

Міністерство освіти і науки України
Луцький національний технічний університет
(повне найменування закладу вищої освіти)
Факультет архітектури, будівництва та дизайну
(повне найменування факультету)
Кафедра будівництва та цивільної інженерії
(повне найменування кафедри)

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
ЗА СТУПЕНЕМ ВИЩОЇ ОСВІТИ «БАКАЛАВР»

**АМБУЛАТОРІЯ ПЕРВИННОЇ МЕДИЧНОЇ ДОПОМОГИ
у с. ВОРОТНІВ ЛУЦЬКОГО РАЙОНУ**

спеціальність 192 Будівництво та цивільна інженерія
(шифр і назва спеціальності)

освітня програма «Будівництво та цивільна інженерія»
(назва освітньої програми)

Виконав: здобувач вищої освіти
групи БЦІ-41
АБРАМОВИЧ Максим Дмитрович

(підпис)

Керівник:
к.т.н., доцент
УЖЕГОВА Ольга Анатоліївна

(підпис)

Кваліфікаційну роботу
допущено до захисту
« 19 » червня 2025 р.
к.т.н., доцент
Гарант освітньої програми:
АНДРІЙЧУК Олександр Валентинович

(підпис)

Луцьк – 2025 року

ЛУЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

(повне найменування закладу вищої освіти)

Факультет архітектури, будівництва та дизайну
Кафедра будівництва та цивільної інженерії
Ступінь вищої освіти бакалавр
Галузь знань 19 Архітектура та будівництво
Спеціальність 192 Будівництво та цивільна інженерія
Індивідуальна освітня траєкторія здобувача промислове та цивільне будівництво
Освітня програма Будівництво та цивільна інженерія

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри будівництва та
цивільної інженерії

О. УЖЕГОВА

" 31 " грудня 2024 року

ЗАВДАННЯ
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧУ ВИЩОЇ ОСВІТИ

АБРАМОВИЧУ Максиму Дмитровичу

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема кваліфікаційної роботи бакалавра

Амбулаторія первинної медичної допомоги у с. Воротнів Луцького району

Керівник кваліфікаційної роботи бакалавра к.т.н., доцент УЖЕГОВА Ольга Анатоліївна

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

затверджені наказом закладу вищої освіти від " 31 " грудня 2024 року № 489/01-02

2. Строк подання здобувачем вищої освіти кваліфікаційної роботи 1 червня 2025 р.

3. Вихідні дані до кваліфікаційної роботи бакалавра район будівництва, інженерно-геологічні умови будівельного майданчика, схеми планів, фасадів та розрізів будівлі.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) об'ємно-планувальне рішення; архітектурно-конструктивне рішення; інженерне обладнання (принципове вирішення водопостачання і водовідведення, теплогазопостачання); будівельна фізика (теплотехнічний розрахунок зовнішньої стіни або покриття / розрахунок освітлення); техніко-економічні показники проєкту. Обґрунтування вибору конструкцій.

Проектування таких несучих конструкцій будівлі: плита покриття, фундаменти.

Визначення номенклатури та об'ємів робіт; вибір методів виконання робіт; вибір кранів; розробка технологічної карти на виконання певного виду будівельних робіт, складання календарного плану або сіткового графіка будівництва; проектування будівельного генерального плану об'єкта. Складання локального кошторису на загальнобудівельні роботи. Заходи з охорони праці, охорони навколишнього середовища при зведенні об'єкту.

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень) Архітектурно-будівельна частина виконується на стадії робочого проєкту (2 аркуші), включає: плани, фасади, розрізи, схеми елементів покриття, перекриття, покрівлі та фундаментів будівлі.

Розрахунково-конструктивна частина виконується на стадії робочого проєкту, викреслюють основні несучі конструкції запроєктованої будівлі, розраховані у розділі 2 (2 аркуші).

Розділ "Технологія та організація будівництва" (2 аркуші) виконується на стадії робочого проєкту, включає проєкт виконання робіт, будівельний генеральний план, календарний або сітковий графік зведення об'єкту або технологічну карту на виконання певних робіт.

6. Консультанти розділів кваліфікаційної роботи бакалавра

Розділ	Ім'я, прізвище, посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
1. Архітектурно-будівельна частина	Володимир Самчук, доцент кафедри БЦІ	31.12.2024	01.06.2025
2. Розрахунково-конструктивна частина	Ольга Ужегова, завідувач кафедри БЦІ	31.12.2024	01.06.2025
3. Технологія та організація будівництва	Олександр Чапук, доцент кафедри БЦІ	31.12.2024	01.06.2025
4. Економічна частина	Ольга Ужегова, завідувач кафедри БЦІ	31.12.2024	01.06.2025
5. Охорона праці	Ольга Ужегова, завідувач кафедри БЦІ	31.12.2024	01.06.2025

7. Дата видачі завдання " 31 " грудня 2024 року.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів виконання випускної кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Перша контрольна перевірка. Архітектурно-будівельна частина	05.05.2025	
2	Друга контрольна перевірка. Розрахунково-конструктивна частина. Технологія та організація будівництва	10.05.2025	
3	Третя контрольна перевірка. Економічна частина. Охорона праці. Завершення випускної кваліфікаційної роботи	24.05.2025	
4	Подання виконаної випускної кваліфікаційної роботи на інструментальну перевірку щодо академічного плагіату	03.06.2025	
5	Подання виконаної випускної кваліфікаційної роботи з відгуком керівника на підпис завідувачу кафедри, направлення на рецензію	07.06.2025	
6	Подання виконаної випускної кваліфікаційної роботи на підпис декану та відповідальному секретарю екзаменаційної комісії	07.06.2025	
7	Захист випускної кваліфікаційної роботи	Графік роботи екзаменаційної комісії № 37: 23, 24 і 25 червня 2025 р.	

Здобувач вищої освіти _____
(підпис)

Максим АБРАМОВИЧ _____
(ім'я та прізвище)

Керівник дипломного проекту _____
(підпис)

Ольга УЖЕГОВА _____
(ім'я та прізвище)

АНОТАЦІЯ

Абрамович. М. Д. Тема кваліфікаційної роботи бакалавра: «Амбулаторія первинної медичної допомоги» у с. Воротнів. Рукопис.

Кваліфікаційна робота бакалавра ОП «Будівництво та цивільна інженерія» спеціальності 192 Будівництво та цивільна інженерія. Луцький національний технічний університет. Луцьк, 2025.

Кваліфікаційна робота бакалавра складається з графічної частини на 6 аркушах формату А1 і пояснювальної записки, яка включає вступ, п'ять розділів, список використаних джерел, додатки. Обсяг та структура роботи: робота складається з даного вступу, п'яти розділів, два з яких є теоретичними, три – практичними, висновків до кожного з розділів, списку використаних джерел. Розроблено календарний план будівництва і будівельний генеральний план.

Складено кошторис на загальнобудівельні роботи.

Ключові слова: амбулаторія, календарний план, бюджетплан, кошторис, охорона праці.

ANNOTATION

Abramovich. M. D. Theme of bachelor's qualification work: “Primary health care outpatient clinic” in Vorotniv village. Manuscript.

Qualification work for bachelor's degree in Civil Engineering, specialty 192 Civil Engineering. Lutsk National Technical University. Lutsk, 2025.

The bachelor's qualification work consists of a graphic part on 6 sheets of A1 format and an explanatory note, which includes an introduction, five sections, a list of references, and appendices.

Scope and structure of the work: the work consists of this introduction, five chapters, two of which are theoretical, three are practical, conclusions to each chapter, and a list of references. A construction schedule and a construction master plan have been developed. An estimate for general construction works was made.

Key words: outpatient clinic, calendar plan, construction master plan, estimate, labor protection.

Зміст

Вступ	7
Вихідні дані проєкту	9
1. Архітектурно-будівельна частина	10
1.1. Об'ємно-планувальне рішення	10
1.2. Архітектурно-конструктивне рішення	13
1.3. Інженерні мережі	15
1.4. Будівельна фізика	16
1.5. Техніко-економічні показники	16
2. Розрахунково-конструктивна частина	17
2.1. Обґрунтування вибору конструкцій	17
2.2. Розрахунок багатопустотної плити покриття	17
2.3. Розрахунок стрічкового збірного фундаменту	23
3. Технологія та організація будівництва	30
3.1. Визначення номенклатури та об'ємів робіт	30
3.2. Вибір методів виконання робіт	33
3.3. Підбір монтажних кранів	35
3.4. Складання календарного плану	36
3.5. Проектування будженплану об'єкта	36
4. Економіка будівництва	39
5. Охорона праці	45
Література	46
Додатки	47

Вступ

Враховуючи сучасні тенденції у сфері містобудування та охорони здоров'я, проектування закладів первинної медичної допомоги стає не лише технічним завданням, але й соціально важливим процесом, що спрямований на формування комфортного і безпечного середовища життя. Проєкт у селі Воротнів має на меті забезпечити населення не лише базовими медичними послугами, а й підвищити загальний рівень медичної культури. Застосування сучасних підходів у проектуванні, включаючи принципи інклюзивності, сталої архітектури та енергоефективності, надає можливість створити об'єкт, що відповідатиме потребам як сьогодення, так і майбутнього.

Будівництво та організація закладів надання первинної медичної допомоги є дуже важливим для України. Особливо це важливо у населених пунктах, де може бути обмежено доступ до таких послуг.

До первинної медичної допомоги відноситься здійснення оглядів пацієнтів, проведення консультацій, лікування найпоширеніших хвороб, щеплення від вірусних хвороб та планові щеплення для дітей. У випадку, якщо проблема, з якою звертається пацієнт, не може бути вирішена на місці, надається направлення в інший медичний заклад, де це є можливим.

Темою даної роботи є проектування центру первинної медичної допомоги по вул. Застав'є у с. Воротнів, Луцького району, Волинської області. Поява цього об'єкту значно покращить ситуацію з наданням медичної допомоги у населеному пункті.

Для будівництва будівлі центру первинної допомоги необхідно розробляти містобудівні умови та обмеження. Це документ, який містить базові планування будівлі та рішення фасадів. У свою чергу місцевий орган самоврядування надає для об'єкту усі обмеження, які можуть стосуватися нової будівлі на виділеній території. А саме, висота будівлі, відстані від червоних ліній, від сусідньої забудови, обмеження по рішеннях фасадів тощо.

Наступним етапом є розробка робочого проекту, який проходитиме експертизу та після її завершення надаватиметься підряднику для реалізації проекту.

Актуальність обраної теми полягає у важливості підняття рівня надання медичних послуг в Україні.

Крім того, медичні заклади такого типу мають значний соціальний ефект. Їх поява у сільських населених пунктах сприяє підвищенню якості життя мешканців, особливо вразливих груп населення – дітей, літніх людей та осіб з обмеженими можливостями. Забезпечення доступу до медичних послуг у межах населеного пункту дозволяє уникати витрат часу та коштів на поїздки у районні центри, зменшуючи ризики у разі екстрених випадків.

Мета роботи – на основі отриманих даних, розробити проект центру первинної медичної допомоги у с. Воротнів, Луцького району, Волинської області, чим отримати досвід у проектуванні цивільних будівель.

Завдання, що стоять перед роботою:

1. Розробити архітектурно-будівельну документацію для будівлі медичного центру, а також, надати характеристики планувальних, конструктивних рішень будівлі.
2. Провести теплотехнічні розрахунки основних конструкцій будівлі для кліматичних умов її експлуатації.
3. Провести розрахунок конструктивних елементів будівлі, а саме, пустотної плити перекриття та стрічкового фундаменту, які передбачені проектом.
4. Розробити рішення з технології та організації будівельного процесу. А саме, визначити обсяги та номенклатуру робіт, розробити рішення календарного графіку, розробити будівельний генеральний план.
5. Розрахувати вартість будівництва засобами локального кошторисного розрахунку, вивести техніко-економічні показники проекту.
6. Розробити рішення з охорони праці на будівництві.

Обсяг та структура роботи: робота складається з даного вступу, п'яти розділів, два з яких є теоретичними, три – практичними, висновків до кожного з розділів, списку використаних джерел.

Вихідні дані проекту

Проектом передбачається будівництво центру первинної медичної допомоги по вул. Застав'є у с. Воротнів, Луцького району, Волинської області.



Рис. 1.1 – Територія, де планується зведення будівлі медичного закладу

Згідно завдання, будівля повинна мати приміщення для прийому пацієнтів, простір очікування черги, кабінети для прийому сімейними лікарями, оглядову кімнату. Окремо заклад повинен мати блок приміщень для прийому дітей, а саме, огляд та здійснення планових щеплень. Також, у приміщенні повинен бути блок адміністративно-побутових приміщень персоналу, куди пацієнти та відвідувачі закладу не матимуть доступу.

В межах сільського населеного пункту актуально розробляти проект одноповерхової будівлі, оскільки це значно полегшить пересування маломобільних груп населення в межах корпусу. Також, це значно здешевить проект, відкинувши необхідність влаштування ліфтових механізмів, сходів тощо. Також, наявність великих та порівняно недорогих земельних ділянок у сільській місцевості дає можливість не поширювати об'єм будівлі вгору.

Будівля має бути орієнтована головним фасадом на північний захід, на вул. Застав'є, саме нею обмежується ділянка. З півночі і зі сходу ділянка межує із сільськогосподарськими угіддями, з південного боку – приватна забудова.

Розділ 1. Архітектурно-будівельна частина

Важливим аспектом проектування є інклюзивність. Передбачено безбар'єрний прохід для маломобільних груп населення: занижені пороги, широкий дверний проєм та санвузли, обладнанні спеціальними поручнями. Ці рішення відповідають державним будівельним нормам і сприяють соціальній інтеграції осіб з обмеженими можливостями. Забезпечення комфортного середовища для всіх відвідувачів також є однією з основних задач проектування амбулаторії.

1.1. Об'ємно-планувальне рішення

Центр первинної допомоги являє собою одноповерхову будівлю, що має два основних і один запасний вихід.

Приміщення центру первинної медичної допомоги сплановані таким чином, щоб пацієнти могли швидко та інтуїтивно потрапити за призначенням, а також, передбачене розмежування різних груп пацієнтів, щоб відкинути ймовірність ризику поширення захворювань.

Вхід з основного фасаду здійснюється у хол, де відбувається реєстрація пацієнтів, очікування пацієнтами лікарів. З холу можна потрапити у загальний коридор для пацієнтів, а також, скористатися аптечним кіоском. Також, присутній санвузол, призначений для пацієнтів.

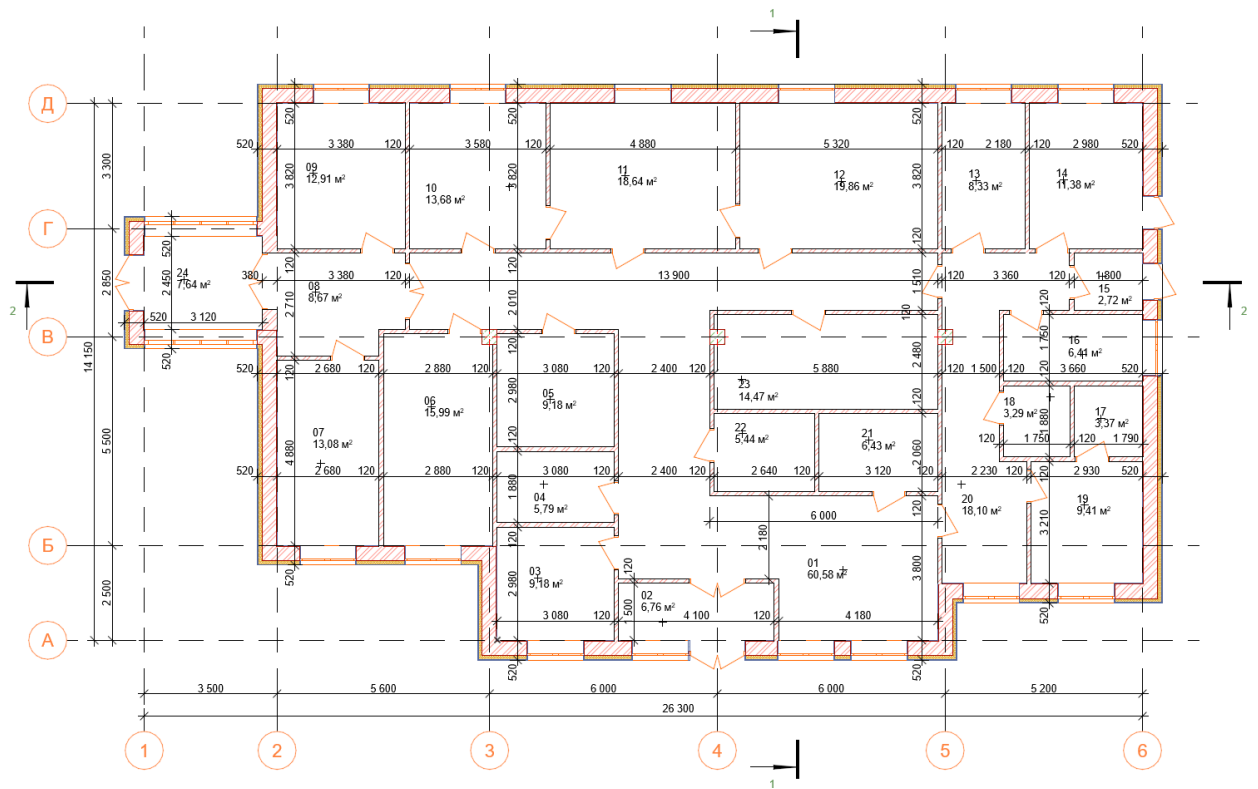


Рис. 1.2 – План на відмітці 0,000

Коридором відбувається прохід до решти приміщень центру, а саме, до кабінетів лікарів, оглядової. Також, присутній доступ до приміщень стерилізації та лабораторії, які повинні мати тільки службовий доступ.

Окремим блоком у будівлі виділено приміщення для обслуговування дітей, є окреме приміщення для огляду та для проведення планових щеплень. Таким чином мінімізовано контакт маленьких дітей з дорослими людьми для запобігання можливого поширення вірусних захворювань.

Додатково слід зазначити, що зонування будівлі з урахуванням груп пацієнтів є не лише архітектурним рішенням, а й фактором громадського здоров'я. Розділення потоків дорослих і дітей, а також службового персоналу, мінімізує перехресне інфікування та сприяє зниженню захворюваності серед пацієнтів.

Окремий вхід також має блок службових приміщень персоналу, які включають склад, приміщення для відпочинку, прийому їжі, зберігання особистих речей тощо. Даний блок приміщень є ізольованим від інших. Окремий вхід має технічне приміщення, це передбачено нормами, оскільки там розміщуватимуться

установки опалення приміщення.

Площа забудови складає 351,8 м², підвал відсутній, висота поверху 3,7 м, висота приміщення від підлоги до стелі – 3,48 м.

Таблиця 1.1 – Експлікація приміщень центру первинної медичної допомоги

№	Найменування	Площа
01	Коридор	60,58
02	Тамбур	6,76
03	Аптечний кіоск	9,18
04	Санвузол	5,79
05	Лабораторія	9,18
06	Кабінет лікаря	15,99
07	Кабінет лікаря (педіатр)	13,08
08	Хол	8,67
09	Відділення щеплення	12,91
10	Кабінет лікаря	13,68
11	Процедурна	18,64
12	Кабінет лікаря	19,86
13	Приміщення персоналу	8,33
14	Технічне приміщення	11,38
15	Тамбур	2,72
16	Склад	6,41
17	Службовий санвузол	3,37
18	Комора	3,29
19	Кімната відпочинку	9,41
20	Шлюз	18,10
21	Архів	6,43
22	Комора	5,44
23	Стерилізація	14,47

24	Тамбур	7,64
		291,31 м ²

Фасади будівлі мають висоту від 4,2 до 4,7 м. Різниця викликана наявністю парапетів, що у поєднанні з різницею у кольоровій гамі, створює композицію фасадів будівлі.

1.2. Архітектурно-конструктивне рішення

Фундамент будівлі складається з двох частин:

- Стрічковий фундамент розміщується під зовнішніми стінами будівлі, оскільки вони є несучими;
- Стовпчастий фундамент розміщується під колонами, що знаходяться по осі В.

Для того, щоб конструкція була єдиною, фундаменти поєднуються між собою балками, що відповідають за просторову жорсткість конструкції. Також, додаткові фундаментні балки заливаються під внутрішніми перегородками.

Стрічковий фундамент зводиться з фундаментних блоків, стовпчасті фундаменти та інші елементи фундаменту будівлі є монолітними.

Несучими конструкціями будівлі є зовнішні стіни та три колони. По колонах, у свою чергу, проходить балка, яка пов'язує конструкцію будівлі та також слугує несучим елементом.

Стіни виконуються з цегли товщиною 380 мм (1,5 цеглини), які утепляються ззовні. Спільна товщина стін становить 570 мм. Колони залізобетонні та мають переріз 400x400. Внутрішня ділянка стіни по осі 2 має товщину 380 мм.

Перегородки зводяться з цегли товщиною 120 мм та розмежовують усі приміщення усередині приміщення. Перегородки передбачають оздоблення.

Перекрыття будівлі виконується з пустотних плит перекрыття, які стандартними за сортаментом. Плити спираються на несучі стіни по буквених осях та балку, що знаходиться вздовж осі В.

Застосування серійних плит перекрыття є більш бюджетним та швидким методом влаштування перекрыття.

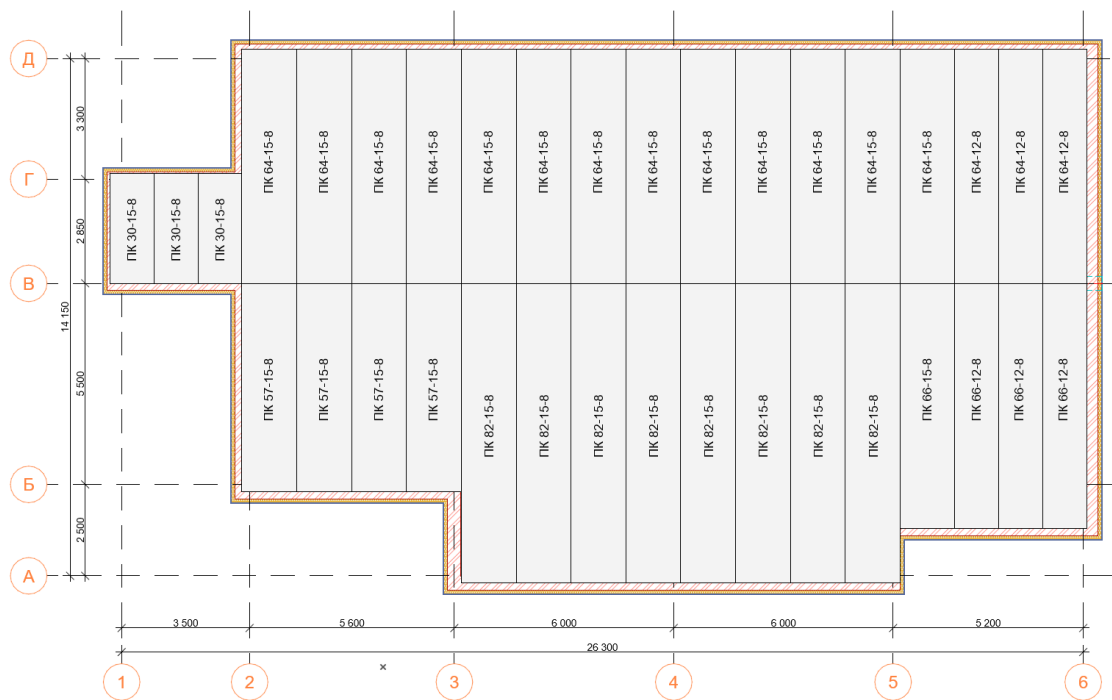


Рис. 1.3 – План плит перекриття на відм. 3,000

Таблиця 1.2 – Відомість плит перекриття будівлі

Поз.	Найменування	Кількість
1	ПК 82-15-8	8
2	ПК 66-15-8	1
3	ПК 64-15-8	13
4	ПК 66-12-8	3
5	ПК 64-12-8	3
6	ПК 57-15-8	4
7	ПК 30-15-8	3

Покрівля будівлі влаштовується по плитах перекриття, про які йшла мова перед цим. Покрівля пласка, але для відведення води вона має ухили до 2%. Ці ухили забезпечуються за рахунок утеплення екструдованим пінополістиролом. Також, покриття має шар гідроізоляції та ПВХ-мембрану.

Зовнішні двері мають металопластикову конструкцію, що є утепленою завдяки п'ятикамерному профілю. Двері мають засклення у верхній частині та

заповнення сендвіч-панеллю – у нижній частині.

Внутрішні двері виконуються з металопластику із додавання шару звукоізоляції усередині конструкції. Це стосується дверей, що ведуть у приміщення кабінетів лікарів

Підлога в усіх приміщеннях виконується з високоміцного лінолеуму, який є стійким до зношення, а також, прийнятний для використання у медичних закладах.

У процесі проектування важливу роль відіграє впровадження енергоощадних рішень. Зокрема, передбачено можливість подальшого встановлення сонячних панелей потужністю до 5 кВт, які можуть забезпечувати частину потреб будівлі в електроенергії. Окрім того, рекуператори повітря дозволять знизити витрати на опалення у зимовий період. Усі елементи інженерних мереж підбираються з урахуванням їх відповідності сучасним нормам енергоефективності та безпеки експлуатації.

1.3. Інженерні мережі

У приміщення центру надання первинної медичної допомоги передбачаються наступні інженерні мережі для забезпечення його функціонування:

- Електрична мережа 220 В призначення для робочого та побутового використання (роботи приладів, освітлення, обладнання, що розміщене у службовій зоні). Орієнтовна максимальна потужність для роботи центру становить 40 кВт-год. Об'єкт забезпечується генератором для безперебійної подачі електроенергії.

- Холодне водопостачання. В умовах сільської місцевості подача води можлива зі свердловини. Водою забезпечуються усі кабінети лікарів та оглядова для можливості помити та продезінфікувати руки, а також, санвузли та побутові приміщення.

- Каналізація. Присутня у двох діаметрах – 50 та 110. Каналізація 50 мм призначена для відведення води з рукомийників, 110 мм – з туалетів. На території знаходиться септик, куди надходять вода та відходи через мережу каналізації.

- Гаряче водопостачання забезпечується бойлером, що розміщується у технічному приміщенні.

- Опалення будівлі – газове, у технічному приміщенні розміщується котел, що забезпечуватиме тепловою енергією весь об’єм будівлі.
- Системи слабкого струму. Сюди можна віднести інтернет, камери спостереження, пожежну та охоронну сигналізацію.
- Вентиляція. Для утримання якісного балансу показників повітря, у приміщеннях необхідно встановити рекуператори.
- Кондиціонування. В усіх приміщеннях передбачено систему центрального кондиціонування.

Для усіх інженерних мереж проводяться окремі розрахунки при розробці робочого проекту будівлі.

1.4. Будівельна фізика

Теплотехнічний розрахунок зовнішніх стін виконуємо згідно з ДБН В.2.6-31:2021. Запроектвана будівля амбулаторії у селі Воротнів Волинської області знаходиться в I температурній зоні України. За розрахунком приймаємо шар утеплювача полістирол завтовшки 150 мм, густиною 35 кг/м³ та з коефіцієнтом теплопровідності 0.035 Вт/(м·К).

Теплотехнічний розрахунок зовнішніх стін амбулаторії наведено у додатку А.

1.5. Техніко-економічні показники

Номер з/п	Найменування	Од. виміру	Показник
1	Поверховість	Пов.	1
2	Загальна площа будівлі	м ²	308,6
3	Площа забудови	м ²	351,8
4	Загальна площа приміщень	м ²	291,31
5	Будівельний об’єм	м ³	1336,84

Розділ 2. Розрахунково-конструктивна частина

2.1. Обґрунтування вибору конструкцій

Несуча конструкція будівлі складається з наступних елементів:

Фундамент виконується з фундаментних блоків, а також, з монолітного залізобетону. Стрічковий фундамент з фундаментних блоків розміщується під зовнішніми несучими стінами, а стовпчастий фундамент – під колонами, що знаходяться у центрі будівлі.

Така конструкція фундаменту обрана, оскільки навантаження від стін є рівномірно розподіленим, у той же час, навантаження від колон є сконцентрованим, тому під колонами влаштовується стовпчастий фундамент.

Несучі стіни виконуються з цегли (що є конструкційним матеріалом), мінімальна та достатня у даному випадку товщина конструкції стіни – 380 мм. По осі В розміщено дві колони, на які спираються балки, що розміщені вздовж осі В.

Несучі стіни по буквених осях та балки є основою для плит перекриття. Плити перекриття обрані пустотними, оскільки це є готовим та бюджетним рішеннями.

2.2. Розрахунок багатопустотної плити покриття

2.2.1 Вихідні дані

Потрібно розрахувати та законструювати багатопустотну, попередньо напружену панель покриття. Плита має номінальні габаритні розміри 6000×1500мм і виготовляється з бетону класу С25/30. Пливу армують робочою поздовжньою попередньо напруженою арматурою класу А800, поперечною класу А240С.

Розрахункові характеристики бетону класу С25/30:

розрахункове значення міцності бетону на стиск $f_{cd} = 17,0$ МПа; середнє значення міцності бетону на розтяг $f_{ctm} = 2,6$ МПа; опір бетону осьовому розтягу $f_{ctk,0,05} = 1,8$ МПа; розрахункова міцність бетону на розтяг $f_{ctd} = \alpha_{ct} f_{ctk,0,05} / \gamma_{ct} = 1 \times 1,8 / 1,5 = 1,2$ МПа; розрахункове значення модуля

пружності бетону $E_{cd} = 25000$ МПа; середнє значення початкового модуля пружності бетону $E_{ct} = 32500$ МПа ; граничний коефіцієнт повзучості $\varphi_k(\infty, t_0) = 1,8$.

Розрахункові характеристики попередньо напруженої арматури класу А800:

характеристичне значення опору арматури розтягу $f_{pk} = 840$ МПа; умовна межа текучості арматури з величиною залишкових деформацій 0,1% $f_{p0,1k} = 765$ МПа; розрахунковий опір арматури класу А800 $f_{pd} = 637$ МПа; модуль пружності арматури $E_p = 190000$ МПа.

Розрахунковий опір арматури класу А240С $f_{yd} = 225$ МПа, а при розрахунку на дію поперечної сили $f_{ywd} = 170$ МПа.

2.2.2 Визначення навантаження

Таблиця 2.1 - Навантаження на плиту покриття

Найменування навантаження	Нормативне експлуатаційне навантаження, кПа	γ_{fm}	Розрахункове граничне навантаження, кПа
Постійне:			
1. ПВХ мембрана 4мм: 7 кН/м ³ × 0,004 м	0,028	1,3	0,0364
2. Геотекстиль 10мм: 5 кН/м ³ × 0,01 м	0,05	1,3	0,065
3. Ухилоутворююча стяжка 100мм: 22 кН/м ³ × 0,1 м	2,2	1,3	2,86
4. Гідроізоляція 5мм: 15 кН/м ³ × 0,005 м	0,075	1,3	0,0975
5. Утеплювач 200мм: 2 кН/м ³ × 0,2 м	0,4	1,3	0,56
6. Пароізоляція 5мм: 12 кН/м ³ × 0,005 м	0,06	1,3	0,078
7. Плита покриття	2,6	1,1	2,860

Разом	$g_{n1} \approx 5,443$		$g_1 \approx 6,55$
Змінне (снігове)	$S = 1,36$		1,43
у т.ч. квазіпостійне	$S_1 = 0,3$		0,3
Повне	$q_{n1} = 5,8$		$q_1 = 7,98$
у т.ч. квазіпостійне	$q_{n11} = 5,74$		$q_{11} = 6,85$

У зв'язку з тим, що номінальна ширина плити $b_n = 1,5$ м, то рівномірно розподілене погонне навантаження становитиме:

- повне (граничне): $q = q_1 \times b_n = 7,95 \times 1,5 = 11,95$ кН/м;
- довготривале: $q_l = q_{11} \times b_n = 6,85 \times 1,5 = 10,28$ кН/м;
- нормативне (експлуатаційне): $q_n = q_{n1} \times b_n = 6,8 \times 1,5 = 10$ кН/м;
- нормативне довгочасне: $q_{n1} = q_{n11} \times b_n = 5,74 \times 1,5 = 8,7$ кН/м.

2.2.3 Визначення внутрішніх зусиль

Для прийнятої розрахункової схеми визначимо внутрішні зусилля. Це згинальний момент в середній частині прольоту і поперечна сила на опорах:

- від розрахункового (граничного) навантаження:

$$M = ql_{eff}^2 / 8 = 11,95 \cdot 5,84^2 / 8 = 51,15 \text{ кНм,}$$

- від нормативного (експлуатаційного) навантаження:

$$M_{ser} = M_n = q_n l_{eff}^2 / 8 = 10,28 \cdot 5,84^2 / 8 = 44,1 \text{ кНм,}$$

- від постійного і довготривалого навантаження:

$$M_l = q_l l_{eff}^2 / 8 = 10 \cdot 5,84^2 / 8 = 42,7 \text{ кНм,}$$

- від нормативного довготривалого навантаження:

$$M_{nl} = q_{nl} l_{eff}^2 / 8 = 8,7 \cdot 5,84^2 / 8 = 37,1 \text{ кНм.}$$

Поперечна сила на опорі становитиме:

- від повного навантаження

$$V_{Ed} = ql_{eff} / 2 = 11,95 \cdot 5,84 / 2 = 39,2 \text{ кН,}$$

- нормативне значення

$$V_{Edn} = q_n l_{eff} / 2 = 10 \cdot 5,84 / 2 = 32,6 \text{ кН.}$$

2.2.4 Розрахунок плити на міцність нормальних перерізів

$$A_p = M / f_{pd} d \zeta = 62,4 \cdot 10^6 / (637 \cdot 190 \cdot 0,95) = 542,7 \text{ мм}^2.$$

Відповідно з розрахунком, повний розрахунок наведено в додатку Б, підбираємо за сортаментом армування (рис. 2.4):

$8\varnothing 12A800$, $A_p = 904,3 \text{ мм}^2$ (з конструктивних міркувань – для симетричного рівномірного армування перерізу між порожнинами).

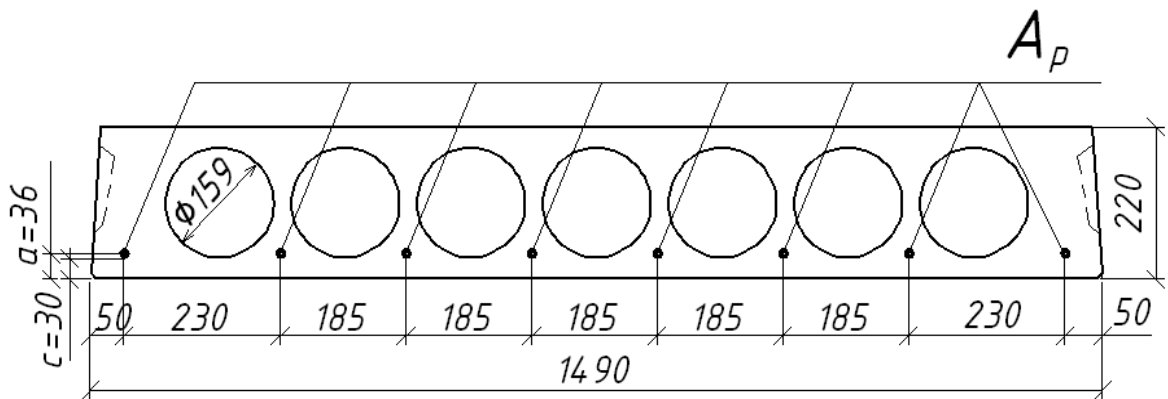


Рис. 2.4. Розміщення у поперечному перерізі порожнистої плити попередньо напружуваної арматури $8\varnothing 12A800$, площею A_p (інше армування умовно не показано)

Подальші розрахунки наведені в додатку Б, а саме:

2.2.5. Визначення попереднього натягу арматури на упори (на форму)

Попередньо напружені порожнисті плити, як і майже всі збірні залізобетонні вироби, виготовляють з натягом арматури на упори (на форму).

Сила попереднього натягу, яка прикладається до арматури, $P_{\text{тах}}$, повинна виконувати умову:

$$P_{\text{тах}} = A_p \times \sigma_{p,\text{тах}},$$

де A_p – площа перерізу попередньо напруженої арматури, в даному прикладі це $8\varnothing 12A800$ з $A_p = 904,3 \text{ мм}^2$;

$\sigma_{p,\text{тах}}$ – максимальні напруження, прикладені до попередньо напруженої арматури. Мають виконуватись умови:

$$\sigma_{p,\text{тах}} \leq \begin{cases} 0,8 f_{pk}; \\ 0,9 f_{p0,1k}; \end{cases} \quad \sigma_p > 0,3 f_{p0,1k}.$$

Для даного випадку:

$$\sigma_{p,\text{тах}} \leq \begin{cases} 0,8 f_{pk} = 0,8 \times 840 = 672 \text{ МПа}; \\ 0,9 f_{p0,1k} = 0,9 \times 765 = 688,5 \text{ МПа}. \end{cases}$$

$$\sigma_p > 0,3 f_{p0,1k} = 0,3 \times 765 = 229,5 \text{ МПа}.$$

Отже, початкові напруження в арматурі можна прийняти $\sigma_p = 660$ МПа, звідси початкове зусилля обтиску бетону становить:

$$P = A_p \times \sigma_p = 904,3 \text{ мм}^2 \times 660 \text{ МПа} = 596838 \text{ Н} \approx 597 \text{ кН.}$$

2.2.6 Геометричні характеристики перерізу плити

Площа бетонного перерізу плити (за виключенням 7 порожнин $\varnothing 159$ мм):

$$A_c = b_{\text{eff}} \times h - 7 \pi d^2 / 4 = 147 \times 22 - 7 \times \pi \times 15,9^2 / 4 = 1844,1 \text{ см}^2.$$

Статичний момент бетонного перерізу відносно нижньої грані плити:

$$S_c = A_c \times h / 2 = 1844,1 \times 22 / 2 = 20285,1 \text{ см}^3.$$

Момент інерції бетонного перерізу відносно центральної осі:

$$I_c = b_{\text{eff}} h^3 / 12 - 7 \pi d^4 / 64 = 147 \times 22^3 / 12 - 7 \times \pi \times 15,9^4 / 64 = 108476,8 \text{ см}^4.$$

Відношення модулів пружності арматури і бетону:

$$\alpha = E_p / E_{\text{ст}} = 190000 / 32500 = 5,85.$$

Приведені характеристики перерізу:

$$A_{\text{red}} = A_c + \alpha A_p = 1844,1 + 5,85 \times 9,043 = 1897 \text{ см}^2;$$

$$S_{\text{red}} = S_c + \alpha A_p a = 20285,1 + 5,85 \times 9,043 \times 3,6 = 20475,5 \text{ см}^3,$$

де a – уточнена відстань від нижньої грані плити до центру ваги арматури:

$a = 30 \text{ мм} + d / 2 = 30 + 12 / 2 = 36 \text{ мм} = 3,6 \text{ см}$, тут d – діаметр робочої арматури; 30 мм – захисний шар для попередньо напруженої арматури, що становить $2,5 \times$ діаметр стрижня періодичного профілю.

Відстань від нижньої грані до центру ваги перерізу:

$$y = S_{\text{red}} / A_{\text{red}} = 20475,5 / 1897 = 10,8 \text{ см.}$$

$$\begin{aligned} I_{\text{red}} &= I_c + A_c (h/2 - y)^2 + \alpha A_p (y - a)^2 = \\ &= 108476,8 + 1844,1 (22/2 - 10,8)^2 + 5,85 \times 9,043 (10,8 - 3,6)^2 = 111293 \text{ см}^4. \end{aligned}$$

$$W_{\text{red}} = I_{\text{red}} / y = 111293 / 10,8 = 10304,9 \text{ см}^3.$$

$$W'_{\text{red}} = I_{\text{red}} / (h - y) = 111293 / (22 - 10,8) = 9936,9 \text{ см}^3.$$

$$W_{\text{pl}} = \varphi_k(\infty, t_0) \times W_{\text{red}} = 1,8 \times 10304,9 = 18548,8 \text{ см}^3.$$

$$r = W_{\text{red}} / A_{\text{red}} = 10304,9 / 1897 = 5,43 \text{ см.}$$

$$y' = W'_{\text{red}} / A_{\text{red}} = 9936,9 / 1897 = 5,24 \text{ см.}$$

Ексцентриситет сили попереднього натягу:

$$e_{op} = y - a = 10,8 - 3,6 = 7,2 \text{ см.}$$

2.2.7. Визначення втрат попереднього натягу арматури

Попередньо напружені конструкції з арматурними стержнями, натягами на упори(на форму), характеризується миттєвими втратами (перші витрати) попереднього натягу: в момент натягу арматурних стержнів (дротів, канатів), а також залежними від часу витратами попереднього напруження (другі витрати) в результаті усадки, довготривалої релаксації попередньо напруженої арматури і повзучості бетону.

Величини втрат попереднього натягу стержнєвої арматури порожнистої плити перекриття пораховані в додатку Б, сума втрат досягає 30,4%.

2.2.8. Розрахунок плити на тріщиностійкість

Розрахунок за придатністю залізобетонних конструкцій до експлуатації виконують для: обмеження рівня напружень для стиснутого і для розтягнутого бетону; контролю тріщиноутворення та ширини розкриття тріщин; контролю прогинів.

Залізобетонні елементи можуть працювати з тріщинами, якщо ширина їх не перевищує гранично допустиму: 0,5 мм – для конструкцій, що експлуатуються в умовах, захищених від кліматичних впливів; 0,4 мм – для конструкцій, які зазнають кліматичних впливів; 0,3 мм – для конструкцій, які експлуатуються в агресивних середовищах; 0,2 мм – для конструкцій з арматурою з підвищеною чутливістю до корозії.

Розрахунок порожнистої плити перекриття на тріщиностійкість, наведений у додатку Б, показують що розрахункова величина розкриття тріщин дорівнює 0,373мм. Отже, тріщиностійкість плити перекриття забезпечена, оскільки розрахункова величина розкриття тріщин менша від гранично допустимої.

2.2.9. Розрахунок плити за деформаціями

Розрахунок за деформаціями (прогинами) є обов'язковим для згинальних збірних залізобетонних конструкцій, особливо значних прольотів. Деформації елемента або конструкції не мають негативно впливати на їх належне функціонування та зовнішній вигляд. Згідно з розрахунком, наведеним в додатку Б, плити за деформациями можемо зробити висновок про забезпечення жорсткості елемента:

розрахунковий прогин становить 3,128 см, що в допустимих межах.

Вважаємо, що жорсткість плити забезпечена.

2.2.10. Розрахунок плити на міцність похилих перерізів.

Поперечне армування за розрахунком не потрібне, але приймаємо його з конструктивних міркувань. Призначаємо крок поперечної арматури у припорній ділянці (1/4 прольоту, що становить близько 1,5 м) $s = 100$ мм; (крок поперечної арматури треба призначати кратним 25 мм із заокругленням у меншу сторону), поперечні стержні $\varnothing 6A240C$.

Схема армування панелі та арматурні вироби наведено на аркуші 3 графічної частини дипломного проекту.

Повний розрахунок показаний у додатку Б. Схема армування панелі та арматурні вироби наведено на аркуші 3 графічної частини дипломного проекту.

2.3. Розрахунок стрічкового збірного фундаменту

За конструктивними вимогами необхідно закласти фундамент на глибину 1.6 метрів. Нормативна глибина промерзання $d_{fn} = 0.3\sqrt{26.3} = 1.53 \approx 1.6$ м

Розрахункова глибина промерзання 1-го шару ґрунту $d_f = 0,5 \cdot 1,6 = 0,8$ м

Приймаємо глибину закладення фундаментів, що задовольняє всі вищенаведені умови, а саме $d=1,6$ м.

Визначаємо орієнтовну площу підшви фундаменту:

$$A = \frac{N_{0II}}{(R_0 - \gamma_{\phi} d)} = \frac{415.47}{400 - 20 \cdot 1.6} = 1.13$$

Приймаємо $A = 1,2$ м². Обчислимо вагу 1 м довжини фундаменту

$$N_{\phi II} = 1.2 \cdot 0.6 \cdot 24 + 0.3 \cdot 1.2 \cdot 24 = 17,28 + 8,64 = 25,92 \text{ кН}$$

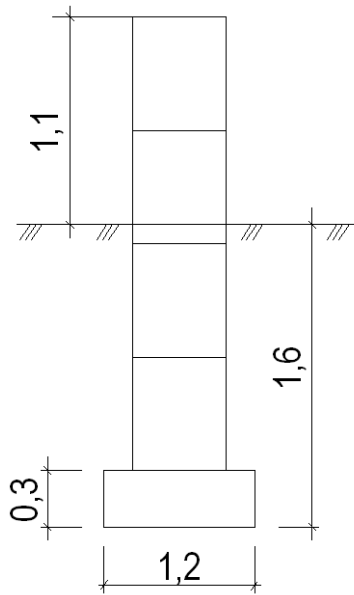


Рис. 2.2 – Розрахункова схема фундаменту

Визначимо вагу 1м довжини ґрунту на обрізі фундаменту:

$$N_{\text{грII}} = 1,2 \cdot (1,2 - 0,6) \cdot 18 = 12,96 \text{ кН}$$

Знаходимо середній тиск по підшві фундаменту:

$$P = \frac{415,47 + 25,92 + 12,96}{1,2} = 378,6 \text{ кПа}$$

Визначимо розрахунковий опір несучого шару:

$$R = \frac{\gamma_{c1}\gamma_{c2}}{\kappa} [M_{\gamma}\kappa_z b \gamma_{II} + M_q d_1 \gamma'_{II} + (M_q - 1) d_b \gamma'_{II} + M_c c_{II}] =$$

$$= \frac{1,4 \cdot 1,4}{1} [2,11 \cdot 1 \cdot 1,2 \cdot 18 + 9,44 \cdot 0,5 \cdot 18 + (9,44 - 1) \cdot 1,9 \cdot 18 + 10,8 \cdot 0] =$$

$$419 \text{ кПа}$$

Основна умова $P=378,6 \text{ кПа} < R=419 \text{ кПа}$, а недонапруження на підставі становить 9%, що менше необхідних 10%, отже, приймемо в якості фундаментної подушки збірну плиту шириною $b=1,2 \text{ м}$.

Розраховуємо фундамент з осі 1.

Визначаємо орієнтовну площу підшви фундаменту:

$$A = \frac{N_{0II}}{(R_0 - \gamma_{\phi} d)} = \frac{333,7}{400 - 20 \cdot 1,6} = 0,9 \text{ м}^2 \text{ Приймаємо } A = 1,2 \text{ м}^2$$

Обчислимо вагу 1м довжини фундаменту:

$$N_{\text{фII}} = 1,2 \cdot 0,6 \cdot 24 + 0,3 \cdot 1,2 \cdot 24 = 17,28 + 8,64 = 25,94 \text{ кН}$$

Визначимо вагу 1м довжини ґрунту на обрізі фундаменту:

$$N_{грII} = 1,2 \cdot (1,2 - 0,6) \cdot 18 = 12,96 \text{кН}$$

Тоді $N_{II} = 333,7 + 25,94 + 12,96 = 372,6 \text{кН}$, А значення ексцентриситету в рівні підшви фундаменту складе:

$$e = \frac{M_{II}}{N_{II}} = \frac{2,377}{372,6} = 0,006 < 0,03L = 0,036$$

Отже, фундамент можна вважати центрально стислим.

Знаходимо середній тиск по підшві фундаменту:

$$P = \frac{333,7 + 25,94 + 12,96}{1,2} = 310,5 \text{кПа}$$

Визначимо розрахунковий опір несучого шару:

$$R = \frac{\gamma_{C1}\gamma_{C2}}{\kappa} [M_{\gamma}\kappa_Z b \gamma_{II} + M_q d_1 \gamma'_{II} + (M_q - 1) d_b \gamma'_{II} + M_c c_{II}] =$$

$$= \frac{1,4 \cdot 1,4}{1} [2,11 \cdot 1 \cdot 1,2 \cdot 18 + 9,44 \cdot 1,6 \cdot 18 + (9,44 - 1) \cdot 0 \cdot 18 + 10,8 \cdot 0] =$$

$$= 317,5 \text{кПа}$$

Основна умова $P=310,5 \text{кПа} < R=317,5 \text{кПа}$, а недонапруга в основі становить 2,2%, що менше необхідних 10%, отже, прийmemo в якості фундаментної подушки збірну плиту шириною $b=1,2 \text{м}$

Розраховуємо фундамент по осі А.

Визначаємо орієнтовну площу підшви фундаменту:

$$A = \frac{N_{0II}}{(R_0 - \gamma_{\phi} d)} = \frac{370,32}{400 - 20 \cdot 1,6} = 1,0 \text{ Приймаємо } A = 1,4 \text{ м}^2$$

Обчислимо вагу 1м довжини фундаменту:

$$N_{фII} = 1,4 \cdot 0,6 \cdot 24 + 0,3 \cdot 1,4 \cdot 24 = 30,24 \text{кН}$$

Визначимо вагу 1м довжини ґрунту на обрізі фундаменту

$$N_{грII} = 1,2 \cdot (1,4 - 0,6) \cdot 18 = 17,28 \text{кН}$$

Тоді $N_{II} = 370,32 + 30,24 + 17,28 = 417,84 \text{кН}$, а значення ексцентриситету на рівні підшви фундаменту складе

$$e = \frac{M_{II}}{N_{II}} = \frac{2,377}{417,84} = 0,0056 < 0,03L = 0,036$$

Отже, фундамент можна вважати центрально стислим.

Знаходимо середній тиск по підшві фундаменту:

$$P = \frac{370,32 + 30,24 + 17,28}{1,4} = 298,5 \text{кПа}$$

Визначимо розрахунковий опір несучого шару:

$$R = \frac{\gamma_{C1}\gamma_{C2}}{\kappa} [M_{\gamma}\kappa_z b \gamma_{II} + M_q d_1 \gamma'_{II} + (M_q - 1) d_b \gamma'_{II} + M_c c_{II}] =$$

$$= \frac{1,4 \cdot 1,4}{1} [2,11 \cdot 1 \cdot 1,4 \cdot 18 + 9,44 \cdot 1,6 \cdot 18 + (9,44 - 1) \cdot 0 \cdot 18 + 10,8 \cdot 0] =$$

$$= 325 \text{кПа}$$

Основна умова $P=298,5 \text{кПа} < R=325 \text{кПа}$, а недонапряга в основі становить 8%, що менше необхідних 10%, отже, приймемо в якості фундаментної подушки збірну плиту шириною $b=1,4 \text{м}$

Розраховуємо фундамент з осі 4.

Визначаємо орієнтовну площу підшви фундаменту:

$$A = \frac{N_{0II}}{(R_0 - \gamma_{\phi} d)} = \frac{306,73}{400 - 20 \cdot 1,6} = 0,83 \text{ Приймаємо } A = 1,2 \text{ м}^2$$

Обчислимо вагу 1м довжини фундаменту:

$$N_{\phi II} = 1,2 \cdot 0,6 \cdot 24 + 0,3 \cdot 1,2 \cdot 24 = 17,28 + 8,64 = 25,92 \text{кН}$$

Визначимо вагу 1м довжини ґрунту на обрізі фундаменту:

$$N_{гр II} = 1,2 \cdot (1,2 - 0,6) \cdot 18 = 12,96 \text{кН}$$

Тоді $N_{II} = 306,73 + 25,92 + 12,96 = 345,61 \text{кН}$, а значення ексцентриситету на рівні підшви фундаменту складе

$$e = \frac{M_{II}}{N_{II}} = \frac{2,377}{345,61} = 0,0068 < 0,03L = 0,036$$

Отже, фундамент можна вважати центрально стислим.

Знаходимо середній тиск по підшві фундаменту

$$P = \frac{306,73 + 21,6 + 17,28}{1,2} = 288 \text{кПа}$$

Визначимо розрахунковий опір несучого шару:

$$R = \frac{\gamma_{C1}\gamma_{C2}}{\kappa} [M_{\gamma}\kappa_z b \gamma_{II} + M_q d_1 \gamma'_{II} + (M_q - 1) d_b \gamma'_{II} + M_c c_{II}] =$$

$$= \frac{1,4 \cdot 1,4}{1} [2,11 \cdot 1 \cdot 1,2 \cdot 18 + 9,44 \cdot 1,6 \cdot 18 + (9,44 - 1) \cdot 0 \cdot 18 + 10,8 \cdot 0] =$$

$$= 317,5 \text{кПа}$$

Основна умова $P=288\text{кПа} < R=317,5\text{кПа}$, а недонапруження в основі становить 9,3%, що менше необхідних 10%, отже, прийmemo в якості фундаментної подушки збірну плиту шириною $b=1,2$ м.

Розрахунок осідання стрічкового фундаменту.

Далі для цього варіанта фундаментів проведемо розрахунок осідання по найбільш навантаженої осі.

Користуючись даними про ґрунтові умови будівельного майданчика, знаходимо значення епюри вертикальних напруг від дії власної ваги ґрунту.

На поверхні землі: $\sigma_{zg} = 0$; $0.2 \cdot \sigma_{zg} = 0$; на рівні підшви фундаменту:

$$\sigma_{zg} = 18 \cdot 1.6 = 28.8\text{кПа}; 0.2 \cdot \sigma_{zg} = 0.2 \cdot 28.8 = 5.76\text{кПа};$$

на рівні контакту 1-го та 2-го шарів можемо не обчислювати, тому що ми їх замінили, отримавши 1 шар, у першому шарі на рівні підземних вод:

$$\sigma_{zg} = 18 \cdot 5 = 90\text{кПа}; 0.2 \cdot \sigma_{zg} = 0.2 \cdot 90 = 18\text{кПа};$$

За отриманими даними будуємо епюри вертикальних напруг та допоміжну. Для стрічкового фундаменту відношення $\eta > 10$.

Щоб уникнути інтерполяції за табл. 2.1, задаємося співвідношенням $\xi = 0,8$ тоді висота елементарного шару ґрунту складе $h_i = 0.8 \cdot 1.2/2 = 0.48$ м.

Побудуємо епюру додаткових вертикальних напруг від зовнішнього навантаження в товщі основи фундаменту, що розраховується.

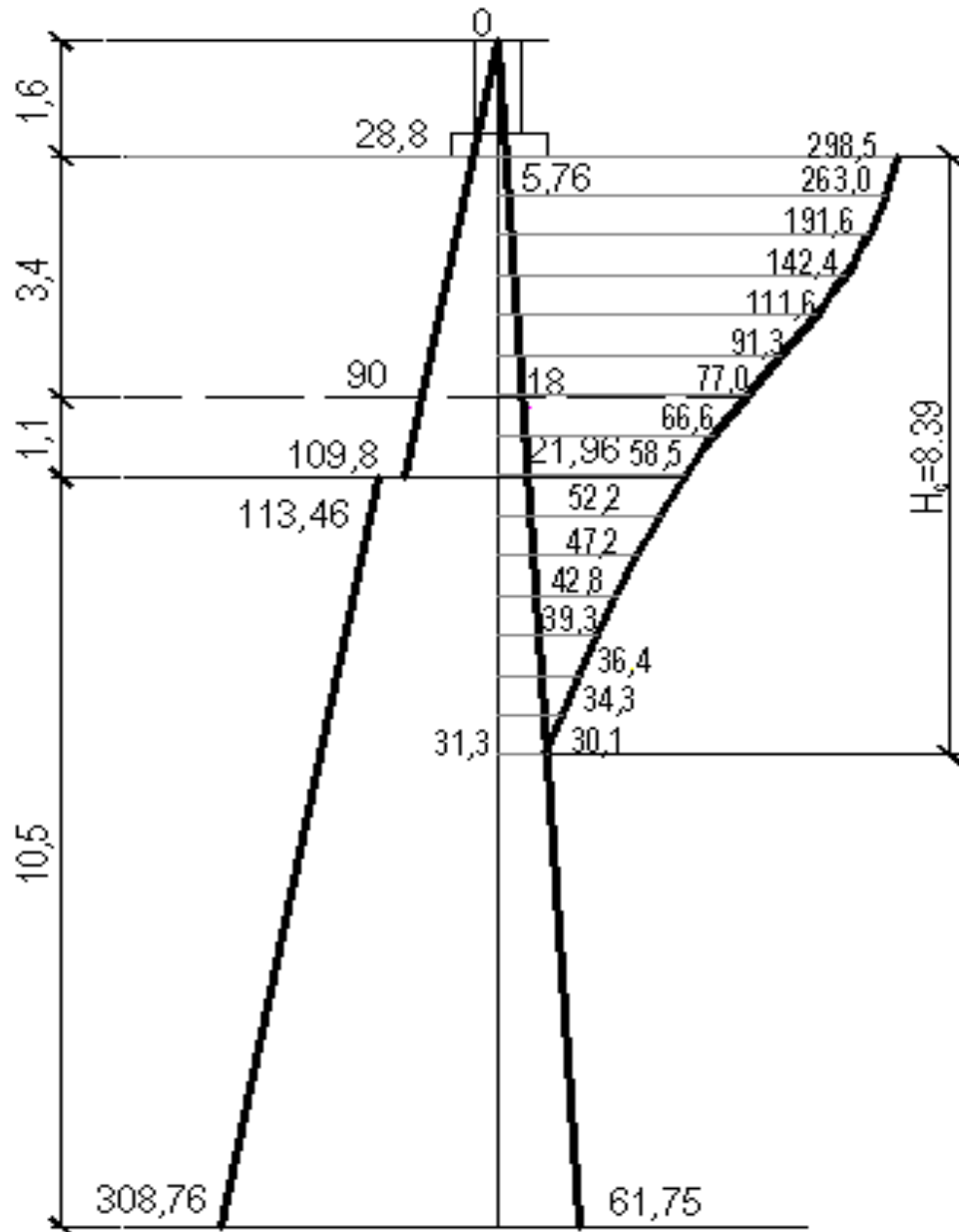


Рис. 2.3 – Розрахункова схема осадки фундаменту

Усі обчислення наведемо у табличній формі – таблиця 2.2.

Таблиця 2.2 - Розрахунок осідання фундаменту

Найменування шару ґрунту	$z, \text{ м}$	$\xi = \frac{2z}{b}$	α	$\sigma_{zp} = \alpha p_0, \text{ кПа}$	$E, \text{ МПа}$
Пісок середньої крупності,	0	0	1	378,6	15
	0,48	0,8	0,881	333,5	
	0,96	1,6	0,642	243,1	

Найменування шару ґрунту	z, м	$\xi = \frac{2z}{b}$	α	$\sigma_{zp} = \alpha p_0, \text{кПа}$	E, МПа
середньої щільності	1,44	2,4	0,477	180,6	
	1,92	3,2	0,374	141,6	
	2,4	4	0,306	115,9	
	2,88	4,8	0,258	97,7	
	3,36	5,6	0,223	84,4	
	3,84	6,4	0,196	74,2	
	4,32	7,2	0,175	66,3	
суглинок тугопластичний непросадна	4,8	8	0,158	59,8	6,83
	5,28	8,8	0,1435	54,3	
	5,76	9,6	0,1315	49,8	
	6,24	10,4	0,122	46,2	
	6,72	11,2	0,115	43,5	
	7,2	12	0,106	40,1	

Далі обчислимо осад фундаменту, нехтуючи відмінністю модуля деформації на межі шарів ґрунту, враховуючи, що це припущення трохи позначиться на результатах розрахунку:

$$\begin{aligned}
 S = \beta \sum_{i=1}^n \frac{\sigma_{zp} i_{cp} h_i}{E_i} &= \frac{0.8 \cdot 0.48}{15} \cdot \left(\frac{0.3786 + 0.3335}{2} + \frac{0.3335 + 0.2431}{2} + \right. \\
 &\quad \left. + \frac{0.2431 + 0.1806}{2} + \frac{0.1806 + 0.1416}{2} + \frac{0.1416 + 0.1159}{2} + \frac{0.1159 + 0.0977}{2} + \right. \\
 &\quad \left. + \frac{0.0977 + 0.0844}{2} + \frac{0.0844 + 0.0742}{2} + \frac{0.0742 + 0.0663}{2} + \right. \\
 &\quad \left. + \frac{0.0663 + 0.0598}{2} \right) + \frac{0.8 \cdot 0.48}{6.83} \cdot \left(\frac{0.0598 + 0.0543}{2} + \frac{0.0543 + 0.0498}{2} + \right. \\
 &\quad \left. + \frac{0.0498 + 0.0462}{2} + \frac{0.0462 + 0.0435}{2} + \frac{0.0435 + 0.0401}{2} \right) = 0,0398 + 0,0148 = 0,0546\text{м} = 5,46\text{см}
 \end{aligned}$$

В даному випадку $S = 5.46\text{см} < S_u = 10\text{см}$. Отже, основна умова розрахунку по другій групі граничних станів задовольняється.

Додаткову увагу приділено заходам із захисту навколишнього середовища під час будівництва. Реалізація проекту супроводжується мінімізацією будівельних відходів, повторним використанням рослинного шару для благоустрою та контролем за рівнем шуму та пилу на будівельному майданчику. Окрім того, передбачається інформування громади про етапи будівництва та залучення місцевих підрядників, що позитивно вплине на розвиток села та забезпечить зайнятість населення.

Розділ 3. Технологія та організація будівництва

3.1. Визначення номенклатури та об'ємів робіт

Земляні роботи

Коротка характеристика будівельної площадки 50,4·57,58 м з ухилом $i_0 = 0,00$, $i_1 = 0,00$. Рівень ґрунтових вод -5 м. тип ґрунтових шарів на потужність, рослинний шар - 0,25 м, суглинок тугопластичний - 1,3 м, пісок - 2,1 м, супісок пластичний 4,0м. Відстань до моста відвала 4 м. Швидкість транспортування 15 км/ год.

1. Виконання планування методом квадратів

Розрахунок земляних робіт

Вертикальне планування ділянки. Земляні роботи при вертикальному плануванні складають виїмки ґрунту на одній ділянці і переміщення і укладка їх в насип на інших ділянках.

На заданому плані підраховуються відмітки поверхні землі - чорні відмітки.

$H = m \pm \frac{h \times l}{L}$, де m - відмітка горизонталі;

h - різниця відміток сусідніх горизонталей;

l - відстань від горизонталі m до точки;

L - відстань між двома горизонталями на плані.

Визначаємо робочі відмітки вершин і об'ємів виїмок. Проектна відмітка 272,9 м. Визначення чорних відміток вершин кожного квадрату робимо таким чином. Від червоної відмітки відраховуємо робочу відмітку відповідно вершині квадрата. Визначаємо середню дальність переміщення ґрунту. Середню відстаню на будівельному майданчику є відстанню між

центром виїмки і насипу. Визначаємо середню дальність переміщення ґрунтів на будівельній площадці економічним способом

Графічний (метод Д. І. Кутілова) і метод лінійного програмування. Метод Кутілова вимагає високої точності виконання:

а) Підрахунок об'ємів:

1. зрізка рослинного шару

$$V_{об} = 50,4 \cdot 57,58 \cdot 0,15 = 485,8 \text{ м}^3 \quad 486 \text{ м}^3$$

2. розробка ґрунту виїмок і переміщення в насип $V_{об} = V_{в} = 343 \text{ м}^3$

3. розрівнювання ґрунту в насипі

$$F_{зр} = \frac{V_{н}}{k_0 \cdot h_{сн}} = \frac{343}{1,06 \cdot 0,2} = 1618 \text{ м}^2;$$

$V_{н}$ - об'єм ґрунту насипу;

K_0 - коефіцієнт відносного рихлення;

$H_{сн}$ — товщина шару вирівнюючого ґрунту.

4. ущільнення ґрунту в насипі

$$F_{ущ} = \frac{V_{н}}{k_0 \cdot h_{сн}} = \frac{343}{1,06 \cdot 0,2} = 1618 \text{ м}^2$$

5. кінцеве планування площадки $F = 50,4 \cdot 54,58 = 3241 \text{ м}^2$;

6. розробка ґрунту екскаватором $V_{р} = 321 \text{ м}^3$;

7. зачистка дна котловану вручну $V_{в} = 15 \text{ м}^3$;

8. об'єм ґрунту, який необхідно вивезти $V_{вив.} = V_{ф} \cdot k_{п} = 93,1 \cdot 1,26 = 117,3 \text{ м}^3$.

Таблиця 3.1. Розраховані об'єми робіт

№	Назва робіт	Одиниця виміру	Кількість
1	Зріз рослинного шару	100 м ³	4,86
2	Виїмка ґрунту з переміщенням в насип	М ³	3,43
3	Розрівнювання ґрунту в насипі	М ²	1618
4	Ущільнення ґрунту в насипі	м ²	1618
5	Кінцеве планування площадки	м ²	3240
6	Розробка ґрунту екскаватором	м ³	321
7	Зачистка дна котловану вручну	м ³	15
8	Об'єм ґрунту, який необхідно вивезти	м ³	117,3

Таблиця 3.2. Калькуляція трудових витрат

№ п/п	Назва виконаної роботи	Склад ланки	Одиниця виміру	Об'єм роботи
1	2	3	4	5
1	Зрізка рослинного шару бульдозером Д-686 на відстань 1 км	Маш. 6р-1.	100м ²	4,86
2	Розробка ґрунту виїмки з переміщенням і вкладанням в насип бульдозером Д-686	Маш. 6р-1.	100м ³	3,43
3	Розробка ґрунту в насип бульдозером Д-686	Маш. 4р-1.	100м ²	1,618
4	Ущільнення ґрунту в насип каток JCB 16	Маш. 4р-1.	100м ²	1,618
5	Кінцеве планування площадки бульдозером	Маш. 4р-1.	100м ²	3,24
6	Розробка ґрунту котловану екскаватором ЕО-3322 із зворотньою лопатою	Маш. 6р-1.	100м ³	3,21
7	Зароблення дна котлована вручну	Земл. 2р.-2	100м ³	0,15
8	Транспортування ґрунту автосамоскидами	ЗК-1	100м ³	1,73

Таблиця 3.3. Калькуляція трудових витрат

№ з/п	Найменування робіт	Од вим.	Об'єм робіт
1	Монтаж фундаментних блоків	шт.	68
2	Горизонтальна гідроізоляція	100 м ²	9,48
3	Монтаж брускових з/б перемичок	шт.	23
4	Монтаж багатопустотних панелей перекриття	шт.	35
5	Монтаж прогонів, балок, ригелів	т	3,05
6	Влаштування цегляної кладки	м ³	67,2
7	Влаштування арматури	т	3,67
8	Монтаж віконних блоків	м ²	178
9	Монтаж дверних блоків	м ²	86,31
10	Влаштування перегородок	100 м ²	57,1
11	Влаштування підлог з лінолеуму	100 м ²	1,6

12	Влаштування покрівлі	100 м ²	1,6
13	Фарбування масляною фарбою приміщень	100 м ²	1,92

3.2. Вибір методів виконання робіт

У межах реалізації будівельних ресурсів велика увага приділяється організації процесів з урахуванням екологічної безпеки. Під час виконання земельних робіт планується тимчасове зберігання рослинного шару з подальшим використанням для озеленення території.

Усі матеріали, які використовуються на будівництві, перевіряються на наявність сертифікатів відповідності. По можливості, перевага надається місцевим постачальникам – це зменшує викиди вуглекислого газу від транспортування та сприяє розвитку місцевої економіки. У пазі потреби утилізації залишків передбачається співпраця з ліцензованими компаніями з утилізації будівельних відходів

Згідно норми тривалості, будівництво об'єкту здійснюється в два періоди: підготовчий і основний.

Послідовність, об'єм та термін виконання робіт підготовчого періоду подані в ДСТУ-Н Б В.2.1-28:2018.

Виконання БМР рекомендується здійснювати чотирма циклами:

1. Підготовчі роботи.
2. Роботи нульового циклу.
3. Спорудження надземної частини будинку.
4. Впорядкування території.

Підготовчі роботи технологічно пов'язані з загальним потоком основних БМР об'єкту, забезпечують необхідних фронт робіт будівельним підрозділам, їх прив'язку в будівельному потоці, забезпечують застосування найбільш прогресивних методів виконання робіт. поточності, технологічно можливого суміщення виконання окремих видів робіт комплексної механізації робіт.

Виконання земляних робіт повинно здійснюватися у відповідності ДСТУ-Н Б В.2.1-28:2018 і починаються з рекультивациі рослинного шару, включаючи зняття

рослинного шару товщиною 20 см. бульдозером Д-686, завантаження ґрунту екскаватором ЕО - 3322 в автосамоскид МАЗ — 503 Б та вивіз в відвал для наступного його використання на упорядкування території по закінченню будівництва.

Після виконання зазначених робіт виконуються комплекс робіт по розміщенню та влаштуванню тимчасових будівель та споруд.

Паралельно проводяться роботи по інженерному обладнанню територія житлових будівель.

Розробка котлованів та траншей виконується екскаватором ЕО - 3322, а в важкодоступних місцях в ручну. Зачищення дна котловану та траншей проводити в ручну перед влаштуванням фундаментів.

Котловани, траншеї огорожуються від стікання поверхневих вод тимчасовими водовідвідними каналами (з повздовжнім нахилом 0,002) з випуском води в понижені місця.

Монтаж з/б конструкцій, колодязів з допомогою стрілового самохідного крану LTM-1030.

Монтаж збірних з/б плит і блоків стрічкових фундаментів. Монтаж збірних бетонних блоків стін нульового циклу, монтаж панелей перекриття нульового перекриття з допомогою стрілового самохідного крану LTM-1030.

При виконанні бетонних і залізобетонних робіт необхідно керуватись ДСТУ-Н Б В.2.1-28:2018. Бетонування проводити механізованим способом з допомогою крану марки LTM-1030, баддями об'ємом 0,5 - 0,75 м³ з пошаровим ущільненням глибинними вібраторами.

Антикорозійний захист закладних деталей та зварних швів виконується в процесі монтажу збірних з/б елементів. Заробка горизонтальних та вертикальних швів виробляється з навісних люльок слідом за монтажем та остаточним закріпленням конструкцій.

Подавання матеріалів для влаштування покрівлі передбачено краном К-162.

Для оздоблювальних робіт застосувати розчинонасоси, затиральні машини і електрофарбувальники, пістолети розпилювачі. Фарбувальний розчин готувати у централізованих колірних майстернях та постачати на об'єкти в готовому

вигляді. Для комплексної механізації штукатурних робіт використати штукатурний агрегат СО - 38.

Земляні роботи повинні бути комплексно механізовані і виконуватись поточним методом. Основною задачею організації при виконанні проекту земляних робіт є правильний вибір машин в комплексі. Необхідно починати підбір комплекту машин для розробки ґрунту, а потім підбирають допоміжні машини для виконання повного комплексу робіт.

Для розробки котловану під центр первинної медичної допомоги необхідно вибирати одноковшовий екскаватор, із зворотною лопатою.

Глибина котловану 2,0 м. Об'єм ґрунту в котловані $V = 635 \text{ м}^3$.

Згідно технічних параметрів для виконання роботи можуть використовуватись екскаватори ємністю ковша від $0,4 \text{ м}^3$ до 10 м^3 .

3.3. Підбір монтажних кранів

Вибір монтажних кранів виконують у два етапи:

I етап — монтажна вага елементів, висота піднімання гаку крану та виліт стріли.

II етап – техніко-економічне виробничих варіантів вибирають один, більш доцільний.

Монтажна вага елемента, т: $Q_m = Q + E_g = 4,5 + 6,5 = 11 \text{ т}$,

де Q - вага найважчого елемента

- вага встановленого на ньому оснащення.

Висота підйому гака, м:

$$H_m = h_1 + h_2 + h_3 + h_4 = 5 + 1 + 0,4 + 1 = 7,4 \text{ м},$$

де h_1 - відстань між рівнем стоянки крану та монтажним горизонтом;

h_2 - зазор між рівнем опори та нижнім кінцем елемента, що подається на монтаж;

h_3 - висота елемента що монтується;

h_4 — висота такелажного пристрою;

Отже, приймаємо стріловий кран марки: LTM-1030

3.4. Складання календарного плану

Календарний план винесемо на аркуші 6 дипломного проекту. Тривалість робіт на графіку виконання робіт визначається лінією вектором, над яким вказується кількість робочих, що виконують даний будівельний процес.

Тривалість будівництва амбулаторії становить 113 робочі днів.

Показник нерівномірності руху робочої сили:

$$K_{нер} = N_{max}/N_{cp} = 39/16 = 2,43$$

N_{max} = 39чол. – максимальне число робітників;

N_{cp} = 16 чол. – середня кількість робітників нв об'єкті.

3.5. Проектування будгенплану об'єкта

Територія будівництва огорожена інвентарною огорожою. Тимчасові споруди запроектовані по інструкції з заходів пожежної безпеки при виконанні будівельних робіт.

На території будівництва є два в'їзди через диспетчерську з прохідною. Ширина дороги 3 м. Швидкість руху автомобілів на території будівельного майданчика - до 10 км/год, а на поворотах - до 5 км/год. Всі машини і механізми з електроприводом обладнані окремим рубильником. Машини і механізми обладнанні світловою і звуковою сигналізацією.

Територія будівельного майданчика освітлюється за допомогою 2 прожекторів.

Будівельний майданчик оснащений електрокабельною сіткою високої і низької напруги, господарсько - питним, протипожежним постійним водопроводом тимчасовим, каналізацією.

Для мінімізації негативного впливу на довкілля передбачено влаштування тимчасових систем водовідведення, щоб уникнути забруднення Ґрунтів і підземних вод. Рослинний шар знятий з ділянки буде використано повторно для рекультивації тереторії після завершення будівництва.

Вказівки по виконанні робіт, а також охорона праці і техніка безпеки описані в розділі дипломного проекту «Охорона праці».

Влаштування приоб'єктних складів.

Відкриті склади на будівельному майданчику розташовуємо в зоні дії монтажного крану. Площадки складів повинні бути рівними з невеликим нахилом для водовідведення.

Ділянки майданчику, куди матеріали завантажують безпосередньо з транспорту повинна виконуватись так як і тимчасові дороги.

Прив'язку складів приводять, без влаштування додаткових доріг. Навіз для збереження матеріалів необхідно розміщувати в зоні дії монтажного механізму.

При реалізації збірних елементів і матеріалів на відкритому складі в зоні монтажного механізму необхідно забезпечити найбільшу продуктивності крану вздовж фронту робіт і зменшення кутів повороту стріли при подачі вантажу зі складу до місця влаштування.

Особливістю будівництва в сільській місцевості є потреба в адаптації логістики до умов віддаленості від основних постачальників. Вище перереховані заходи підвищують загальний рівень безпеки та відповідають вимогам охорони праці.

Таблиця 3.6. Розрахунок складських приміщень

№ п/п	Назви складів	Матеріали і вироби для зберігання	Нормативний показник м ²	Необхідний майданчик, м ²
1	2	3	4	5
1	Закриті, опалювані	Хімікати, фарби, оліфа, паркет і спецодяг	24,0	31,9
		Всього:		31,9
2	Закриті, неопалювані	Цемент. Гіпс. Вапно. Войлок, пакля, мін вата, Теплоізоляційні метериали, фанера, електропровід, троси, ланцюги, цвяхи, скоби вироби	9,1 7,6 4,5 29,0	12,1 6,0 10,1 6,0 38,6

		Всього:		66,8
3	Навіси	Сталь арматурна	2,3	3,1
		Столярні вироби	13,0	17,3
		Рубероїд, толь, гідроізоляційні матеріали, плитки облицювальні, гіпсові перегородки	48,0	63,8
		Всього:		84,2
4	Відкриті складські майданчики	Збірний залізобетон, металеві конструкції, труби, ліс, цегла		233

Розрахунок необхідності в відкритих складських майданчиках.

Максимальне споживання – 615 м³

Добова витрата – 23 м³

Нормативний запас матеріалів – 10 днів.

Розрахунковий запас матеріалів з врахуванням коефіцієнта не рівномірності споживання $K=1,3$

$$23 \cdot 10 \cdot 1,3 = 299 \text{ м}^3$$

Таблиця 3.7. Необхідні тимчасові побутові приміщення

№ п/п	Назва	Норма на 1 чол.	Розр. к-сть прац. чол.	Необхідна площа м ²	Корисна площа м ²	К-сть секцій шт.
1	Роздягальня	0,6	A=85	51	14,4	3
2	Душова	0,82	A ₁ =60	49,2	14,4	3
3	Умивальна	0,06	Г=64	3,8		
4	Сушка	0,2	A ₁ =60	12	14,45	1
5	Приміщення для підігріву робочих	0,1	A ₁ =60	6	37,0	
6	Їдальня	0,455	Г=64	29	37,0	1
7	Контора	4,0	B=6	24	14,45	1
8	Туалет	0,091	Г=64	5,8	5,2	1
	Всього			180,8	99,9	

Важливо зазначити, що впровадження енергоощадних рішень має не лише екологічний, але й економічний ефект. Згідно з попередніми оцінками, використання утеплених стін, енергоефективних вікон та сучасної вентиляції

дозволить знизити щорічні витрати на опалення на 20–30% у порівнянні з типовими будівлями подібного призначення. Зниження експлуатаційних витрат сприятиме ефективному використанню бюджетних коштів у майбутньому.

Зниження вартості експлуатації будівлі є ключовим критерієм ефективності проєкту. Передбачено не лише економію енергоресурсів, а й зменшення витрат на обслуговування за рахунок вибору якісних матеріалів і конструкцій з тривалим строком служби. Наявність централізованої вентиляції з рекуперацією дозволяє оптимізувати витрати на опалення без втрати комфорту для користувачів.

Соціальний ефект реалізації проєкту простежується також у забезпеченні належних умов праці під час будівництва. Передбачено проведення обов'язкових інструктажів з техніки безпеки, регулярний контроль за дотриманням санітарно-гігієнічних норм та встановлення сучасного освітлення на будівельному майданчику. Усі ці заходи спрямовані на збереження здоров'я та життя працівників, що є пріоритетом відповідального будівництва.

Розділ 4. Економіка будівництва

Кошторисна вартість зведення амбулаторії первинної медичної допомоги у селі Воротнів Луцького району становить 4166,258 тис. грн., кошторисна трудомісткість 17,0671 тис.люод.год., кошторисна заробітна плата 1951,865 тис.грн.

Будова - Будівництво
 Шифр проекту - .

**Локальний кошторис № 02-01-01
 на будівництво амбулаторії**

Основа: 1. Відомість дефектів № _____ від _____
 2. Креслення № _____

Кошторисна вартість 4166,258 тис. грн.
 Кошторисна трудомісткість 17,0671 тис. люд.год
 Кошторисна заробітна плата 1951,865 тис. грн.
 Середній розряд робіт 4,4 розряд

Складений в поточних цінах станом на "5 червня" 2025 р.

№ п/п	Шифр і номер позиції нормативу	Найменування робіт і витрат, одиниця виміру	Кількість	Вартість одиниці, грн.			Загальна вартість, грн.			Витрати труда робітників, люд.год.		
				всього	матеріалів	експлуатації машин	всього	матеріалів	експлуатації машин	не зайнятих обслуговуванням машин		
										заробітної плати	в тому числі заробітної плати	всього
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Розділ 1. Підготовчий період												
1	КБ1-30-1	Зріз рослинного шару ґрунту 1000м ²	0,486	2139,91	-	2139,91	1040	-	1040	-	-	
						64,00			31	0,7740	0,38	
2	КБ1-30-1	Планування майданчика під забудову 1000м ²	0,486	2139,91	-	2139,91	1040	-	1040	-	-	
						64,00			31	0,7740	0,38	
Разом прямі витрати розділу 1, грн.							2080	-	2080		-	
в тому числі:									62		1	
всього заробітна плата, грн.							62					
Загальновиробничі витрати, грн.							31					
трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.год.							0					
заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.							10					
Всього розділу 1, грн.							2111					
Розділ 2. Нульовий цикл												

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
3	КБ1-11-2	Розробка ґрунту екскаватором 1000м3	0,0212	36629,33	- 895,17	35734,16 3321,31	777	- 19	758 70	8,7900 38,5789	0,19 0,82
4	КБ1-162-2	Розробка ґрунту вручну з кріпленням у траншеях шириною до 2 м, глибиною до 2 м, група ґрунтів 2 100м3	0,0265	30941,19	- 30941,19	- -	820	- 820	- -	321,3000	8,51
5	КБ1-11-2	Зворотня засипка ґрунту бульдозером 1000м3	0,0532	36629,33	- 895,17	35734,16 3321,31	1949	- 48	1901 177	8,7900 38,5789	0,47 2,05
6	КБ1-130-1	Ущільнення ґрунту причіпними котками на пневмоколісному ході масою 25 т за перший прохід по одному сліду при товщині шару 25 см 1000м3	0,0526	19967,40	- -	19967,40 3479,17	1050	- -	1050 183	- 35,8638	- 1,89
7	КБ11-1-2	Ущільнення ґрунту щебенем 100м2	2,65	7592,58	6449,89 778,10	364,59 84,62	20120	17092 2062	966 224	8,0800 1,1053	21,41 2,93
Разом прямі витрати розділу 2, грн.							24716	17092 2949	4675 654		31 8
в тому числі:											
вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.							17092				
всього заробітна плата, грн.							3603				
Загально виробничі витрати, грн.							1695				
трудоємність в загально виробничих витратах, люд.год.							5				
заробітна плата в загально виробничих витратах, грн.							461				
Всього розділу 2, грн.							26411				
Розділ 3. Надземна частина											
8	КБ7-1-2	Влаштування з/б плити фундаментів 100шт	0,42	37300,15	- 12183,12	25117,03 7686,88	15666	- 5117	10549 3228	119,6300 86,6694	50,24 36,4
9	КБ7-11-1	Влаштування з/б фундаментних балок 100шт	0,03	30536,95	615,87 11859,73	18061,35 5812,31	916	18 356	542 174	117,8900 72,5867	3,54 2,18
10	КБ7-1-4	Встановлення блоків стрічкових фундаментів 100шт	0,68	84669,72	- 25733,90	58935,82 16939,85	57575	- 17499	40076 11519	243,6000 199,9962	165,65 136
11	КБ7-5-2	Монтаж колон в стакани фундаментів 100шт	0,03	196389,10	57887,83 75721,84	62779,43 19209,21	5892	1737 2272	1883 576	700,3500 212,3758	21,01 6,37

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
12	КБ6-3-1	Замонолічування монтажних стиків колон 100м3	0,03	496077,41	<u>432136,71</u> 47298,57	<u>16642,13</u> 5279,95	14882	<u>12964</u> 1419	<u>499</u> 158	<u>464,4400</u> 55,8405	<u>13,93</u> 1,68	
13	КБ11-4-1	Влаштування гідроізоляції по фундаменту блоках 100м2	6,39	26784,55	<u>21113,29</u> 5655,75	<u>15,51</u> 12,82	171153	<u>134914</u> 36140	<u>99</u> 82	<u>51,1000</u> 0,1665	<u>326,53</u> 1,06	
14	КБ8-5-1	Кладка стін з цегли 380 мм керамічної при висоті поверху до 4 м 1 м3	360	1690,71	<u>702,76</u> 845,26	<u>142,69</u> 51,30	608656	<u>252994</u> 304294	<u>51368</u> 18468	<u>8,2000</u> 0,6120	<u>2952</u> 220,32	
15	КБ6-1-1	Влаштування бетонного шару 150 мм. 100м3	0,279	426932,44	<u>410188,20</u> 14113,06	<u>2631,18</u> 893,90	119114	<u>114442</u> 3938	<u>734</u> 249	<u>150,7000</u> 10,6641	<u>42,05</u> 2,98	
16	КР7-17-2	Влаштування цементної стяжки 100м2	1,859	6436,25	<u>25,23</u> 6300,39	<u>110,63</u> 91,47	11965	<u>47</u> 11712	<u>206</u> 170	<u>64,2700</u> 1,1877	<u>119,48</u> 2,21	
17	КБ6-3-1	Влаштування шару з легкого бетону 100м3	0,9784	439330,47	<u>392031,90</u> 47298,57	- -	429841	<u>383564</u> 46277	- -	<u>464,4400</u> -	<u>454,41</u> -	
18	КБ11-5-1	Влаштування гідроізоляції підлоги 100м2	16,3	25593,54	- 25593,54	- -	417175	- 417175	- -	<u>218,0400</u> -	<u>3554,05</u> -	
19	КБ7-45-1	Монтаж плит покриття 100шт	0,35	55220,02	<u>11996,21</u> 27682,96	<u>15540,85</u> 4682,62	19327	<u>4199</u> 9689	<u>5439</u> 1639	<u>262,0500</u> 58,9559	<u>91,72</u> 20,63	
20	КБ6-22-1	Влаштування монолітних ділянок 100м3	0,0704	691894,60	<u>574911,24</u> 99448,49	<u>17534,87</u> 5608,53	48709	<u>40474</u> 7001	<u>1234</u> 395	<u>964,7700</u> 67,3508	<u>67,92</u> 4,74	
21	КБ7-13-1	Монтаж конструкцій даху 100шт	0,2	114288,40	<u>48708,35</u> 31184,28	<u>34395,77</u> 9737,53	22858	<u>9742</u> 6237	<u>6879</u> 1948	<u>298,7000</u> 112,0597	<u>59,74</u> 22,41	
22	КБ7-56-1	Заливка швів плит покриття 100м шва	0,036	12417,60	<u>6314,23</u> 6060,10	<u>43,27</u> 11,93	447	<u>227</u> 218	<u>2</u> -	<u>56,7000</u> 0,1596	<u>2,04</u> 0,01	
23	ХБ4-8-1	Влаштування утеплювача (мінвата) 100 м2	2,047	30102,76	<u>99,26</u> 30003,50	- -	61620	<u>203</u> 61417	- -	<u>255,6100</u> -	<u>523,23</u> -	
24	КР7-17-2	Влаштування цементно-пісочної стяжки 100м2	2,047	6436,25	<u>25,23</u> 6300,39	<u>110,63</u> 91,47	13175	<u>52</u> 12897	<u>226</u> 187	<u>64,2700</u> 1,1877	<u>131,56</u> 2,43	
<i>Разом прями витрати розділу 3, грн.</i>							2018971	<u>955577</u> 943658	<u>119736</u> 38793		<u>8579</u> 459	
<i>в тому числі:</i>												
<i>вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.</i>							955577					
<i>всього заробітна плата, грн.</i>							982451					
<i>Загальнопромислові витрати, грн.</i>							430970					
<i>трудоємність в загальнопромислових витратах, люд.год.</i>							1085					
<i>заробітна плата в загальнопромислових витратах, грн.</i>							108820					
Всього розділу 3, грн.							2449941					

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		Розділ 4. Оздоблювальні роботи									
25	КБ15-36-2	Штукатурення вапняним розчином 100м2	4,48	17790,75	<u>5770,06</u> 11883,55	<u>137,14</u> 99,12	79703	<u>25851</u> 53238	<u>614</u> 444	<u>101,2400</u> 1,5228	<u>453,56</u> 6,82
26	КБ11-29-2	Облицювання всередині плиткою 100м2	2,4	17718,70	<u>51,62</u> 17629,86	<u>37,22</u> 30,78	42525	<u>124</u> 42312	<u>89</u> 74	<u>164,9500</u> 0,3996	<u>395,88</u> 0,96
27	КР11-35-1	Покращена штукатурка всередині 100м2	8,44	70910,47	<u>53134,99</u> 17603,85	<u>171,63</u> 141,91	598484	<u>448459</u> 148576	<u>1449</u> 1198	<u>166,6400</u> 1,8426	<u>1406,44</u> 15,55
28	КБ15-40-3	Високоякісна побілка водоемульсією 100м2	7,48	80556,22	<u>11014,78</u> 69348,85	<u>192,59</u> 142,65	602561	<u>82391</u> 518729	<u>1441</u> 1067	<u>494,9600</u> 2,1264	<u>3702,3</u> 15,91
29	КБ15-49-6	Штукатурення фасадів декоративною штукатуркою 100м2	0,03274	39130,43	<u>10022,85</u> 28818,64	<u>288,94</u> 229,97	1281	<u>328</u> 944	<u>9</u> 8	<u>252,6400</u> 3,5314	<u>8,27</u> 0,12
30	КБ11-1-1	Монтаж сантехнічного обладнання 100м2	0,265	5603,33	<u>4460,64</u> 778,10	<u>364,59</u> 84,62	1485	<u>1182</u> 206	<u>97</u> 22	<u>8,0800</u> 1,1053	<u>2,14</u> 0,29
31	КБ7-13-1	Монтаж електротехнічного обладнання 100шт	0,1	114288,40	<u>48708,35</u> 31184,28	<u>34395,77</u> 9737,53	11429	<u>4871</u> 3118	<u>3440</u> 974	<u>298,7000</u> 112,0597	<u>29,87</u> 11,21
32	КБ7-16-6	Монтаж технологічного обладнання 100шт	0,06	504935,64	<u>159612,55</u> 119562,07	<u>225761,02</u> 69991,51	30296	<u>9576</u> 7174	<u>13546</u> 4199	<u>1080,2500</u> 779,5079	<u>64,82</u> 46,77
		Разом прямі витрати розділу 4, грн.					1367764	<u>572782</u> 774297	<u>20685</u> 7986		<u>6063</u> 98
		<i>в тому числі:</i>									
		<i>вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.</i>					572782				
		<i>всього заробітна плата, грн.</i>					782283				
		<i>Загальновиробничі витрати, грн.</i>					320031				
		<i>трудоємність в загальновиробничих витратах, люд.год.</i>					739				
		<i>заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.</i>					74175				
		Всього розділу 4, грн.					1687795				
		Разом прямі витрати кошторису, грн.					3413531	<u>1545451</u> 1720904	<u>147176</u> 47495		<u>14673</u> 566
		<i>в тому числі:</i>									
		<i>вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.</i>					1545451				
		<i>всього заробітна плата, грн.</i>					1768399				
		<i>Загальновиробничі витрати, грн.</i>					752727				
		<i>трудоємність в загальновиробничих витратах, люд.год.</i>					1829				
		<i>заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.</i>					183466				

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	

		Прямі витрати ремонтно - будівельних робіт, грн.						3413531				
		в тому числі:										
		вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.						1545451				
		заробітна плата робітників, не зайнятих обслуговуванням машин, грн.						1720904				
		заробітна плата в експлуатації машин, грн.						47495				
		Загальновиробничі витрати, грн.						752727				
		трудоємність в загальновиробничих витратах, люд.год.						1829				
		заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.						183466				
		Всього кошторисна вартість ремонтно - будівельних робіт, грн.						4166258				
		кошторисна трудоємність, люд.год.						1829				
		кошторисна заробітна плата, грн.						1951865				

		Всього кошторису, грн.						4166258				
		Кошторисна трудоємність, люд.год.						17067				
		Кошторисна заробітна плата, грн.						1951865				

Склав

[посада, підпис (ініціали, прізвище)]

Перевірів

[посада, підпис (ініціали, прізвище)]

Розділ 5. Охорона праці

При плануванні будівельного процесу важливим є дотримання трудових прав працівників. Усі задіяні фахівці працюють з дотриманням норм законодавства, включаючи дотримання графіку праці, обов'язкове проходження інструктажів, забезпечення засобів індивідуального захисту, медичних оглядів та страхування. Організація безпечних умов праці є однією з найголовніших вимог для будівельного процесу.

Заходи з охорони праці при зведення амбулаторії наведені в додатку В.

Література

1. Положення про протидію та запобігання академічному плагиату у випускних роботах здобувачів вищої освіти у Луцькому національному технічному університеті, введене в дію наказом № 609-05-35 від «22» листопада 2019 р.

2. Гетун Г.В. Архітектура будівель і споруд. Книга 1. Основи проектування: Підручник для вищих навчальних закладів. – Видання друге, перероблене і доповнене / Гетун Г.В. – К.: КОНДОР, 2012, – 380 с ;іл.

3. Залізобетонні конструкції. Проектування попередньо напруженої порожнистої плити перекриття: методичні вказівки до виконання курсового проекту для студентів спеціальності 192 – "Будівництво та цивільна інженерія" денної та заочної форм навчання / уклад. О.А. Ужегова, С.О.Ужегов. – Луцьк: Луцький НТУ, 2017. – 60 с.

3. ДБН В.1.2-2:2006. Навантаження і впливи. Норми проектування. – К.: Мінбуд України, 2006. – 72 с.

6. ДБН В.2.5-22-2002. Інженерне обладнання будинків і споруд. Зовнішні мережі гарячого водопостачання та водяного опалення з використанням труб зі структурованого поліетилену з тепловою ізоляцією зі спіненого поліетилену і захисною гофрованою поліетиленовою оболонкою.

7. ДБН В.2.5-23-2003. Проектування електрообладнання об'єктів цивільного призначення.

8. ДБН В.2.5-39:2008. Інженерне обладнання будинків і споруд. Зовнішні мережі та споруди. Теплові мережі.

9. ДБН В.2.6-220:2017. Покриття будинків і споруд.

10. ДБН В.2.6-31:2021 Теплова ізоляція та енергоефективність будівель

12. ДСТУ 9243.4:2023 Система проектної документації для будівництва. Основні вимоги до проектної документації

13. ДСТУ 9243.7:2023 Система проектної документації для будівництва. Правила виконання архітектурно-будівельних робочих креслень

14. ДСТУ Б В.2.6-23-2009. Блоки віконні. Загальні технічні вимоги.

15. ДСТУ-Н Б В.1.1–27:2010. Будівельна кліматологія.

16. ДСТУ-Н Б В.2.2-31:2011. Настанова з облаштування будинків і споруд цивільного призначення елементами доступності для осіб з вадами.

Фасад 1-Б

Перспективные виды

План на уровне 0,000

Фасад А-Д

Фасад Д-А

Бюджетная таблица

№	Наименование	Единица	Количество	Цена	Сумма
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60
61
62
63
64
65
66
67
68
69
70
71
72
73
74
75
76
77
78
79
80
81
82
83
84
85
86
87
88
89
90
91
92
93
94
95
96
97
98
99
100

Разрез 2-2

План перекрытия

Разрез 1-1

План парковки

Разрез 3-3

План плиты

Разрез 2-2

Разрез 1-1

Каркас Кр-1

Специфика конструкции плиты

№	Наименование	Единица	Количество	Цена	Сумма
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60
61
62
63
64
65
66
67
68
69
70
71
72
73
74
75
76
77
78
79
80
81
82
83
84
85
86
87
88
89
90
91
92
93
94
95
96
97
98
99
100

Условные обозначения

С-1

Вид Б

Разрез фундаментной плиты по ос. 2

Разрез фундаментной плиты по ос. 6

Разрез фундаментной плиты по ос. 8

Разрез фундаментной плиты по ос. 3

Разрез фундаментной плиты по ос. 5

Разрез фундаментной плиты по ос. 2

Разрез фундаментной плиты по ос. 1

Разрез фундаментной плиты по ос. 7

Разрез фундаментной плиты по ос. 9

Разрез фундаментной плиты по ос. 4

Разрез фундаментной плиты по ос. 10

План размещения фундаментных плит на уровне 0,000

Условные обозначения

№	Наименование	Единица	Количество	Цена	Сумма
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60
61
62
63
64
65
66
67
68
69
70
71
72
73
74
75
76
77
78
79
80
81
82
83
84
85
86
87
88
89
90
91
92
93
94
95
96
97
98
99
100

БУДЖЕТ ПЛАН

ЭКСПЛИКАЦИЯ

№	Наименование	Единица	Количество	Цена	Сумма
1
2
3
4
5
6
7		