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

Кафедра промислового та цивільного будівництва

Кваліфікаційна робота

перший (бакалаврський) рівень
(рівень вищої освіти)

на тему: **Нове будівництво центру реабілітації та оздоровлення в м. Хмельницький**

Виконав: здобувач 4 курсу, групи 6.1923-пцб-с2
спеціальності 192 Будівництво та цивільна інженерія
(код і назва спеціальності)
освітньої програми промислове і цивільне будівництво
(код і назва освітньої програми)
Віліщук С.О.
(призвище та ініціали)

Керівник доцент, к.т.н. Данкевич Н.О.
(посада, вчене звання, науковий ступень, призвище та ініціали)

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

Запоріжжя
2026

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

Кафедра **Промислового та цивільного будівництва**
Рівень вищої освіти **перший бакалаврський рівень**
(перший (бакалаврський) 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.
"06" 02 2026 року

З А В Д А Н Н Я
НА КВАЛІФІКЦІЙНУ РОБОТУ

Віліщук Сергій Олександрович
(прізвище, ім`я по батькові)
1. Тема роботи (проекту) Нове будівництво центру реабілітації та оздоровлення в м. Хмельницький
керівник роботи Данкевич Н.О., к.т.н., доц.
(прізвище, ім`я по батькові, науковий ступень, вчене звання)
затверджені наказом ЗНУ від "_23_"_12__2025_року №_1832 - с
2. Строк подання студентом роботи 08 червня 2026 р.
3. Вихідні дані до роботи завдання на проєктування, кліматичні та геологічні умови, місця забудови, функціональне призначення будівлі, територіальне місцезнаходження будівлі, нормативні вимоги до будівництва згідно існуючого законодавства.
4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) загальна характеристика будівлі, теплотехнічний розрахунок, розрахунок основ та фундаментів, розрахунки до технологічної карти зведення каркасу будівлі, проєктування організації будівництва, розрахунок локального кошторису на будівельні роботи, техніко-економічні показники, рішення з техніки безпеки та охорони праці
5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов`язкових креслень) архітектурно-будівельний розділ – 2 кресл.; основи та фундаменти - _1_кресл. технологія будівельного виробництва - 1 кресл.;організація будівництва – 2 кресл.

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Розділ 1	Данкевич Н.О., к.т.н., доц.		
Розділ 2	Данкевич Н.О., к.т.н., доц.		
Розділ 3	Данкевич Н.О., к.т.н., доц.		
Розділ 4	Данкевич Н.О., к.т.н., доц.		
Розділ 5	Данкевич Н.О., к.т.н., доц.		

7. Дата видачі завдання 06 січня 2026 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфкаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1.	Архітектурно-будівельні рішення	01.03.2026	
2.	Проєктування основи та фундаментів	10.03.2026	
3.	Технологія будівельного виробництва	20.04.2026	
4.	Організація будівництва	05.05.2026	
5.	Економіка будівництва	20.05.2026	
6.	Оформлення та підготовка до захисту	08.06.2026	

Студент (підпис) Віліщук С.О. (прізвище та ініціали)

Керівник роботи/проєкту (підпис) Данкевич Н.О. (прізвище та ініціали)

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

АНОТАЦІЯ

Віліщук С.О. Нове будівництво центру реабілітації та оздоровлення в м. Хмельницький.

Кваліфікаційна робота для здобуття ступеня вищої освіти бакалавра за спеціальністю 192 Будівництво та цивільна інженерія, науковий керівник Н.О. Данкевич. Запорізький національний університет. Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні, кафедра промислово та цивільного будівництва, 2026.

Проведено детальний аналіз та обґрунтування об’ємно-планувальної структури центру реабілітації та оздоровлення, а також здійснено інженерні розрахунки ключових конструктивних елементів із дотриманням сучасних норм енергоефективності. З урахуванням інженерно-геологічних умов земельної ділянки розроблено проєкт фундаменту, оптимізованого для забезпечення надійності, довговічності та стійкості споруди. Розроблено технологічну карту виконання робіт зі зведення каркасу із застосуванням сучасних технологічних рішень та ефективних способів організації будівельного процесу. При цьому передбачено використання раціонального рівня комплексної механізації будівельних операцій, що сприяє підвищенню продуктивності праці та забезпеченню високої якості виконання робіт. Розроблено розділ організації будівництва з урахуванням заходів з охорони праці та забезпечення безпечних умов виконання будівельних робіт та при проєктуванні будівельного генерального плану відповідно до чинних нормативів та виконано розрахунок локального кошторису на виконання будівельних робіт з використанням АВК-5.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: проєкт центру реабілітації та оздоровлення, об’ємно-планувальна структура, інженерні розрахунки, конструктивні елементи, технологічна карта, організація будівництва, сітьовий графік, будгенплан, кошторисна вартість.

ABSTRAKT

Vilishchuk S.O. New Construction of a Rehabilitation and Health Center in Khmelnytskyi.

Qualifying work for obtaining a bachelor's degree in specialty 192 Construction and civil engineering, scientific supervisor N.O. Dankevych. Zaporizhzhya National University, Y.M Potebnya Engineering Educational and Scientific Institute, Department of Industrial and Civil Engineering, 2026.

A detailed analysis and justification of the spatial layout of the rehabilitation and wellness center were conducted, and engineering calculations for key structural elements were performed in compliance with current energy efficiency standards. Taking into account the engineering-geological conditions of the land plot, a foundation design was developed, optimized to ensure the reliability, durability, and stability of the structure. A workflow chart for the construction of the building frame was developed using modern technological solutions and effective methods for organizing the construction process. This includes the use of an appropriate level of comprehensive mechanization of construction operations, which contributes to increased labor productivity and ensures high-quality work. A section on construction organization has been developed, taking into account occupational safety measures and ensuring safe conditions for construction work, and the construction master plan has been designed in accordance with current standards; a local cost estimate for construction work has been calculated using AVK-5.

KEYWORDS: rehabilitation and wellness center design, spatial layout, engineering calculations, structural elements, flowchart, construction organization, network schedule, construction plan, estimated cost.

ЗМІСТ

1 ПРОЄКТУВАННЯ АРХІТЕКТУРНО-КОНСТРУКТИВНИХ РІШЕНЬ ПРОЄКТУ……... 8
1.1 Об'ємно-планувальні рішення……... 8
1.2 Розрахунок огороджувальних конструкцій …… 10
1.3 Характеристика конструктивних елементів будівлі…… 14
1.4 Санітарно-технічне та інженерне обладнання будівлі…… 20
2 ОСНОВИ ТА ФУНДАМЕНТИИ……. 25
2.1 Інженерно-геологічні умови проєктування……. 25
2.2 Визначення глибина закладання фундаменту……. 28
2.3 Розрахунок розмірів фундаменту……. 29
2.4 Вибір способу зміцнення ґрунтової основи……. 30
2.5 Обчислення тиску по гранях фундаменту…… 31
3.6 Визначення необхідної площі робочої арматури ……... 32
2.7 Визначення величини осідання фундаменту……... 33
3 ПРОЄКТУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ РІШЕНЬ ПРОЄКТУ….. 35
3.1 Технологічна карта на зведення надземної частини будівлі….. 35
3.1.1 Область застосування технологічної карти…….. 35
3.1.2 Визначення об'ємів будівельно-монтажних робіт…… 35
3.1.3 Підрахунок обсягів робіт по влаштуванню надземної частини…… 36
3.1.4 Калькуляція трудових на надземну частину……. 38
3.1.5 Матеріально-технічні ресурси…… 39
3.1.6 Вибір монтажного механізму……. 40
3.1.7 Технологія та організація робіт зі зведення надземної частини будівлі……... 41
3.1.8 Контроль якості при зведенні надземної частини…… 45
3.1.9 Техніка безпеки під час виконання робіт……. 47
4 ОРГАНІЗАЦІЯ БУДІВНИТВА…… 50

4.1 Умови організації та здійснення будівництва……. 50
4.2 Організація робіт за технологічною схемою та методами їх виконання…… 50
4.3 Розрахунок обсягів будівельних робіт і їх трудомісткість……. 51
4.4 Нормативна та розрахункова тривалість будівництва об'єкта... 58
4.5 Потреба в матеріально-технічних ресурсах…… 64
4.6 Будівельний генеральний план……. 64
4.7 Розрахунок потреби в побутових і адміністративних приміщеннях…… 66
4.8 Розрахунок тимчасових складських майданчиків……... 66
4.9 Організація і розрахунок тимчасового водопостачання……. 68
4.10 Розрахунок потреби будівельного майданчика в електроенергії…….. 69
4.11 Техніко-економічні показники…… 71
5 ЕКОНОМІКА БУДІВНИТВА……. 72
5.1 Загальні положення…… 72
5.2 Складання локального кошторису на будівельні роботи…… 72
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ……..

1 ПРОЄКТУВАННЯ АРХІТЕКТУРНО-КОНСТРУКТИВНИХ РІШЕНЬ ПРОЄКТУ

1.1 Об'ємно-планувальні рішення

Проєктована будівля – центр реабілітації та оздоровлення в м. Хмельницький.

Площа ділянки - 48265м^2. Рельєф місцевості спокійний з природним ухилом, що забезпечує стік дощових вод. Ділянка без підробітку гірничими виробками. Основний грунт - глина. Тип місцевості - IV.

Розрахункова середня температура зовнішнього повітря становить - 25°С.

Будівлі та інші споруди на території розташовані компактно, із дотриманням необхідних санітарних і протипожежних відстаней відповідно до вимог ДБН Б.2.2-12:2019 «Планування і забудова територій». Будинок орієнтований з урахуванням переважаючих вітрів у зимовий та літній періоди, так що основний потік холодного повітря спрямований у торцеву частину споруди. Таке планувальне рішення сприяє оптимальному природному освітленню приміщень та покращує умови їх природного провітрювання.

Територія, що прилягає до комплексу, передбачається до впорядкування. Проєктом заплановано влаштування покриття з тротуарної плитки та облаштування газонів.

Генеральний план створено з урахуванням забезпечення безпечного руху як автомобільного транспорту, так і пішоходів. Доступ до об’єкта здійснюється через наявний тротуар.

Для збору, тимчасового зберігання та подальшого вивезення твердих побутових відходів на прилеглій території передбачено спеціальний майданчик з розміщеними контейнерами. Біля основних входів у будівлю запроєктовано встановлення контейнерних урн.

У межах генплану передбачено елементи благоустрою та озеленення. Вільні від забудови чи пішохідних доріжок ділянки максимально озеленюються груповими та лінійними посадками листяних і хвойних дерев. Уздовж тротуарів та майданчиків передбачені ряди декоративних чагарників, а також газон із багаторічних трав.

Значну частину території займають зелені насадження, що позитивно впливають на довкілля та сприяють покращенню психологічного комфорту людей. Генеральний план будівлі виконано відповідно до проектних рішень. Озеленення ділянки розроблено з урахуванням планувальних особливостей території, наявних підземних комунікацій, типу ґрунту та функціонального призначення зелених насаджень. Для висаджування обрані види дерев і кущів, стійкі до умов міського середовища. На всіх озеленених зонах передбачається посів багаторічного газону, а для насаджень використовують саджанці та дерева віком 3–5 років.

Таблиця 1.1 - Техніко-економічні показники генплану

Найменування показників	Одиниця виміру	Кількість
Площа території	$м^2$	48265,0
Площа зайнята будівлями і спорудами	$м^2$	6184,0
Коефіцієнт щільності забудови	%	0,13
Площа озеленення	$м^2$	35360
Коефіцієнт озеленення	-	0,73
Площа доріг і майданчиків	$м^2$	6721,0
Коефіцієнт доріг і тротуарів		0,14

Будівля центру реабілітації та оздоровлення складної форми з розмірами в осях 43,8 х23,8м.

Конструктивна схема будівлі – з неповним каркасом з несучими цегляними стінами, монолітними залізобетонними колонами, монолітним залізобетонним безбалковим перекриттям.

У основу планувального рішення центу покладено здійснення функціонального процесу. При складанні проєкту плану будівлі було встановлений склад окремих приміщень, їх форму і розміри залежно від

характеру розміщення людей і устаткування. Приміщення в будівлі за призначенням підрозділяють на наступні групи:

Головні приміщення, призначені для основних функцій будівлі (палати для хворих, операційна, процедурні кабінети та інші.)

Підсобні приміщення, призначені для допоміжних функцій (санітарні вузли, комори, вестибюль, гардероб, кімнати особистої гігієни та інші).

Комунікаційні приміщення – вертикальні (сходи, ліфти) і горизонтальні (коридори).

1.2 Розрахунок огороджувальних конструкцій

Необхідно визначити товщину шару утеплювача зовнішньої цегляної стіни центру. Район будівництва - м. Хмельницький.

Запропоновані шари зовнішнього огородження, відповідно до кліматичних характеристик району будівництва: штукатурний шар-20мм; утеплювач - за розрахунком; стіна з цегли - 380мм; штукатурний шар - 20мм.

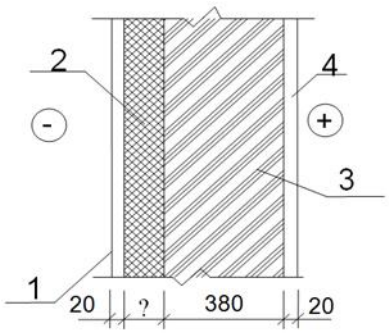


Рисунок 1.1 – Конструкція зовнішньої стіни

Згідно з ДБН В 2.6-31:2021 «Теплова ізоляція та енергоефективність будівель» [9] м. Хмельницький - I кліматична зона.

Розрахункова температура внутрішнього повітря tв = 25°С, розрахункове значення відносної вологості φв = 50%, що відповідає нормальному вологісного режиму приміщень та умовам експлуатації – Б.

Зовнішня температура повітря $t_н$=-25^{0}С, що відповідає І кліматичній зонf[[9].

В якості вертикальної огороджувальної конструкції приймаємо цегляну стіну з повнотілої цегли на цементно-піщаному розчині. Розміщення теплоізоляційного шару всередині - утеплювач з мінеральної вати ROCKWOOL FASROCK щільність - 135кг\м^3.

Коефіцієнти теплопередачі внутрішньої і зовнішньої поверхонь $\alpha_в$ = 8,7 Вт/(м^2·К), $\alpha_н$ = 23 Вт/(м^2·К).

Коефіцієнти теплопровідності матеріалів (за додатком Л ДБН В.2.6-31: 2021):

- розчин вапняно-піщаний; λ1 = 0,93 Вт / (м К)

- утеплювач з мінеральної вати ROCKWOOL FASROCK ρ = 135кг/м3;

λ2 = 0,039 Вт / (м · К)

- кладка цегляна з повнотілої глиняної цегли звичайної на цементно-піщаному розчині ρ = 1800кг/м3; λ2 = 0,81 Вт / (м · К)

- розчин цементно-піщаний ρ = 1600кг/м3; λ2 = 0,81 Вт / (м К)

Порядок розрахунку:

Мінімально допустимий опір теплопередачі непрозорої огороджувальної конструкції $R_{q\,min}$= 4,0 м^2·К/Вт.

Товщина теплоізоляційного шару:

$$\delta_3 = \left(R_{q\,min} - \frac{1}{\alpha_в} - \frac{\delta_1}{\lambda_1} - \frac{\delta_2}{\lambda_2} - \frac{\delta_4}{\lambda_4} - \frac{1}{\alpha_н}\right) \cdot \lambda_3 \qquad (1.1)$$

δ_3 =(2.8-1/8.7-0,02/0,93-0,38/0,81-0,008/0,81-1/23)·0.039=0.084м

З урахуванням уніфікації розмірів матеріалів приймаємо товщину утеплювача 100мм

Товщина стіни з урахуванням всіх шарів складе-480мм.

Перевірка на утворенні конденсату на внутрішній поверхні огороджувальної конструкції.

Приведений опір теплопередачі розраховується стіни:

$$R_{\sum пр} = \frac{1}{\alpha_в} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{\delta_4}{\lambda_4} + \frac{1}{\alpha_н} \qquad (1.2)$$

$R_{\sum 12р.}$ =1/8,7+0,02/0,93+0,1/0,039+0,38/0,81+0,008/0,81+1/23=3,22м²·°С/Вт

Температура внутрішньої поверхні огородження складе:

$$\tau_в = t_в - \frac{t_в - t_н}{R_{\sum пр} \cdot \alpha_в} = 21-(21-(-22))/3.22 \cdot 8.7 = 19,47°С \quad (1.3)$$

Температура точки роси при tв=21°С, φв=50%, складе:

$$\tau_{тр} = 20,1-(5,75-0,00206 \cdot 1273.2)^2 = 10,32°С \quad (1.4)$$

где: $e_в = 0,01 \cdot \varphi_в \cdot E_в$=0,01·50·2546.3=1273,2Па

$$E_в = 477+133,3(1+0,14 \cdot 21)^2 = 2546,3Па \quad (1.5)$$

$$E_в = 477 + 133,3 \cdot (1 + 0,14 \cdot t_в)^2$$

19,47°С≥10,32°С

Умова виконується, конденсат не утворюється, товщина і матеріал шару утеплювача підібрані вірно.

Розрахунок горизонтальної огороджувальної конструкції:

Склад покрівлі:

- цементно-піщана стяжка - 0,02м;

- пароізоляційна плівка - 0,002м;

- утеплювач з мінераловатних плит ROCKWOOL DACHROCK PROF щільністю ρ = 190 кг/м^3, товщина якого визначається;

- цементно-піщана стяжка - 0,055м;

- гідроізоляція - 2 шари гідроізолу на гарячій бітумній мастиці - 0,003м.

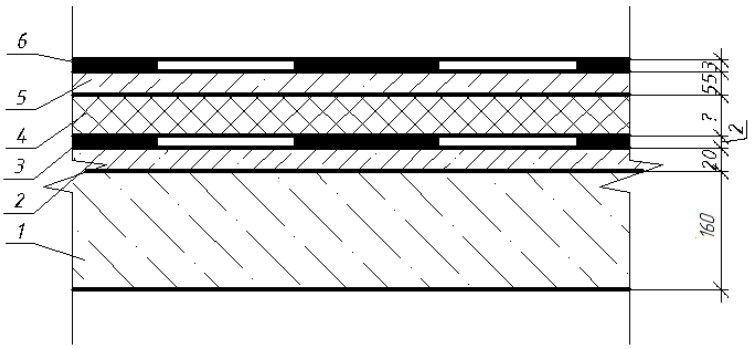


Рисунок 1.2 - Розрахункова схема покриття

Коефіцієнти теплопередачі внутрішньої і зовнішньої поверхонь $\alpha_в$ = 8,7 Вт/(м^2·К), $\alpha_н$ = 23 Вт/(м^2°С;)

– плита покриття - залізобетонна монолітна плита товщиною 160 мм - λ_1 = 2,04Вт/м^2°С;

- цементне піщане стягування - λ_2 = 0,81Вт/м^2°С;

– пароізоляційна плівка – λ_3 = 0,12 Вт/(м^2°С;);

– утеплювач з мінераловатних плит «ROCKWOOL DACHROCK PROF» щільністю ρ = 190 кг/м^3 – λ_4 = 0,045Вт/(м^2°С;);

- цементне піщане стягування = λ_5 = 0,81Вт/м^2°С;

- гідроізоляція - 2 шари гідроізолу на гарячій бітумній мастиці – λ_6 = 0,1Вт/м^2°С;

Порядок розрахунку:

1. Мінімально допустимий опір теплопередачі огороджувальної конструкції: $R_{q\ \min}$ = 5,0 м^2·К/Вт

2. Товщина шару, що утеплює:

$$\delta_3 = \left(\mathrm{R_{q\,min}} - \frac{1}{\alpha_в} - \frac{\delta_1}{\lambda_1} - \frac{\delta_2}{\lambda_2} - \frac{\delta_4}{\lambda_4} - \frac{\delta_5}{\lambda_5} - \frac{\delta_6}{\lambda_6} - \frac{1}{\alpha_н}\right) \cdot \lambda_3$$

$$= \left(3{,}3 - \frac{1}{8{,}7} - \frac{0{,}16}{2{,}04} - \frac{0{,}02}{0{,}81} - \frac{0{,}002}{0{,}12} - \frac{0{,}055}{0{,}81} - \frac{0{,}003}{0{,}17} - \frac{1}{23}\right) \cdot 0{,}045$$

$$= 0{,}132 \approx 130\text{мм}$$

З урахуванням уніфікації розмірів матеріалів приймаємо товщину утеплювача 150 мм.

3. Приведений опір теплопередачі огороджувальної конструкції $R_{\Sigma пр}$ складе:

$$R_{\sum \mathrm{пр}} = \frac{1}{\alpha_в} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{\delta_4}{\lambda_4} + \frac{\delta_5}{\lambda_5} + \frac{\delta_6}{\lambda_6} + \frac{1}{\alpha_н}$$

$$= \frac{1}{8{,}7} + \frac{0{,}02}{0{,}81} + \frac{0.16}{2.04} + \frac{0.15}{0.045} + \frac{0.002}{0.12} + \frac{0.055}{0.81} + \frac{0.003}{0.17} + \frac{1}{23}$$

$$= 5{,}15\text{м}^2 \cdot °\text{С/Вт}$$

$R_{\Sigma пр} > R_{q\ \min}$ = 5,15 > 5,0– умова виконується.

Остаточно приймаємо товщину утеплювача 150 мм.

1.3 Характеристика конструктивних елементів будівлі

В якості основи була прийнята - глина тугопластична. Рівень ґрунтових вод (УГВ - 136,00) нижче позначки фундаментів.

Фундаменти повинні відповідати ключовим вимогам: мати достатній запас міцності, бути стійкими до перекидання та зсуву по площині підошви, забезпечувати опір ґрунтовим та агресивним водам, а також атмосферним впливам, зокрема морозам. Крім цього, їхня довговічність має відповідати експлуатаційному строку всієї будівлі.

Фундаменти виконані у вигляді стовпчастих опор під колони каркаса з бетону класу С12/15, а під зовнішні стіни передбачено збірні стрічкові основи з бетонних блоків стен підвалу.

Глибина закладання фундаменту дорівнює - 4,720 м.

Монолітні ділянки виконані з бетону класу В5.

Вертикальна гідроізоляція фундаментів, що стикаються з ґрунтом, виконується гарячим бітумом за два рази.

По периметру будівлі передбачено улаштування вимощення з асфальту по щебеневій основі шириною 1 м з ухилом 3% від будівлі.

Стіни –виконані із звичайної повнотілої глиняної цеглини пластичного пресування марки М100 по ДСТУ Б В.2.7-61:2008 [7] γ=1800кг/м^3 на розчині марки М50. При кладці стін застосовується система багаторядної перев'язки. Зовнішні стіни будівлі утепляються утеплювачем з мінеральної вати ROCKWOOL FASROCK γ=135кг/м^3 завтовшки 100 мм. Товщина зовнішньої стіни з утеплювачем складає 480мм.

Внутрішні стіни і перегородки виконуються з цегли КР50/180/15 за ДСТУ Б В.2.7-61:2008 на розчині М50 товщиною 250 та 120мм.

Колони з монолітного залізобетону бетону класу С25/30, перерізом 400х400мм.

Перекриття складаються з несучої частини, яка передає навантаження на окремі опори, до складу якої входять підлога і стелі. Перекриття задовольняють

вимогам міцності, жорсткості, вогнестійкості, довговічності, звукоізоляції, а також і теплоізоляції. Перекриття приміщень з мокрими процесами водонепроникні.

Перекриття монолітне залізобетонне. Виконується з важкої бетонної суміші класу С15/25, крупність заповнювача більш 40мм. Товщина перекриття 160мм.

Сходи із збірного залізобетону, сходові марші по серії 1.151.1-6 в.1 і майданчики по серії 1.152.1-8 в.1. Застосовуються сходи двохмаршеві. Кількість ступенів в одному марші 11 штук. Сходові майданчики своїми кінцями спираються на бічні стіни сходової клітки.

Огорожі на драбинах (поручні) сталеві з дерев'яним поручнем. Стійкі огорожі закладають на цементному розчині в кубла, наявні в ступенях. Висота огорожі рівна 850 мм по вертикалі (від поверхні проступі або майданчики до верху поручня). У двох маршовим сходам висота підсходинки 150мм, а довжина проступі 300 мм. Це обумовлено обмеженими габаритами місця, де розміщений сходовий марш. Ширина маршу 1,325 м і 1,425 м.

Сходова клітина має природне освітлення через вікна у зовнішніх стінах.

Місце розміщення шахти ліфта – окремо від сходової клітини, конструкція - цегляна. У шахті ліфта присутні: два пасажирські ліфти вантажопідйомністю 400 кг, розміром кабіни 1100х950х2100, швидкість підйому 1 м/с. Машинне відділення ліфта розміщується на покрівлі.
Лікарняні ліфти повідомляються з підвалом.

Дах з технічним поверхом вентильована, з рулонної покрівлею і внутрішнім водостоком.

Покрівля в будівлі плоска поєднана з ухилом 2%.

Пароізоляція - 1 шар гідроїзола на гарячій бітумній мастиці.

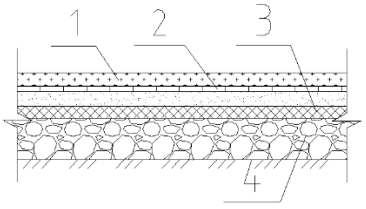
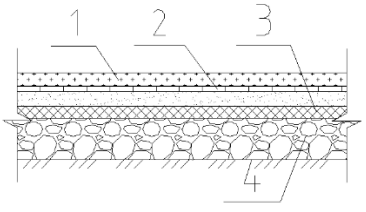
Утеплювач - жорсткі мінераловатні плити.

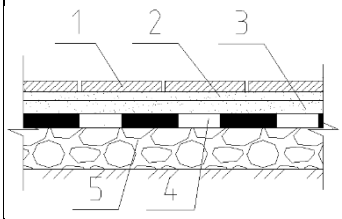
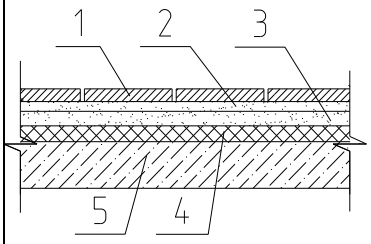
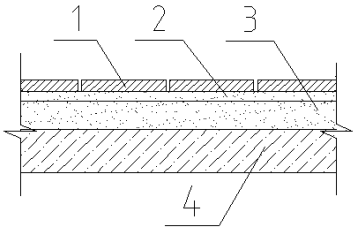
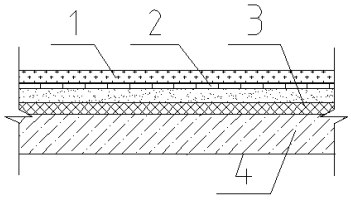
Гідроізоляційний шар - 2 шари руберойду на бітумній мастиці по ц / п стяжки.

У місцях примикання рулонного килима до парапетним стінах влаштовують два додаткових шару гідроізолу. Рулонний килим піднімають на висоту 300мм і перекривають фартухом з покрівельної сталі. У місцях пропуску вентиляційних шахт влаштовують три додаткових шару гідроізолу з бортиком в шахту. Водостік внутрішній організований.

Підлоги задовольняють вимогам міцності, опірності зносу, безшумності, зручності прибирання. Прийняті покриття підлоги в залежності від призначення приміщень - з керамічної плитки по цементно-піщаній стяжці в операційних, ЛГЖ, приміщеннях прибирального інвентарю, зберігання брудної білизни, душових, санвузлах, лінолеум в кабінетах, гардеробні, палатах.

Таблиця 1.2 - Експлікація підлог

Найменування або номер приміщення	Тип підлоги по проекту	Схема підлоги або вузла по серії	Елементи підлоги та їх товщина	Площа підлоги
Підвал (7,22,23)	1		1. Бетон шліфований - 30мм 2. Цементно-піщана стяжка М150 - 20мм 3. Підстильний шар бетону В7, 5 - 100мм 4. Грунт ущільнений щебнем - 100мм	103
Підвал (1-3;16-20)	2		1.покриття з лінолеуму 2.прошарок клейкої мастики 3.цементно-піщана розчин М-150 3. Підстильний шар бетону В7, 5 - 100мм 4. Грунт ущільнений щебнем - 100мм	445,5

Найменування або номер приміщення	Тип підлоги по проекту	Схема підлоги або вузла по серії	Елементи підлоги та їх товщина	Площа підлоги
Підвал (9-15)	3		1. Плитка керамічна - 8мм 2. Цементно-піщана стяжка М150 - 22мм 3. Гідроізоляція - 2 шари гідроїзолу на гарячій бітумній мастиці - 5мм 4. Підстильний шар бетону В7, 5 - 100мм 5. Грунт ущільнений щебнем - 100мм	269,97
1 поверх (2;9;18;19) 2-6 поверхи (10-14)	2		1. Плитка керамічна - 8мм 2. Цементно-піщана стяжка М150 - 22мм 3. Гідроізоляція - 2 шари гідроїзолу на гарячій бітумній мастиці - 5мм 4. Підсипка - гравій керамзитовий - 25мм 5. Монолітна з / б плита перекриття - 160мм	303,7
1 поверх (4;5;14;15;24;25;32;33;35;36) 2-6 поверхи (5-9;20;21)	3		1. Плитка керамічна - 8мм 2. Цементно-піщана стяжка М150 - 22мм 3. Підсипка - гравій керамзитовий - 25мм 4. Монолітна з / б плита перекриття - 160мм	2458,4
1 поверх (1;3;6-8;11-13;16;17;27-29;31;34) 2-6 поверхи (1;3;4;15;19)	4		1.покриття з лінолеуму 2.прошарок клейкої мастики 3.цементно-піщана розчин М-150 5.звукоізоляція з керамзиту γ=4кН/м3 4. залізобетонна плита перекриття	1877,15

Внутрішнє оздоблення приміщень виконується в залежності від типу і призначення приміщень, а також від виду поверхні - акрилова забарвлення, штукатурка поліпшена, облицювання керамічною плиткою.

Стіни вестибюля, холів, коридорів, оброблені акриловою фарбою.

У приміщеннях з вологим режимом роботи та піддаються вологою поточної дезінфекції запроектована облицювання глазурованою керамічною плитки. У рентген кабінеті - баритові штукатурка з подальшою акрилової забарвленням на всю висоту.

Передбачена наступна оздоблення стель:

- у всіх приміщеннях воднодисперсійна фарбування;

- у рентген кабінеті - баритові штукатурка з подальшою масляної забарвленням.

В оформленні внутрішніх приміщень заплановано використання світлих і нейтральних відтінків. Уздовж коридорів, якими пересуваються пацієнти та лікарняні каталки, передбачено встановлення захисних відбійних панелей на висоті 0,8 м.

У проєкті передбачена металізована композитна теплоізолююча фасадна система, штукатурка по теплоізолюючому шару з боку фасадів, акрилова фарбування. Цоколь будівлі - плитка керамічна

У корпусі організований головний вхід з великим ганком і пандусом: для під'їзду машин швидкої допомоги та для пересування маломобільної групи хворих. Крім цього передбачені два розосереджених евакуаційних виходи.

Всі кабінети з постійним перебуванням людей мають природне освітлення Загальні коридори висвітлені з торців вікнами. Передбачені поверхові світлові кармани.

Вікна та вхідні двері прийняті металопластикові з потрійний склопакет.

Особливості виконання дверей в спец. приміщеннях згідно з протипожежними вимогами.

Таблиця 1.3 - Специфікація елементів заповнення прорізів

Поз.	Позначення	Найменування	Кількість на поверх, шт.				Маса од,кг	Примітка
			-3,300	0,000	3,300	Всього		
Вікна								
ВК-1				11	40	51		2060х870
ВК-2				18	90	108		2060х1970
Двері внутрішні								
1			2	19	135	156		2070х884
2			4	6	10	20		2070х984
3			16	6	25	47		2370х1500
4			3	9,5	10	22,5		2070х700
5			1	2		3		2370х984
Двері зовнішні								
6				1		1		2370х884
7				1		1		2370х1500

Перемички укладаються над віконними і дверними отворами зовнішніх і внутрішніх стін збірні залізобетонні за ДСТУ Б В.2.6-55:2008 «Конструкції будинків і споруд. Перемички залізобетонні для будівель з цегляними стінами. Технічні умови».

Таблиця 1.4 - Специфікація перемичок

Поз.	Позначення	Найменування	Кількість на поверх., шт.				
			-3.9	0.0	+3.9	+7.8	всього
1	1.038.1-1 вип. 1	2 ПБ 22-3п	15				15
2	— „ —	2 ПБ 13-1п	6	15	12	6	39
3	— „ —	3 ПБ 34-4п		18	15		33
4	— „ —	2 ПБ 16-2п	7	11	8	1	27
5	— „ —	2 ПБ 29-4п		3			3
6	— „ —	3 ПБ 13-37п				6	6
7	— „ —	1 ПБ 13-1	1	1	2	1	5
8	— „ —	1 ПБ 10-1	5	5	5	1	16

1.4 Санітарно-технічне та інженерне обладнання будівлі

Джерело теплопостачання - центральна міська котельня.

Точки підключення - існуюча теплотраса Ø 159 мм.

Теплоносій - вода з параметрами 70-95 ° С.

Прокладка теплової мережі підземна в непрохідних каналах лоткового типу з ухилом у бік теплофікаційної камери.

Джерело теплопостачання - ТЕЦ. Теплопостачання передбачено від вузла керування, розташованого в приміщенні теплового пункту. Параметри теплоносія в системі опалення - 85-65^{0}С.

Система опалення - вертикальна, однотрубна з нижнім розведенням магістралей під стелею і над підлогою підвалу.

В якості нагрівальних приладів прийняті опалювальні прилади з гладкою поверхнею.

Випуск повітря передбачений через крани Маєвського.

Для регулювання тепловіддачі опалювальних приладів передбачена установка терморегуляторів.

Магістральні трубопроводи систем опалення прокладаються з ухилом 0,002. На стояках і гілках систем опалення передбачається установка відключає і спускний арматури. Трубопроводи систем опалення діаметром до 50 мм прийняті із сталевих водогазопровідних труб діаметром понад 50 мм з електрозварювальних труб.

Проєктом передбачена припливно-витяжна вентиляція з природним і механічним спонуканням. Використовувані вентилятори канальні безшумні. Для виключення можливості надходження забрудненого повітря з сходово-ліфтових холів в палатні відділення та операційні передбачений підпір повітря в тамбур-шлюзи.

Для очищення повітря використовуються фільтри класу EU3 і EU7. Для операційних, наркозних і реанімаційних палат додатково встановлюються

бактерицидні фільтри. Витяжні установки - вентилятори канальні Systemair і радіальні вентилятори ВР-86-77.

Приплив повітря передбачений у верхню зону витяжка передбачена з верхньої і нижньої зони для приміщень операційних, реанімаційних палат, процедурної рентгентерапії, для решти приміщень - з верхньої зони. В якості решіток прийняті припливно-витяжні грати з регульованими напрямними повітряного потоку і регулюванням витрати повітря, дифузори для стельової установки.

Вентиляційні установки встановлюються в окремих звукоізольованих приміщеннях.

Для забезпечення нормованого рівня шуму на припливних і витяжних системах передбачена установка шумоглушників.

Для загальнообмінної вентиляції та протипожежного передбачені самостійні повітрозабірні шахти.

Обладнання витяжних систем розташовується в венткамерах, розташованих на горищі.

Система блискавкозахисту будівлі виконана відповідно до вимог ДСТУ EN 62305-1:2012, ДСТУ IEC 62305-2:2012, ДСТУ EN 62305-3:2012 та ДСТУ EN 62305-4:2012 шляхом монтажу блискавко приймальної сітки на покрівлі. Металеві конструкції, що виступають над дахом, підключені до цієї сітки. Над неметалевими елементами, що піднімаються над покрівлею (вентиляційні канали, шахти тощо), встановлено стрижневі блискавко приймачі висотою 0,2м, також під’єднані до блискавко приймальної сітки.

Від блискавко приймальної сітки по периметру будівлі приховано під облицюванням фасаду (використаний неспаленний утеплювач) найкоротшими шляхами прокладені струмовідводи (сталь Ø8 мм).

Кожен токоотвод приєднується до горизонтального заземлювача, виконаному з смугової сталі 50х5 мм прокладеної по периметру будівлі по фундаменту на глибині 0,7 м від планувальної позначки. У кількості

заземлювачів блискавкозахисту використовується також контур повторного заземлення.

Блискавкозахист кисневої станції в дизельної електростанції запроектована окремо стоять стрижневими блискавкоприймачами.

Проєкт зовнішніх мереж водопостачання виконаний на підставі технічних умов «Водоканалу».

Джерело водопостачання - міські мережі водопроводу.

Водопровід об'єднаний господарсько-питної і протипожежний.

Система холодного водопостачання об'єднана господарсько-протипожежна з двома вводами водопроводу Ø100 мм.

Водопостачання запроектовано двома вводами від двох існуючих незалежних водопроводів.

Система гарячого водопостачання відкрита від вузла управління, у системі передбачена циркуляція гарячої води. Циркуляційні стояки приєднані до збірного циркуляційного трубопроводу системи.

В якості резервного гарячого водопостачання передбачені водонагрівачі.

Прокладка розвідних мереж внутрішнього водопроводу холодної та гарячої води виконана під стелею підвалу**.**

Стояки системи гарячого водопостачання утеплюються ізоляційним матеріалом — білим Енергофлексом із самоклеючою ППЕ-С плівкою, при цьому товщина теплоізоляційного шару становить 20 мм.

Неізольовані трубопроводи фарбуються олійною фарбою за 2 рази.

Прокладання стояків і розводка внутрішнього водопроводу холодної та гарячої води виконана відкрито в сан. вузлах.

Прокладка трубопроводів передбачена з ухилом не менше 0,005

Випуск повітря для системи гарячого водопостачання передбачений через водорозбірну арматуру, розташовану у верхніх поверхах. У нижніх точках систем трубопроводів передбачені спускні пристрої.

На вводі водопроводу встановлено лічильник холодної води ВСХ-25.

Прокладка відвідних трубопроводів від приладів, які встановлюються в лікувальних кабінетах, лікарняних палатах, процедурних та інших підсобних приміщеннях передбачена над підлогою з пристроєм облицювання і гідроізоляції.

Трапи Ø50 встановлені в передопераційних, ванних, в приміщеннях обробки суден, зберігання прибирального інвентарю, буфетних.

Каналізаційні трубопроводи, що прокладаються на горищі, ізолюються матами прошивними з базальтового волокна товщиною 50 мм з покривним шаром з рулонного склопластику. Всі стояки, що проходять в коридорі, приховані в короба. Мережа побутової каналізації вентилюється через збірний стояк, який виводиться через покрівлю на висоту 0,5 м від покрівлі.
По ступені безперебійності електроживлення всі основні споживачі електроенергії на будівельному майданчику ставляться до другої категорії. Живлення споживачів другої категорії допускається по одній лінії електропередачі й з перервою електропостачання на час, необхідне для включення резервного живлення діями чергового персоналу.

Електроприймачи у приміщеннях одержують електроенергію від ВРП, від розподільного пункту розташованого в приміщенні майстерні. Розподільний пункт контори з'єднується із ВРП кабельною лінією в земляній траншеї.

Розподільний пункт, що харчує споруджуваний будинок, з'єднується із ВРП кабельною лінією виконаною кабелем КГ, прокладеним у земляній траншеї.

Для загального освітлення приміщень прийняті світильники із суцільними (закритими) розсіювачами з люмінесцентними лампами, у допоміжних приміщеннях з лампами розжарювання.

У приміщеннях, до яких пред'являються вимоги щодо створення правильної передачі кольору, запроектовані люмінесцентні світильники з лампами ЛХЕ, в інших приміщеннях типу ЛБ.

Типи світильників, їх розміщення обрані відповідно з призначенням приміщень і з пристроєм підвісних стель (за завданням архітектора).

Ступінь захисту світильників, які встановлюються в приміщеннях, які піддаються в процесі експлуатації обробці дезінфікуючими засобами, прийняті за вимогами, що пред'являються до особливо сирим приміщенням.

Аварійне освітлення передбачено в операційних блоках, реанімаційних, перев'язувальних, маніпуляційних, процедурних, приймальному відділенні, на постах чергових медичних сестер, у машинних відділеннях ліфтів тощо, в коридорах та на шляхах евакуації.

Світильники аварійного освітлення виділяються з числа світильників загального освітлення і живляться від мережі аварійного освітлення.

Рентгенівські апарати насичується самостійними живлять лініями від ВРП.

Пульт управління приєднується до живильної мережі через вимикач навантаження. Вимикач навантаження встановлений не далі 1,5 м від пульта управління рентгенівським апаратом.

Поруч з дверима процедурної рентгенотерапії на висоті не більше 1,7 м встановлений світильник з написом «Не заходити». Управління світильником передбачено з кімнати управління рентген-апаратом.

2 ОСНОВИ ТА ФУНДАМЕНТИИ

2.1 Інженерно-геологічні умови проєктування

Місцезнаходження – м. Хмельницький

Підземні води наявні на глибині близько 5,80 м від поверхні (приблизна відмітка — 135,20 м). Підземні води є сильно агресивними до бетонів марки W4 за показником водонепроникності на цементній основі, не проявляють агресивності до арматури залізобетонних конструкцій при постійному зануренні, виявляють середню агресивність за умов періодичного зволоження, а також є середньо агресивними щодо металевих конструкцій.

Таблиця 2.1 - Інженерно-геологічний розріз

№ з/п	Найменування ґрунту/рівень підземних вод	Потужність шару, м	γ, кН /м^3	γ_s, кН /м^3	Вологість ґрунту, %		
					природна, w	на межі розкочування, w_p	на межі текучості, w_l
1	Насипний грунт (чорнозем)	0,4	15,4	26,0	13,5	11,5	20
2	Суглинок тугопластичний	0,7	19,0	26,8	22	15	26
3	Глина тугопластична	4,1	19,8	27,2	22	16	27
4	Глина тугопластична	5,8	20,0	27,4	22	17	28
5	Суглинок м’якопластичний	3,4	20,0	27,6	24	16	46
WL = 5,80м							

Геологічні умови:

1-й шар - насипний грунт (чорнозем):

- потужність шару 3,8 м;
- питома вага ґрунту γ = 15,4 кН /м^3;
- питома вага часток ґрунту γ_s = 26,0 кН /м^3;
- вологість ω = 13,5%;
- вологість на межі текучості ω_l = 20%;

- вологість на межі розкочування ω_p = 11,5%;

- ступінь вологості: $S_r = \frac{\omega \cdot \gamma_s}{e \cdot \gamma_\omega} = \frac{0{,}135 \cdot 26{,}0}{0{,}92 \cdot 10} = 0{,}38 = 38\%$;

- коефіцієнт пористості: $e = \frac{\gamma_s}{\gamma} \cdot (\omega + 1) - 1 = \frac{26{,}0}{15{,}4} \cdot (0{,}135 + 1) - 1 = 0{,}92$;

- число пластичності: $I_p = \omega_l - \omega_p = 0{,}20 - 0{,}115 = 0{,}189$;

- показник текучості: $I_l = \frac{\omega - \omega_p}{I_p} = \frac{0{,}135 - 0{,}115}{0{,}189} = 0{,}105$;

- $\varphi = 19^0$;

- с=4 кПа;

- модуль деформації: Е=12МПа – згідно ДБН В.2.1-10-2018 «Основи і фундаменти будівель та споруд» [7].

Насипний суглинок : маловологий, полутвердий .

2-й шар - Суглинок тугопластичний*:*

- потужність шару 8,0 м;

- питома вага ґрунту γ = 19,0 кН /м^3;

- питома вага часток ґрунту γ_s = 26,8 кН /м^3;

- вологість ω = 22%;

- вологість на межі текучості ω_l = 26%;

- вологість на межі розкочування ω_p = 15%;

- ступінь вологості: $S_r = \frac{\omega \cdot \gamma_s}{e \cdot \gamma_\omega} = \frac{0{,}22 \cdot 26{,}8}{0{,}72 \cdot 10} = 0{,}82 = 82\%$;

- коефіцієнт пористості: $e = \frac{\gamma_s}{\gamma} \cdot (\omega + 1) - 1 = \frac{26{,}8}{19} \cdot (0{,}22 + 1) - 1 = 0{,}72$;

- число пластичності: $I_p = \omega_l - \omega_p = 0{,}26 - 0{,}15 = 0{,}11$;

- показник текучесті: $I_l = \frac{\omega - \omega_p}{I_p} = \frac{0{,}22 - 0{,}15}{0{,}11} = 0{,}64$;

- $\varphi = 18^0$;

- с=21кПа;

- модуль деформації: Е=13МПа - згідно ДБН В.2.1- 10-2018 «Основи і фундаменти будівель та споруд» [7].

Суглинок: мягкопластичний, насичений водою.

3-й шар – Глина туго пластична*:*

- потужність шару 9,6 м;

- питома вага ґрунту γ = 19,0 кН /м^3;

- питома вага часток ґрунту γ_s = 27,2 кН /м^3;

- вологість ω = 24%;

- вологість на межі текучості ω_l = 46%;

- вологість на межі розкочування ω_p = 15%;

- ступінь вологості: $S_r = \frac{\omega \cdot \gamma_s}{e \cdot \gamma_\omega} = \frac{0,24 \cdot 27,2}{0,78 \cdot 10} = 0,84 = 84\%$;

- коефіцієнт пористості: $e = \frac{\gamma_s}{\gamma} \cdot (\omega + 1) - 1 = \frac{27,2}{19,0} \cdot (0,24 + 1) - 1 = 0,78$;

- число пластичності: $I_p = \omega_l - \omega_p = 0,46 - 0,15 = 0,31$;

- показник текучесті: $I_l = \frac{\omega - \omega_p}{I_p} = \frac{0,24 - 0,15}{0,31} = 0,29$;

- $\varphi = 17^0$;

- с=49кПа;

- модуль деформації: Е=18Мпа – з ДБН В.2.1-10-2018 «Основи і фундаменти будівель та споруд» [7].

Глина тугопластична, вона не має властивості повзучості, набухання при зволоженні.

4-й шар – Глина тугопластична*:*

- потужність шару 9,6 м;

- питома вага ґрунту γ = 19,0 кН /м^3;

- питома вага часток ґрунту γ_s = 27,2 кН /м^3;

- вологість ω = 24%;

- вологість на межі текучості ω_l = 46%;

- вологість на межі розкочування ω_p = 15%;

- ступінь вологості: $S_r = \frac{\omega \cdot \gamma_s}{e \cdot \gamma_\omega} = \frac{0,24 \cdot 27,2}{0,78 \cdot 10} = 0,84 = 84\%$;

- коефіцієнт пористості: $e = \frac{\gamma_s}{\gamma} \cdot (\omega + 1) - 1 = \frac{27,2}{19,0} \cdot (0,24 + 1) - 1 = 0,78$;

- число пластичності: $I_p = \omega_l - \omega_p = 0,46 - 0,15 = 0,31$;

- показник текучості: $I_l = \frac{\omega - \omega_p}{I_p} = \frac{0,24 - 0,15}{0,31} = 0,29$;

- $\varphi = 17^0$;

- с=49кПа;

- модуль деформації: Е=18Мпа – згідно ДБН В.2.1-10-2018 «Основи і фундаменти будівель та споруд» [7].

5-й шар – Суглинок м’якопластичний*:*

- потужність шару 9,6 м;

- питома вага ґрунту γ = 19,0 кН /м^3;

- питома вага часток ґрунту γ_s = 27,2 кН /м^3;

- вологість ω = 24%;

- вологість на межі текучості ω_l = 46%;

- вологість на межі розкочування ω_p = 15%;

- ступінь вологості: $S_r = \frac{\omega \cdot \gamma_s}{e \cdot \gamma_\omega} = \frac{0{,}24 \cdot 27{,}2}{0{,}78 \cdot 10} = 0{,}84 = 84\%$;

- коефіцієнт пористості: $e = \frac{\gamma_s}{\gamma} \cdot (\omega + 1) - 1 = \frac{27{,}2}{19{,}0} \cdot (0{,}24 + 1) - 1 = 0{,}78$;

- число пластичності: $I_p = \omega_l - \omega_p = 0{,}46 - 0{,}15 = 0{,}31$;

- показник текучості: $I_l = \frac{\omega - \omega_p}{I_p} = \frac{0{,}24 - 0{,}15}{0{,}31} = 0{,}29$;

- $\varphi = 17^0$;

- с=49кПа;

- модуль деформації: Е=18Мпа – згідно ДБН В.2.1-10-2018 «Основи і фундаменти будівель та споруд» [7].

2.2 Визначення глибина закладання фундаменту

Нормативна глибина промерзання для м. Хмельницький:

$$d_{fn} = d_0 \cdot \sqrt{\text{M}_t} = 0{,}23 \cdot \sqrt{|(-5{,}9 - 4{,}8 - 2{,}2)|} = 0{,}83\text{м}, \quad (2.1)$$

де: d_0- для суглинку = 0,23м;

M_t- безрозмірний коефіцієнт, чисельне рівний сумі абсолютних значень середньомісячних «-» t за зиму.

Розрахункова глибина промерзання ґрунту:

$$d_f = \text{К}_h \cdot d_{fn} = 0{,}6 \cdot 0{,}83 = 0{,}5\text{м}, \quad (2.2)$$

де: К_h- коефіцієнт враховує вплив теплового режиму споруди.

Визначаємо глибину закладення фундаменту з урахуванням інженерно-геологічних умов: $d_n = 1{,}4$м

Фактори:

- фундамент повинен бути заглиблений в несучий шар ґрунту мінімум на 0,5 м;

- фундамент повинен прорізати верхні шари слабкого ґрунту;

- під підошвою фундаменту не можна залишати тонкий шар несучого ґрунту.

2.3 Розрахунок розмірів фундаменту

$$\text{А} = \frac{N}{R_0 - \gamma_{\text{пр}} \cdot d_n} = \frac{320}{350 - 20 \cdot 1{,}4} = 1\text{м}^2 \quad (2.3)$$

$$R_0 = 350\text{кПа} \quad - \quad \gamma \cdot d = \frac{\gamma}{1+\omega} = \frac{15{,}4}{1+0{,}135} = 13{,}57\frac{\text{кН}}{\text{м}^3} = 1{,}36\frac{\text{т}}{\text{м}^3} \quad (2.4)$$

Оскільки розраховуємо позацентрово навантажений фундамент, збільшуємо площу перетину на 20%: $\text{А}^1 = \text{А} \cdot 1{,}2 = 1 \cdot 1{,}2 = 1{,}2\text{м}^2$.

Ширина подушки: $b = \frac{\text{А}}{1\text{п.м}} = \frac{1{,}2}{1} = 1{,}2$м - так як, фундамент стрічковий.

Робимо перерахунок з урахуванням уточненого розрахункового опору:

$$R = \frac{\gamma_{c1} \cdot \gamma_{c2}}{k} \cdot \left[M_y \cdot k_z \cdot b \cdot \gamma_{II} + M_q \cdot d \cdot \gamma_{II}^I + \left(M_q - 1\right) \cdot d_b \cdot \gamma_{II}^I + M_c \cdot C\right], \quad (2.5)$$

де: $\gamma_{c1} \cdot \gamma_{c2}$ - коефіцієнти умов роботи, що приймають за таблицею;

к – коефіцієнт, що приймають к=1, якщо характеристики міцності ґрунту $(\varphi, \text{с})$ визначені безпосередніми випробуваннями, к=1,1, якщо вони прийняті за таблицями;

$M_y, M_q, M_\text{с}$ - коефіцієнти, що приймають за таблицею;

k_z - коефіцієнт, що приймають при в<10м - $k_z = 1$;

b – ширина підошви фундаменту, м;

γ_{II} - усереднене розрахункове значення питомої ваги грантів, що залягають нижче підошви фундаменту;

γ_{II}^I - те саме, що залягають вище підошви;

С – розрахункове значення питомого зчеплення ґрунту, що залягає безпосередньо під підошвою фундаменту, кПа;

d - глибина закладання фундаментів безпідвальних споруд від рівня планування або приведена глибина закладання фундаменту.

$$R = \frac{1,25 \cdot 1}{1} \cdot [0,47 \cdot 1 \cdot 1,2 \cdot 15,4 + 2,89 \cdot 1,4 \cdot 15,4 + 5,48 \cdot 4] = 188\text{кПа},$$

$$\text{A} = \frac{320}{188 - 20 \cdot 1,4} = 2$$

$\text{A}^1 = \text{A} \cdot 1,2 = 2 \cdot 1,2 = 2,4\text{м}^2$.

Ширина подушки: $b = \frac{\text{A}}{1\text{п.м}} = \frac{2,4}{1} = 2,6\text{м}$

$$R = \frac{1,25 \cdot 1}{1} \cdot [0,47 \cdot 1 \cdot 2,4 \cdot 15,4 + 2,89 \cdot 1,4 \cdot 15,4 + 5,48 \cdot 4] = 206\text{кПа}, \quad (3.6)$$

$$\text{A} = \frac{320}{206 - 20 \cdot 1,4} = 1,8\text{м}^2$$

$$\text{A}^1 = \text{A} \cdot 1,2 = 1,8 \cdot 1,2 = 2,6\text{м}^2.$$

Ширина подушки: $b = 2,7\text{м}$, різниця між $b = 2,6\text{м}$ та $b = 2,7\text{м}$ – 8%<10% залишаємо $b = 2,7\text{м}$.

2.4 Вибір способу зміцнення ґрунтової основи

Зміцнення основи важким трамбуванням (або метод важких трамбівок) - це ефективний інженерний метод ущільнення ґрунтів, що ґрунтується на динамічному впливі, який збільшує об'ємну щільність та зменшує пористість ґрунту. Цей метод широко використовується для покращення будівельних властивостей слабких, просадочних та насипних ґрунтів перед зведенням фундаментів.

Визначення глибини зони ущільнення.

Глибина закладення фундаменту 1,4 м, фундамент розташовується в першому шарі ґрунту.

Визначаємо питому вагу ґрунту в сухому стані:

$$\gamma_d = \frac{\gamma}{1+\omega_{sl}} = \frac{15,4}{1+0,19} = 12,95кН/м^3 \quad (2.7)$$

Задаємося діаметром трамбування D=3,5м

Глибина зони ущільнення: при $k_z = 1{,}8$

$$h_s = 1{,}8 \cdot 3{,}5 = 6{,}3м$$

Величину недобору ґрунту до проектної позначки визначаємо за формулою:

$$\Delta h = 1{,}2 \cdot h_s \left(1 - \frac{\gamma_d}{\gamma_{ds}}\right) = 1{,}2 \cdot 6{,}3 \left(1 - \frac{12{,}95}{17{,}0}\right) = 1{,}8м \qquad (2.8)$$

де: γ_d- питома вага сухого ґрунту до ущільнення; γ_{ds}- середнє значення щільності сухого ґрунту в межах ущільненої зони (для суглинку 17 $кН/м^3$).

Визначення ширини підошви фундаменту.

Визначити характеристики міцності ущільненого ґрунту:

- $\varphi = 19^0$; - с=4кПа; - Е=12МПа; R_0=*350кПа*

$\gamma_{II} = \left(1 + \frac{S_r \cdot \gamma_\omega \cdot e}{\gamma}\right) \cdot \gamma_{ds} = \left(1 + \frac{0{,}38 \cdot 10 \cdot 0{,}92}{26}\right) \cdot 17 = 19{,}23кН/м^3$- питома вага ґрунту у щодо насиченому стані в ущільненої зоні.

$$R = \frac{1{,}25 \cdot 1}{1} \cdot [0{,}47 \cdot 1 \cdot 1{,}2 \cdot 19{,}23 + 2{,}89 \cdot 1{,}4 \cdot 15{,}4 + 5{,}48 \cdot 4] = 218\text{кПа},$$

$$\text{А} = \frac{320}{218 - 20 \cdot 1{,}4} = 1{,}68$$

$$\text{А}^1 = \text{А} \cdot 1{,}2 = 2 \cdot 1{,}68 = 2\text{м}^2.$$

Ширина подушки: $b = \frac{\text{А}}{1\text{п.м}} = \frac{2}{1} = 2\text{м}$ в подальших розрахунків буде використовуватися, так як це остаточний розмір, з урахуванням поліпшення основи.

2.5 Обчислення тиску по гранях фундаменту

$$N_{inf} = N + N_\text{ф} + N_\text{гр} = 320 + 31{,}5 + 23{,}72 = 375{,}22\text{кН} \qquad (2.9)$$

$$N_\text{ф} = 25 \cdot (2 \cdot 0{,}3 \cdot 1 + 0{,}6 \cdot 1{,}1 \cdot 1) = 31{,}5\text{кН};$$

$$N_\text{гр} = 15{,}4 \cdot (2 - 0{,}6) \cdot 1{,}1 \cdot 1 = 23{,}72\text{кН}$$

Перевіряємо середній тиск по підошві фундаменту:

$$P = \frac{N + N_ф + N_{гр}}{A} = \frac{375{,}2}{2} = 187{,}6кПа \le R = 218кПа$$

Висновок: середній тиск під підошвою фундаменту менше розрахункового опору ґрунту. Прийнята ширина фундаментної подушки b =

2 м достатня. З метою економії матеріалу допустиме значення недовантаження як правило приймається не більше 10% (218-188/218=6%).

Визначаємо тиск на грунт під підошвою фундаменту:

$$P_{гр} = \frac{N}{A} = \frac{375,2}{2 \cdot 1} = 187,6 \frac{кН}{м^2}. \quad (2.10)$$

Поперечна сила, яка припадає на метр довжини фундаменту:

$$Q = P_{гр} \cdot l_1 \cdot l = 187,6 \cdot 0,7 \cdot 1 = 131,32 кН \quad (2.11)$$

де l_1 – довжина консольного ділянки фундаменту визначається по формулі :

$$l_1 = \frac{b - b_1}{2} = \frac{2 - 0,6}{2} = 0,7 м; \quad (2.12)$$

Згинальний момент, що діє по краю фундаментного блоку визначається по формулі :

$$M = Q \frac{l_1}{2} = 131,32 \cdot \frac{0,7}{2} = 45,96 кН \cdot м. \quad (2.13)$$

3.6 Визначення необхідної площі робочої арматури

Необхідна площа робочої арматури подушки визначається по формулі :

$$A_s^{тр} = \frac{M}{0,9 \cdot f_{yd} \cdot d_0} = \frac{45,96 \cdot 100}{0,9 \cdot 36,5 \cdot 25} = 5,5 см^2; \quad (2.14)$$

де: d_0=d-a=30-5=25см.

По сортаменту приймаємо: 5Ø12 з кроком 150 на 1 п.м. (А 400, As = 5,65 $см^2$.)

Перевірка міцності подушки на дію поперечної сили по формулі :

$$Q \le \varphi_{b3} \cdot (1 + \varphi_n) \cdot f_{cdt} \cdot b \cdot d_0; \quad (2.15)$$

де φ_{b3} - коефіцієнт, що враховує вид бетону, для важкого бетону С12/15 приймається рівним 0,6;

φ_n - коефіцієнт, що враховує вплив поздовжніх сил, для елементів без попереднього напруження приймається рівним 0;

b – ширина умовно вирізаної смуги, приймається рівною 1м.

$$131{,}32 \le 0{,}6 \cdot (1+0) \cdot 0{,}09 \cdot 100 \cdot 25;$$

$131{,}32 кН < 135 кН$, умова виконується, міцність забезпечена.

2.7 Визначення величини осідання фундаменту

Визначення величини осідання фундаменту – це розрахунок вертикальної деформації ґрунту під дією навантаження від будівлі, що проводиться згідно з ДБН В.2.1-10-2018 [7]. Основна мета - обмежити деформації, щоб забезпечити міцність і стійкість споруди, використовуючи метод пошарового підсумовування або метод еквівалентного шару ґрунту.

$$\mathrm{P_{ср}} = 187{,}6\text{кПа} = 0{,}188\text{МПа}; \quad (2.16)$$

$h_i = 0{,}4 \cdot b = 0{,}4 \cdot 2 = 0{,}8\text{м}$;

$$\mathrm{P_0} = \mathrm{P_{ср}} - \sigma_{zq0} = 0{,}188 - 0{,}0215 = 0{,}209\text{МПа}; \quad (2.17)$$

$$\sigma_{zq0} = \frac{1{,}4 \cdot 15{,}4}{1000} = 0{,}0215\text{МПа}. \quad (2.18)$$

h_i	$\xi=2h_i/b$	α_i	$\sigma_{zp,i}$, *МПа*	$\boldsymbol{\sigma_{zq}}$, *Мпа*	$\mathbf{0,2}\boldsymbol{\sigma_{zq}}$, *Мпа*	*E, Мпа*
0	0	1	0,209	0,0215	0,0043	12
0,8	0,8	0,881	0,184	0,037	0,0074	
1,6	1,6	0,642	0,134	0,052	0,0105	
2,4	2,4	0,477	0,099	0,067	0,0135	
3,2	3,2	0,374	0,078	0,082	0,0164	13
4	4	0,306	0,064	0,0972	0,019	
4,8	4,8	0,258	0,054	0,1122	0,022	
5,6	5,6	0,223	0,047	0,1274	0,0205	
6,4	6,4	0,196	0,040	0,133	0,027	
7,2	7,2	0,175	0,037	0,139	0,028	
8	8	0,158	0,033	0,145	0,029	
8,8	8,8	0,143	0,0029	0,151	0,03	

$$\sigma_{zp,i} = \alpha \cdot P_0; \quad (2.19)$$

$$\sigma_{zq}(0{,}8) = 0{,}0215 + \frac{0{,}8 \cdot 19{,}23}{1000} = 0{,}037\text{МПа};$$

$\sigma_{zq}(6,4) = 0,1274 + (\frac{19,0-10,0}{1+0,22} \cdot 0,8)/1000 = 0,133$МПа - с урахуванням ґрунтових вод.

Осадка: $S = \beta \cdot \sum_{i=1}^{n} \frac{\sigma_{zp,i} \cdot h_i}{E_i} = (0,157 + 0,127 + 0,093) \cdot \frac{0,8}{12} + (0,071 + 0,057 + 0,047 + 0,040 + 0,0348 + 0,031 + 0,014) \cdot \frac{0,8}{13} = 0,04м = 4см$ < S $_u$=10см.

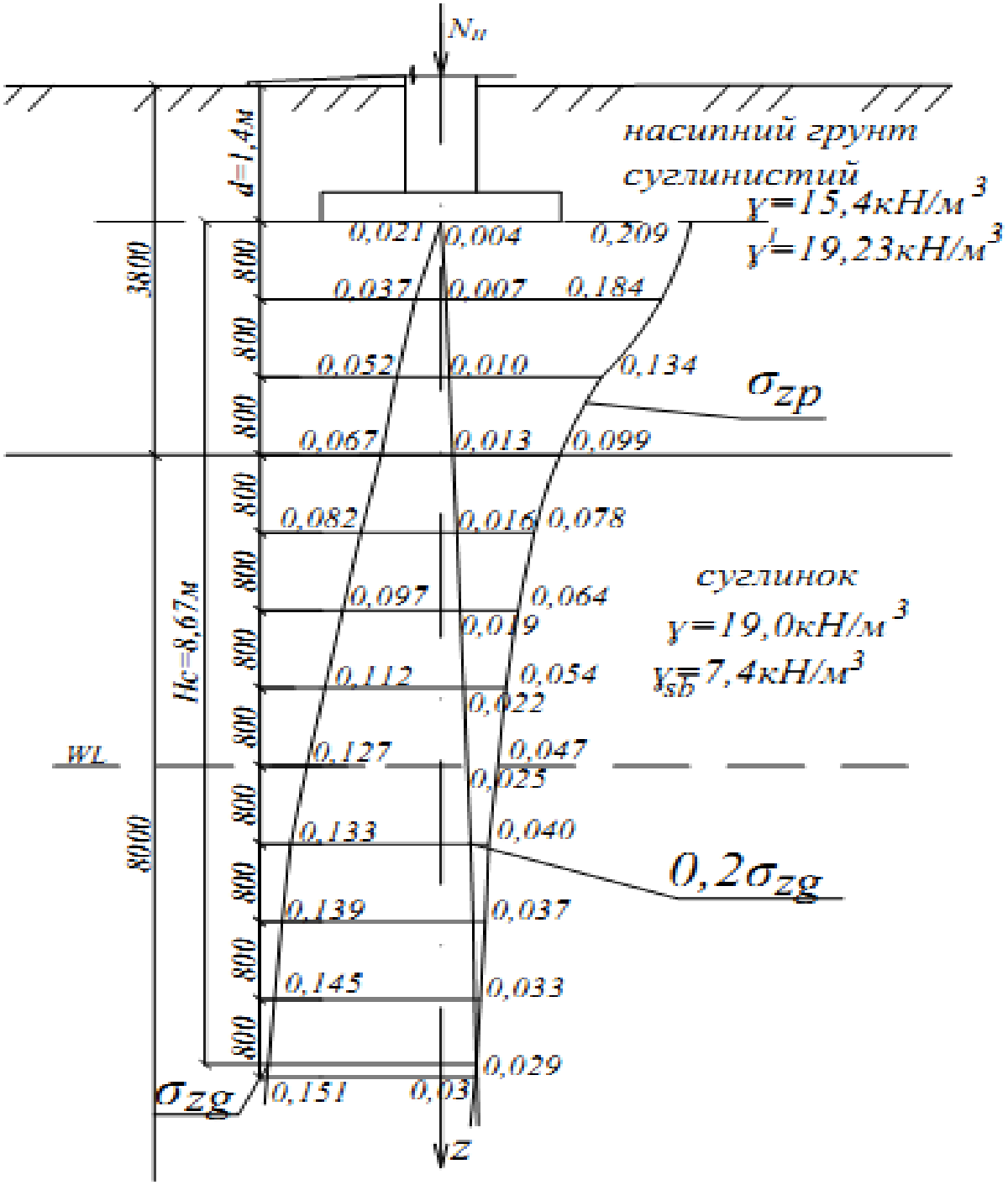


Рисунок 2.1 – Схематичне зображення для визначення осідання методом лінійної деформації півпростору

3 ПРОЄКТУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ РІШЕНЬ ПРОЄКТУ

3.1 Технологічна карта на зведення надземної частини будівлі

3.1.1 Область застосування технологічної карти

Дана технологічна карта розроблена на виконання цегляної кладки з влаштуванням монолітних залізобетонних елементів центру реабілітації та оздоровлення, що має розміри в плані 23,8х43,8м, 6-ти поверхового з висотою поверху 3,3 м.

До складу робіт розглянутих технологічною картою входять: бетонування колон; бетонування перекриття; влаштування цегляної кладки стін з установкою перемичок; цегляна кладка перегородок; монтаж сходових маршів, майданчиків.

3.1.2 Визначення об'ємів будівельно-монтажних робіт

На підставі об'ємно-планувальних рішень визначаються обсяги основних робіт в цілому. Відповідно до правил визначення обсягів будівельних робіт визначається: обсяг кладки зовнішніх і внутрішніх стін, перегородок, потреба в бетонній суміші для монолітних конструкцій, підраховується кількість збірних залізобетонних елементів всіх типів, потреба в засобах підмащування, інші роботи [22, 27,29].

Підрахунок обсягів цегляної кладці виконуємо окремо по кожному конструктивному елементу (зовнішня стіна, внутрішня стіна, перегородки) по поверхам.

3.1.3 Підрахунок обсягів робіт по влаштуванню надземної частини

Висота поверху 3,3м. Товщина зовнішніх стін – 380мм, внутрішніх стін -250 мм, перегородок -120 мм. Товщина перекриття – 160мм

Таблиця 3.1 - Відомість монтованих елементів

Марка елементу	Розміри, м	Кіл-ть, шт	Об'єм, $м^3$		Маса, т		Площа, $м^2$	
			1-го елем.	всього	1-го елем	всього	1-го елем	всього
1 поверх								
Сходові марші								
ЛМФ 39.14.17-5	3,913х1,35х1,65	4	0,57	2,28	1,43	5,32	5,28	21,13
Сходові майданчики								
ЛПФ 28.13-5	2,8х1,29х0,3	4	0,48	1,92	1,2	4,8	3,61	14,4
Перемички								
2ПБ13-1п	1,29х0,12х0,14	29	0,02	0,64	0,05	1,57		
2ПБ16-2п	1,59х0,12х0,14	6	0,03	0,16	0,07	0,39		
2ПБ19-3п	1,94х0,12х0,14	6	0,03	0,20	0,08	0,49		
3ПБ13-37п	1,29х0,12х0,22	43	0,03	1,46	0,09	3,66		
3ПБ16-37п	1,55х0,12х0,22	6	0,04	0,25	0,10	0,61		
3ПБ18-37п	1,81х0,12х0,22	6	0,05	0,29	0,12	0,71		
3ПБ25-8п	2,46х0,12х0,22	54	0,07	3,51	0,16	8,75		
Типовий поверх								
Сходові марші								
ЛМФ 39.14.17-5	3,913х1,35х1,65	20	0,57	11,4	1,43	26,6	5,28	57,12
Сходові майданчики								
ЛПФ 28.13-5	2,8х1,29х0,3	20	0,48	9,6	1,2	20,6	3,61	57,2
Перемички								
2ПБ13-1п	1,29х0,12х0,14	145	0,02	3,19	0,05	7,83		
2ПБ16-2п	1,59х0,12х0,14	10	0,03	0,26	0,07	0,65		
2ПБ19-3п	1,94х0,12х0,14	25	0,03	0,83	0,08	2,03		
3ПБ13-37п	1,29х0,12х0,22	160	0,03	5,44	0,09	13,60		
3ПБ25-8п	2,46х0,12х0,22	270	0,07	17,55	0,16	43,74		

Таблиця 3.2 - Підрахунок обсягів цегляної кладки

Ділянка стіни в осях	Розміри ділянки стіни			Прорізи		Перемички		Площа за вирахуванням отворів, м2	Товщина стіни, м	Об'єм кладки за вирахуванням перемичок, $м^3$
	Довжина, м	Висота, м	Площа $м^2$	Кіл шт	Площа, $м^2$	Кіл шт	Об'єм, $м^3$			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1 поверх										
Зовнішні стіни										
А-І; 1-9	140	3,3	462,00	33	106,86	99	4,92	355,14	0,38	130,04
Всього:					106,86			355,14		130,04
Внутрішні стіни										
А-Д;1-9	55,64	3,3	183,61	5	16,27	10		167,34	0,25	41,84
Всього:					16,27			167,34		41,84
Перегородки										
А-І; 1-9	260	3	780	41	87,08	41	0,57	692,9174	0,12	82,58
Всього:					87,08			692,92		82,58
Типовий поверх										
Зовнішні стіни										
А-И; 1-9	140	3,3	2310,00	130	451,98	390	21,62	1858,02	0,38	684,42
Всього:					451,98			1858,0		684,42
Внутрішні стіни										
А-Д;1-9	55,64	3,3	918,06	20	65,07	40		852,99	0,25	213,25
Всього:					65,07			852,99		213,25
Перегородки										
А-І; 1-9	260	3	3900	180	389,59	180	1,30	3510,41	0,12	419,95
Всього:					389,59			3510,41		419,95
Технологічний поверх										
Зовнішні стіни										
А-І; 1-9	140	3,3	462,00					462,00	0,38	175,56
Всього:					-			462,00		175,56
Внутрішні стіни										
А-Д;1-9	55,64	3,3	183,612	4	13,01	8		170,60	0,25	42,65
Всього:					13,01			170,60		42,65

3.1.4 Калькуляція трудових на надземну частину

Таблиця 3.3 - Калькуляція трудових витрат і заробітної плати

Обґрунтування	Найменування робіт	Од. вим.	Кількість	Трудомісткість		Середній розряд робіт	Вартість 1 ч-год.	Вартість	
				на од., люд-год	на обсяг, люд-дн			на од	на об'єм
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ЕД6-50-22	Збирання і розбирання дерев'яної щитової опалубки для улаштування колон висотою до 6 м, периметр, м понад 1,2 до 1,6	100 м3	0,89	921,	102,4	3,7	20,2	18583	16509,2
ЕД6-62-28	Установлення арматури окремими стрижнями зі зварюванням вузлів в колони і стійки рам з хомутами складної форми, діаметр арматури, мм свише12 до 18	т	5,34	28,8	19,19	3,6	19,9	573,1	3058,29
ЕД6-65-10	Укладання бетонної суміші в конструкції кранами в баддях. Колони і стійки рам при найменшій стороні поперечного перетину, мм, понад 300 до500	100 м3	0,89	225,0	24,99	3,4	19,4	4374,0	3885,86
ЕД6-50-43	Збирання і розбирання дерев'яної щитової опалубки для улаштування перекриттів [безбалкових] з площею між осями колон понад10м2,товщина, мм понад 120 до 200	100 м3	11,68	260,3	379,8	3,3	19,2	5000,0	58374,8
ЕД6-62-31	Встановлення арматури окремими стрижнями із зварюванням вузлів в плити покриття і перекриття з одинарною арматурою, діаметр арматури, мм до 6	т	0,13	45,8	0,76	3,7	20,2	923,5	122,83
ЕД6-62-34	Встановлення арматури окремими стрижнями із зварюванням вузлів в плити покриття і перекриття з одинарною арматурою, діаметр арматури, мм понад 12 до 18	т	211,14	24,6	648,4	3,5	19,7	483,8	102145
ЕД6-65-20	Укладання бетонної суміші в конструкції кранами в баддях. Перекриття безбалочне при площі між осями колон,м2, понад 20	100 м3	11,68	109,0	159,1	3,1	18,7	2040,5	23822,6

продовження таблиці 3.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Е8-6-3	Мурування зовнішніх середньої складності стін з цегли керамічної при висоті поверху до 4 м	м3	990,02	7,5	930,62	3,9	20,6	155,2	153661,00
Е8-6-7	Мурування внутрішніх стін з цегли керамічної при висоті поверху до 4 м	м3	297,74	6,9	257,5	3,3	19,2	132,9	39578,5
Е8-7-5	Мурування перегородок неармованих з цегли керамічноїтовщиною в 1/2 цегли при висоті поверху до 4 м	100м2	72,03	191,2	1721	3,7	20,2	3854,2	277617,
Е7-44-10	Укладання перемичок масою до 0,3т	100 шт	18,48	21,5	49,57	3,2	19,0	407,1	7523,21
Е7-47-4	Установлення сходових маршів без зварюваннямасою більше 1т	100 шт	0,24	319,0	9,57	3,5	19,7	6281,1	1507,47
Е7-21-1	Установлення сходових площадок з обпиранням на стіну при найбільшій масі монтажних елементіву будівлі до 5т	100 шт	0,26	253,8	8,25	3,4	19,4	4932,9	1282,55
Е7-60-1	Установлення металевої огорожі з поручнями ізтвердолистяних порід	100м	0,72	252,3	22,71	4,2	21,5	5427,0	3907,42
	Всього:		1621		4334				692996
	Інші роботи		10%						69299,6
	Разом:								762296

3.1.5 Матеріально-технічні ресурси

Відповідно до відомості об'ємів робіт, на підставі виробничих норм витрати матеріалів визначено потребу в будівельних матеріалах, конструкціях, деталях, виробах яка представлена в відомості в економічному розділі

Потреба в машинах, устаткуванні, інструменті, інвентарі та пристосуваннях для бригади з 15 чоловік приведена на аркуші № 4 графічної частини.

3.1.6 Вибір монтажного механізму

Вихідними даними для вибору крана є габарити, об'ємно-планувальні рішення, параметри і робочі положення конструкцій які зводяться, метод і технологія монтажу, умови виконання робіт.

Так, як проектовану будівлю багатоповерхове і має більше трьох поверхів, для монтажу конструкцій приймаємо баштовий кран. Стоянки крана визначаються з урахуванням максимального вильоту стріли і вантажопідйомності на цьому вильоті [22, 29].

Вибір крана за технічними параметрами

- за вантажопідйомністю:

$$Q_{max}^{тр} = Q_{max}^{эл} + q = 2{,}3 + 0{,}065 = 2{,}365т \quad (3.1)$$

$Q_{max}^{тр} = 2{,}3т$ -вага найбільш важкого елемента (ємність з бетонною сумішшю)

$q = 0{,}065т$ - вага стропа;

- з висоти підіймання гака, вильоту стріли

Для баштових кранів необхідний виліт гака визначається залежно від ширини будівлі і відстані від крана до споруджуваного будинку (визначаємо графічно).

$$H_{кр}^{тр} = 12{,}8 + 0{,}5 + 1{,}3 + 2{,}2 = 16{,}8м \quad (3.2)$$

При зведенні надземної частини необхідний виліт Lтр визначається за формулою:

Відстань від осі обертання крана до найближчої виступаючої частини будинку повинно бути на 0,7 м більше радіусу габариту нижньої частини крана і на 0,5 м більше радіусу габариту верхньої частини крана (габарит контрвантаж стріли, габарит кабіни крана і т.п.).

$$L_{тр} = \frac{6}{2} + 4 + 20{,}4 = 27{,}4м \quad (3.3)$$

Вибір марки крана виконуємо за технічними характеристиками баштових кранів. Для виконання робіт по зведенню надземної частини

будівлі приймаємо баштовий кран КБ-403Б, вантажопідйомністю 8 т, максимальний виліт стріли 30 м і висотою підйому стріли 29,8 м.
Вантажні і висотні характеристики крана наведені на аркуші № 4 графічної частини.

3.1.7 Технологія та організація робіт зі зведення надземної частини будівлі

Для початку робіт зі зведення надземної частини повинні бути виконані організаційно-підготовчі заходи відповідно до ДБН-А.3.1-5-2016 «Організація будівельного виробництва» [11].

Незалежно від прийнятого рішення організації зведення будівлі мають бути заздалегідь виконані і дотримуватися наступні умови: технічний виробничий персонал має бути ознайомлено методом монтажу, проведений інструктаж робітників по техніці безпеки, складена і видана калькуляція організованим спеціалізованим і комплексним бригадам; підготовлений необхідний монтажний інвентар і інструмент, влаштовано освітлення усього майданчика будівництва, проїздів і робочих місць монтажників; пристосування і засоби для забезпечення техніки безпеки : монтажні столи для встановлення перемичечних блоків, переносні драбини, виготовлені з газових труб, переносні світильники для освітлення у вечірній і нічний час робочих місць, двохвітковий стропи для монтажу блоків і четирьохвітковий - для монтажу сходових маршів, ломи з "лапами", тимчасові обгороджування для сходових маршів, а також отворів і небезпечних зон і ін.;

Бетонування колон. Бетонування конструкцій виконувати відповідно до вказівок основного проекту і вимогам ДСТУ–Н Б В.2.6-203:2015. Настанова з виконання робіт при виготовленні та монтажу будівельних конструкцій [14].

Доставка і прийом бетонної суміші: Склад бетонної суміші, приготування, правила прийомки, методи контролю і транспортування повинні відповідати ДСТУ Б В.2.7-96-2000.

Транспортування і подачу бетонної суміші здійснюється спеціалізованим засобом, що забезпечуються збереження заданих властивостей бетону.

Перед початком бетонування необхідно забезпечити повну очистку опалубки від пилу, бруду та сміття, а арматурні елементи - від відшарованої іржі. Усі щілини у дерев'яній опалубці слід обробити спеціальним мастильним засобом для забезпечення герметичності. Поверхню вже укладеного бетону необхідно очистити від цементної плівки та зволожити або обробити тонким шаром свіжого цементного розчину.

Бетонну суміш рекомендується укладати горизонтальними шарами рівної товщини, без перерв, з однаковим напрямком укладання для всіх шарів. Наступний шар бетонної суміші слід укладати до початку схоплювання попереднього. Верхній рівень бетонного шару повинен бути встановлений на 50–70 мм нижче верхнього краю щитів опалубки для забезпечення компенсації усадки та точності об'ємів.

Висоту вільного скидання, що допускається, бетонної суміші приймати по таблиці 2 ДСТУ–Н Б В.2.6-203:2015 «Настанова з виконання робіт при виготовленні та монтажу будівельних конструкцій». При більшій висоті скидання суміші, щоб уникнути її розшарування, спуск її у вертикальні конструкції варто здійснювати по жолобам, що забезпечують повільне сповзання суміші в опалубку. Бетонування виконується без робочих швів.

У процесі бетонування і по закінченні його вживати заходів до запобігання зчеплення з бетоном пробок, елементів опалубки і тимчасових кріплень.

Ущільнення бетонної суміші здійснювати вібруванням за допомогою глибинних вібраторів. Крок перестановки глибинних вібраторів не повинний

перевищувати 1,5 радіуса їхньої дії. Глибина занурення вібратора в бетонну суміш повинна забезпечувати поглиблення його в раніше покладений шар.

У місцях, де арматура або опалубка перешкоджають належному ущільненню бетонної суміші вібраторами, її варто додатково ущільнити штикуванням.

При ущільненні бетонної суміші необхідно стежити потім, щоб вібратори не стикалися з арматурою каркаса. Не допускається обпирання вібраторів на арматуру, заставні вироби, тяжи й інші елемент кріплення опалубки.

У період твердіння бетон необхідно захищати від влучення атмосферних опадів або утрат вологи. У наступному підтримувати температурно-вологосний режим зі створенням умов, що забезпечують наростання його міцності.

Цегляну кладку стін виконують по робочих кресленикаx з дотриманням норм і правил, передбачених ДСТУ–Н Б В.2.6-203:2015 «Настанова з виконання робіт при виготовленні та монтажу будівельних конструкцій», ДБН А.3.1-5-2016 «Організація будівельного виробництва», ДБН А.3.2-2-2009 «Охорона праці і промислова безпека у будівництві» і даної технологічної карти.

До початку робіт по зведенню надземної частини будинку повинні бути виконані наступні роботи:

- виконані і здані за актом роботи нульового циклу;
- підготовлено інструмент і пристосування
- сплановані майданчики для складування цегли і збірних залізобетонних конструкцій на один поверх;
- наведені позначки підстав під цегляну кладку;
- забезпечені умови безпечного ведення робіт та виробничої санітарії.

Організація робіт. Для виконання робіт по зведенню надземної частини будівлі використовується комплексна бригада мулярів та монтажників, що складається зі спеціалізованих ланок мулярів 4-го і 3-го розрядів і ланки монтажників 5-го, 4-го і 3-го розрядів.

Будівля в плані умовно розбивається на захватки, а по висоті на яруси. Кількість ділянок і їх розміри встановлені залежно від трудомісткості кладки і змінної виробки ланки. Подача конструкцій і матеріалів до робочого місця здійснюється краном. Запас цегли повинен складати на 2-4 години потреби, розчину - на 40-45 хвилин роботи.

Послідовність і прийоми робіт при влаштуванні цегляної кладки.

До початку виробництва кладки необхідно розставити піддони з цеглою і ящики з розчином, у разі необхідності, встановити підмостки.

Процес кладки складається з:

- подання та розтягнення розчину;
- укладання цегли на розчин із заповненням вертикальних швів;
- перевірки правильності кладки;

Укладання цегли на розчин і заповнення вертикальних швів виконують способами: вприсик з підрізуванням розчину, вполуприсик.

Цегляну кладку стін ведуть ланками «трійка», в яких ведучий муляр кладе верстові ряди, один підручний укладає забутку, а другий подає матеріали. Кладку перегородок виконує ланка «двійка» [29,30].

По закінченні кладки кожного поверху обов'язкове перевірка нівеліром горизонтальності і відміток верху кладки. Відхилення у відмітках по висоті поверху повинні бути усунені в рівнях міжповерхових перекриття.

Монтаж збірних конструкцій проводиться за робочими кресленнями з дотриманням норм і правил, передбачених ДБН А.3.1-5-2016 «Організація будівельного виробництва», ДБН А.3.2-2-2009 «Охорона праці і промислова безпека у будівництві»,

Монтаж збірних залізобетонних конструкцій ведеться роздільним методом.

Стропування конструкцій повинна забезпечити їх підйом і подачу до місця монтажу в проектному положенні.

Сходові марші та площадки монтують у міру зведення стін будівлі. Проміжну майданчик і перший марш встановлюють по ходу кладки

внутрішніх стін сходової клітки. Поверхову майданчик і другий марш - по закінченні кладки стін поверху.

Бетонування перекриття. Перед укладанням бетонної суміші перевіряються всі конструктивні елементи і роботи, які закриваються в процесі укладання бетонної суміші, правильність установки і належне закріплення опалубки і підтримуючих її конструкцій.

Безпосередньо перед укладанням бетонної суміші опалубку очищають від сміття і бруду, а арматуру - від відшарувалася іржі. Поверхня опалубки покривають мастилом, яка не повинна погіршувати міцнісних якостей залізобетонних конструкцій і залишати слідів на їх поверхні, що погіршують зовнішній вигляд.

При укладанні бетонної суміші безперервно спостерігають за станом опалубки і лісів. При появі деформацій або зміщення окремих елементів опалубки, лісів або кріплень слід негайно їх усунути і в разі необхідності припинити роботи на цій ділянці. Під час дощу бетонованих ділянку захищають від попадання води на бетонну суміш[21, 29, 30].

Ущільнення бетонної суміші проводиться глибинними вібраторами. Розбирати опалубку перекриття дозволяється після набору бетоном 70% проектної міцності.

3.1.8 Контроль якості при зведенні надземної частини

Контроль якості кладки. Якість цегельної кладки має задовольняти вимогам ДСТУ–Н Б В.2.6-203:2015. Настанова з виконання робіт при виготовленні та монтажу будівельних конструкцій. Контроль необхідно здійснювати по ходу кладки, і якщо потрібно, виробляти прийомку прихованих робіт із складанням актів. Приймання закінчених кам'яних конструкцій повинна супроводжуватися перевіркою [14].

Таблиця 3.4 - Склад операцій та засоби контролю

Етапи робіт	Контрольовані операції	Контроль (метод, обсяг)	Документація
Підготовчі роботи	Перевірити: - наявність документа про якість на партію цегли, розчину, відповідність їх виду, марки та якості вимог проекту, стандарту; - очищення основи під кладку від сміття, бруду, снігу та льоду; - правильність розбиття осей.	Візуальний, лабораторний Візуальний Вимірювальний	Паспорт, (Сертифікат), загальний журнал робіт
Кладка стін	Контролювати: - Товщину конструкцій стін, позначки опорних поверхонь; - ширину простінків, прорізів; - Товщину швів кладки; - Зміщення вертикальних осей віконних прорізів від вертикалі, змішування осей стін від розбивних осей; - відхилення поверхонь та кутів кладки від вертикалі, відхилення рядів кладки від горизонталі; - Нерівності на вертикальній поверхні кладки; - правильність перев'язки швів, їх заповнення; - правильність влаштування деформаційних швів; -правильність виконання армування кладки; - правильність виконання розривів кладки; - температуру зовнішнього повітря та розчину (у зимових умовах).	Вимірювальний, після кожних 10 м³ кладки по кожної осі Те саме • ›› • Вимірювальний, кожен отвір, кожну вісь Вимірювальний, після кожних 10 м³ кладки Візуальний,вимірювальний після кожних 10 м³кладки Те саме • ›› • Візуальний Те саме Вимірювальний	Загальний журнал робіт
Приймання виконаних робіт	Перевірити: - якість фасадних поверхонь Візуальний, стін; вимірювальний - геометричні розміри та положення вимірювальних стін; - правильність перев'язування швів, їх візуальний, товщину та заповнення, горизонтальність вимірювальних рядів, вертикальних кутів кладки.	Візуальний, вимірювальний Вимірювальний Візуальний, вимірювальний	Акт огляду прихованих робіт, виконавча геодезична схема, акт приймання виконаних робіт
Контрольно-вимірювальний інструмент: виска, рулетка металева, лінійка металева, рівень, як правило, нівелір.			
Операційний контроль здійснюють: майстер (виконроб), інженер лабораторного поста, геодезист у процесі робіт. Приймальний контроль здійснюють: працівники служби якості, майстер (виконроб), представники технагляду замовника.			

3.1.9 Техніка безпеки під час виконання робіт

При виробництві робіт по зведенню стін з цегли необхідно дотримуватись вимог ДБН А.3.2-2-2009 «Охорона праці і промислова безпека у будівництві» [8]. При переміщенні і подачі на робочі місця краном цегли слід застосовувати піддони та вантажозахватні пристрої, що виключають падіння цегли при підйомі.

Рівень кладки після кожного переміщення засобів підмощування повинен бути не менше ніж на 0,7 м вище рівня робочого настилу чи перекриття.

Не допускається виконання цегляної кладки в положенні, стоячи на стіні. Не допускається кладка стін наступного поверху без установки несучих конструкцій міжповерхового перекриття, а також майданчиків і маршів у сходовій клітці.

Робочі настили повинні мати рівну поверхню, виступи окремих елементів щита не повинні перевищувати 3 мм, а зазор між його елементами - 5мм

Робочі настили повинні мати захисні огородження висотою не менше 1.1 м від рівня настилу. Зазор між стіною і настилом має бути не більше 5 см.

Переміщення конструкцій, що монтуються в горизонтальному напрямку проводиться на висоті не менше 0,5 м над іншими предметами або раніше змонтованими конструкціями.

Поданий елемент опускають над місцем його встановлення не більше ніж на 30 см вище проектного положення, після чого виконується наводка його на місце установки.

Переміщення встановленого елемента після звільнення його від вантажів

Визначення стійкості баштового крану.

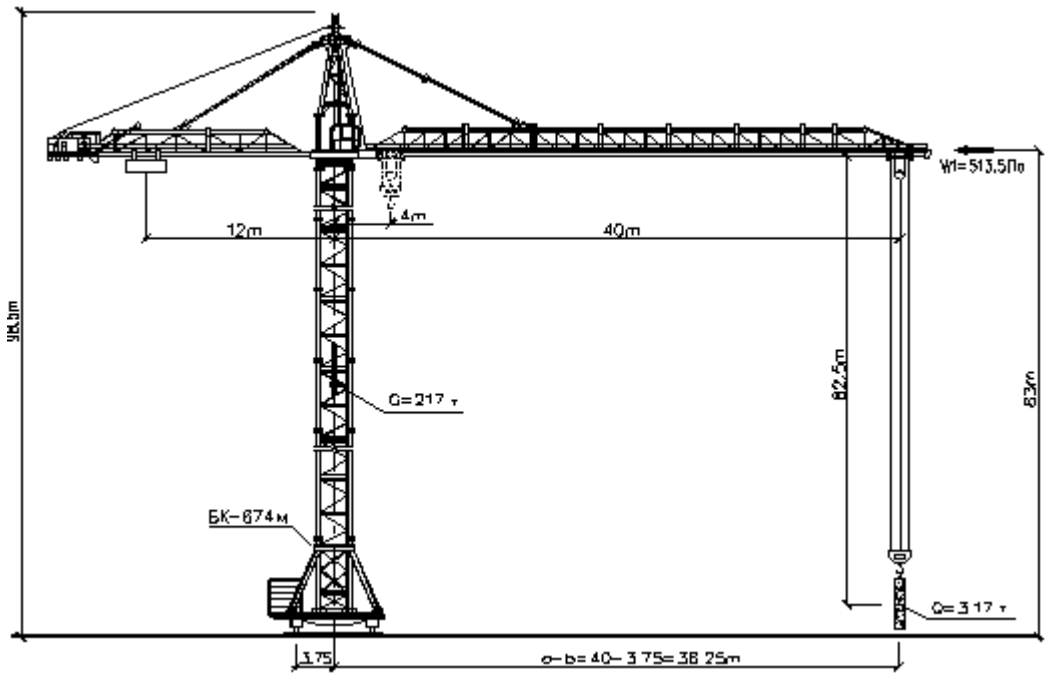


Рисунок 3.1 - Визначення стійкості крану.

При розрахунку стійкості крану вежі повинна виконуватися умова:

$$\frac{M_{уд}}{M_г} \geq 1{,}15\,, \quad \text{..... (3.4)}$$

де $M_{уд}$ – утримуючий момент;

$M_г$ – вантажний момент

Найважчі монтажні елементи - елементи покрівлі будівлі, - металеві гнуті балки Q=3,16 т, що монтуються краном вежі КБ-403Б.

Визначимо тиск вітру :

на висоті 83 м : $W_1=q*k_1*c=450*1.63*0.7=513{,}5$ кПа

на висоті 45 м : $W_2=q*k_2*c=450*1.26*0.7=396{,}9$ кПа

Задані параметри: V=0.5 м/с, n=0.2 мин$^{-1}$, t=5 с/

Вантажний момент:

$$M_г = \frac{Q}{2}(a-b) = \frac{3.17}{2}(40-3.75) = 114.92\ тм \text{ .....(3.5)}$$

Утримуючий момент:

$$M_{уд} = M_в - M_{ц.с.} - M_{и.} - M_{ветр.} \text{ .....(3.6)}$$

Оновлюючий момент:

$$M_{в} = G \cdot b = 217 \cdot 3.75 = 813.75\ тм \text{ .....(3.7)}$$

Момент від дії відцентрових сил :

$$M_{ц.с.} = \mathrm{Q} \cdot \mathrm{n}^2 \cdot a \cdot \rho_1 / \left(900 - n^2 \cdot H\right) = 3.17 \cdot 0.2^2 \cdot 40 \cdot 83 / \left(900 - 0.2^2 \cdot 82.5\right) = 0.48\ тм \quad (3.8)$$

Момент від сили інерції при гальмуванні вантажу, що опускається, :

$$M_{и} = Q \cdot v\left(\frac{a-b}{gt}\right) = 3.17 \cdot 0.5 \cdot \left(\frac{40-3.75}{9.81 \cdot 5}\right) = 1.18\ тм \text{ .....(3.9)}$$

Вітровий момент:

$$M_{ветр.} = M_{в.к.} + M_{в.г.} = w \cdot \rho + w_1 \cdot \rho_1 = 513.5 \cdot 83 + 396.9 \cdot 45 = 60481\ Нт = 6.05\ тм\ . \quad (3.10)$$

Утримуючий момент:

$$K = \frac{M_{уд.}}{M_{г.}} = \frac{805.04}{114.92} = 7.005 \geq 1{,}15 \text{ .....(3.11)}$$

стійкість забезпечена.

4 ОРГАНІЗАЦІЯ БУДІВНИТВА

4.1 Умови організації та здійснення будівництва

Будівництво центру реабілітації та оздоровлення ведеться в весняно-осінній період у м. Хмельницький. Земельна ділянка, призначена для будівництва, має прямий зв'язок з існуючими дорогами, що забезпечує ефективну доставку матеріалів автотранспортом. Під'їзні та внутрішньо-будівельні дороги на підготовчому етапі покращуються шляхом утрамбування гранульованого шлаку, після чого вони використовуються як постійні транспортні шляхи та майданчики.

На підготовчому етапі проводиться комплексна інженерна підготовка будівництва, облаштовується побутове містечко та тимчасові приміщення адміністративного і господарсько-складського призначення. Доставка будівельних конструкцій здійснюється автотранспортом.

Будівельний майданчик забезпечується електропостачанням від існуючої мережі, а водопостачання організовується через тимчасову систему водовідведення з тупиковою розводкою від діючого водопроводу.

При облаштуванні майданчика обов'язково враховуються всі нормативи та вимоги щодо проєктування будівельних майданчиків, що застосовуються під час розробки будгенплану [11, 24].

4.2 Організація робіт за технологічною схемою та методами їх виконання

При підготовці території будівельного майданчика в підготовчий період виконати вертикальне планування, підвести тимчасові дороги, водопостачання, електропостачання, обладнати складські майданчики, побутової містечко, захистити територію інвентарним парканом.

Земляні роботи виконувати послідовно за допомогою одноківшевого екскаватора ЕО-4121А з навісним обладнанням «пряма лопата». Зворотну засипку виробляти після влаштування підвалу бульдозером ДЗ-25 з пошаровим ущільненням відсипаного ґрунту пневмотрамбовками.

Зведення надземної частини будівлі виконується після зворотної засипки. Роботи виконуються потоковим методом. Будівля розбити на захватки. В якості захватки прийняти один поверх будівлі.

По закінченні зведення надземної частини будівлі виконуються покрівельні роботи. Подача матеріалів на покрівлю здійснюється щогловими підйомниками ТП-9, встановленими на торцях будівлі. Під час улаштування рулонної покрівлі забороняється виконання зовнішніх робіт.

Подача матеріалів і механізоване нанесення штукатурних шарів виконується за допомогою штукатурна станція.

По закінченню всіх видів мокрих оздоблювальних робіт виконується забарвлення поверхонь клейовими і олійними сумішами за допомогою механізованого інструменту, що входить до складу малярської станції СО-115. Улаштування лінолеумових підлог виконується після виконання мокрих оздоблювальних процесів.

Після закінчення покрівельних робіт, монтажу віконного заповнення виконується утеплення зовнішніх стін, штукатурка і дисперсна забарвлення фасаду. Роботи виконувати з риштувань за допомогою пістолетів-фарборозпилювачів.

По закінченні зовнішніх оздоблювальних робіт виконується улаштування вимощення та благоустрій території з озелененням.

4.3 Розрахунок обсягів будівельних робіт і їх трудомісткість

Обсяги загально-будівельних робіт основного періоду підраховуються на підставі архітектурно-будівельних креслень проєкту та специфікацій збірних конструкцій.

Таблиця 4.1 - Зведена відомість підрахунку обсягів робіт

Найменування робіт	Од. вим.	Кількість	Формула підрахунку або посилання на специфікації
1	2	3	4
Розроблення ґрунту у відвал екскаваторами"драглайн" або "зворотна лопата" з ковшом місткістю 0,5 [0,5-0,63] м3, група ґрунтів 2	1000м3	0,90	$V_{мех} = \frac{H}{6} \cdot \left[a \cdot c + в \cdot d + (a+b) \cdot (c+d) \right]$
Розробка грунту вручну в траншеях шириною понад 2 м і котлованах площею перерізу до 5м2 з кріпленнями при глибині траншей і котлованів до2 м, група грунтів 2	100м3	0,26	$V_{р.д} = S_ф \cdot 0.1 \cdot n_ф$
Ущільнення грунту пневматичними трамбівками, група грунтів 1, 2	100м3	8,97	$V_{б.п} = S_ф \cdot 0.1 \cdot n_ф$
Улаштування бетонної підготовки	100м3	0,09	По специфікації
Улаштування основи під фундаменти піщаної	м3	16,47	По специфікації
Укладання блоків і плит стрічкових фундаментів при глибині котлована більше 4 м, маса конструкцій до 0,5т	100шт	4,66	По специфікації
Укладання блоків і плит стрічкових фундаментів при глибині котлована більше 4 м, маса конструкцій до 1,5т	100шт	4,64	По специфікації
Укладання блоків і плит стрічкових фундаментів при глибині котлована більше 4 м, маса конструкцій до 3,5т	100шт	0,08	По специфікації
Гідроізоляція стін, фундаментів горизонтальна обклеювальна в 1 шар	100м2	0,88	По специфікації
Гідроізоляція стін, фундаментів бічна обмазувальна бітумна в 2 шари по вирівненій поверхні бутового мурування, цеглі, бетону	100м2	2,58	По специфікації
Збирання і розбирання дерев'яної щитової опалубки з щитів площею до 1м2 для улаштування фундаментів загального призначення під колони, об'єм конструкцій, м3 до 3	100м3	0,38	По специфікації
Встановлення арматури окремими стрижнями із зварюванням вузлів з арматурою у вигляді плоских сіток в масиви, окремі фундаменти і плитні основи, діаметр арматури, мм до 6	т	0,03	По специфікації
Встановлення арматури окремими стрижнями із зварюванням вузлів з арматурою у вигляді каркасів в масиви, окремі фундаменти і плитні основи, діаметр арматури, мм понад 12 до 18	т	0,98	По специфікації

продовження таблиці 4.1

1	2	3	4
Укладання бетонної суміші в конструкції кранами в баддях. Масиви, окремі фундаменти і плитні основи, об'єм конструкцій, м3 до 3	100м3	0,38	По специфікації
Збирання і розбирання дерев'яної щитової опалубки для улаштування колон висотою до 6 м, периметр, м понад 1,2 до 1,6	100м3	0,16	По специфікації
Установлення арматури окремими стрижнями зі зварюванням вузлів в колони і стійки рам з хомутами складної форми, діаметр арматури, мм свише12 до 18	т	0,95	По специфікації
Укладання бетонної суміші в конструкції кранами в баддях. Колони і стійки рам при найменшій стороні поперечного перетину, мм, понад 300 до500	100м3	0,16	По специфікації
Збирання і розбирання дерев'яної щитової опалубки для улаштування перекриттів[безбалкових] з площею між осями колон понад10м2,товщина, мм понад 120 до 200	100м3	1,66	По специфікації
Встановлення арматури окремими стрижнями іззварюванням вузлів в плити покриття іперекриття з одинарною арматурою, діаметр арматури, мм до 6 т	т	0,02	По специфікації
Встановлення арматури окремими стрижнями із зварюванням вузлів в плити покриття і перекриття з одинарною арматурою, діаметр арматури, мм понад 12 до 18	т	30,16	По специфікації
Укладання бетонної суміші в конструкції кранами в баддях. Перекриття безбалочне при площі між осями колон,м2, понад 20	100м3	1,67	По специфікації
Укладання бетонної суміші в конструкції кранами в баддях. Перекриття безбалочне при площі між осями колон,м2, понад 20	100м3	1,67	По специфікації
Мурування перегородок неармованих з цегли керамічної товщиною в 1/2 цегли при висоті поверху до 4 м	100м2	7,07	По специфікації
Укладання перемичок масою до 0,3т	100шт	0,25	По специфікації
Установлення сходових маршів без зварювання масою більше 1т	100шт	0,04	По специфікації

продовження таблиці 4.1

1	2	3	4
Установлення сходових площадок з обпиранням на стіну при найбільшій масі монтажних елементіву будівлі до 5т	100шт	0,02	По специфікації
Установлення металевої огорожі з поручнями із полівінілхлориду	100м	0,12	По специфікації
Ущільнення грунту щебенем техпідпілля	100м2	13,32	По специфікації
Улаштування підстилаючих бетонних шарів техпідпілля	м3	82,85	По специфікації
Улаштування гідроізоляції обклеювальної ізолом на мастиці бітуміноль, перший шар	100м2	5,44	По специфікації
Улаштуваннятепло- і звукоізоляції засипної керамзитової	м3	20,71	По специфікації
Улаштування стяжок цементнихтовщиною 20 мм	100м2	8,28	По специфікації
Улаштування покриттів з гранітокерамічних плиток на клеючій суміші Cerezit CM-11, кількість плиток в 1м2 понад 7 до 12 шт	100м2	3,25	По специфікації
Улаштування покриттів з лінолеуму ПВХ-TARKETT	100м2	5,04	По специфікації
Улаштування плінтусів полівінілхлоридних на клеї КН-2	100м	2,49	По специфікації
Установлення ламінованих дверних блоків із застосуванням анкерів і монтажної піни, марка блоку ДГ-21-7	1 блок	25,00	По специфікації
Установлення дверних блоків у зовнішніх і внутрішніх прорізах кам'яних стін, площа прорізу до 3м2	100м2	0,02	По специфікації
Поліпшене штукатурення внутрішніх поверхонь стін по каменю та бетону цементно-вапняним абоцементним розчином вручну з подачею розчину штукатурною станцією продуктивністю 4 м3/год.	100м2	1,67	По специфікації
Поліпшене штукатурення вапняним розчином по каменю і бетону стін	100м2	17,02	По специфікації
Облицювання поверхонь гранітокерамічними плитками. Стіни, число плиток в 1м2 понад 7 штдо 12 шт	100м2	1,67	По специфікації
Підготування поверхонь стін розчином із гіпсу товщиною шару 1 мм при нанесенні за 2 рази	1м2	1702,00	По специфікації
Підготування поверхонь стель розчином із сатенгіпсу товщиною шару 1,5 мм при нанесенні за 3 рази	1м2	847,07	По специфікації

продовження таблиці 4.1

1	2	3	4
Поліпшене фарбування стін полівінілацетатними водоемульсійними сумішами по штукатурці	100м2	16,16	По специфікації
Поліпшене фарбування стель полівінілацетатними водоемульсійними сумішамипо штукатурці 100м2	100м2	8,47	По специфікації
Обклеювання стінтисненими шпалерами по штукатурціта бетону	100м2	0,86	По специфікації
Мурування зовнішніх середньої складності стін з цегли керамічної при висоті поверху до 4 м	м3	990,02	По специфікації
Мурування внутрішніх стін з цегли керамічної при висоті поверху до 4 м	м3	297,74	По специфікації
Укладання перемичок масою до 0,3т	100шт	18,48	По специфікації
Збирання і розбирання дерев'яної щитової опалубки для улаштування колон висотою до 6 м, периметр, м понад 1,2 до 1,6	100м3	0,89	По специфікації
Установлення арматури окремими стрижнями зі зварюванням вузлів в колони і стійки рам з хомутами складної форми, діаметр арматури, мм свише12 до 18	т	5,34	По специфікації
Укладання бетонної суміші в конструкції кранами в баддях. Колони і стійки рам при найменшій стороні поперечного перетину, мм, понад 300 до500	100м3	0,89	По специфікації
Збирання і розбирання дерев'яної щитової опалубки для улаштування перекриттів [безбалкових] з площею між осями колон понад10м2,товщина, мм понад 120 до 200	100м3	11,68	По специфікації
Встановлення арматури окремими стрижнями іззварюванням вузлів в плити покриття і перекриття з одинарною арматурою, діаметр арматури, мм до 6 т	т	0,13	По специфікації
Встановлення арматури окремими стрижнями із зварюванням вузлів в плити покриття і перекриття з одинарною арматурою, діаметр арматури, мм понад 12 до 18	т	211,14	По специфікації

продовження таблиці 4.1

1	2	3	4
Укладання бетонної суміші в конструкції кранами в баддях. Перекриття безбалочне при площі між осями колон,м2, понад 20	100м3	11,68	По специфікації
Мурування перегородок неармованих з цегли керамічної товщиною в 1/2 цегли при висоті поверху до 4 м	100м2	72,03	По специфікації
Установлення сходових маршів без зварювання масою більше 1т	100шт	0,24	По специфікації
Установлення сходових площадок з обпиранням на стіну при найбільшій масі монтажних елементіву будівлі до 5т	100шт	0,26	По специфікації
Установлення металевої огорожі з поручнями із твердолистяних порід	100м	0,72	По специфікації
Улаштування гідроізоляції обклеювальної ізолом на мастиці бітуміноль, перший шар	100м2	27,37	По специфікації
Улаштування тепло- і звукоізоляції засипної керамзитової	м3	148,30	По специфікації
Улаштування стяжок цементних товщиною 20 мм	100м2	64,07	По специфікації
Улаштування покриття мозаїчного [терраццо]товщиною 20 мм без малюнка	100м2	9,54	По специфікації
Улаштування покриттів з гранітокерамічних плиток на клеючій суміші Cerezit CM-11, кількість плиток в 1м2 понад 7 до 12 шт	100м2	30,60	По специфікації
Улаштування покриттів з лінолеуму ПВХ-TARKETT	100м2	23,93	По специфікації
Улаштування плінтусів полівінілхлоридних на клеї КН-2	100м	2,74	По специфікації
Улаштування пароізоляції обклеювальної в один шар	100м2	9,54	По специфікації
Утеплення покриттів плитами з мінеральної ватиабо перліту на бітумній мастиці в один шар	100м2	9,54	По специфікації
Улаштування вирівнюючих стяжок цементно-піщаних товщиною 15 мм	100м2	19,08	По специфікації
Грунтування основ із бетону або розчину під водоізоляційний покрівельний килим	100м2	9,54	По специфікації
Улаштування покрівель скатних із наплавлюваних матеріалів у два шари	100м2	9,54	По специфікації

продовження таблиці 4.1

1	2	3	4
Заповнення віконних прорізів в стінах житлових і громадських будівель готовими блоками з металопластику, площа прорізу понад 1 до 2 м	100м2	0,91	По специфікації
Заповнення віконних прорізів в стінах житлових і громадських будівель готовими блоками з металопластику, площа прорізу понад 2 до 3 м	100м2	4,38	По специфікації
Установлення ламінованих дверних блоків із застосуванням анкерів і монтажної піни, марка блоку ДГ-21-7	1 блок	221,00	По специфікації
Установлення дверних блоків у зовнішніх і внутрішніх прорізах кам'яних стін, площа прорізу до 3м2	100м2	0,10	По специфікації
Поліпшене штукатурення внутрішніх поверхонь стін по каменю та бетону цементно-вапняним абоцементним розчином вручну з подачею розчину штукатурною станцією продуктивністю 4 м3/год.	100м2	15,74	По специфікації
Поліпшене штукатурення вапняним розчином по каменю і бетону стін	100м2	124,01	По специфікації
Підготування поверхонь стін розчином із гіпсу товщиною шару 1 мм при нанесенні за 2 рази	1м2	12310,61	По специфікації
Підготування поверхонь стель розчином із сатенгіпсу товщиною шару 1,5 мм при нанесенні за 3 рази	1м2	4802,75	По специфікації
Поліпшене фарбування стель полівінілацетатними водоемульсійними сумішами по збірних конструкціях, підготовлених під фарбування	100м2	48,30	По специфікації
Поліпшене фарбування стін полівінілацетатними водоемульсійними сумішами по збірних конструкціях, підготовлених під фарбування	100м2	82,97	По специфікації
Облицювання поверхонь гранітокерамічними плитками. Стіни, число плиток в 1м2 понад 7 шт до 12 шт	100м2	15,74	По специфікації
Обклеювання стін важкими шпалерами по штукатурціта бетону	100м2	41,04	По специфікації

продовження таблиці 4.1

1	2	3	4
Утеплення фасадів мінеральними плитами товщиною 100 мм та оздоблення декоративним розчином по технології CEREZIT. Стіни гладкі	100м2	10,79	По специфікації
Зовнішнє облицювання по бетонній поверхні стінплитками фасадними керамічними кольоровимитипу "кабанчик" на цементному розчині 100м2	100м2	0,81	По специфікації
Улаштування основи підтротуари з цегляного або вапнякового щебенютовщиною 12 см	100м2	1,35	По специфікації
Улаштування одношарових асфальтобетонних покриттів доріжок і тротуарів із литої дрібнозернистої асфальтобетонної сумішітовщиною 3 см	100м2	1,35	По специфікації
Улаштування ганків із входом з трьох сторін утри сходини	м2	47,00	По специфікації

Розрахунок трудомісткості представлено в розділі 5 у локальному кошторисі на виконання будівельних робіт.

4.4 Нормативна та розрахункова тривалість будівництва об'єкта

Нормативна тривалість будівництва об'єкта визначається відповідно до ДСТУ Б А.3.1-22:2013 «Визначення тривалості будівництва об’єктів».

Нормативна тривалість будівництва - 16,6 місяців,

в тому числі тривалість підготовчого періоду - 1 місяць.

Початок будівництва - березень 2026 року.

Скорочення термінів будівництва приймається в розмірі 5-7% від нормативного.

Таблиця 4.2 - Картка визначник робіт

Шифр	Характеристика робіт						Виконавець		Механізми	
	Найменування робіт і комплексів	Об'єм		Q Чол-дн маш-зм	Т, дн	змінність	Професія	Кількість	Найменування механізмів	Кількість
		Од. вим.	Кількість							
1-2	Розробка ґрунту	1000 м3	2500	47	12	2	Машиніст 5р Пом. Машиніста 4р	1	Екскаватор Бульдозер	2
2-3	Ущільнення ґрунту	1000 м3	760	9,7	5	2	Бригада землекопів	12	Трамбівка Бульдозер	1 1
3-4	Улаштування паль	шт	34	2040	5	2	Комплексна бригада по бетонуванню	12	Дизель-молот	1
4-5	Бетонування фундаментної плити	100 м3	35,77	3003	44	2	Комплексна бригада по бетонуванню	34	Бетононасос СБ- 126 Кран КБ-403Б	1 1
5-6	Гідроізоляція фундаментної плити	100 м2	1,68	14,6	1	2	Ізолювальник	1	-	-
5-7	Бетонування конструкцій підземного гаража	100 м3	14,41	1207	38	2	Комплексна бригада по бетонуванню	16	Бетононасос СБ- 126 Кран КБ-403Б	1 1
7-8	Монтаж введень в будівлю	м	130	50	4	2	Бригада сантехніків	6	Кран КБ-403Б	1
7-9	Зворотна засипка ґрунту	1000 м3	944	18	3	2	Комплексна бригада	1	Трамбівка Бульдозер	1
9-10	Бетонування конструкцій 1 - 4 поверхів	100 м3	4,32	956	27	2	Комплексна бригада по бетонуванню	18	Бетононасос СБ- 126 Кран КБ-403Б	1 1

10-11	Бетонування конструкцій 5 - 10 поверхів	100 м3	6,48	1871	58	2	Комплексна бригада по бетонуванню	16	Бетононасос СБ- 126 Кран КБ-403Б	1 1
10-12	Штукатурний - плиткові роботи	100 м2	97,6	7000	145	2	Комплексна бригада штукатурів	24	Штукатурна станція	1
10-13	Улаштування конструкції підлог	100 м2	171,68	3635,4	151	2	Бетонник -3р Тепло-ізолювальник - 3р	6 6	Бетононасос СБ- 126 Кран КБ-403Б	1 1
10-14	Улаштування стінного обгороджування	100 м2	44,5	3824	160	2	Комплексна бригада мулярів	12	Розчинонасос СО-498 Кран КБ-403Б	1 1
10-15	Столярні роботи	100 м2	10,9	303,3	101	1	Тесляр 4р	3	Кран КБ-403Б	1
11-16	Улаштування покрівлі	100 м2	7,7	612,3	34	1	Комплексна бригада покрівельників	18	Кран КБ-403Б	1
16-17	Малярні роботи І етапу	100 м2	17,84	440	22	2	Комплексна бригада малярів	12	Кран КБ-403Б	1
16-19	Настилка підлог	100 м3	171,68	1764,3	49	2	Комплексна бригада плиточників	18	Кран КБ-403Б	1
17-20	Малярні роботи ІІ етапу	100 м2	75,33	520	26	2	Комплексна бригада малярів	10	Кран КБ-403Б	1
20-21	Улаштування вимощення	100 м2	3,43	179	15	2	Бетонник 4	6		
21-22	Здача об'єкту	шт	1	-	5	1	Головний інженер, ИТР	5	-	-
	Благоустрій території	%	0,8	214,5						
1-20	Інші роботи	%	5	1340,6	115	1		5		
Всього по об'єкту				28367,68	403					

На підставі відомості об'ємів робіт (таблиці 4.1) і картки визначника робіт (таблиці 4.2) будуємо сітьовий графік будівництва об'єкту. На рис. 4.1 представлений графік основного періоду будівництва. Розрахунок сітьового графіку вироблений табличним методом з використанням програми «SET» і MS Project 2002.

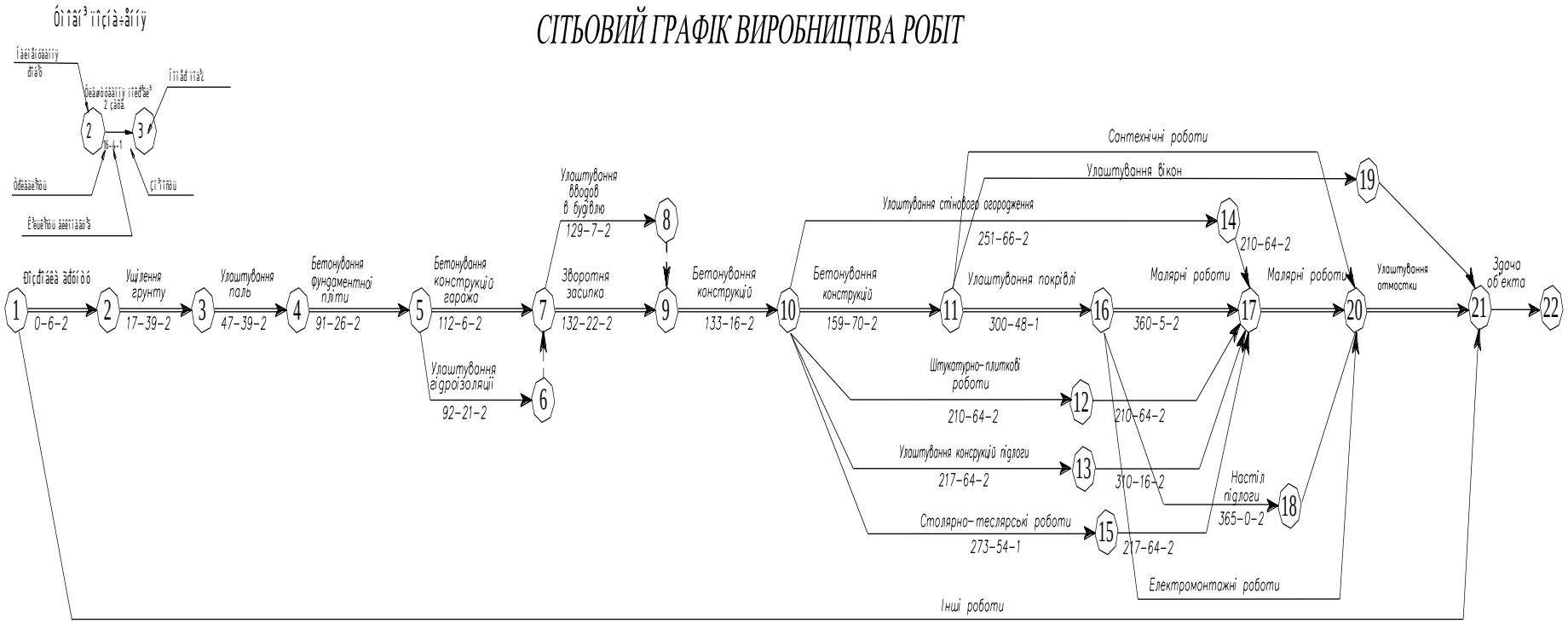


Рисунок 4.1 – Сітьовий графік

Таблиця 4.3 – Розрахунок сітьового графіка

Номер роботи	Начало роботи	Кінець роботи	Ресурс	Тривалість	Раніше почало	Раніше закінчено	Пізніше почало	Пізніше закінчено	Загальний резерв, R	Частний резерв	Критичний шлях	Тск	Nск
1	1	2	1	12	0	12	0	12	0	0	*	0	6
2	1	20	5	112	0	112	248	360	248	248		12	17
3	2	3	12	5	12	17	12	17	0	0	*	17	39
4	3	4	34	30	17	47	17	47	0	0	*	47	39
5	4	5	34	44	47	91	47	91	0	0	*	91	26
6	5	6	5	1	91	92	91	92	0	1		92	21
7	5	7	16	38	91	129	91	129	0	0	*	112	16
8	7	8	6	4	129	133	129	133	0	4		129	7
9	7	9	1	3	129	132	129	132	0	0	*	132	22
10	9	10	16	27	132	159	132	159	0	0	*	133	16
11	10	11	16	58	159	217	159	217	0	0	*	159	70
12	10	12	16	145	159	304	174	319	15	0		210	64
13	10	13	16	151	159	310	168	319	9	0		217	64
14	10	14	16	160	159	319	159	319	0	0	*	251	66
15	10	15	6	51	159	210	268	319	109	0		273	54
16	11	16	16	34	217	251	217	251	0	0	*	300	48
17	12	17	0	0	304	304	319	319	15	15		304	32
18	13	17	0	0	310	310	319	319	9	9		310	16
19	14	17	0	0	319	319	319	319	0	0	*	319	10
20	15	17	0	0	210	210	319	319	109	109		345	6
21	16	17	12	22	251	273	297	319	46	46		360	5
22	16	18	6	49	251	300	251	300	0	19		365	0
23	17	19	10	26	319	345	319	345	0	0	*		
24	19	20	6	15	345	360	345	360	0	0	*		
25	20	21	5	5	360	365	360	365	0	0	*		

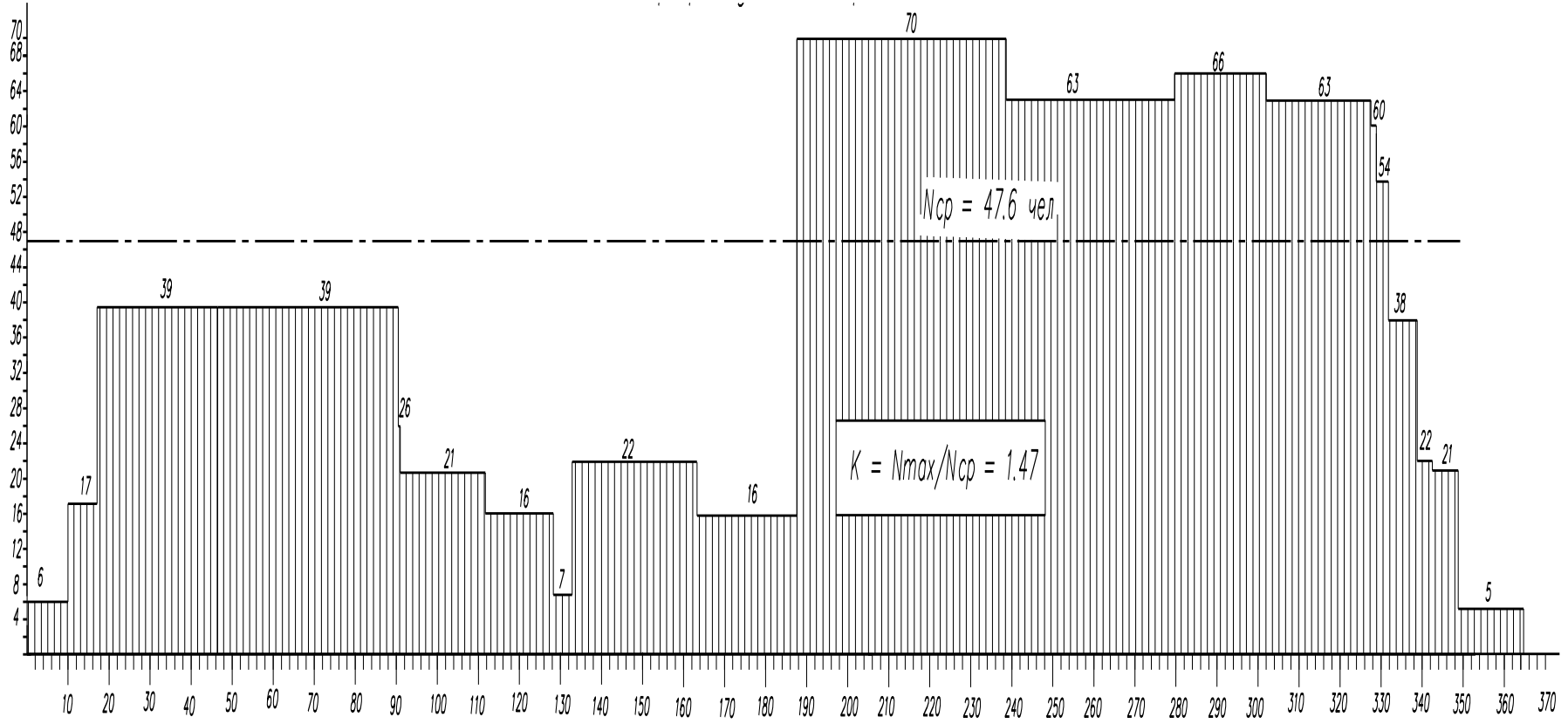


Рисунок 4.2 – Графік руху робітників

4.5 Потреба в матеріально-технічних ресурсах

Виходячи з номенклатури будівельно-монтажних робіт та технології їх виконання визначаємо потребу в будівельних машинах і механізмах, в матеріалах, конструкціях і виробах.

Потреба в матеріалах, конструкціях і виробах визначена за даними «Відомості обсягів робіт» і нормам витрати матеріалів згідно з КНУ РЕКНб і розраховано відомістю матеріально-технічних ресурсів у розділі «Економіка будівництва».

Таблиця 4.4 - Відомість потреби в будівельних машинах, механізмах і засобах малої механізації.

Найменування машин	Тип, марка	Кількість машин	Потужність двигуна, кВт
Бульдозер	ДЗ - 25	1	25
Екскаватор одноківшовий	ЭО - 4121А	1	118
Трамбування пневматична	ТР-1	2	-
Компресор	ЗИФ - 55	1	76
Кран самохідний	СКГ- 25	1	89
Кран баштовий	КБ – 403Б	1	75
Зварювальний трансформатор	СТЭ - 24	1	54
Установка для наклейки наплавляються матеріалів	СО - 121	1	2,2
Штукатурна станція	СО - 57	1	2,3
Малярська станція	СО - 115	1	38
Каток	ДУ - 89	1	-
Фарбувальний агрегат	СО - 75	1	4,0
Віброрейка	С - 423	1	0,6
Вібратор глибинний	II-66	2	0,4

4.6 Будівельний генеральний план

Будівельний генеральний план створюється для оптимальної організації будівельного майданчика, раціонального розташування виробничих та складських зон, адміністративно-побутових приміщень, а також визначення місць прокладання тимчасових доріг і мереж водопостачання, каналізації, електро- та тепло забезпечення та інших інженерних комунікацій, які забезпечують процес будівництва.

Процес проєктування будгенплану включає такі етапи:

Визначення місць встановлення будівельних машин і механізмів із позначенням небезпечних зон їх роботи;

Прокладання маршрутів загальномайданчикових та приоб'єктних автомобільних доріг;

Розташування адміністративно-побутових споруд;

Планування зон розміщення складів і виробничих будівель;

Проєктування схем тимчасового електропостачання, водопостачання, каналізації та теплових мереж.

Усі елементи тимчасової інфраструктури позначаються на будгенплані відповідними умовними символами. На кресленнях також фіксуються типи та марки техніки, що використовується для виконання будівельно-монтажних робіт, їх робочі та небезпечні зони.

Робоча зона крана визначається максимальним вильотом гака та межею робочої ділянки кранового шляху. Небезпечна зона дорівнює найбільшому вильоту гака плюс 7 м за умови, що висота можливого падіння вантажу не перевищує 20 м.

Тимчасові внутрішньо майданчикові дороги запроєктовано по трасах майбутніх постійних доріг. Відстань від краю узбіччя таких доріг до складських майданчиків відповідно до ДБН А.3.2-2-2019 становить 2 м. [8]. Розташування складських зон на будгенплані узгоджується з доступністю під'їзних шляхів - як основних, так і допоміжних, що ведуть до місць розвантаження матеріалів. Забезпечується можливість безперешкодного під'їзду внутрішнього та зовнішнього транспорту, а також підведення електроосвітлення. Склади розміщуються на відстані 2 м від краю дороги. При складуванні матеріалів передбачаються поздовжні та поперечні проходи шириною по 1 м.

Адміністративно-побутові приміщення згруповані в компактний побутовий містечко.

4.7 Розрахунок потреби в побутових і адміністративних приміщеннях

Відповідно до п. 9.3.12 ДСТУ 9258:2023 розташування тимчасових (інвентарних) будівель на будівельному генеральному плані потрібно виконувати з урахуванням можливості їх використання для всіх будівель і споруд в складі пускового комплексу або черги будівництва.

Для визначення площ адміністративних і санітарно-побутових приміщень треба використовувати укрупнені нормативні показники, наведені в таблиці 9.3[15].

Площа тимчасових будівель і споруд визначаємо за максимальної чисельності працюючих на будівельному майданчику та нормативної площі на одну людину, що користується даним приміщенням.

Таблиця 4.5 - Розрахунок тимчасових будівель

№	Тимчасові будівлі	Кіл. працюючих, чол.	Кіл-ть користуючих	Площа, м^2		Прийняті будівлі		
				норм.	загальна	розміри	тип	кіл
1	Прорабська	15	50	4	30	6,0*3*2,3	пересувне	2
2	Диспетчерська	111	50	0,75	41,63	7,8*2,6*2,3	пересувне	3
3	Гардеробна з умивальником	87	100	0,9	78,3	6,0*3,0*2,3	контейнерне	5
4	Душова	87	100	0,82	71,34	7,8*2,6*2,3	контейнерне	4
5	Приміщення для прийому їжі	111	70	0,25	19,43	7,3*2,7*2,3	пересувне	1
6	Приміщення для сушіння одягу і обігріву робочих	87	100	0,2	17,4	7,8*2,6*2,3	пересувне	1
7	Туалет	111	100	0,14	15,54	1,2*1,7*2,3	контейнерне	8

4.8 Розрахунок тимчасових складських майданчиків

На будівельному майданчику передбачені: Відкриті майданчики для зберігання цегли, збірних залізобетонних конструкцій та інших матеріалів і

конструкцій, на які не впливають коливання температури і вологості; Навіси для зберігання столярних виробів, рулонних матеріалів і т. п.;

Закриті опалювальні склади для зберігання лакофарбових матеріалів і не опалювальні для зберігання мінеральної вати, скла, покрівельної сталі.

Кількість матеріалу, що підлягає зберіганню на складі, слід визначати згідно таблиці 4.6.

Таблиця 4.6 - Відомість розрахунку складських приміщень

Найменування матеріалів	Одиниці виміру	Обсяг споживання, Р	Тривалість споживання Т, дн.	Найбільший добовий витрата Р0 = Р / Т	Коефіцієнт нерівномірності споживання k1	Коефіцієнт нерівномірності споживання k2	Норма запасу nз	Прийнятий запас $P_n=P_0 \cdot k_1 \cdot k_2 \cdot n$	Норма зберігання матеріалів на 1м2 складу V	Корисна площа складу $F_n=P_n/V$	Коефіцієнт на проходи β	Загальна розрахункова площа складу $S=F_n/\beta$	прийняті будівлі	
													тип	розмір
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Арматура	т	216,66	78	2,78	1,1	1,3	5	19,88	0,7	28,4	0,6	47,33	відкритий	467м^2
Збірний конструкції	м3	129,44	102	1,27	1,1	1,3	5	9,08	0,5	18,16	0,6	30,27		
Цегла	т. шт	517,14	102	5,07	1,1	1,3	5	36,25	0,7	51,79	0,6	86,32		
Разом:												163,92		
Вікна та двері	м2	992,86	20	49,64	1,1	1,3	5	354,93	44	8,07	0,5	16,14	навіс	4х6,5=26м^2
Рулонні матеріали	м2	3691,00	70	52,73	1,1	1,3	5	377,02	200	1,89	0,5	3,78		
Утеплювач	м3	143,00	14	10,21	1,1	1,3	5	73	25	2,92	0,5	5,84		
Разом:												25,76		
Плитка керамічна	м2	4606,77	143	32,22	1,1	1,3	5	230,37	70	3,29	0,6	5,48	Закритий	8,2х3=24,6м^2
Лінолеум	м2	2393,25	21	113,96	1,1	1,3	5	814,81	200	4,07	0,6	6,78		
Сухі суміші і ґрунтовки	кг	23881,00	56	426,45	1,1	1,3	5	3049,12	800	3,81	0,6	6,35		
Хіміко-москательні матеріали	кг	6922,33	80	86,53	1,1	1,3	5	618,69	800	0,77	0,6	1,28		
Разом:												19,89		

4.9 Організація і розрахунок тимчасового водопостачання

Тимчасове водопостачання на будівельному майданчику призначене для забезпечення виробничих, господарський – побутових і протипожежних потреб, л/с [15]:

$$Q_{заг} = Q_1 + Q_2 + Q_3, \quad (4.6)$$

де Q_1- витрата води на виробничі потреби, л/с.

Q_2 - витрата води на господарчо-побутові потреби, л/с;

Q_3 - витрата води на протипожежні потреби, л/с;

Витрати води на виробничі потреби:

$$Q_1 = k_1 \frac{g_1 n_1 k_j}{3600 \cdot t} \quad (4.7)$$

Для розрахунку витрати води на виробничі потреби вибираємо ті роботи, де витрачається найбільшу кількість води за зміну. Для виконання бетонних робіт в обсязі 24174 м^3 потрібно питома витрата води 200л на м^3. Роботи виконуються протягом 42день. Добовий темп виконання робіт 575,3м^3. Потреба у воді 575,3·200=115060 л.

. Отже маємо:

$$Q_1 = 0{,}3 \text{ л/с}$$

Витрата води на господарчо-побутові потреби:

$$Q_2 = K_2 \frac{g_2 n_2 K_2}{t_1 3600} + \frac{g_2 n_2}{t_2} = 0{,}5 \text{ л/с} \quad (4.8)$$

Оскільки поблизу об'єкту, що будується на відстані, що задовольняє вимогам пожежної безпеки, на постійному водопроводі встановлені пожежні гідранти, то розрахунок води на пожежогасіння не виконуємо.

Отже, максимальне споживання на будмайданчику складає:

$$Q_{заг} = 0{,}8 \text{ л/с}$$

За даними витрати води визначуваний діаметр труби :

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 0{,}4 \cdot 10^{-3}}{3{,}14 \cdot 1{,}2}} = 0{,}02 \text{м} \quad (4.9)$$

Приймаємо діаметр труб - 20 мм для тимчасового виробничо- господарського водопроводу.

4.10 Розрахунок потреби будівельного майданчика в електроенергії

Електроенергія в будівництві використовується на силові споживачі – живлення електродвигунів, на технологічні потреби - внутрішнє освітлення будмайданчика, робочих місць, складських приміщень.

Необхідна електроенергія і потужність трансформатора, кВт, визначається по формулі [15]:

$$P = \frac{1.1}{cos\varphi}(K_1 \sum P_1 + K_2 \sum P_2 + K_3 \sum P_3 + K_4) \qquad (4.10)$$

де Р - загальна потреба у потужності, кВА;

1,1 - коефіцієнт, що встановлює втрати потужності в мережах;

K_1, K_2, K_3, K_4 - коефіцієнти одночасності, залежно від виду та кількості споживачів приймають рівними від 0,6 до 1,0;

P_1 - силова потужність, що споживають будівельні машини, інструменти, механізми, кВт;

P_2 - споживана потужність на технологічні потреби, кВт;

P_3 - споживана потужність для освітлення приміщення, кВт;

P_4 - споживана потужність для зовнішнього освітлення шляхів, проїздів, фронту робіт, кВт;

Cosф - коефіцієнт потужності, що в середньому дорівнює 0,75.

Результати розрахунків зведені в таблицю 4.7 та 4.8.

Таблиця 4.7 - Виробничі потужності наведені

Найменування машин і механізмів	Марка	К-ть,шт.	Потужність, кВт	Загальна потужність,
1	2	3	4	5
Кран	КБ-403Б	1	75	75
Підйомник	ТП-2	2	3,0	6
Штукатурна станція	СО-57	1	35,3	35,3
Малярна станція	СО-115	1	40	40

Зварювальний апарат	СТ-34	2	30	60
Поверхневий вібратор	С-414	2	0,4	0,8
Глибинний вібратор	ІВ-75	2	0,75	1,6
Разом:				218,7

Таблиця 4.8 - Розрахунок потреби будівництва в електроенергії

Найменування споживачів	Од. вим.	Кіл.	Норми на од., кВт	Загальна потужність, кВт
Внутрішнє освітлення				
Прорабська	100 м^2	0,36	1,5	0,54
Диспетчерская	100 м^2	0,6	1,5	0,9
Столові	100 м^2	0,197	1,2	0,24
Санітарно-побутові приміщення	100 м^2	0,93	1,0	0,93
Закриті склади і навіси	100 м^2	0,5	0,3	0,15
Разом:				2,76
Зовнішнє освітлення				
Освітлення будівельного майданчика	1000 м^2	12,8	0,35	4,48
Разом:				4,48

Кількість світильників для штучного освітлення треба підбирати залежно від освітлюваної площі і потужності ламп розжарювання.

Кількість світильників (прожекторів) слід розраховувати за формулою:

$$П = \frac{E \cdot к \cdot S}{F \cdot n \cdot v \cdot z} = \frac{2x1,5x12800}{18200x0,38x0,8x0,75} = 9\ шт. \quad (4.11)$$

Для технологічних потреб використовуємо зварювальний трансформатор СТЕ-24 потужністю 54 кВт.

Загальна максимальна потужність.

$$\text{Р} = 235,9\text{кВт}$$

Приймаємо силовий трансформатор типу ТМ-320,6 потужністю 320 кВт, максимальна напруга 6,3 кВт.

4.11 Техніко-економічні показники

Таблиця 4.9 - Техніко-економічні показники

Найменування показників, од. виміру	Формула розрахунку	Результат
1	2	3
1Обємно-планувальні рішення		
1.1 Будівельний об'єм будівлі,$м^3$	$V_{буд}$	22848,30
1.2 Площа забудови,$м^2$	$F_{забуд}$	946,2
1.3 Загальна площа,$м^2$	$F_{заг}$	6607
1.4 Нормативна площа, $м^2$	$F_н$	5388,57
1.5 Число місць	n	180
2 Показники кошторисної вартості		
2.1 Кошторисна вартість будівельних робіт (тис. грн.)	$КВ_{буд}$	126199,811
2.2 Кошторисна вартість 1 $м^3$ будівельного об'єму (грн./$м^3$)	$КВ/V_{буд}$	5523,38
2.3 Кошторисна вартість 1 $м^2$ загальної площі (грн./$м^2$)	$КВ/F_{заг}$	19100,93
3 Показники організаційно-технологічних рішень		
3.1 Трудомісткість робіт, люд-дн.		
нормативна	$T_н$	284560
планова	$T_{пл}$	257965
3.2 Трудомісткість на 1 $м^3$ будівельного обсягу люд-дн./$м^3$		
нормативна	$T_н/V_{буд}$	1,214
планова	$T_{пл}/V_{буд}$	1,129
3.3 Тривалість будівництва, міс.		
нормативна	$t_н$	16
планова	$t_{пл}$	15

5 ЕКОНОМІКА БУДІВНИТВА

5.1 Загальні положення

Для визначення кошторисної вартості будівництва складають інвесторську кошторисну документацію. Інвесторська кошторисна документація – це сукупність кошторисів (локальних, об’єктних та зведених кошторисних розрахунків), відомостей кошторисної вартості пускових комплексів, черг будівництва, зведень витрат, пояснювальних записок до них та відомостей ресурсів, складених на стадії розроблення проектної документації. Основним державним нормативним документом відносно визначення вартості у будівництві, є Кошторисні норми України. Настанови з визначення вартості будівництва, яка затверджена наказом Міністерства громад та територій від 01.11.2021 № 281 зі Зміною №1 від 30.04.2022 № 67 та Зміною № 2 від 01.12.2022 № 244, Зміною № 3 від 22.09.2023 № 854, Зміною № 4 від 20.03.2024 № 243 [18-19].

5.2 Складання локального кошторису на будівельні роботи

Локальний кошторис – це первинний кошторисний документ і складається він на окремі види робіт щодо будівель та споруд або щодо загально майданчикових робіт на підставі обсягів, що визначалися під час розроблення проєктної документації. Локальний кошторис складають у поточному рівні цін на трудові та матеріально-технічні ресурси за формою, наведеною в додатку 1 [18].

Локальний кошторис на будівельні роботи №02-01-01

на будівельні роботи

Нове будівництво центру реабілітації та оздоровлення в м. Хмельницький

Основа:
креслення (специфікації) №

Кошторисна вартість	126199,811	тис. грн.
Кошторисна трудомісткість	162,09197	тис.люд.год.
Кошторисна заробітна плата	19022,730	тис. грн.
Середній розряд робіт	3,7	розряд

Складений за поточними цінами станом на “8 квітня” 2026 р.

№ Ч.ч.	Обґрунтування (шифр норми)	Найменування робіт і витрат	Одиниця виміру	Кількість	Вартість одиниці, грн.		Загальна вартість, грн.			Витрати труда робітників, люд.год.	
					Всього	експлуатації машин	Всього	заробітної плати	експлуатації машин	не зайнятих обслуговуванням машин	
					заробітної плати	в тому числі заробітної плати			в тому числі заробітної плати	тих, що обслуговують машини	
										на одиницю	всього
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		А. Підземна частина									
		Розділ 1. Земляні роботи									
1	КБ1-30-4	Планування площ бульдозерами потужністю 243 кВт [330 к.с.] за 1 прохід	1000м2	5,34644	366,01 -	366,01 48,16	1957	-	1957 257	- 0,3553	- 1,9
2	КБ1-17-14	Розроблення ґрунту з навантаженням на автомобілі-самоскиди екскаваторами одноковшовими дизельними на гусеничному ходу з ковшом місткістю 0,5 [0,5-0,63] м3, група ґрунтів 2	1000м3	4,29486	45854,85 1998,28	43811,09 12783,20	196940	8582	188162 54902	22,1000 91,5654	94,92 393,26
3	КБ1-12-14	Розроблення ґрунту у відвал екскаваторами "драглайн" або "зворотна лопата" з ковшом місткістю 0,5 [0,5-0,63] м3, група ґрунтів 2	1000м3	0,89665	29620,09 1767,71	27852,38 8599,03	26559	1585	24974 7710	19,5500 62,4750	17,53 56,02
4	КБ1-26-2	Розроблення ґрунту бульдозерами потужністю 132 кВт [180 к.с.] з переміщенням ґрунту до 10 м, група ґрунтів 2	1000м3	0,0258	6710,65 -	6710,65 1275,03	173	-	173 33	- 8,9845	- 0,23

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
5	КБ1-27-2	Засипка траншей і котлованів бульдозерами потужністю 59 кВт [80 к.с.] з переміщенням ґрунту до 5 м, група ґрунтів 2	1000м3	0,89665	8133,42 -	8133,42 2191,32	7293	-	7293 1965	- 17,6730	- 15,85
6	КБ1-134-1	Ущільнення ґрунту пневматичними трамбівками, група ґрунтів 1, 2	100м3	8,9665	3352,65 1822,96	1529,69 560,43	30062	16346	13716 5025	18,3600 5,1175	164,62 45,89
		Разом прямі витрати по розділу 1					262984	26513	236275 69892		277,07 513,15
		Разом будівельні роботи, грн.					262984				
		в тому числі:									
		вартість матеріалів, виробів та комплектів, грн.					196				
		всього заробітна плата, грн.					96405				
		Загальновиробничі витрати, грн.					48714				
		трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.год.					94,83				
		заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.					16473				
		Всього будівельні роботи, грн.					**311698**				
		Всього по розділу 1					**311698**				
		Розділ 2. Підвальна частина будівлі									
7	КБ6-1-1	Улаштування бетонної підготовки	100м3	0,938	405053,74 14293,90	2834,70 1340,05	379940	13408	2659 1257	150,7000 10,6641	141,36 10
8	КБ7-1-2	Укладання блоків і плит стрічкових фундаментів при глибині котлована до 4 м, маса конструкцій до 1,5 т	100шт	9,38	40151,04 12338,64	27812,40 11527,42	376617	115736	260881 108127	119,6300 86,6694	1122,13 812,96
9	К581321-2017	Плити стрічкових фундаментів з/б марки ФЛ8.12-1 ГОСТ 13580-85	шт	938	1515,99 -	- -	1421999	-	- -	- -	- -
10	*КБ8-3-2*	*Гідроізоляція стін, фундаментів горизонтальна обклеювальна в 1 шар*	*100м2*	*0,8782*	*35435,39* *2974,47*	- -	*31119*	*2612*	- -	*28,1300* -	*24,7* -
11	*КБ8-3-7*	*Гідроізоляція стін, фундаментів бокова обмазувальна бітумна в 2 шари по вирівняній поверхні бутового мурування, цеглі, бетону*	*100м2*	*2,5823*	*17124,59* *3713,48*	- -	*44221*	*9589*	- -	*33,5000* -	*86,51* -
12	*КБ6-1-5*	*Улаштування залізобетонних фундаментів загального призначення під колони об'ємом до 3 м3*	*100м3*	*3,772*	*736278,39* *60060,48*	*13142,08* *6057,93*	*2777242*	*226548*	*49572* *22851*	*582,3200* *48,3367*	*2196,51* *182,33*
13	*КБ6-52-8*	*Збирання та розбирання деревометалевої модульної опалубки типу "Пері" для улаштування колон периметром понад 1,6 м до 2 м*	*100 м3*	*0,1577*	*283641,94* *104945,78*	*94823,39* *44243,71*	*44730*	*16550*	*14954* *6977*	*936,1800* *353,5693*	*147,64* *55,76*

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
14	*КБ6-55-1*	*Установлення арматури окремими стрижнями з в'язанням вузлів з'єднань в колони, діаметр стрижнів робочої арматури від 12 мм до 18 мм*	*т*	*0,9462*	*50991,58* *3277,83*	*264,98* *88,38*	*48248*	*3101*	*251* *84*	*29,5700* *0,7313*	*27,98* *0,69*
15	*КБ6-58-2*	*Укладання бетонної суміші в конструкції баддями: колони і стояки рам при найменшій стороні поперечного перерізу понад 300 мм до 500 мм*	*100 м3*	*0,1577*	*561101,42* *19505,84*	*32861,36* *15534,61*	*88486*	*3076*	*5182* *2450*	*189,1200* *123,6240*	*29,82* *19,5*
16	*КБ6-54-1*	*Збирання та розбирання опалубки перекриттів типу "Пері", "Дока" , товщина перекриття до 200 мм*	*100 м3*	*1,661*	*79576,86* *54785,51*	*4022,26* *1901,45*	*132177*	*90999*	*6681* *3158*	*488,7200* *15,1317*	*811,76* *25,13*
17	*КБ6-55-4*	*Установлення арматури окремими стрижнями з в'язанням вузлів з'єднань в плити покриття і перекриття*	*т*	*30,182*	*49785,11* *3697,96*	*323,12* *91,18*	*1502614*	*111612*	*9752* *2752*	*33,3600* *0,7560*	*1006,87* *22,82*
18	*КБ6-58-5*	*Укладання бетонної суміші в конструкції баддями: перекриття безбалкові, площа між осями колон понад 10 м2 до 20 м2*	*100 м3*	*1,661*	*532958,60* *13707,31*	*10521,33* *4973,77*	*885244*	*22768*	*17476* *8261*	*132,9000* *39,5811*	*220,75* *65,74*
19	*КБ8-6-3*	*Мурування перегородок армованих з цегли керамічної товщиною в 1/2 цегли при висоті поверху до 4 м*	*100м2*	*7,07*	*90440,97* *23029,11*	*1471,44* *729,74*	*639418*	*162816*	*10403* *5159*	*212,7400* *5,8072*	*1504,07* *41,06*
20	*КБ7-44-10*	*Укладання перемичок масою до 0,3 т*	*100шт*	*0,25*	*27728,27* *2186,56*	*5648,46* *2402,34*	*6932*	*547*	*1412* *601*	*21,4600* *20,4483*	*5,37* *5,11*
21	КБ7-47-4	Установлення сходових маршів без зварювання масою більше 1 т	100шт	0,04	68588,82 33731,06	33056,43 15286,17	2744	1349	1322 611	319,0000 125,3406	12,76 5,01
22	К589121-2544 варіант 1	Сходові марші залізобетонні марки 1ЛМ27.11.14-4 серія 1.151.1-6 вип.1,2 (із чистою бетонною поверхнею)	шт	4	4388,98 -	- -	17556	-	- -	- -	- -
23	С147-39	Металізація закладних та анкерних виробів та випусків арматури	100кг	0,0848	3749,53 -	- -	318	-	- -	- -	- -
24	КБ7-47-2	Установлення сходових площадок масою більше 1 т	100шт	0,02	76024,47 37200,11	36220,46 16289,22	1520	744	724 326	343,6500 134,2889	6,87 2,69
25	К589121-М002 варіант 1	Сходові площадки залізобетонні марки 2ЛП22.15-4-К серія 1.152.1-8 вип.1(із бетонною підлогою, що не потребує додаткового опорядження)	шт	2	4430,60 -	- -	8861	-	- -	- -	- -
26	*КБ7-60-3*	*Установлення металевої огорожі з поручнями із полівінілхлориду*	*100м*	*0,12*	*28584,49* *9067,43*	*998,98* *277,15*	*3430*	*1088*	*120* *33*	*82,8000* *2,4725*	*9,94* *0,3*
27	КБ11-1-2	Ущільнення ґрунту щебенем	100м2	0,133197	6995,21 788,04	389,91 126,87	932	105	52 17	8,0800 1,1053	1,08 0,15
28	КБ11-2-9	Улаштування підстилаючих бетонних шарів	м3	82,85	4641,24 554,04	5,34 1,56	384527	45902	442 129	5,5800 0,0139	462,3 1,15

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
29	КБ11-4-1	Улаштування гідроізоляції обклеювальної ізолом на мастиці бітуміноль, перший шар	100м2	5,4365	26762,86 5728,31	21,65 19,24	145496	31142	118 105	51,1000 0,1665	277,81 0,91
30	КБ11-8-3	Улаштування тепло- і звукоізоляції засипної керамзитової	м3	20,71	2189,97 514,09	120,24 78,14	45354	10647	2490 1618	5,4200 0,6801	112,25 14,08
31	КБ11-11-1	Улаштування стяжок цементних товщиною 20 мм	100м2	8,2847	12787,44 5585,06	134,24 119,26	105940	46271	1112 988	56,2500 1,0323	466,01 8,55
32	*КБ11-29-2*	*Улаштування покриттів з керамічних плиток на розчині із сухої клеючої суміші, кількість плиток в 1 м2 понад 7 до 12 шт*	*100м2*	*3,2497*	*86705,29* *17855,84*	*51,96* *46,17*	*281766*	*58026*	*169* *150*	*164,9500* *0,3996*	*536,04* *1,3*
33	*КБ11-39-3*	*Улаштування покриттів з лінолеуму ПВХ на клеї зі зварюванням полотнища у стиках*	*100м2*	*5,035*	*32015,85* *7582,91*	*11,55* *10,26*	*161200*	*38180*	*58* *52*	*70,0500* *0,0888*	*352,7* *0,45*
34	КБ11-43-1	Улаштування плінтусів полівінілхлоридних на клеї КН-2	100м	2,49	6227,84 1460,94	2,89 2,56	15507	3638	7 6	12,8400 0,0222	31,97 0,06
35	*КБ10-28-1*	*Заповнення дверних прорізів готовими дверними блоками площею до 2 м2 з металопластику у кам'яних стінах*	*100м2*	*0,7537*	*266993,57* *10744,03*	*6527,86* *2139,59*	*201233*	*8098*	*4920* *1613*	*98,1100* *14,8500*	*73,95* *11,19*
36	КБ15-46-5	Поліпшене штукатурення цементно-вапняним або цементним розчином по каменю і бетону стін механізованим способом	100м2	1,6674	17744,88 9680,96	681,09 593,81	29588	16142	1136 990	86,3600 6,0883	144 10,15
37	*КБ15-1-5*	*Облицювання стін гранітними плитами полірованими товщиною 40 мм при кількості плит в 1 м2 понад 6 до 9*	*100 м2*	*1,6674*	*203520,84* *122848,32*	*804,73* *444,07*	*339351*	*204837*	*1342* *740*	*1121,8000* *3,8788*	*1870,49* *6,47*
38	КБ15-50-1	Суцільне вирівнювання бетонних поверхонь стін [одношарове штукатурення] цементно-вапняним розчином, товщина шару 5 мм	100м2	17,02	7575,97 4778,48	96,01 83,73	128943	81330	1634 1425	46,3300 0,8564	788,54 14,58
39	КБ15-50-3	Суцільне вирівнювання бетонних поверхонь стель [одношарове штукатурення] цементно-вапняним розчином, товщина шару 5 мм	100м2	8,4707	8629,66 5531,40	111,57 97,29	73099	46855	945 824	53,6300 0,9955	454,28 8,43
40	*КБ15-152-1*	*Поліпшене фарбування клейовими розчинами стін всередині приміщень по підготовленій поверхні*	*100м2*	*16,1585*	*6200,15* *1487,76*	*1,44* *1,28*	*100185*	*24040*	*23* *21*	*14,0700* *0,0111*	*227,35* *0,18*
41	*КБ15-152-2*	*Поліпшене фарбування клейовими розчинами стель всередині приміщень по підготовленій поверхні*	*100м2*	*8,4707*	*6843,66* *1675,98*	*1,44* *1,28*	*57971*	*14197*	*12* *11*	*15,8500* *0,0111*	*134,26* *0,09*
42	КБ15-251-2	Обклеювання стін тисненими і цупкими шпалерами по монолітній штукатурці і бетону, по листових матеріалах, гіпсобетонних і гіпсолітових поверхнях	100м2	0,864	7412,37 4451,24	1,44 1,28	6404	3846	1 1	41,1200 0,0111	35,53 0,01
		Разом прямі витрати по розділу 2					10490912	1415799	395850 171337		13323,6 1326,85
		Разом будівельні роботи, грн.					10490912				

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		в тому числі:									
		вартість матеріалів, виробів та комплектів, грн.					8679263				
		всього заробітна плата, грн.					1587136				
		Загальновиробничі витрати, грн.					856439				
		трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.год.					1758,05				
		заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.					305408				
		Всього будівельні роботи, грн.					**11347351**				
		_ _									
		Всього по розділу 2					**11347351**				
		Разом прямі витрати по підземній частині					10753896	1442312	632125 241229		13600,67 1840
		Разом будівельні роботи, грн.					10753896				
		в тому числі:									
		вартість матеріалів, виробів та комплектів, грн.					8679459				
		всього заробітна плата, грн.					1683541				
		Загальновиробничі витрати, грн.					905152				
		трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.год.					1852,88				
		заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.					321881				
		Всього будівельні роботи, грн.					**11659048**				
		_ _									
		Всього по підземній частині					**11659048**				
		<u>Б. Надземна частина</u>									
		Розділ 1. Каркас									
43	*КБ6-52-8*	*Збирання та розбирання деревометалевої модульної опалубки типу "Пері" для улаштування колон периметром понад 1,6 м до 2 м*	*100 м3*	*0,8884*	*281757,30* *104945,78*	*94823,39* *44243,71*	*250313*	*93234*	*84241* *39306*	*936,1800* *353,5693*	*831,7* *314,11*
44	*КБ6-55-1*	*Установлення арматури окремими стрижнями з в'язанням вузлів з'єднань в колони, діаметр стрижнів робочої арматури від 12 мм до 18 мм*	*т*	*5,3364*	*49236,63* *3277,83*	*264,98* *88,38*	*262746*	*17492*	*1414* *472*	*29,5700* *0,7313*	*157,8* *3,9*

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
45	*КБ6-58-2*	*Укладання бетонної суміші в конструкції баддями: колони і стояки рам при найменшій стороні поперечного перерізу понад 300 мм до 500 мм*	*100 м3*	*88,84*	*561101,42 19505,84*	*32861,36 15534,61*	*49848250*	*1732899*	*2919403 1380095*	*189,1200 123,6240*	*16801,42 10982,76*
		Разом прямі витрати по розділу 1					50361309	1843625	3005058 1419873		17790,92 11300,77
		Разом будівельні роботи, грн.					50361309				
		в тому числі:									
		вартість матеріалів, виробів та комплектів, грн.					45512626				
		всього заробітна плата, грн.					3263498				
		Загальновиробничі витрати, грн.					1726750				
		трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.год.					3491				
		заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.					606457				
		Всього будівельні роботи, грн.					**52088059**				
		Всього по розділу 1					**52088059**				
		Розділ 2. Стіни									
46	*КБ8-5-3*	*Мурування зовнішніх середньої складності стін з цегли керамічної при висоті поверху до 4 м*	*1 м3*	*990,02*	*5372,32 998,76*	*155,07 76,91*	*5318704*	*988792*	*153522 76142*	*9,0100 0,6120*	*8920,08 605,89*
47	*КБ8-5-7*	*Мурування внутрішніх стін з цегли керамічної при висоті поверху до 4 м*	*1 м3*	*297,74*	*5218,00 893,19*	*155,07 76,91*	*1553607*	*265938*	*46171 22899*	*8,6600 0,6120*	*2578,43 182,22*
48	КБ7-44-10	Укладання перемичок масою до 0,3 т	100шт	18,48	8573,27 2186,56	5648,46 2402,34	158434	40408	104384 44395	21,4600 20,4483	396,58 377,88
49	К582821-554	Перемички з/б марки 1ПБ13-1 серія 1.038.1-1 вип.1	шт	1848	117,94 -	- -	217953	-	- -	- -	- -
50	*КБ8-6-3*	*Мурування перегородок армованих з цегли керамічної товщиною в 1/2 цегли при висоті поверху до 4 м*	*100м2*	*42,0332*	*90440,97 23029,11*	*1471,44 729,74*	*3801523*	*967987*	*61849 30673*	*212,7400 5,8072*	*8942,14 244,1*
		Разом прямі витрати по розділу 2					11050221	2263125	365926 174109		20837,23 1410,09
		Разом будівельні роботи, грн.					11050221				
		в тому числі:									
		вартість матеріалів, виробів та комплектів, грн.					8421170				
		всього заробітна плата, грн.					2437234				

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		Загальновиробничі витрати, грн.					1306860				
		трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.год.					2669,69				
		заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.					463773				
		Всього будівельні роботи, грн.					**12357081**				
		Всього по розділу 2					**12357081**				
		Розділ 3. Перекриття									
51	*КБ6-54-1*	*Збирання та розбирання опалубки перекриттів типу "Пері", "Дока" , товщина перекриття до 200 мм*	*100 м3*	*11,675*	*79576,86* *54785,51*	*4022,26* *1901,45*	*929060*	*639621*	*46960* *22199*	*488,7200* *15,1317*	*5705,81* *176,66*
52	*КБ6-55-4*	*Установлення арматури окремими стрижнями з в'язанням вузлів з'єднань в плити покриття і перекриття*	*т*	*211,3*	*47757,68* *3697,96*	*323,12* *91,18*	*10091198*	*781379*	*68275* *19266*	*33,3600* *0,7560*	*7048,97* *159,74*
53	*КБ6-58-5*	*Укладання бетонної суміші в конструкції баддями: перекриття безбалкові, площа між осями колон понад 10 м2 до 20 м2*	*100 м3*	*11,675*	*490538,71* *13707,31*	*10521,33* *4973,77*	*5727039*	*160033*	*122837* *58069*	*132,9000* *39,5811*	*1551,61* *462,11*
		Разом прямі витрати по розділу 3					16747297	1581033	238072 99534		14306,39 798,51
		Разом будівельні роботи, грн.					16747297				
		в тому числі:									
		вартість матеріалів, виробів та комплектів, грн.					14928192				
		всього заробітна плата, грн.					1680567				
		Загальновиробничі витрати, грн.					893317				
		трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.год.					1812,6				
		заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.					314884				
		Всього будівельні роботи, грн.					**17640614**				
		Всього по розділу 3					**17640614**				
		Розділ 4. Сходи									
54	*КБ7-47-4*	*Установлення сходових маршів без зварювання масою більше 1 т*	*100шт*	*0,24*	*68588,82* *33731,06*	*33056,43* *15286,17*	*16461*	*8095*	*7934* *3669*	*319,0000* *125,3406*	*76,56* *30,08*
55	С1418-8847	Сходові марші з чистою бетонною поверхнею під розрахункове навантаження 360 кгс/м2	м2	96	1537,74 -	- -	147623	-	- -	- -	- -

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
56	*КБ7-21-1*	*Установлення сходових площадок з облицюванням на стіну при найбільшій масі монтажних елементів у будівлі до 5 т*	*100шт*	*0,26*	*55882,00* *26491,50*	*26762,33* *12436,67*	*14529*	*6888*	*6958* *3234*	*253,7500* *101,7574*	*65,98* *26,46*
57	С1418-8849	Сходові площадки, товщина 13 см, з бетонною підлогою, що не потребує опорядження	м2	91	1251,16 -	- -	113856	-	- -	- -	- -
58	*КБ7-60-1*	*Установлення металевої огорожі з поручнями із твердолистяних порід*	*100м*	*0,72*	*36594,21* *29148,22*	*1119,07* *323,37*	*26348*	*20987*	*806* *233*	*252,3000* *2,8848*	*181,66* *2,08*
59	С121-393	Огорожі сходів маршевих, поґрунтовані та пофарбовані	пм	72	1015,93 -	- -	73147	-	- -	- -	- -
		Разом прямі витрати по розділу 4					391964	35970	15698 7136		324,2 58,62
		Разом будівельні роботи, грн.					391964				
		в тому числі:									
		вартість матеріалів, виробів та комплектів, грн.					340296				
		всього заробітна плата, грн.					43106				
		Загальновиробничі витрати, грн.					22759				
		трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.год.					45,94				
		заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.					7980				
		Всього будівельні роботи, грн.					**414723**				
		Всього по розділу 4					**414723**				
		Розділ 5. Підлоги									
60	КБ11-4-1	Улаштування гідроізоляції обклеювальної ізолом на мастиці бітуміноль, перший шар	100м2	27,371	26762,86 5728,31	21,65 19,24	732526	156790	593 527	51,1000 0,1665	1398,66 4,56
61	КБ11-8-3	Улаштування тепло- і звукоізоляції засипної керамзитової	м3	148,3	2189,97 514,09	120,24 78,14	324773	76240	17832 11588	5,4200 0,6801	803,79 100,86
62	КБ11-11-1	Улаштування стяжок цементних товщиною 20 мм	100м2	64,0702	12787,44 5585,06	134,24 119,26	819294	357836	8601 7641	56,2500 1,0323	3603,95 66,14
63	*КБ11-17-2*	*Улаштування покриттів мозаїчних із бою гранітних плит [типа брекчія]*	*100м2*	*9,54*	*467359,02* *72993,62*	*696,46* *475,36*	*4458605*	*696359*	*6644* *4535*	*658,4900* *4,1331*	*6281,99* *39,43*
64	КБ11-28-2	Улаштування покриттів із плиток керамічних багатокольорових на цементному розчині	100м2	30,6	74995,40 16542,62	183,60 144,00	2294859	506204	5618 4406	160,3900 1,2489	4907,93 38,22
65	*КБ11-39-3*	*Улаштування покриттів з лінолеуму ПВХ на клеї зі зварюванням полотнища у стиках*	*100м2*	*23,9325*	*57090,92* *7582,91*	*11,55* *10,26*	*1366328*	*181478*	*276* *246*	*70,0500* *0,0888*	*1676,47* *2,13*
66	КБ11-43-1	Улаштування плінтусів полівінілхлоридних на клеї КН-2	100м	2,7363	6227,84 1460,94	2,89 2,56	17041	3998	8 7	12,8400 0,0222	35,13 0,06

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		Разом прямі витрати по розділу 5					10013426	1978905	39572		18707,92
									28950		251,4
		Разом будівельні роботи, грн.					10013426				
		в тому числі:									
		вартість матеріалів, виробів та комплектів, грн.					7994949				
		всього заробітна плата, грн.					2007855				
		Загальновиробничі витрати, грн.					1097582				
		трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.год.					2275,12				
		заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.					395234				
		Всього будівельні роботи, грн.					**11111008**				
		Всього по розділу 5					**11111008**				
		Розділ 6. Покрівля									
67	КБ12-20-1	Улаштування пароізоляції обклеювальної в	100м2	9,54	20262,44	165,38	193304	25585	1578	24,4900	233,63
		один шар			2681,90	63,73			608	0,4915	4,69
68	*КБ12-18-3*	*Утеплення покриттів плитами з*	*100м2*	*9,54*	*79214,99*	*593,94*	*755711*	*67332*	*5666*	*63,6700*	*607,41*
		мінеральної вати або перліту на бітумній			*7057,82*	*239,14*			*2281*	*1,8756*	*17,89*
		мастиці в один шар									
69	КБ12-22-1	Улаштування вирівнюючих стяжок	100м2	19,08	11332,74	2125,78	216229	65740	40560	38,3900	732,48
		цементно-піщаних товщиною 15 мм			3445,50	822,84			15700	6,4686	123,42
70	КБ12-21-1	ґрунтування основ із бетону або розчину під	100м2	9,54	2945,44	23,24	28099	6853	222	7,0500	67,26
		водоізоляційний покрівельний килим			718,32	8,95			85	0,0798	0,76
71	*КБ12-1-6*	*Улаштування покрівель скатних із*	*100м2*	*9,54*	*23404,98*	*385,62*	*223284*	*22775*	*3679*	*21,8000*	*207,97*
		наплавлюваних матеріалів у два шари			*2387,32*	*154,30*			*1472*	*1,2096*	*11,54*
		Разом прямі витрати по розділу 6					1416627	188285	51705		1848,75
									20146		158,3
		Разом будівельні роботи, грн.					1416627				
		в тому числі:									
		вартість матеріалів, виробів та комплектів, грн.					1176637				
		всього заробітна плата, грн.					208431				
		Загальновиробничі витрати, грн.					115229				
		трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.год.					240,85				
		заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.					41839				
		Всього будівельні роботи, грн.					**1531856**				

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		Всього по розділу 6					**1531856**				
		Розділ 7. Вікна та двері									
72	*КБ10-20-3*	*Заповнення віконних прорізів готовими блоками площею до 3 м2 з металопластику в кам'яних стінах житлових і громадських будівель*	*100м2*	*5,297*	*252356,37* *13095,33*	*900,03* *641,53*	*1336732*	*69366*	*4767* *3398*	*113,3500* *5,3966*	*600,41* *28,59*
73	*КБ10-26-1*	*Установлення дверних блоків у зовнішніх і внутрішніх прорізах кам'яних стін, площа прорізу до 3 м2*	*100м2*	*4,6317*	*33857,76* *14943,29*	*7849,10* *3339,74*	*156819*	*69213*	*36355* *15469*	*139,6700* *23,5338*	*646,91* *109*
74	С123-199	Блоки дверні внутрішні щитової конструкції однопольні з глухим полотном, ДГ 21-9, площа 1,80 м2	м2	310,06	2730,91 -	- -	846746	-	- -	- -	- -
75	С123-203	Блоки дверні внутрішні щитової конструкції однопольні з полотном під скління, ДО 24-10, площа 2,30 м2	м2	39,35	2192,20 -	- -	86263	-	- -	- -	- -
76	С123-209	Блоки дверні внутрішні щитової конструкції двопольні з полотном під скління, ДО 24-15, площа 3,49 м2	м2	113,77	2187,03 -	- -	248818	-	- -	- -	- -
77	С111-889	Залізні вироби для блоків вхідних дверей до помешкання, однопольних	комплект	4	1047,29 -	- -	4189	-	- -	- -	- -
		Разом прямі витрати по розділу 7					2679567	138579	41122 18867		1247,32 137,59
		Разом будівельні роботи, грн.					2679567				
		в тому числі:									
		вартість матеріалів, виробів та комплектів, грн.					2499866				
		всього заробітна плата, грн.					157446				
		Загальновиробничі витрати, грн.					82689				
		трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.год.					166,19				
		заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.					28870				
		Всього будівельні роботи, грн.					**2762256**				
		Всього по розділу 7					**2762256**				
		Розділ 8. Оздоблювальні роботи									

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
78	КБ15-46-5	Поліпшене штукатурення цементно-вапняним або цементним розчином по каменю і бетону стін механізованим способом	100м2	14,6587	17744,88 9680,96	681,09 593,81	260117	141910	9984 8704	86,3600 6,0883	1265,93 89,25
79	КБ15-45-7	Поліпшене штукатурення вапняним розчином по каменю и бетону стін механізованим способом	100м2	115,2879	16485,80 8518,48	591,14 515,60	1900613	982078	68151 59442	75,9900 5,2680	8760,73 607,34
80	*КБ15-47-1*	*Високоякісне штукатурення стін та стель по каменю гіпсовими сумішами з механізованим нанесенням суміші штукатурними станціями потужністю 5,5 кВт, продуктивністю 5-85 л/хв, при товщині шару штукатурки 20 мм*	*100м2*	*159,1932*	*45330,75* *11045,82*	*555,94* *130,72*	*7216347*	*1758419*	*88502* *20810*	*95,6100* *1,1426*	*15220,46* *181,89*
81	*КБ15-152-1*	*Поліпшене фарбування клейовими розчинами стін всередині приміщень по підготовленій поверхні*	*100м2*	*75,3845*	*6200,15* *1487,76*	*1,44* *1,28*	*467395*	*112154*	*109* *96*	*14,0700* *0,0111*	*1060,66* *0,84*
82	*КБ15-152-2*	*Поліпшене фарбування клейовими розчинами стель всередині приміщень по підготовленій поверхні*	*100м2*	*44,4485*	*6843,66* *1675,98*	*1,44* *1,28*	*304190*	*74495*	*64* *57*	*15,8500* *0,0111*	*704,51* *0,49*
83	КБ15-23-1	Гладке облицювання плитками керамічними глазурованими стін, стовпів, пілястрів і укосів [без карнизних, плінтусних і кутових плиток] без установлення плиток туалетної гарнітури по цеглі і бетону	100м2	14,6587	79414,26 35259,19	66,11 45,99	1164110	516854	969 674	325,7200 0,3997	4774,63 5,86
84	КБ15-251-2	Обклеювання стін тисненими і цупкими шпалерами по монолітній штукатурці і бетону, по листових матеріалах, гіпсобетонних і гіпсолітових поверхнях	100м2	39,9034	7412,37 4451,24	1,44 1,28	295779	177620	57 51	41,1200 0,0111	1640,83 0,44
85	*КБ15-78-1*	*Утеплення фасадів мінеральними плитами товщиною 100 мм з опорядженням декоративним розчином. Стіни гладкі*	*100 м2*	*10,787*	*150760,85* *50410,63*	- -	*1626257*	*543779*	- -	*417,8600* -	*4507,46* -
86	*КБ15-15-1*	*Укладання гранітних плит на сходових площадках із забутовкою для заливання розчину*	*100 м2*	*0,8112*	*456513,04* *44097,80*	*775,86* *418,42*	*370323*	*35772*	*629* *339*	*407,3700* *3,6568*	*330,46* *2,97*
		Разом прямі витрати по розділу 8					13605131	4343081	168465 90173		38265,67 889,08
		Разом будівельні роботи, грн.					13605131				
		в тому числі:									
		вартість матеріалів, виробів та комплектів, грн.					9093585				
		всього заробітна плата, грн.					4433254				

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		Загальновиробничі витрати, грн.					2333583				
		трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.год.					4698,56				
		заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.					816235				
		Всього будівельні роботи, грн.					**15938714**				
		– –									
		Всього по розділу 8					**15938714**				
		Розділ 9. Вимощення									
87	КБ27-13-1	Улаштування одношарової основи зі щебеню за товщини 15 см	1000м2	1,352	296415,22 3094,42	17772,36 4222,24	400753	4184	24028 5708	32,0300 30,7883	43,3 41,63
88	*КБ27-22-1*	*Улаштування асфальтобетонного покриття доріжок і тротуарів одношарових із литої асфальтобетонної суміші за товщини 3 см*	*100м2*	*1,352*	*26464,52* *1706,49*	- -	*35780*	*2307*	- -	*15,9500* -	*21,56* -
89	*КБ8-28-3*	*Улаштування ганків із входом з трьох сторін у три сходини*	*м2*	*47*	*4293,90* *1631,59*	*112,09* *36,74*	*201813*	*76685*	*5268* *1727*	*17,7000* *0,2550*	*831,9* *11,99*
90	С1418-8851	Сходові східці з лицьовими бетонними поверхнями, що не потребують додаткового опорядження	м	9,3	534,84 -	- -	4974	-	- -	- -	- -
		Разом прямі витрати по розділу 9					643320	83176	29296 7435		896,76 53,62
		Разом будівельні роботи, грн.					643320				
		в тому числі:									
		вартість матеріалів, виробів та комплектів, грн.					530848				
		всього заробітна плата, грн.					90611				
		Загальновиробничі витрати, грн.					53133				
		трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.год.					115,33				
		заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.					20034				
		Всього будівельні роботи, грн.					**696453**				
		– –									
		Всього по розділу 9					**696453**				
		Разом прямі витрати по надземній частині					10690886 2	12455779	3954914 1866223		114225,16 15057,98
		Разом будівельні роботи, грн.					10690886 2				
		в тому числі:									

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		вартість матеріалів, виробів та комплектів, грн.					90498169				
		всього заробітна плата, грн.					14322002				
		Загальновиробничі витрати, грн.					7631901				
		трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.год.					15515,28				
		заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.					2695306				
		Всього будівельні роботи, грн.					**11454076 3**				
		– –									
		Всього по надземній частині					**11454076 3**				
		Разом прямі витрати по кошторису					11766275 8	13898091	4587039 2107452		127825,83 16897,98
		Разом будівельні роботи, грн.					11766275 8				
		в тому числі:									
		вартість матеріалів, виробів та комплектів, грн.					99177628				
		всього заробітна плата, грн.					16005543				
		Загальновиробничі витрати, грн.					8537053				
		трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.год.					17368,16				
		заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.					3017187				
		Всього будівельні роботи, грн.					**12619981 1**				
		– –									
		Всього по кошторису					**12619981 1**				
		Кошторисна трудомісткість, люд.год.					**162091,97**				
		Кошторисна заробітна плата, грн.					**19022730**				

Склав ______________________________

[посада, підпис (ініціали, прізвище)]

Перевірив ______________________________

[посада, підпис (ініціали, прізвище)]

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1 Будівельні конструкції : підручник / за. ред. А.П. Крамарчука. Львів : Львівська політехніка, 2023. 340 с.

2 Будівництво будинків з монолітним каркасом - плюси і мінуси. URL: https://kievnovbud.com.ua/ua/2017/05/budivnictvo-budinkiv-z-monolitnim-karkasom-plyusi-i-minusi/. (дата звернення 10.03.2026).

3 ДСТУ 9243.4:2023. Система проєктної документації для будівництва. Основні вимоги до проєктної документації. [Чинний від 2024–04–01]. Вид. офіц. Київ : ДП УкрНДНЦ, 2024. 59 с.

4 ДСТУ 3008:2015. Звіти у сфери науки і техніки. Структура та правила оформлення. [Чинний від 2015–07–01]. Вид. офіц. Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2016. 26 с.

5 ДБН В.2.2-10:2022 «Заклади охорони здоров'я. Основні положення». [Чинний від 2023–03–01]. Вид. офіц. Київ : Мінрегіонбуд України, 2022. 73 с.

6 ДБН В.2.2-40:2018. Інклюзивність будівель і споруд. Основні положення. із Зміною №1. [Чинний від 2022–09–01]. Вид. офіц. Київ : Мінрегіонбуд України, 2022. 75 с.

7 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.

8 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).

9 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.

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

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

12 ДСТУ-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).

13 ДСТУ 3760:2019. Прокат арматурний для залізобетонних конструкцій. Загальні технічні умови. [Чинний від 2019–08–01]. Вид. офіц. Київ : ДП «УкрНДНЦ., 2019. 21с.

14 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.

15 ДСТУ 9258:2023. Настанова з організації виконання будівельних робіт. . [Чинний від 2024–07–01]. Вид. офіц. Київ : ДП «УкрНДНЦ, 2024. 88 с.

16 ДСТУ 8855:2019. Будівлі та споруди. Визначення класу наслідків (відповідальності). [Чинний від 2019–12–01]. Вид. офіц. Київ : ДП «УкрНДНЦ, 2019. 17 с.

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

18 Кошторисні норми України. Настанова з визначення вартості будівництва. URL: https://e-construction.gov.ua/laws_detail/2699601180912256347. (дата звернення 10.04.2026).

19 Кошторисні норми України на будівельні роботи. URL: https://e-construction.gov.ua/laws_detail/30437862509232797 94?doc_type=1. (дата звернення 20.04.2026).

20 Корнієнко М. В. Основи і фундаменти : навчальний посібник / М. В. Корнієнко, А. М. Ращенко, Т. В. Диптан ; Київ. нац. ун-т буд-ва і архіт. – Київ : КНУБА, 2024. 168 с.

21 Кузнєцов Ю.П. Проектирование железобетонных работ. Киев: Вища школа., 1991. 280 с.

22 Мальований І.В., Шаровар М.К., Зведення і монтаж будівель та споруд : метод. вказівки до практичних занять, самостійних та контрольних робіт Запоріжжя : ЗДІА, 2015. 56 с.

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

24 Пшегорлінська О.А. Організація будівництва : методичні вказівки до практичних занять, контрольних робіт та самостійного вивчення питань розробки проектів організації будівництва та проектів виконання робіт. Запоріжжя : Видавництво ЗДІА, 2018. 80 с.

25 Парфентьєва І.О., Верешко О.В., Гусачук Д.А. Основи та фундаменти : навч. посіб. Луцьк : ЛНТУ, 2017. 296с.

26 Розрахунок будівельних конструкцій : навчальний посібник / за ред. М.Г. Чекановича, Видання 2-ге, доповнене і перероблене. Херсон : ОЛДІ-ПЛЮС, 2021. 240 с.

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

28 Тютькін О. Л., Купрій В. П., Дубінчик О. І. Основи та фундаменти : навч. посіб. Дніпро : Укр. держ. ун-т науки і технологій, 2022. 127 с. DOI: 10.15802/978-617-7440-32-0.

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

30 Черненко В.К, Осипов О.Ф., Тонкачеєв Г.М. Технологія монтажу будівельних конструкцій: Навчальний посібник., Київ 2010 372 с.