами, похилими до поздовжньої осі.

Q=168 кН.

Діаметр поперечних стрижнів з умови зварювання з поздовжніми стрижнями d=32 и приймаю клас Вр-1 $R_{sw}=260$ МПа.

Крок поперечних стрижнів за конструктивними умовами S=15

У середній частині прольоту крок 50см.

$g_{sw}=R_{sw}\times A_{sw}/s=260\times1,1\times100/15=1450$ Н/м

вплив звисів стиснутої полиці.

$$\varphi_\tau \frac{0,75(3h\tau) \times h_\tau}{bh_0} = \frac{0,75 \times 3 \times 6 \times 6}{25 \times 61,5} = 557 < 0.5$$

$Q_{bmin} = \varphi_{b3} = (1 + \varphi_\tau)R_{bt} \times bh_0 = 0.6 \times 1.1 \times 0.9 \times 0.75 \times 25 \times 61{,}5(100) = 68{,}5 \times 10^3\ H/$см.

Умова g_{sw}=1450 Н/см > $Q_{bin}/2h_0$=685×10^3/2×61,5=557Н/см задовольняє.

При розрахунку міцності визначаємо

$$M_b = \varphi b_2(1 + \varphi_\tau)Rb_t b \times h_0^2 = 2 \times 1.1 \times 0.9 \times 0.75 \times 25 \times 61.5^2 \times (100) = 1404 \times 10^4 \text{ Нсм}$$

$g_1 = g + v/2$=20,82+19,5/2=30,57 кН/м=305,7/см<0.56 $g_v = 0.56 \times 1450 = 812\,\frac{\text{Н}}{\text{см}}$.

У зв'язку з чим розраховуємо значення «с» по формулі:

$$\text{c} = \sqrt{\frac{Mb}{g_1}} = \sqrt{1404 \times 10^4/305{,}7} = 214 > 3.33 \qquad (3.10)$$

$$h_0 = 3.33 \times 61.5 = 205 \text{ см}.$$

Приймаю с=205 см.

Тоді $Q_b = \frac{M_b}{c} = \frac{1404\times10^4}{205} = 68.52 \times 10^3 > Q_{bmin} = 68.5 \times 10^3$

Поперечна сила у вершині похилого перерізу

Q= Q_{max}-q_1c=168×10^3-305.7×205=105.3×10^3Н.

Довжина проекції розрахункового похилого перерізу.

C_0=$\sqrt{\frac{Mb}{g_{sw}}}\sqrt{\frac{1404\times10^4}{1450}} = 98.4 < 2h_0 = 2 \times 61.5 = 123$ см.

Приймаю $C_0$98.4 см.

Розраховую $Q_{sw} = q_{sw}C_0 = 1450 \times 98.4 = 143 \times 10^3 H$.

Умови міцності $Q_b+Q_{sw}=68.52\times10^3+143\times10^3>21.52\times10^3>105.3\times10^3$ забезпечуються

Перевірка зі стиснутою похилою смугою:

$$M = \frac{A_{sw}}{b_s} = \frac{0.390}{25 \times 15} = 0.0011$$

$$\alpha = \frac{E_s}{E_b} = \frac{170000}{23000} = 7.4$$

$$\varphi_{w1} = 1 + 5\alpha M = 1 + 5 \times 7.4 \times 0.0011 = 1.04$$

$$\varphi_{b1} = 1 - 0.01R_b = 1 - 0.01 \times 0.09 \times 8.5 = 0.92$$

Умова:

$Q=168000H<0.3\varphi_{w1}\ \varphi_{b1}\times R_b\times bh=0.3\times1.04\times0.92\times0.85\times8.5\times25\times61.5(100)=$

$=318857H$ задовольняє

Таблиця 3.2. – Кількість плит відповідно за розміром і вагою

Марка поз.	Найменування	Кіл.-ть	Маса кг. один.
1	Плита збірна ПК 60-15 8АТуТ	5	2800
2	Плита збірна ПК 60-10 8АТуТ	5	1725
3	Плита збірна залізобетонна ПК 12 8АТуТ	2	2100
4	Плита збірна залізобетонна ПК 42-15 8т	2	1970
5	Плита збірна залізобетонна ПК 36-10 8т	1	1700
6	Плита збірна залізобетонна ПК 36-12 8т	1	1800
7	Плита збірна залізобетонна ПК 32-16 8т	1	1900
Пм1	Плита монолітна	2	
Пм2	Плита монолітна	1	
Пм3	Плита монолітна	2	
Пм4	Плита монолітна	1	

ПоМ1	Пояс монолітний	2	
ПоМ2	Пояс монолітний	2	
ПоМ3	Пояс монолітний	1	
К-1	Колона монолітна	12	

Таблиця 3.2 - Вибірка сталі монолітного перекриття, кг.

Вр1		А240С			А400С			
○5	Разом	○10	○18	Разом	○12	○22	○32	Разом
1934,67	1934,67	180,48	3274,224	3453,704	6751	9724.16	14403.52	30878,68

3.2 Проєктування і розрахунок фундаментів

3.2.1 Збір навантаження

У проєкті запроєктовано фундаменти стрічкові під зовнішні та внутрішні несучі стіни. Фундаменти складаються з плитної частини монолітного з/б з бетону класу С12/15 заввишки 900 мм, шириною підошви 3.0 м, арматура ○12 А400С. На плитну частину укладають бетонні блоки стін підвалу, по верху яких влаштовують монолітний з/б пояс заввишки 250 мм.

В основі стрічкового з/б фундаменту виконано ущільнення важкими трамбівками на глибину 2,0 м.

На майданчику ґрунтові умови першого типу за просіданням, величина просідання від власної ваги ґрунту <5.0см.

Ущільнення просадних ґрунтів застосовується з метою усунення просадних властивостей ґрунтів в основі фундаментів.

Осідання фундаментів на ущільненому важкими трамбуваннями ґрунті обчислюють за схемою двошарового ґрунту, що складається з ущільненого ґрунту і залягає нижче неущільненого ґрунту природного складу.

Просідання основи з ґрунтів, ущільнених важкими трамбуваннями з метою усунення просадних властивостей ґрунтів, визначають, виходячи з повного водонасичення ґрунтів, що залягають нижче ущільненого шару.

Вантажний прольот 5,8 м.

$N^{н} = 21{,}7 \times 5{,}8 = 125{,}86$ кН/м

$N^{р} = 25{,}8 \times 5{,}8 = 149{,}64$ кН/м

Власна вага цегляної стіни.

Н=5,6м. δ=0,51 γ=19 кН/м.

$N^{н} = 19 \times 5{,}6 \times 0{,}51 = 54{,}25$ кН/м

$N^{р} = 54{,}25 \times 1{,}1 = 59{,}7$ кН/м

Власна вага цокольної частини стіни..(от -0,3м до -1,8м)

$N^{н} = 1{,}5 \times 0{,}6 \times 20 = 18{,}0$ кН/м

$N^{р} = 18{,}0 \times 1{,}1 = 19{,}8$ кН/м

Таблиця 3.3 – Збір навантаження

Навантаження на покриття			
Найменування	Хар-ая навантаж	К-т. γ	Розрах навантаж
Постійна			
Бетонної плити δ=30мм. γ=25кН/м^3	0,75	1,1	0,825
Цементний розчин δ=25мм. γ=18кН/м^3	0,45	1,1	0,5
Пароізоляція	0,05	1,2	0,06
Стяжка цементно-пісчаного розчину δ=25мм. γ=18кН/м^3	0,45	1,1	0,5
Плитний пінобетон δ=150мм. γ=15кН/м^3	0,75	1,3	0,975
з/б плити покриття δ=60мм. γ=25кН/м^3	1,5	1,1	1,65
Тимчасова			
Снігове навантаження	0,5	1,4	0,7
	4,45		5,21
Навантаження від перекриття			
Постійне			
Від власної ваги плиті	1,5	1,1	1,65

δ=60мм. γ=25кН/м^3			
Від підстилаючого шару з легкого бетону М50 δ=50мм. γ=16кН/м^3	0,8	1,1	0,88
Від стяжки з цементно-пісчаного розчину δ=40мм. γ=18кН/м^3	0,72	1,3	0,936
Гідроізоляція δ=4мм. γ=6кН/м^3	0,024	1,2	0,029
Прошарок бітумом δ=5мм. γ=14кН/м^3	0,07	1,2	0,084
Стяжка из цементно-пісчаного розчину δ=15мм. γ=18кН/м^3			
Керамічна плитка δ=10мм. γ=28кН/м^3	0,28	1,3	0,364
Тимчасова	5	1,2	6
Разом	8,6		10,3
∑ 2-х перекрить 0.000 + покриття 3.300	21,7		25,8

Власна вага ґрунту і фундаменту.(-1,8 до-4,45м.)

$N^{н} = 24 \times 2{,}65 \times 20 = 127{,}2$ кН/м

$N^{р} = 127{,}2 \times 1{,}1 = 140$ кН/м

Всього на рівні підошви фундаменту.

$N^{н} = 325{,}3$ кН/м

$N^{р} = 370{,}0$кН/м

3.2.2 Розрахунок стрічкового фундаменту від несучі стени

1) Потрібно розрахувати стрічковий фундамент під зовнішню цегляну стіну двоповерхової частини будівлі з підвалом, товщина стіни 380 мм. Склад перекриття і покриття та навантаження див. таблицю. Визначаю значення об'ємної маси ґрунту вище нижче підошви 17.0 кН/м^3. Глибина закладення фундаменту - 4,45 м.

Основою слугують супіски лесовидні твердої консистенції.

Об'ємна маса γн = 16,1Кн/м3

Кут внутрішнього тертя φн = 23

Питоме зчеплення Сн =6,0 кН/м2

Модуль деформації Е=11,6 МПа.

Початковий просадковий тиск 51,0 Кн/м2

Рівень ґрунтових вод на абсолютній позначці 63,50 (15,6 м. від відм. планування землі).

Плитна частина стрічкового фундаменту з бетону класу С12/15 (m_δ=0.9; $R_{пр}$=0,67 МПа; $E_\delta=2\times10^4$ МПа).

Арматура классу А400С (R_a=365 МПа).

Під підошвою фундаменту передбачено підготовку з бетону класу В7,5.

Захисний шар арматури підошви фундаменту а=35мм.

2) Визначення ширини підошви.

Фундамент розраховується як центрально-навантажений за характеристичними навантаженнями. Розрахунковий тиск на ґрунт приймаємо R0=200 кН/м^2.

Глибина закладення фундаменту - 4,45 м.

Нф=4,15м.

Ширина підошви:

$$\text{а} = \frac{N^{\text{н}}}{R_0 - \gamma_{ch} H} = \frac{325.3}{200 - 17 \times (4.45 - 1.8)} = 2.1 \text{ м.}$$

де Н - глибина закладення ф-та від поверхні землі.

Через конструкцію стін приймаю а=3,0м.

Середній тиск по підошві фундаменту від характеристичного навантаження:

$$\text{Р}_{\text{ср}} = \frac{N^{\text{н}} + \text{Н} \times \gamma_{\text{ср}} \times \text{а}}{\text{а}} = \frac{325{,}3 + (4{,}45 - 1{,}8) \times 17 \times 3{,}0}{3{,}0} = 199{,}5 \text{ кН/м}^2 < \text{R}=200 \text{ кН/м}^2$$

3) Розрахунок на дію поперечної сили в перерізі а-а.

Розрахувати напруження на ґрунт під підошвою фундаменту від розрахункового навантаження:

$$\text{Р}_{\text{гр}} = \frac{N^{\text{р}}}{\text{а}} = \frac{370}{3{,}0} = 176{,}2 \, {}^{\text{кН}}/_{\text{м}^2} \qquad (3.12)$$

Поперечна сила в перерізі фундаменту біля грані стіни:

$$Q = \text{Р}_{\text{гр}} \times b \frac{a-h}{2} = 176.2 \times 1.0 \frac{3.0-0.6}{2} = 138.8 \text{ кН} \qquad (3.13)$$

Необхідна висота перерізу плити з умови міцності на поперечну силу за відсутності поперечної арматури:

$$h_0 = \frac{Q}{R_p \times b} = \frac{138.8\text{кН}}{0{,}67 \times 10^3 \times 1{,}0} = 0{,}21 < h = 0.5\text{м}.$$

Висота фундаментної плити достатня.

$Q_{max} < 2.5 \times 0.67 \times 10^3 \times 1.0 \times 0.85 == 1423.8$ кН.

Умова виконується, міцність плити за поперечною силою достатня.

4) Розрахунок міцності нормального перерізу.

$$\text{М} = Q\frac{l_k}{2} = 138.8\frac{0.75}{2} = 52.1\text{кНм}$$

$$\alpha_m = \frac{52.1}{7.7 \times 10^3 \times 1.0 \times 0.25^2} = 0.13$$

$\upsilon = 0.93$

Отже стиснута арматура не потрібна.

На один п.м. довжини плити:

$$F_a = \frac{M}{R_a \times v \times h_0} = \frac{52.1}{365 \times 10^3 \times 0.93 \times 0.25} = 6.14 \times 10^{-4}\text{м}^2$$

Приймаю 11○12А400С A_s=7.91 см^2

Шаг стрижнів 300мм.

3.2.3 Проєктування фундаментів та основи ущільненої важкими трамбівками

Фундамент стрічковий має ширину 3,0 м.

Діаметр трамбування 1,0 м.

$$B_s = B + 0.5(B - d) \qquad (3.14)$$

$$B_s = 3.0 + 0.5(3 - 1.0) = 3.4\text{м}.$$

Ширину ущільнюваної площі приймаємо Bs=3.5 м.

Приймаю трамбування масою 5т.

Необхідний діаметр трамбування: d=hs/к=2,0/1,8=1,2 м.

Розрахунок основ на просадних ґрунтах за деформаціями.

За відм.0.000 прийнято позначку чистої підлоги першого поверху будівлі, що відповідає абсолютній позначці 104,20м.

Напластування ґрунтів та їхні характеристики див. геологічний розріз на аркуші. Тип ґрунтових умов за просадочністю перший. В основі фундаментів з метою усунення просадних властивостей ґрунтів передбачається ущільнення основи на глибину до 2,0 м.

Розрахунок основ на просадних ґрунтах за деформаціями проводиться виходячи з умови: ρ=ρsl≤ Su.

Величина осідання основи і будівлі ρ визначається розрахунком, як для звичайних непросадочних ґрунтів із характеристиками, що відповідають природній або сталій вологості.

3.2.4 Розрахунок осідання фундаменту Фм-1

Розрахунок осідання фундаменту проводимо відповідно до вимог ДБН В.2.1-10:2018.

Глибина закладення фундаменту 2,65 м. $H_ф$=4,15.

Висота плитної частини фундаменту 0,5 м.

Розміри фундаменту в плані а=3,0 м. Прийняті виходячи з будови стін і щоб середній тиск під підошвою не перевищував розрахункового опору ґрунту основи R_0.

В даному випадку Р=199,5 кН/м^2 < R_0=200 кН/м^2.

4 ОБҐРУНТУВАННЯ ОРГАНІЗАЦІЙНО-ТЕХНОЛОГІЧНИХ РІШЕНЬ

4.1 Вибір способу виконання земляних робіт та механізмів

Проектована будівля розташована в місті Запоріжжя. Запоріжжя - центр Запорізької області та є портом на річці Дніпро. Майданчик будівництва являє собою відносно рівну площу.

Згідно з інженерно-геологічними вишукуваннями ґрунти майданчика будівництва представлені товщею лесовидних суглинків і глин прикритих ґрунтово-рослинним шаром. Ґрунтові води виявлено на глибині 6,8-7,1 м. від наявної поверхні землі, з можливим підвищенням їхнього рівня на 1,5 м. проти зафіксованого.

Виконання будівельно-монтажних робіт пропонується виконати за допомогою найпоширеніших машин і механізмів, з технічними характеристиками, що відповідає об'єму і характеру виконуваних робіт і наявними в будівельно-монтажних організацій.

При виконання робіт необхідно дотримуватися вимог:

- ДБН А.3.1-5:2016 «Організація будівництва»[7];
- ДБН А.3.2-2-2009 «Охорона праці і промислова безпека в будівництві»[5];
- технологічних карт та схем операційного контролю якості.

Вибір засобів механізмів проводиться на підставі зіставлення показників ефективності технологічно можливих варіантів механізованого виконання заданих обсягів у необхідні терміни.

Допустима крутизна укосів 0,75. Ширина котловану по верху

$b_1=b+2mh=27.60+2mh=27.60+2\times0.75\times5.75=36.25$

де b=27,60м - розмір котловану по низу (до ущільнення ґрунту).

b=30.60м (після ущільнення ґрунту).

Довжина котловану з укосом по верху:

a1= a+2mh= 60.55+2×0.75×5.75= 69.20м.

де a - розмір котловану по низу

a = 60,55м до ущільнення ґрунту

a = 63,55м після ущільнення ґрунту.

Визначаю об'єм котловану до ущільнення:

V=(H/b)(60.55×27.60+69.20×36.25+(60.55+69.20)×(2760+36.25))=0.96×(167.2++2508.5+8284.5)=11965.6м^3.

Визначаю об'єм котловану після ущільнення:

V=0.625(63.55×30.60+69.20×36.25+(63.55+69.20)×(30.60+36.25)=0.625(1944.6+2508.5+8874.3)=8329.6м^3.

Для в'їзду в котлован влаштовуємо траншею. Ширину в'їзної траншеї приймаю 3,5 м.

$$V_{\text{тр.}} = \frac{\text{Н}^2_{\text{котл.}}}{6} \times \left(3b_{\text{тр.}} + 2mH_k \frac{i-m}{i}\right) \times (i-m) \qquad (4.1)$$

$$\text{V} = \frac{\text{Н}^2_{\text{котл.}}}{6} \times \left(3 \times 3{,}5 + 2 \times 0{,}75 \times 3{,}75 \times \frac{0{,}15-0{,}75}{0{,}15}\right) \times (0{,}15 - 0{,}75) = 46\text{м}^3$$

Виконуємо розрахунок об'єму монолітних фундаментів.

Об'єм подушки фундаментів.

Vп.ф.= L×b×h= 90×3×0,5+9,4×17×0,5+2×8×3×0,5=240м3

Об'єм монолітних стін у цокольному поверсі:

Vс.ф.= L×b×h= 232×0,38×1,2=106м3

Загальний об'єм фундаменту 346 м^3.

Об'єм зворотної засипки:

Vобр.з. = Vk -Vuок. =8329,6-1196×3,75=3844,6м3

Вибір оптимального комплексу механізмів і транспортних засобів для виконання земляних робіт і бетонних.

а) Розрахунок з вибору механізмів для виконання земляних робіт.

Об'єм планування: $V = (A + 20) \times (B + 20) = (57.55 + 20) \times (24.6 + 20) = 77.55 \times 44.6 == 3460\text{м}^2$

Середня дальність переміщення ґрунту 20 м.

Ґрунт - суглинок.

Порівнюю два варіанти бульдозера: I - варіант - бульдозер Д3 - 53

II - варіант - бульдозер Д3 - 4

Об'єм ґрунту, що переміщується відвалом:

Для Д3 - 53: 3,5м3 Потужністю 79 кВт.

Для Д3 - 4: 0,75м3 Потужністю 59кВт.

Визначаю техніко-економічні показники для І-го варіанта:

$$\text{Т}_{\text{м}-\text{см}} = \frac{V \times H_{\text{вр}}}{K_e \times t_{\text{см}}} = \frac{3460 \times 0{,}39}{100 \times 8{,}2} = 1{,}65 \text{ м-см.} \quad (4.2)$$

Вартість машино-зміни роботи бульдозера:

$$\text{С}_{\text{м}-\text{см}} = \frac{\text{С}_{\text{г}}}{\text{Т}_{\text{г}}} + \frac{\text{С}_{\text{ед}}}{\text{Т}_{\text{м}-\text{см}}} + \text{С}_{\text{э}} = \text{С}_{\text{п}} + \frac{\text{С}_{\text{ед}}}{\text{Т}_{\text{м}-\text{см}}} + \text{С}_{\text{э}} = 31{,}94 \times 8{,}2 = 261{,}9 \text{ гр/м-см.} \quad (4.3)$$

де Сп - постійні витрати

Сед - одноразові витрати

Се - експлуатаційні витрати

Вартість механізованого процесу:

$$\text{С} = \text{С}_{\text{м}-\text{см}} \times \text{Т}_{\text{м}-\text{см}} = 261{,}9 \times 1{,}65 = 432{,}2 \text{ грн.}$$

Приведені витрати:

$$\text{С}_{\text{упз}} = \text{С} + \text{Е}_{\text{н}} \frac{\frac{\text{С}_{\text{м}}}{\text{Т}_{\text{м}-\text{см}}}}{V} = \frac{432{,}2}{3460} + 0{,}12 \frac{\frac{56700}{375} \times 1{,}65}{3460} = 0{,}133 \text{ грн/м}^3 \quad (4.4)$$

Визначаю техніко-економічні показники для ІІ-го варіанта:

$$\text{Т}_{\text{м}-\text{см}} = \frac{V \times H_{\text{вр}}}{K_e \times t_{\text{см}}} = \frac{3460 \times 0{,}6}{100 \times 8{,}2} = 2{,}54 \text{ м-см.}$$

Вартість машино-зміни роботи бульдозера:

$$\text{С}_{\text{м}-\text{см}} = \frac{\text{С}_{\text{г}}}{\text{Т}_{\text{г}}} + \frac{\text{С}_{\text{ед}}}{\text{Т}_{\text{м}-\text{см}}} + \text{С}_{\text{э}} = \text{С}_{\text{п}} + \frac{\text{С}_{\text{ед}}}{\text{Т}_{\text{м}-\text{см}}} + \text{С}_{\text{э}} =$$

$$= 25{,}18 \times 8{,}2 = 206{,}5 \text{ гр/м-см.}$$

де Сп - постійні витрати

Сед - одноразові витрати

Се - експлуатаційні витрати

Вартість механізованого процесу:

$$\text{С} = \text{С}_{\text{м}-\text{см}} \times \text{Т}_{\text{м}-\text{см}} = 206{,}5 \times 2{,}54 = 524{,}51 \text{ грн.}$$

Приведені витрати:

$$\text{С}_{\text{упз}} = \text{С} + \text{Е}_{\text{н}} \frac{\frac{\text{С}_{\text{м}}}{\text{Т}_{\text{м}-\text{см}}}}{V} = \frac{524{,}51}{3460} + 0{,}12 \frac{\frac{51740}{375} \times 2{,}54}{3460} =$$

$$= 0{,}164 \text{ грн/м}^3$$

Приймаю для виконання робіт бульдозер ДЗ - 53.

Розрахунок з вибору комплекту механізмів для розроблення котловану з вивезенням частини ґрунту у відвал.

Об'єм ґрунту, що вивантажується у відвал. - 7480,6 м3

Об'єм ґрунту, що занурюється на транспорт - 4483 м3

Дальність транспортування - 10 км.

Приймаємо спосіб обробки ґрунту екскаватором - зворотна лопата в комплекті з автомашинами для вивезення ґрунту.

Витрати машинного часу при одночасній роботі екскаватора в транспорт і відвал:

$$\text{Т}_{\text{м}-\text{см}}1 = \frac{V_{\text{тр}} \times H_{\text{вр}}}{K_e \times t_{\text{см}}} + \frac{V_{\text{отв}} \times H_{\text{вр.отв}}}{K_e \times t_{\text{см}}} = \frac{4483 \times 36{,}38}{1000 \times 8{,}2} + \frac{7480{,}6 \times 32{,}81}{1000 \times 8{,}2} =$$

$$= 19{,}889 + 29{,}931 = 49{,}82 \text{ м-см} \qquad (\text{Для } \text{V}_{\text{к}} - 0{,}65\text{м}^3)$$

$$\text{Т}_{\text{м}-\text{см}}2 = \frac{V_{\text{тр}} \times H_{\text{вр}}}{K_e \times t_{\text{см}}} + \frac{V_{\text{отв}} \times H_{\text{вр.отв}}}{K_e \times t_{\text{см}}} = \frac{4483 \times 18{,}36}{1000 \times 8{,}2} + \frac{7480{,}6 \times 14{,}76}{1000 \times 8{,}2} =$$

$$= 10{,}038 + 13{,}465 = 23{,}503 \text{ м-см} \qquad (\text{Для } \text{V}_{\text{к}} - 1{,}6\text{м}^3)$$

Вартість машино-зміни.

Для $\text{V}_{\text{к}} - 0{,}65\text{м}^3 - \text{С}_1 = 34{,}49_{\text{маш-ч}} \times 8{,}2 = 282{,}2$ грн/м-см

Для $\text{V}_{\text{к}} - 1{,}6\text{м}^3 - \text{С}_2 = 64{,}26_{\text{маш-ч}} \times 8{,}2 = 526{,}93$ грн/м-см

Вартість механізованого процесу:

C_1=3282,82×49,82=14090,09 грн.

C_2=526,93×23,50=12382,86 грн.

Приведені витрати:

$$С_{упз\ 1} = \frac{14090,09}{11963,6} + 0,12\frac{\frac{86100}{375} \times 49,82}{11963,6} =$$

$$= 1,293 \text{ грн/м}^3$$

$$С_{упз\ 2} = \frac{512382,86}{11963,6} + 0,12\frac{\frac{111240}{375} \times 23,50}{11963,6} =$$

$$= 1,105 \text{ грн/м}^3$$

Приймаю для розроблення ґрунту II-варіант - екскаватор зі зворотною лопатою і ковшем місткістю 1,6 м3.

Для транспортування ґрунту приймаю два варіанти автосамоскидів:

I варіант МАЗ-205 вантажопідйомністю 5т.

II варіант КРАЗ-222Б вантажопідйомністю 8т.

Об'єм ґрунту в кузовах самоскидів: E_1=3,0 м^3 E_2 = 4,5 м^3

Час навантаження однієї машини:

$$t_{п1} = \frac{Е \times Н_{вр}}{К_e} \times 60 = \frac{3 \times 18,36}{1000} \times 60 = 3,3\text{хв.}$$

$$t_{п2} = \frac{Е \times Н_{вр}}{К_e} \times 60 = \frac{4,5 \times 18,36}{1000} \times 60 = 5,0\text{хв.} \quad (4.5)$$

де $Н_{вр}$ – норма часу роботи екскаватора.

Час транспортування:

$$t_1 = \frac{2L}{V_{ср}} = \frac{2 \times 10}{25} \times 60 = 48\text{хв.} \quad (4.6)$$

Час вивантаження t_2= 2 хв.

Час циклу:

$$t_{ц1} = t_{п1} + t_1 + t_2 = 3.2 + 48 + 2 = 53.3\text{хв.}$$

$$t_{ц2} = t_{п2} + t_1 + t_2 = 5 + 48 + 2 = 55\text{ хв.}$$

Кількість рейсів на зміну

$$N_{p1} = \frac{8.2 \times 60}{53.3} = 10 \text{ рейсов}$$

$$N_{p2} = \frac{8.2 \times 60}{55} = 9 \text{ рейсов}$$

Змінний пробіг транспортної одиниці:

$К_1$ =10×10 = 100км. $К_2$ =9×10 = 90км.

Собівартість машино-зміни транспортних засобів

$$С_{м-см.1} = 13{,}83 \times 8{,}2 + 1{,}25 \times 100 = 238{,}40 \text{грн.}$$

$$С_{м-см.2} = 17{,}50 \times 8{,}2 + 1{,}58 \times 90 = 285{,}70 \text{грн.}$$

Кількість транспортних засобів:

$$N_1 = \frac{t_{ц1}}{t_{п1}} \left(\frac{\frac{Н_{вр.тр}}{Н_{вр.отв}}}{\frac{V_{отв}}{V_{тр}} + \frac{Н_{вр.тр}}{Н_{вр.отв}}} \right) = \frac{53{,}3}{3{,}3} \left(\frac{\frac{18{,}36}{14{,}76}}{\frac{74{,}80}{4483} + \frac{18{,}36}{14{,}76}} \right) = 6{,}9$$

Приймаю N_1 = 7 машин.

$$N_2 = \frac{55{,}0}{3{,}3} \left(\frac{\frac{18{,}36}{14{,}76}}{\frac{74{,}80}{4483} + \frac{18{,}36}{14{,}76}} \right) = 4{,}7$$

Приймаю N_2 = 5 машин.

Вартість перевезення ґрунту:

$$С_{тр1} = 7 \times 53{,}3(13{,}83 \times 8{,}2) = 42311{,}78 \text{ грн. смену}$$

$$С_{тр2} = 5 \times 55(17{,}50 \times 8{,}2) = 39462{,}5 \text{ грн. смену}$$

Приймаю для перевезення ґрунту автомашину II-варіанту КРАЗ-222Б вантажопідйомністю 8т.

4.2 Проєктування технології та організації виконання бетонних робіт

Розбивка об'єкта на захватки. Для розбивки фундаментів на захоплення приймаю об'єм бетону на захопленні, який може бути покладений у конструкцію протягом однієї зміни.

Кількість захваток:

$$П_{зах.вар.1} = \frac{V_{бет.}}{П} = \frac{240}{60} = 4 \text{ захваки}$$

$$П_{зах.вар.2} = \frac{V_{бет.}}{П} = \frac{106}{60} = 2 \text{ захваки}$$

1 захватка - фундаментна подушка

2 захватка - фундамент під стіни

Маса арматури складе m1 = 9.6 т. m2 = 4.3 т.

Вибір і опис виконання робіт. Порівняння можливих для використання варіантів опалубки проводимо за техніко-економічними показниками.

Визначаю техніко-економічні показники для першого варіанта - дерев'яна опалубка.

Вартість одиниці об'єму опалубних робіт:

$$С_{ед} = \frac{С_и + С_р + С_в}{П} + С_э = \frac{2365 + 0 - 115}{5} = 450грн.$$

$$С_{м-см} = 42{,}15 \times 8{,}2 = 345{,}63 \text{ грн/см.}$$

$$С_э = С_{зм} + С_{зд} + С_{маш} = 50330 + 50330 + 345{,}63 = 101005{,}63грн.$$

$С_э$= 101005,63/17,50 = 577,175грн. на 100 м^2 опалубки

$$П_{э.уср.} = \frac{\rho_{см}}{Т_{см}} = \frac{1750}{64{,}26} = 27{,}23(м^2/см)$$

Річний виробіток крана на опалубних роботах.

$$П_г = П_{уср} \times Т_{год} = 27{,}23 \times 308 = 8386{,}84(м^2)$$

Питомі капітальні витрати на придбання крана на одиницю роботи.

$$К_{уд.} = \frac{С_и}{П_г} = \frac{31100}{8386{,}84} = 3{,}71(\text{на } 1\ м^2)$$

Приведені витрати:

$$С_{пр} = С_{ед} + Е_н \times К_{уд} = 450 + 283 \times 3{,}71 = 1499{,}93(\frac{грн}{100м^3})$$

Трудомісткість виготовлення опалубки люд-г.:

T_u=21,6×17,5×8,2=3099,6 чел-ч.

Трудомісткість ремонтних робіт люд-год.

$T_р$=1,12×17,5×8,2=160,72 люд-год.

Трудомісткість експлуатації опалубки.

$T_э$=4742,5 люд-год.

$T_о$=(T_u+ $T_р$)/n+ $T_э$= (3099,6+160,72)/5+4742,5= 5394,56

q = 5394,56/1750= 3,08 люд-г./м^3

Визначення техніко-економічних показників металевої опалубки.

$$С_{ед} = \frac{3636 + 29{,}8 + 8{,}61}{80} + 310{,}14 = 356{,}09$$

$С_{маш}$= 345,63грн/см

$С_{эо}$=78580+78580+34,63=157505,63грн.

$С_э$= 157505,63/17,50=9000,32 грн. на 100м^2 опалубки

$$П_{.усp.} = \frac{\rho_{опсм}}{Т_{см}} = \frac{1750}{83{,}96} = 20{,}84(м^2/см)$$

$$П_г = П_{уср} \times Т_{год} = 20{,}84 \times 308 = 6406{,}4(м^2)$$

$$К_{уд.} = \frac{С_и}{П_г} = \frac{31100}{64064} = 4{,}85(на\ 1\ м^2)$$

$$С_{пр} = С_{ед} + Е_н \times К_{уд} = 356{,}09 + 283 \times 4{,}85 = 1728{,}64(\frac{грн}{100м^3})$$

T_u=86,6×17,5×8,2=12427,1 люд-год.

$T_р$=0,12×17,5×8,2=17,22 люд-год.

$T_э$=5691 люд-год.

$T_о$=(T_u+ $T_р$)/n+ $T_э$= (1247,1+17,22)/80+5691= 5846,55

q = 58465,55/1750= 3,34 люд-год./м^3

За даними розрахунку вибираю перший варіант дерев'яну опалубку.

Таблиця 4.1 - Дані по основним елементам опалубки

Елемент опалубки	Марка	Розміри. мм.		Маса, кг.		Галузь використання
		Довжина	Ширина	один.	разом	
Щит основний	1,5-0,5 1,8-0,5	15000 18000	500 500	29,2 35,0		Фундаментна подушка

Щит кутовий	0,6-0,5	600	500	11,2		
Щит основний Щит кутовий	1,5-0,6 1,8-0,6 1,8-0,4 1,5-0,4	1500 1800 1800 1500	600 600 300 300	33,7 42 39,7 42		Під фундаменти стін цокольного поверху

Кількість щитів для фундаментної подушки:

1500×500 - 162 шт.

1800×500 - 7 шт.

600×500 - 30 шт.

Кількість щитів для стіни цокольного поверху:

1500×600 - 780 шт.

1800×600 - 780 шт.

1800×300 - 70 шт.

1500×300 - шт.

Площа всієї опалубки:

$F_{оп.}$=1,5×0,5×162+1,8×0,5×7+0,6×0,5×30+1,5×0,6×780+1,8×0,6×780+1,8×0,3×
×70+1,5×0,3×70=1750 м^2

4.3 Вибір основних технічних засобів бетонування фундаментів

Подачу і установку здійснюють за допомогою автомобільного або гусеничного крана.

Необхідний виліт стріли крана:

$$l_{\text{стр.}} = {}^{\text{В}}/_{2} + \text{с} + \text{а} + 0{,}5 + b_{\text{ф}} = \frac{3{,}2}{2}4{,}8 + 0{,}5 + 12{,}25 = 19{,}5 \text{ м.}$$

де:В - база крана до бровки котловану

с - відстань від колеса крана до бровки котловану

а - величина закладення укосу

вф - ширина фундаменту.

Автомобільний кран не підходить, оскільки Rmax=18.1м. Вибираю гусеничний кран МКГ-25БР з БСО Lстр.=18,5 м. Lгус = 20,0 м.

Для зведення фундаментів застосовую такі варіанти комплектів машин:

1 варіант - кран МКГ-25БР з БСО і стрічковий бетоноукладач ЛБУ-20.

2 варіант - кран МКГ-25БР з БСО і бетононасос С-206.

У 2-х варіантах застосовується гусеничний кран МКГ-25БР з БСО тому виключаю його з розрахунків порівняння варіантів.

$$С_{м.см1.} = \frac{С_{ед}}{Т_{см}} + \frac{С_{г}}{Т_{г}} + С_{тэ} = 93{,}32 \times 8{,}2 = 765{,}22 \text{ грн.}$$

$$С_{м.см2.} = \frac{С_{ед}}{Т_{см}} + \frac{С_{г}}{Т_{г}} + С_{тэ} = 130{,}58 \times 8{,}2 = 1070{,}76 \text{ грн.}$$

$$Т_{м.см1.} = \frac{V \times Н_{вр}}{100 \times t_{см}} = \frac{346 \times 26.1}{100 \times 8.2} = 11.01$$

$$С_{м.см\ общ.} = 765{,}22 \times 11{,}01 = 8425{,}07\ {}^{\text{грн.}}/_{\text{маш} - \text{см.}}$$

Найбільш економічним є 1 варіант стрічковий бетоноукладач ЛБУ-20.

4.4 Технологія та організація будівельного процесу

а) Влаштування опалубки.

До робіт із влаштування фундаментів приступають після закінчення земляних робіт, складання та підписання комісій акта на приймання основи будівлі. Роботу починають з геодезичної розбивки осей і місць зведення фундаментів. Установку опалубки здійснюють монтажним краном МКГ-25БР з БСО. Основними вимогами щодо якості робіт є якісне очищення і змащення опалубки, відсутність щілин і нещільності щитів опалубки. Відповідно до ДСТУдопускаються відхилення розмірів щитів за довжиною 3-4 мм, за діагоналлю 5 мм на 1 м висоти, але не більше ніж 20 мм, зміщення осей опалубки від проєктного положення - 15 мм.

б) Арматурні роботи.

Арматуру доставляють на об'єкт на бортових автомобілях. Розвантаження і монтаж арматури ведуть за допомогою гусеничного крана МКГ-25БР з БСО. Монтують арматурні елементи на бетонну підготовку. Для зварювання застосовують ручне електродугове зварювання. Під нижні сітки в шаховому порядку через 0,6÷1 м укладають бетонні або кам'яні підкладки, які забезпечують ширину захисного шару.

Після монтажу арматури, складання та остаточного розкріплення опалубки проводиться перевірка якості опалубних, арматурних і зварювальних робіт.

До акту на приховані роботи додаються: виконавча специфікація на встановлену арматуру, протоколи лабораторних випробувань зразків арматури і зварних стиків. Допустимі відхилення по довжині виробу ±10 мм, по ширині ±5 мм.

в) Бетонування фундаментів.

До направлення заявки на бетон і початку бетонування фундаментів має бути підготовлено і перевірено обладнання для приймання, транспортування бетонної суміші. У необхідних випадках обумовлюється агресивність агресивного середовища і необхідність для застосування сульфатостійкого портландцементу.

Роботи з бетонування конструкцій виконують безперервно в три зміни. Однією з основних вимог є укладання бетонної суміші на всю висоту від 0,15 до 1,5 м. Для забезпечення безперервної укладки суміші в плані конструкцію розбивають на блоки бетонування без розрізання арматури. Розмір і форма цих блоків повинні бути такими, щоб максимально знизити шкідливий вплив температурних деформацій, які виникають при тужавінні бетонної суміші. Огородження блоків у середині блоку виконують з металевих сіток (сітка ратиця) і за допомогою в’язального дроту, який кріплять до робочої арматури плити, а зовні з інвентарних щитів відповідної опалубки. Блоки бетонують у шаховому порядку через один. Технологія улаштування робочих швів повинна виключати переміщення з’єднуваних поверхонь відносно одна одної й не

повинна знижувати несучу здатність конструкції. Для кращого зчеплення «старого» і «нового» бетону робочий шов потрібно відчистити від цементної плівки водяним або повітряним струменем, металевими щітками, а потім вкрити цементним розчином товщиною 1,5…3 см, щоб заповнити всі нерівності. Бетонну суміш в опалубку подають горизонтальними шарами товщиною 0,3- 0,4 м з ущільненням вібруванням. Під дією механічних коливань вібратора суміш стає рухливою і текучою, частинки заповнювачів, осідаючи в цементному розчині, щільно прилягають одна до одної, із суміші виводиться повітря. Вібруванням ущільнюють бетонну суміш рухливістю від 0 до 9 см. Тривалість вібрування становить 30…100 с, на поверхні бетону виникає цементне молоко, що свідчить про необхідність закінчення дії вібрації.

Глибинні вібратори з гнучким валом оснащують вібронаконечниками діаметром 28, 38, 51 та 76мм, довжиною від 360 до 440 мм. Ними ущільнюють бетонну суміш у середньо - й густоармованих конструкціях (відстань між арматурними стрижнями відповідно від 100 до 300 мм і до 100 мм). Вібрування бетонної суміші фундаментної плити, особливо мало- і середньоармованих, можливо також з використанням глибинних вібраторів – вібробулав. Вони мають діаметр вібронаконечника 75, 100, 114, 133 мм і довжину від 420 до 500 мм.





Рисунок 4.1 – Глибинні вібратори для ущільнення бетонної суміші.

При вібруванні, в місці стиску свіжоукладеного шару бетонної суміші з раніше укладеним, робочий наконечник на 5…10 см заглиблюють в раніше укладений і ще не затверділий шар бетону.

Після ущільнення бетонної суміші на одній позиції вібратор переміщують на наступну. Відстань між позиціями заглиблення вібратора не повинна перевищувати 1,5 радіуса його дії (рис. 4.2).

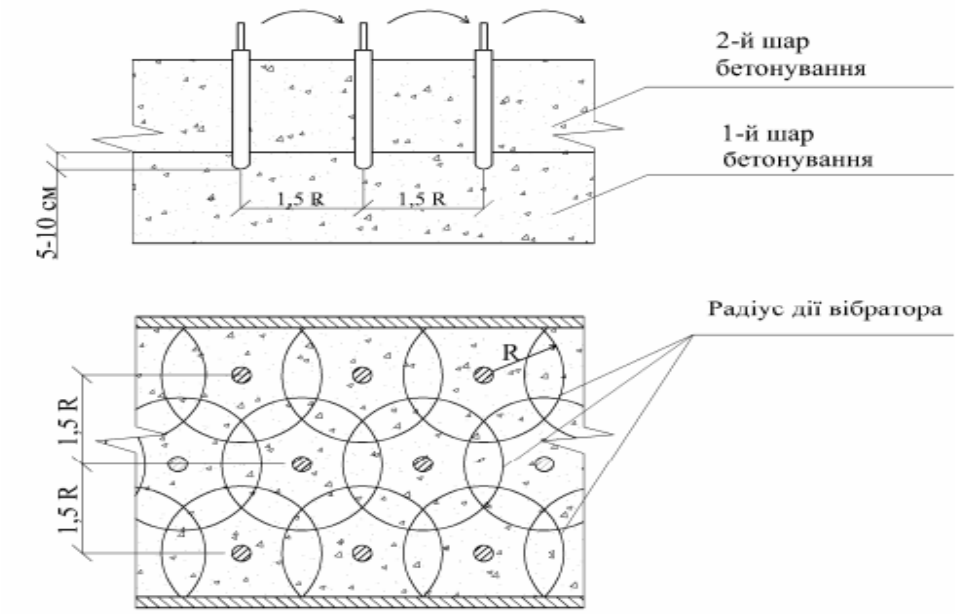


Рисунок 4.2 - Схема ущільнення бетонної суміші

У період твердіння бетону і набору міцності необхідне ведення заходів, що забезпечують створення нормальних температурно-вологісних умов. Передбачається влаштування укриттів для бетону і після бетонування конструкцій для запобігання швидкого випаровування вологи, проведення регулярного поливання бетону в процесі твердіння.

Таблиця 4.2 - Калькуляція трудових витрат

N з/п	Найменування роботи	Од. виміру.	Обь-ем робот и	Шифр ЕНиР	Норма часу		Трудомісткість		Склад ланки	
					чел-ч	маш-ч	чел-ч	маш-ч	Професія розряд	Кол.
1	2	3	4	5	6	7	9	10	12	13
1	Розробка ґрунту у відвал екскаваторами "зворотна лопата" з ковшом місткістю 1,6 [1,25-1,6]	1000 м3	7,48	1-11-8	37,19	14,76	278,18	110,41	Машиніст 4р. 5р.	1 1
2	Теж з вантаженням на автомобілі	1000 м3	4,483	1-16-8	124,95	59,16	560,15	265,21	Машиніст 4р. 5р.	1 1
3	Зрізання недобору ґрунту у виїмках, група ґрунтів 2	1000 м3	0,167	1-38-2	897,74	80,04	149,02	13,37	Машиніст 4р	1
4	Ущільнення ґрунту пневматичними трамбівками, група ґрунтів 1-2	100 м3	36,36	1-134-1	22,81	22,3	82,94	81,08	Тракторист 4р.	1
5	Монтаж крупнощитової опалубки	1м2	1750	6-50-1	2,71	0,21	4742,5	367,5	Тесляр 4р. 2р.	1 2
6	Монтаж арматури	т.	4,3	6-57-1	38,15	5,89	164,05	25,33	Арматурник 3р. 2р. Зварювальник 3р.	1 2 1

продовження таблиці 4.2

1	2	3	4	5	6	7	9	10	12	13
7	Укладання бетону у фундаменти	100 м3	3,46	6-1-22	77,11	70,56	266,80	244,14	Бетонник 3р.	2
8	Демонтаж опалубки з інвентарних щитів	1м2	1750	6-50-1	2,71	0,21	4742,5	367,5	Тесляр 3р. 2р.	1 1
9	Зворотна засипка бульдозером потужністю 108л.с. при переміщенні ґрунту 20м.	1000 м3	3,845	1-27-5	25,37	25,37	97,55	97,55	Машиніст 4р.	1
10	Ущільнення ґрунту в пазухах фундаментів пневмотрамбовками	100 м3	38,45	1-134-1	22,81	22,3	877,05	857,44	Землекоп 3р.	1
12	Планування площ бульдозерами потужністю 79 кВт [108 л.с.] за 1 прохід	1000 м2	3,46	1-30-2	0,39	0,39	1,35	1,35	Машиніст 4р.	1
	Всього:						11962,09	2430,8		

4.5.Контроль якості при виконання робіт

Таблиця 4.3 - Склад операцій і засоби контролю опалубочних робіт

Етапи робіт	**Контрольовані операції**	**Контроль (метод, об'єм)**	**Документація**
Підготовчі роботи	Перевірити: - наявність документу про якість на опалубку; - наявність ППР на установку і приймання опалубки; - якість підготовки і відмітки основи, що несе; - наявність і стан кріпильних елементів, засобів підмащування.	Візуальний Те ж Візуальний, вимірювальний Візуальний	Паспорт (сертифікат), загальний журнал робіт (журнал бетонних робіт)
Зборка опалубки	Контролювати: - дотримання порядку зборки щитів опалубки, установки кріпильних елементів, засобів підмащування, заставних елементів; - щільність сполучення щитів опалубки між собою і з раніше укладеним бетоном; - дотримання геометричних розмірів і проектних нахилів площин опалубки; - надійність кріплення щитів опалубки.	Технічний огляд Вимірювальний, усіх елементів Те ж Технічний огляд	Загальний журнал робіт (журнал бетонних робіт)
Приймання опалубки	Перевірити: - відповідність геометричних розмірів опалубки проектним; - положення опалубки відносне розбивочних осей в плані і по вертикалі, в т.ч. позначення проектних відміток верху бетонованої конструкції усередині поверхні опалубки; - правильність установки і надійність кріплення пробок і заставних деталей, а також усієї системи в цілому.	Вимірювальний, усіх елементів Вимірювальний Технічний огляд	Загальний журнал робіт (журнал бетонних робіт)
Контрольно-вимірювальний інструмент: рулетка, схил будівельний, нівелір, теодоліт, лінійка металева.			
Операційний контроль здійснюють: майстер (виконроб), геодезист - в процесі виконання Приймальний контроль здійснюють: працівники служби якості, майстер (виконроб), представники технагляду замовника.			

Таблиця 4.4 - Склад операцій і засоби контролю арматурних робіт

Етапи робіт	**Контрольовані операції**	**Контроль (метод, об'єм)**	**Документація**
Підготовчі роботи	Перевірити: - наявність документу про якість; - якість арматурних виробів (при необхідності провести необхідні виміри і відбір проб на випробування); - якість підготовки і відмітки основи, що несе; - правильність установки і закріплення опалубки.	 Візуальний Візуальний, вимірювальний Те ж Технічний огляд	Паспорт (сертифікат), загальний журнал робіт
Установка арматурних виробів	Контролювати: - порядок зборки елементів арматурного каркаса, якість виконання зварювання (в'язки) вузлів каркаса; - точність установки арматурних виробів в плані і по висоті, надійність їх фіксації; - величину захисного шару бетону.	 Технічний огляд усіх елементів Те ж -»-	Загальний журнал робіт
Приймання виконаних робіт	Перевірити: - відповідність положення встановлених арматурних виробів проектному; - величину захисного шару бетону; - надійність фіксації арматурних виробів в опалубці; - якість виконання зварювання (в'язки) вузлів каркаса.	 Візуальний, вимірювальний Вимірювальний Технічний огляд усіх елементів Те ж	Акт огляду прихованих робіт
Контрольно-вимірювальний інструмент: схил, рулетка металева, лінійка металева.			
Операційний контроль здійснюють: майстер (виконроб). Приймальний контроль здійснюють: працівники служби якості, майстер (виконроб), представники технагляду замовника.			

На арматурні роботи необхідно складати акти на приховані роботи.

Таблиця 4.5 - Склад операцій і засоби контролю укладання бетонної суміші

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

4.6 Розробка заходів з охорони праці і промислової безпека в будівництві

Згідно ДБН А.3.2.2-2009 «Охорона праці і промислова безпека в будівництві»[5] організація і виконання будівельно-монтажних робіт повинні відповідати вимогам:

- законодавства України про охорону праці (далі - законодавство);
- природоохоронного законодавства;
- нормативно-правових актів, що містять вимоги з охорони праці;
- державних стандартів системи стандартів безпеки праці (ССБП);
- державних будівельних норм (ДБН);
- правил безпечного зведення та безпечної експлуатації будинків і споруд;
- галузевих правил і типових інструкцій з охорони праці, що затверджені у визначеному порядку;
- гігієнічних нормативів, санітарних правил і норм, затверджених Міністерством охорони здоров'я України.

Безпечна експлуатація вантажопідіймальних машин здійснюється відповідно до вимог НПАОП 0.00-1.01, НПАОП 0.00-1.02, НПАОП 0.00-1.36, НПАОП 0.00-5.03, НПАОП 0.00-5.04, НПАОП 0.00-5.05, НПАОП 0.00-5.06, НПАОП 0.00-5.07, НПАОП 0.00-5.18, НПАОП 0.00-5.19, НПАОП 0.00-5.20, НПАОП 45.25-7.01, ДСТУ 3150[5].

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

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

Згідно пп. 13.3.2 - 26 Робота змішувальних машин повинна здійснюватися з дотриманням таких вимог:

- очищення приямків для завантажувальних ковшів повинно здійснювати після надійного закріплення ковша в піднятому положенні;

- очищення барабанів і корит змішувальних машин дозволяється тільки після зупинки машини і зняття напруги.

Під час заготівлі арматури необхідно:

- огороджувати місця, призначені для розмотування бухт (мотків) і виправлення арматури;

- під час різання верстатами стрижнів арматури на відрізки довжиною менше ніж 30 см застосовувати пристрої, що запобігають їх розлітанню;

- огороджувати робоче місце під час обробки стрижнів арматури, що виступають за габарити верстака, а у разі використання двобічних верстаків, крім цього, розділяти верстак посередині поздовжньою металевою запобіжною сіткою висотою не менше ніж 1 м;

- складати заготовлену арматуру в спеціально відведені для цього місця;

- закривати щитами торцеві частини стрижнів арматури в місцях загальних проходів, які повинні бути завширшки не менше ніж 1,0 м.

Стропування арматурних стрижнів або каркасів під час переміщення їх вантажопідіймальними кранами повинні здійснювати стропальники.

Складати арматурні каркаси вертикальних конструкцій (колон, стінової огорожі тощо) необхідно з робочих настилів шириною не менше ніж 0,8 м, що мають захисну огорожу.

Відстань між настилами по висоті повинна бути не більше ніж 2,0 м.

Арматурні випуски з плит за їх висоти над рівнем бетону до 1,0 м повинні бути захищені (наприклад, гофрованою пластмасовою трубкою).

Подавання бетонної суміші за допомогою бетононасоса за відсутності надійної сигналізації між оператором і робітниками, які укладають бетон, забороняється.

Перед включенням бетононасоса повинна бути перевірена надійність роботи замкових з'єднань і ввімкнута сигналізація.

Перед початком укладання бетонної суміші віброхоботом повинна бути перевірена справність та надійність закріплення всіх його ланок між собою і до страхувального каната.

Під час подавання бетону до місця його укладання бетононасосами необхідно забезпечити вільний доступ до стаціонарних вертикальних стояків бетоноводів.

Здійснювати монтаж і демонтаж бетоноводів дозволяється тільки після зниження тиску у бетоноводі до атмосферного.

Під час подавання бетону за допомогою бетононасоса необхідно:

- відводити всіх працюючих від бетоноводу на час його продування на відстань не менше ніж 10 м;

- укладати бетоноводи на прокладки для зменшення впливу динамічного навантаження на арматурний каркас і опалубку під час подавання бетону.

Розбирати опалубку з дозволу керівника робіт допускається після досягнення бетоном не менше 70 % міцності, що визначена проектною документацією конструкції.

Використання дрібноштучних (системних) опалубок

Під час розроблення ПВР на зведення об'єктів будівництва з використанням системних опалубок необхідно визначити технологічну послідовність робіт, під час якої безпечність виконання робіт була б забезпечена на всіх етапах реалізації проекту.

Системна опалубка, що використовується (придбана або орендована) будівельною організацією, повинна експлуатуватися відповідно до інструкції з експлуатації організації - виробника опалубки. Інструкція повинна бути адаптована до умов праці організації-користувача. Без інструкції з експлуатації виробника опалубки її використання заборонено.

Під час продажу (оренди) системної опалубки або її елементів продавець (орендодавець) зобов'язаний надати покупцеві (орендатору) інформацію про несучу здатність елементів опалубки. Без наявності такої інформації експлуатація опалубки або її елементів заборонена.

Основа, на якій установлюється системна опалубка, або елементи, що її підтримують, не повинні деформуватись під дією технологічних навантажень і факторів, що виникають під час експлуатації опалубки.

Установлення елементів системної опалубки виконується організацією, що експлуатує цю опалубку, або організацією, що здає її в оренду.

До виконання робіт з монтажу (демонтажу) системної опалубки допускаються працівники, що мають відповідну до Єдиного класифікатора технічних спеціальностей (ЄКТС) професійну підготовку, пройшли спеціальне навчання та отримали відповідні інструктажі з безпеки праці.

Системну опалубку необхідно встановлювати відповідно до технологічних карт зведення залізобетонних конструкцій.

Розкладання несучих та формувальних елементів горизонтальної опалубки необхідно здійснювати з перекриття поверху, розташованого нижче, за допомогою спеціальних пристосувань та засобів підмощування. Розкладання елементів горизонтальної опалубки необхідно виконувати із застосуванням засобів індивідуального захисту - поясів та страхувальних канатів. Можливість вільного руху працівників та/або в разі втрати працівником стійкості його переміщення у просторі не повинно бути нижче рівня робочого горизонту.

Для встановлення та утримання щитів вертикальної опалубки необхідно застосовувати відкоси, що передбачені інструкцією з експлуатації опалубки. Забороняється використовувати випадкові відкоси або підтримувальні стояки, що використовуються для горизонтальної опалубки.

4.7 Обґрунтування розміщення будівельного генерального плану

До початку будівництва на майданчику необхідно виконати роботи підготовчого періоду: розібрати будівлю і розчистити територію, інженерну

підготовку майданчика - планування території з влаштуванням організованого стоку дощових стоків, влаштування тимчасових доріг, мереж, тимчасових будівель і споруд. Проєктом передбачено додаткові заходи з безпеки ведення будівельно-монтажних робіт.

Будівельний майданчик, щоб уникнути доступу сторонніх осіб, огороджено суцільним парканом із хвірткою, що закривається зсередини, оскільки водогрязелікарню будують на території діючого пансіонату. Небезпечні зони в межах будівельного майданчика позначені знаками безпеки і написами встановленої форми. Проїзди і майданчики складування в нічний час освітлювати прожекторами ПВС-35. Мінімальна висота їх установлення 7м. Схема внутрішньомайданчикових доріг кільцева, забезпечує достатню видимість, дає змогу уникати зіткнення і скупчення автотранспорту, шириною 6 метрів (двосмугова). Трасування доріг виконано з урахуванням мінімальних наближень до складів (0.5 - 1.0 м.). Дорога оснащена дорожніми знаками безпеки, з покажчиками місць виїздів і в'їздів. Входи в будівлю захищаються суцільним навісом завширшки 2 м від стіни будівлі, встановленим під кутом 70-75 градусів до вищерозташованої стіни.

Майданчики складування запроектовані з урахуванням безпеки ведення вантажно-розвантажувальних робіт. Вони повинні унеможливлювати мимовільне зміщення, просідання, осипання, розколювання, зім'яття і розкочування матеріалів, які складуються. Відстань між дорогою і складськими майданчиками - 1.0 м.

Відстань між дорогою і парканом, що огороджує будівельний майданчик, - 1,5 м.

На будівельному майданчику для тимчасового зберігання матеріалів і конструкцій влаштовувати відкриті, напівзакриті склади. Майданчики для складування повинні мати ухил у 2...5 градусів для відведення дощових вод. У зоні дії вантажопідйомних механізмів майданчики складування повинні виділятися захисною огорожею.

Майданчик обладнано необхідними санітарно-побутовими приміщеннями, Розташування дивись на аркуші «Будгенплан». Для обслуговування будівництва пропонується використовувати тимчасові будівлі та споруди контейнерного типу, що належать будівельно-монтажним організаціям. При розстановці побутових тимчасових приміщень необхідно дотримуватися протипожежних розривів між дерев'яними будівлями 20,0 м., між дерево-металевими 15 м., між металевими 10 м..

Забезпечення будівельного майданчика електроенергією здійснюється від існуючої прилеглої трансформаторної підстанції, водою - від існуючої водопровідної мережі. Санітарно-побутові умови робітників на будівельному майданчику забезпечуються відповідно до прийнятих норм, а тимчасові будівлі та споруди для цих цілей прийняті за уніфікованими типовими секціями.

Запроєктовано місце для куріння. Поблизу складів та основних побутових приміщень встановити щити з протипожежним інвентарем. Забори води для потреб пожежогасіння проводити з гідратних колодязів, розташованих на постійному водопроводі.

ВИСНОВКИ

Сучасна концепція обґрунтування базується на наявності у проєкту певних ознак, які виділяють його серед інших процесів, що пов’язані із створенням будівельної продукції. Основними серед суттєвих ознак проєкту визначають його унікальність, яка віддзеркалена в інженерно-геологічних природно-кліматичних умовах, використання матеріальних, трудових і технічних ресурсах.

Сучасним підходом до обґрунтування проєктних рішень об’єктів будівництва є використання інтегрованих і багатофакторних методів оцінки, які враховують економічні, екологічні, технічні та соціальні аспекти, та спрямовані на підвищення якості та ефективності проєктування і будівництва, мінімізацію витрат і забезпечення довговічності будівельних об'єктів.

Успішна реалізація проєкту залежить від якості матеріально-технічних та організаційно-технологічних рішень, що лежать в його основі. На підготовчому етапі ключову роль відіграє техніко-економічне обґрунтування, недооцінка якого може призвести до значних втрат ресурсів і невиправданих витрат. Підхід, що передбачає чітке розмежування проєктних рішень як складових проєкту та самого проєкту як системи заходів, які в сукупності забезпечують досягнення завершеного й реалізованого результату, допомагає мінімізувати втрати ресурсів на всіх етапах.

При виконання кваліфікаційної роботи було виконується техніко-економічне обґрунтування проєктних рішень при будівництва водогрязелікувальні на 30 одночасних відвідувань на о. Хортиця в м. Запоріжжя, яке зводиться до техніко-економічної оцінки архітектурно-конструктивних та організаційно-технологічних рішень і в основному обмежується розрахунком і аналізом.

.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1 Арутюнян І.А., Данкевич Н.О. Техніко-економічне обґрунтування проектних рішень в будівництві : навч.-метод. посіб. Запоріжжя : ЗДІА, 2018. 131 с.

2 Бабич Є.М., Крусь Ю.О. Механіка ґрунтів, основи та фундаменти : підручник. Рівне : Видавництво РДТУ, 2001. 367 с.

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

4 ДБН А.2.2-3:2014. Склад та зміст проєктної документації на будівництво. [Чинні від 2014-10-01]. Вид. офіц. Київ : Мінрегіон України, 2014. 25 с.

5 ДБН А.3.2-2-2009 Система стандартів безпеки праці. Охорона праці і промислова безпека у будівництві: Основні положення. [Чинний від 2012–04–01]. Вид. офіц. Київ : 2012. 94с. (Національні стандарти України).

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

7ДБН А.3.1-5:2016. Організація будівництва. [Чинний від 2016-05-05]. Вид. офіц. Київ, 2016. 51с. (Національний стандарт України).

8ДСТУ-Н Б В 2.6-145:2010. Захист бетонних і залізобетонних конструкцій від корозії. Загальні технічні умови. [Чинний від 2010–10–26]. Вид. офіц. Київ, 2010. 52 с. (Національний стандарт України).

9ДСТУ-Н Б В 2.6-206:2015. Настанова з проектування монолітних бетонних і залізобетонних будівель і споруд. [Чинний від 2016–10–01]. Вид. офіц. Київ, 2015. 28 с. (Національний стандарт України).

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

11 ДСТУ 3760:2006. Прокат арматурний для залізобетонних конструкцій. Загальні технічні умови. [Чинний від 2007–10–01]. Вид. офіц. Київ, 2007. 28с. (Національний стандарт України).

12 ДСТУ Б А.3.1-22:2013 Визначення тривалості будівництва об’єктів. [Чинний від 2014-01-01]. Вид. офіц. Київ, 2014. 30с. (Національний стандарт України).

13 ДСТУ–Н Б В.2.6-203:2015. Настанова з виконання робіт при виготовленні та монтажу будівельних конструкцій. [Чинний від 2016–04–01]. Вид. офіц. Київ : Мінрегіон України , 2015. 62 с.

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

15 Загородній А.Г., Стадницький Ю.І. Економічне обґрунтування вибору оптимальних технологічних рішень в будівництві : навч. посібник. Львів : Львівська політехніка, 1995. 103 с.

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

17 Карапузов Є.К. Соха В.Г., Остапченко Т.Є Матеріали і технології в сучасному будівництві : підручник. Київ: Вища освіта, 2004.416 с.:

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

19 Наукові основи розвитку будівельної галузі України : монографія / В. А. Банах, І. Д. Павлов, А. В. Радкевич та ін. ; ред. І. А. Арутюнян. Запоріжжя : ЗДІА, 2017. 460 с.

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

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

22 Теліченко О.І., Нагорний М.В. Зведення і монтаж будівель та споруд : навч. посіб. Суми : Видавництво Сумський національний аграрний університет, 2020. 197 с.

23 Хоменко ОГ. Залізобетонні конструкції : підручник. Глухів. 2017. 208с. URL: http://tpgnpu.ho.ua/images/my_images/doc_pdf/zalizobeton.pdf.

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

25 Xu X., Wei Z., Ji Q., Wang C., Gao G. Global renewable energy development: Influencing factors, trend predictions and countermeasures. Resources Policy, 2019. № 63. P. 101470. DOI: https://doi.org/10.1016/j. resourpol.2019.101470

26 R. S. de Graaf, J. T. Voordijk, and L. van den Heuvel, "Implementing Systems Engineering in Civil Engineering Consulting Firm: An Evaluation," Systems Engineering, vol. 19, no. 1, pp. 44-58, 2016.

27 L. Luo, Z. Liu, and M. Xie, "Comprehensive information management model of construction projects based on System Engineering methodology," in International Conference on Construction and Real Estate Management, Guangzhou, China, 2017

28 R. S. de Graaf, R. M. Vromen, and J. Boes, "Applying systems engineering in the civil engineering industry: an analysis of systems engineering projects of a Dutch water board," Civil Engineering and Environmental Systems, vol. 34, no. 2, pp. 144-161, 2017