

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Факультет будівництва та транспорту
Кафедра будівельних конструкцій

До захисту

Допускається

Завідувачка кафедри

Будівельних конструкцій

_____ Л.А.Циганенко

підпис

« ____ » _____ 2025 р

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

за першим рівнем вищої освіти

На тему: «8-ми поверховий житловий будинок в м.Суми»

Виконав

(підпис)

Бондаренко С.О

(Прізвище, ініціали)

Група

ЗПЦБ 2201 ст

Керівник

(підпис)

Циганенко Л.А.

(Прізвище, ініціали)

Суми – 2025 р.

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Кафедра: Будівельних конструкцій
Спеціальність: 192 "Будівництво та цивільна інженерія"
ОПП Будівництво та цивільна інженерія

ЗАВДАННЯ

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ

Бондаренко Сергій Олександрович

1. Тема роботи **8-ми поверховий житловий будинок в м.Суми**

Затверджено наказом по університету № 36/ОС від "07" січня 2025 р.

2. Строк здачі студентом закінченої роботи: "12" квітня 2025 р

3. Вихідні дані до роботи: _____

Типовий проект багатоповислової будівлі, геологічні умови будівельного

майданчику

4. Зміст розрахунково - пояснювальної записки (*перелік розділів, що підлягають розробці*)

Архітектурно-конструктивний

Розрахунково-конструктивний

Розділ технології та організації будівництва

Розділ Економіки

5. Перелік графічного матеріалу за листами креслення

Генеральний план забудови- 1, фасади будівлі, переріз, план покрівлі -1,

фундаменти будівлі -1, залізобетонна плита перекриття - 1

технологічна карта- 1, сітьовий графік будівництва -1

Будівельний генеральний план -1

6. Консультанти за розділами кваліфікаційної роботи

Найменування розділу	Консультанти
Архітектурно-конструктивний	Савченко Л.Г
Розрахунково-конструктивний	Циганенко Л.А.
Технологія та організація будівництва	Гольченко М.Ф.
Економічний	Богінська Л.О
Нормоконтроль	Циганенко Л.А.
Перевірка на аутентичність: унікальність	Циганенко Л.А.

7. Графік виконання кваліфікаційної роботи

Найменування розділу	Контрольні дати готовності
Архітектурно-конструктивний	23.12.2024
Розрахунково-конструктивний	24.01.2025
Технологія та організація будівництва	24.02.2025
Економічний	21.03.2025
Перевірка робіт на аутентичність: унікальність	24.03.2025-10.04.2025
Попередній захист	10.04.2025-12.04.2025
Кінцевий термін здачі роботи до деканату	12.04.2025
Захист кваліфікаційної роботи	

Завдання видав до виконання:

Керівник :

(підпис)

Циганенко Л.А.

(Прізвище, ініціали)

Завдання прийняв до виконання

Здобувач

(підпис)

Бондаренко С.О

(Прізвище, ініціали)

ЗМІСТ

Анотація

РОЗДІЛ 1. АРХІТЕКТУРНО-БУДІВЕЛЬНИЙ.

- 1.1. Генеральний план забудови.
- 1.2. Об'ємно-планувальне рішення.
- 1.3. Конструктивне рішення будинку.
- 1.4 Зовнішнє і внутрішнє опорядження
- 1.5 Інженерні мережі

РОЗДІЛ 2. РОЗРАХУНКОВО-КОНСТРУКТИВНИЙ.

- 2.1 Геологічні умови
- 2.2. Визначення діючих навантажень
- 2.3. Розрахунок фундаменту будівлі

РОЗДІЛ 3. ТЕХНОЛОГІЇ ТА ОРГАНІЗАЦІЇ БУДІВНИЦТВА.

- 3.1. Умови здійснення будівництва.
- 3.2. Вибір та обґрунтування терміну будівництва об'єкта
- 3.3. Вибір методу виконання робіт та рішень по організації поточного зведення об'єкта. Визначення і комплектація будівельної техніки
- 3.4 Визначення складу та об'ємів будівельних робіт та ресурсів
- 3.5 Розробка технологічних карт на заданий будівельний процес
Розробка технологічної карти на цегляну кладку стін
- 3.6 Календарний план будівництва
- 3.7. Будівельний генеральний план
 - 3.7.1 Визначення основних діляниць будгенплану
 - 3.7.2 Розрахунок тимчасових будівель
 - 3.7.3 Розрахунок складських майданчиків

РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНИЙ

- 4.1 Кошторисна документація
- 4.2 Розрахунок техніко-економічних показників проекту.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

ДОДАТОК 1

ДОДАТОК 2

ДОДАТОК 3

АНОТАЦІЯ

на кваліфікаційну роботу за освітнім ступенем бакалавр
за темою: „ 8-ми поверховий житловий будинок в м.Суми ”

Кваліфікаційна робота виконана студентом **Бондаренко С.О** групи ЗПЦБ 2201ст під керівництвом к.т.н., доцента кафедри будівельних конструкцій Циганенко Л.А.

Робота складається з наступних розділів:

1. Архітектурно-конструктивний розділ містить у собі:

- генеральний план, де приведено розташування проектуємої прибудови, інших існуючих споруд, топографічна підоснова у вигляді горизонталей, приведено посадка зелених насаджень, розташування місць відпочинку ;
- об'ємно-планувальне рішення будівлі, техніко-економічні показники об'ємно-планувального рішення, теплотехнічний розрахунок зовнішньої стіни
- конструктивне рішення будівлі, у якому описується вибір конструкцій та матеріалів;

2. Розрахунково-конструктивний розділ містить у собі розрахунок діючих навантажень на будівлю та фундамент будівлі.

3. Розділ технології та організації будівництва, де розроблена технологічна карта на зведення цегляних стін будівлі, визначені об'єми робіт, складено календарний план, розроблено будгенплан.

4. У економічному розділі приведено кошторисні розрахунки, визначена економічна ефективність будівництва, проведено розрахунок показників ТЕП

РОЗДІЛ 1. АРХІТЕКТУРНО-БУДІВЕЛЬНИЙ

1.1 Генеральний план забудови

Генеральний план забудови — це основний містобудівний документ, який відображає концепцію просторового розвитку земельної ділянки, забезпечує раціональне розміщення будівель і споруд з урахуванням санітарних, екологічних, інженерних, протипожежних, соціальних та архітектурних вимог. Для розробки генерального плану забудови потрібно користуватися наступними нормативними документами:

- ДБН Б.2.2-12:2019 [1] – основний документ для розробки ГП. Визначає вимоги до щільності забудови, озеленення, відстаней тощо;
- ДБН В.2.2-15:2019 [2] – основний документ, який визначає параметри будинків, типології, поверховості, для генерального плану забудови необхідний щоб визначити сві необхідні майданчики для обслуговування будівлі;
- ДБН В.2.3-5:2018 [3] – для планування проїздів, парковок, з'їздів.

Для багатоповислового житлового будинку генеральний план потрібен для:

- визначення розташування будинку на земельній ділянці;
- організації інженерної інфраструктури (електрика, водопостачання, каналізація, тепло);
- передбачення під'їздів, паркомісць та пішохідних доріжок;
- планування зелених зон, зон відпочинку, ігрових та спортивних майданчиків;
- забезпечення санітарних і протипожежних розривів;
- дотримання будівельних і містобудівних норм.

Окрім основної будівлі на генеральному плані повинні бути передбачені наступні майданчики в відповідними нормативами:

1. Дитячий майданчик: мінімальна площа: 0,25 м² на 1 мешканця, але не менше 150 м² та має бути в межах видимості з вікон будинку.

2. Спортивний майданчик: рекомендована площа: від 100 до 150 м². Відстань від житлового будинку — не менше 10 м.
3. Майданчик для відпочинку дорослих: це зони лавок, навісів, затінених ділянок.
4. Контейнери для сміття (сміттєвий майданчик) – обов'язкова відстань до будинку: не менше 20 м, не більше 100 м.
5. Гостьова автостоянка / паркінг: відповідні нормативи 0,8 – 1 машиномісце на одну квартиру в новому будівництві, повинні бути передбачені місця для маломобільних груп населення.
6. Озеленення має певні вимоги: мінімум 40% від площі ділянки — зелена зона (включає дерева, кущі, газони).
7. Пішохідні та пожежні проїзди потрібні для забезпечення проїзду для спецтехніки (пожежної, швидкої).
8. Місця для сушіння білизни, вигулу домашніх тварин (опціонально)
9. Інженерні мережі для забезпечення електропостачання, водопроводу, відведення каналізації, дренажу, опалення

Генеральний план забудови розроблений для об'єкта: «Будівництво 8ми поверхового житлового будинку в м.Суми».

Проектована територія має площу 4380 м² та розташована у межах міста Суми згідно з планом зонування території. Ділянка належить до зони житлової багатоповерхової забудови (Ж-4) відповідно до містобудівної документації.

Генеральним планом передбачено:

- житлову багатоквартирну будівлю (площа забудови 562 м²);
- гостьову автостоянку на 10 машиномісць ;
- дитячий майданчик площа —150 м²;
- спортивний майданчик (площа — 100 м²);
- майданчик для відпочинку дорослих;
- майданчик для збору побутових відходів;
- зелені насадження загального користування

Ділянка забезпечена транспортним доступом з боку [вулиця/проїзд]. Передбачено проїзди з твердим покриттям для пожежного транспорту та пішохідні доріжки шириною не менше 1,5 м;

На території передбачено: збереження/висадка дерев, газони, кущові насадження — вздовж доріжок і майданчиків. Загальна площа озеленення становить 48% площі земельної ділянки, що відповідає вимогам ДБН.

Всі санітарні та протипожежні розриви дотримано згідно з нормами ДБН [1,4] Забезпечено доступ пожежної техніки до всіх фасадів будівлі.

Запропоноване планування відповідає чинним нормативним документам, забезпечує безпечне, комфортне та функціональне використання території під житлову забудову.

1.2. Об'ємно-планувальне рішення.

8ми поверховий будинок планується будувати в м.Суми, його архітектурно-конструктивне рішення прийнято запроектовано у відповідності до [2].

Будівля з однієї блок-секцій. Має розміри в плані 26,4х21,3м. В будівлі 2-6 поверхи типові житлові. На першому поверсі запроектовано магазин, складські приміщення якого розташовані у підвалі. Також передбачено влаштування сантехнічних приміщень для обслуговуючого персоналу будівлі. Вхід на перший поверх передбачено з двох сторін будівлі. При пожежі це дозволить забезпечити евакуацію людей швидко.

На 7му поверсі дво рівневі квартири з переходом квартири на 8-й мансардний поверх.

Типовий поверх налічує: одну однокімнатну, одну трикімнатну, одну двокімнатну і одна чотирикімнатну квартири.

Висота поверхів складає 2,7 м.

Будівлі має одну внутрішню сходову клітку та обладнана пасажирським ліфтом.

Для будинку також передбачено заходи протипожежної безпеки відповідно до [4]. Для водозабору під час пожежі запроектовано на поверхах в будівлі пожежні крани, за межами будинку передбачено влаштування протипожежних гідрантів. Вхідні двері в квартири мають протипожежну стійкість до 60 хв. Для евакуації людей двері відкривають назовні. Канали для вентиляції та їх огорожуючі конструкції прийняті з негорючих матеріалів. Утеплення фасаду прийнято з негорючих мінеральних плит.

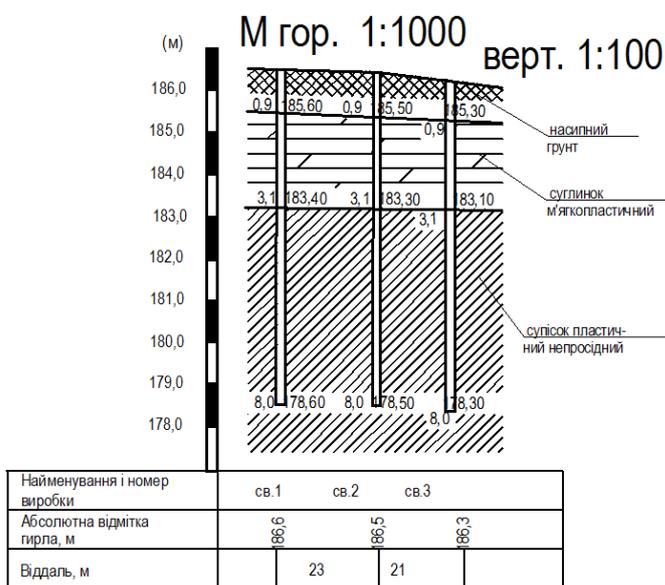
1.3. Конструктивне рішення будинку.

Житловий будинок це 8-ми поверхова будівлю з мансардою .

Несучими є поздовжні стіни і поперечні (зовнішні торцеві і внутрішні, що розташована біля сходових маршів), які виконані з цегли. Просторова жорсткість будівлі забезпечена поперечними стінами та диском перекриття. Навантаження для обрання конструктивного рішення будівлі приймаються у відповідності до [5].

Фундаменти.

Для обрання типу фундаментів потрібен аналіз геологічних умов та діючих навантажень. На рис.1.1 показано розподіл ґрунтів по трьох скважинах. Ґрунти непросадкові, тому передбачається влаштування



збірного залізобетонного стрічкового фундаментних подушок та блоків..

Рисунок 1.1 .Вертикальний розріз геологічних умов ґрунтів

Фундаментні подушки розташовано на відмітці -3,200, прийняті у відповідності до [5]. Поверх фундаментних плит влаштовують збірний фундамент під цегляні стіни з фундаментних блоків згідно [5]. Бокова обмазочна гідроізоляція улаштовується гарячим бітумом, горизонтальна гідроізоляція – цементно-піщаним розчином з додаванням рідкого скла.

Стіни.

Зовнішні несучі стіни виконано товщиною 510мм на всю висоту будинку з армуванням цегляної кладки сіткою з проволочки В500.з кроком стержнів 60х60мм

Внутрішні несучі стіни будівлі запроектовано товщиною 510мм.

Для стін прийнята цегла М100 [6] на цементному розчині М 75 (протипожежні вимоги EI45).

Перегородки міжкімнатні виконані з газоблоків.

Перегородки у ванних кімнатах – з керамічної цегли М 50 на розчині М 25 армовані металевою арматурою. Товщина перегородки 65мм.

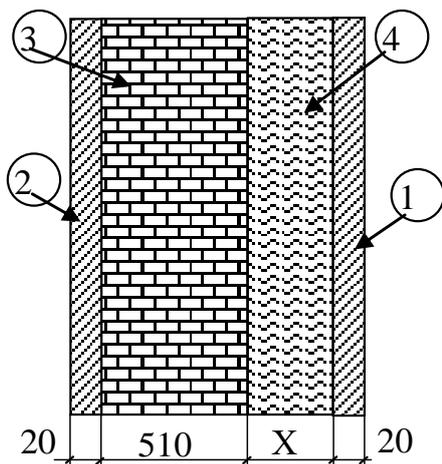
Перемички прийняті збірні залізобетонні прямокутного перерізу відповідно до серії [7].

Теплотехнічний розрахунок стінового огороження

Згідно таблиць [10], для м. Суми розрахунковий термічний опір $R_{q, \min}$ огороджувальних конструкцій повинен бути не менш за потрібний опір теплопередачі $R_{0\text{тр}}$.

Склад стіни:

- шар кладки з цегли глиняної звичайної;
- шар утеплювача з мінераловатної плити відповідно до [9];
- повітряний прошарок (у розрахунках не враховуємо);
- шар вапняно-піщаного розчину (рис.1.2).



Для розрахунку склад стіни покажемо в табл.1.1

Рисунок 1.2. Конструкція стіни з утеплювачем

Склад стіни

табл.1.1.

№	Найменування матеріалу	$\gamma_0, \text{кг/м}^3$	$\delta, \text{м}$	$\lambda, \text{Вт/(м}^\circ\text{C)}$	$R, \text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C / Вт}$
1	Шар розчину для оздоблення	1600	0.02	0.81	0.0247
2	Шар цементно-піщаного розчину	1800	0,02	0,93	0,0215
3	Шар цегляної кладки	1800	0.51	0.81	0,63
4	Утеплювач – напівтверді мінераловатна плита [11]		x		0.04

Розрахунок підлягає зовнішня стіна житлової будівлі:

$$R_{q \min} = 4,0 \text{ м}^2 \text{ К/Вт}$$

Вихідні температурні умови внутрі приміщення $t = 20^\circ \text{C}$. Умови експлуатації огорожуючої конструкції – Б.

Сумарний опір теплопередачі огорожуючої конструкції за формулою:

$$R_0 \geq \sum R_i + R_v + R_n,$$

Де $\sum R_i$ - сума опорів всіх шарів стінової огорожі;

$$R_v = 0,115, R_n = 0,05 \quad R_i = \frac{\delta_i}{\lambda_{pi}}, \text{ де}$$

δ_i – товщина i -того шару стіни, м

λ_{pi} – коефіцієнт теплопровідності i -того шару стіни, Вт/м·К⁰

Проводимо розрахунок стіни без утеплювача:

- ✓ Шар розчину для оздоблення – штукатурний розчин з Ceresit СТ190,

$$\gamma = 1600 \text{ кг/м}^3;$$

$$R_1 = \frac{0,02}{0,64} = 0,031 \frac{\text{м}^2 \cdot \text{К}}{\text{Вт}}$$

- ✓ Шар кладки із глиняної цегли $\gamma = 1800 \text{ кг/м}^3$;

$$R_3 = \frac{0,64}{0,81} = 0,79 \frac{\text{м}^2 \cdot \text{К}}{\text{Вт}}$$

- ✓ Шар розчину цементно-піщаного, $\gamma = 1800 \text{ кг/м}^3$

$$R_4 = \frac{0,02}{0,81} = 0,025 \frac{\text{м}^2 \cdot \text{К}}{\text{Вт}}$$

Обчислюємо R_0

$$R_0 = 0,031 + 0,79 + 0,025 + 0,115 + 0,05 = 1,01 \frac{\text{м}^2 \cdot \text{К}}{\text{Вт}}$$

$$< R_{q \min} = 4,0 \text{ м}^2\text{С/Вт}$$

Умова не виконується, відповідно стінове огороження потребує утеплення. Визначаємо товщину утеплювача.

$$4,0 = 0,93 + \frac{\delta}{0,05} \Rightarrow \delta = 0,05 \cdot 3,07 = 0,15 \rightarrow \text{приймаємо товщину} \rightarrow 15$$

см,

Визначаємо тепловий опір стіни з утеплювачем:

$$R_{\Sigma} = 0,115 + \frac{0,02}{0,64} + \frac{0,51}{0,781} + \frac{0,02}{0,81} + \frac{0,15}{0,04} + 0,005 = 0,115 + 0,05 + 0,8 + 0,05 + 3 = 4,55 \text{ м}^2\text{С/Вт}$$

$$R_{\Sigma} = 4,55 \text{ м}^2\text{К/Вт} \geq R_{q \min} = 4,0 \text{ м}^2\text{К/Вт} - \text{умова виконується.}$$

Перекриття та покриття

Прийнято- збірні залізобетонні попередньо напружені багатопустотні панелі з круглими пустотами згідно з [12] висотою перерізу 220мм розміри яких наведено на кресленнях розділу АР.

Плити перекриття укладають спираються на внутрішні цегляні стіни товщиною 510 та на зовнішні товщиною 510мм. Розмір спирання плит на стіни –120 мм. Шви між плитами ретельно заповнюються цементним розчином М75. Також передбачено анкерування плит між собою металевими анкерами з арматури класу А240 та анкерування плит в цегляні стіни “Г”- подібними анкерами \varnothing 10 мм А400. Анкерування плит виконується через один шов.

Сходи.

Сходи в будинку внутрішні прийняті збірними залізобетонними двомаршовими марки ЛМ 27-11, з наборними проступями. Сходинокві майданчики ребристої форми [13] марки ЛП 25.12 . з їх спиранням на цегляні стіни сходової клітки.

Покрівля

Покрівля скатна по кроквяній системі, тому передбачено використання металочерепиці. Металочерепиця вкладається по дерев'яні й обрешітці, що влаштовуються по кроквам розміром 90х160 мм. Обрешітка прийнята з брусів 60х60мм. Утеплення мансардного поверху передбачено між кровами по обрешітці з мінераловатних плит ISOVER товщиною 200мм.

Склад покрівлі:

- Металочерепиця Ruukki [14]
- Гідробар ер - 0,2мм
- Крокви - 90х160 мм
- Утеплювач ISOVER -200мм
- Дерев'яна обрешітка з бруса 60х60мм
- Паробар'єр Н 110 СТ
- Вогнетривкі гіпсокартоні листи для підвісної стелі - 12,5мм

Підлоги будівлі

Підлоги в житловій будівлі було прийнято різними, враховуючи різну ступінь експлуатації приміщень та їх призначення.

Для санітарних вузлах та кухнях квартир будівлі прийнята підлога з керамічної плитки з гідроізоляційним прошарком. В приміщеннях магазинів та складських приміщеннях першого поверху будівлі запроектована мозаїчна підлога. В квартирах будинку передбачено влаштування підлоги з паркетної дошки. В табл.1.2 приведено специфікацію підлог

Специфікація підлог будівлі

табл.1.2.

№ приміщення	Тип підлоги	Схема підлоги	Дані елементів підлоги	Площа м ²
1	2	3	4	5
Санвузли, кухні, ванні кімнати, балкони,	1		Покриття - плитка керамічна - 8, клеючий розчин- 5,цементно-піщана стяжка М100-30,гідроізоляція, мінвата - 30, з/б плита перекриття-220	1088
Житлові приміщення, коридори, вітальні	2		Покриття - паркетна дошка - 12, цементно-піщана стяжка М100- 10, стяжка з бетону класу С ⁵ / ₀ - 25, гідроізоляція, мінеральна вата 30, з-б плита перекриття - 220	2448
Сходова клітка, магазин	3		Покриття - тераццо - 15,цементно-піщана стяжка М100- 20,гідроізоляція, з/б плита поджії-220	1400

Вікна та двері в будинку

Для віконного заповнення з метою підвищення енергоефективності будівлі запроектовано вікна з сучасних 5-ти камерних склопакетів у металопластиковому профілю. Дошки для підвіконня пластикові.

Внутрішні дверні прорізи заповнені відповідно до [15-19]. Зовнішні вхідні двері металеві утеплені відповідно до [15-18]. Внутрішні двері прийняті з МДФ. Всі двері входів та сходових кліток мають доводчики для автоматичного закриття. Двері на горищі та люки на покрівлю виконано протипожежними металевими, зі ступенем вогнестійкості EI 30 (30 хв.)

1.4 Зовнішнє і внутрішнє опорядження

Головний фасад включає в себе чотири кольори, що відокремлюють між собою житлові поверхи будівлі від закладів громадського обслуговування, що знаходяться на першому поверсі. В табл.1.3 приведено варіант оздоблення фасаду будівлі.

Цоколь виконано з декоративної штукатурки під рваний камінь.

Варіант оздоблення фасаду будівлі

табл.1.3

№ п/п	Найменування	Колір	Вид опорядження	Примітки
1	Дах		Металочерепиця "Ranila"	
2	Стіни		Декоративна штукатурка	
3	Елементи стін		Декоративна штукатурка	
4	Елементи стін		Декоративна штукатурка	
5	Цоколь		Декоративна штукатурка	
6	Двері		Металопластикові	
7	Вікна		Металопластикові	

Внутрішнє оздоблення приміщень відповідає типу приміщення будівлі.

Стіни в приміщеннях будівлі мають штукатурку та пофарбовані акриловими фарбами. В санвузлах та кухнях підлоги з керамограніту.

Стіни сходової клітки мають штукатурку з фарбуванням акриловими фарбами стійкими для миття, стелі сходової клітки пофарбовано водоемульсійними фарбами.

1.5 Інженерні мережі

Опалення та вентиляція

- теплопостачання в будинок передбачається від автономної котельні з подачею води температурою 70-80 °С по поліпропіленовим трубам .

- опалення в будинку прийнято водяним, з влаштуванням опалювальних батарей;
- вентиляція в будинку припливно – витяжного типу з механічним та природним спонуканням. На першому поверсі розташовані торговельні приміщення вентиляція механічної дії.

На першому поверсі передбачено приміщення для ОСББ будинку.

Водопостачання.

Водопостачання будинку передбачено шляхом врізання внутрішніх водопровідних труб у водопровідну міську вуличну мережу по оцинкованим трубам Ø25 мм. Від котельні, труби для гарячого водопостачання мають зовні теплову ізоляцію. Для гарячого водопостачання розводка труб всередині квартир та магазинів прийнята з поліпропіленових труб фірми Aquatherm.

Гаряче водопостачання передбачено модульним тепловим пунктом для будівлі.

Каналізація побутова.

Побутова каналізація будинку виводиться разом з водою з дощоприймачів у зливну каналізаційну мережу до грязевідстійника. Мережа дощових вод передбачена із діаметром 300мм.

Газопостачання передбачено шляхом врізання до існуючого міського газопроводу високого тиску . Газопровідні труби запроектовано зі сталевими з антикорозійною ізоляцією для труб підземної прокладки. Для труб наземної прокладки передбачено їх фарбування емаллю. Ві роботи та конструктивні рішення прийняти у відповідності до [ДБН В.2.5-20-2001 Газопостачання. Зміна № 3.](#)

Електропостачання. Джерелом живлення зовнішньої електромережі є підключення до трансформаторної підстанції (ТП). Будинок має головний розподільний щит (ГРЩ), який розміщується в електрощитовій у підвальному технічному поверсі. Він включає в себе : автомати вводу; вузол обліку (лічильники на весь будинок); шинні збірки; пристрої захисту від перенапруг.

По поверхам створюють стояки, що подають живлення на поверхові щити, що мають автомати захисту для кожної квартири, автомати освітлення сходових кліток і допоміжних приміщень. Кабелі укладаються у пожежобезпечних каналах. Внутрішнє електропостачання квартир передбачає влаштування індивідуального вузлу обліку — лічильнику в квартирному щиті. Створення зон живлення у квартирах, а саме:

-Розетки (розділити на кімнати, кухню, санвузол);

-Освітлення (окремий автомат);

-Побутові прилади (пральна машина, духовка, кондиціонери — окремі автомати);

РОЗДІЛ 2. КОНСТРУКТИВНО- РОЗРАХУНКОВИЙ

В розділі було розраховано фундамент будівлі та плиту перекриття (ДОДАТОК 1.)

2.1 Геологічні умови

Відповідно до розділу 1 та рис.2.1 маємо наступні умови ґрунту:

ІГЕ-1- насипний ґрунт з будівельним сміттям, потужністю 0,7...1,0 м.

ІГЕ-2 - суглинок м'якопластичний, товщина шару 2,2...2,4 м.

ІГЕ-3 - суглинок туго пластичний, товщина шару >5 м.

Ґрунтові води на потрібній проектній відмітці не виявлені.

Розріз по ґрунту по трьом скважинам приведений на рис.2.1

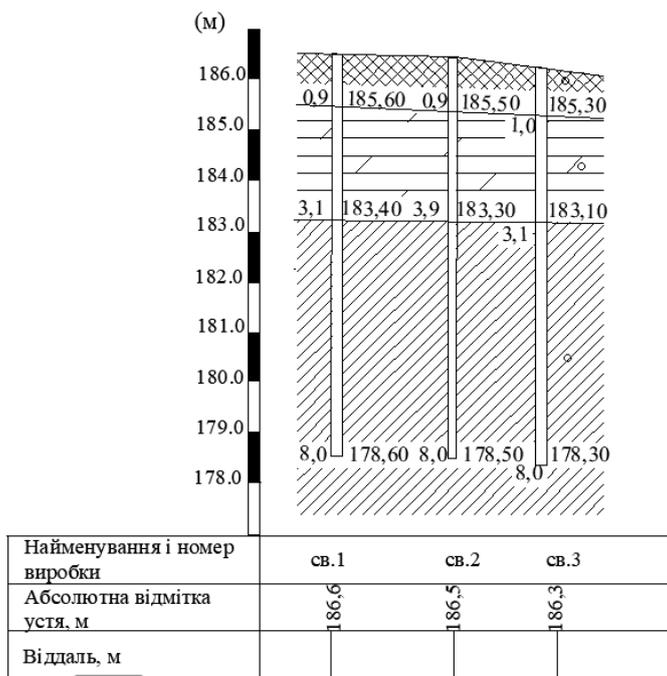


Рисунок 2.1 Інженерно-геологічний розріз.

2.2. Визначення діючих навантажень

В таблиці 2.1 та 2.2. приведено збір на навантаження на плиту перекриття та від покриття

Діючі навантаження на перекриття

Табл.2.1

Навантаження	Характеристичне значення навантаження, Па	Коеф.надійності по навантаженню	Розрахункове навантаження, Па
Постійне:			
Власна вага пустотної плити	2500	1,1	2750
Керамогранітна плитка $t=0.01\text{м}$ $\rho=2400\text{ кг/м}^3$	240	1,1	264
Звукоізоляційний прошарок 50мм	120	1,1	132
Цементно-піщана стяжка $t=0.010\text{м}$ $\rho=800\text{ кг/м}^3$	800	1,2	960
Всього	3660		4106
Тимчасове довготривале	1500	1,3	1950
короткочасне	350	1,3	455
	1150	1,3	1495
Повне навантаження	5160		6056

Діючі навантаження від покриття

Табл.2.2

Навантаження	Характеристичне значення навантаження, Па	Коеф.над. по навантаженню	Розрахункове навантаження, Па
Постійне:			
Металочерепиця Ruukki	78	1,1	85,8
Кроква	200	1,1	220
Обрешітка	10	1,1	11
Утеплювач з	125	1,2	150

мінераловатних плит SUPERROCK $g=0,50$ кН/м ³ – 250мм			
Водоізоляційний килим	100	1,1	110
Всього	225		260
Тимчасове снігове, відповідно []	165	1,14	188
Повне навантаження	390		448

В розділі було розраховано цегляний простінок в прийнятому складі:
товщина цегли 640мм, мінераловатна плита PAROCK з $g=90$ кН/м³ з товщиною утеплювача 150мм. Простінок з розмірами:

віконний отвір- 1230мм, висота поверху- 3000мм, відстань між осями вікна- 5161мм, ширина простінку 3500мм, рис.2.2

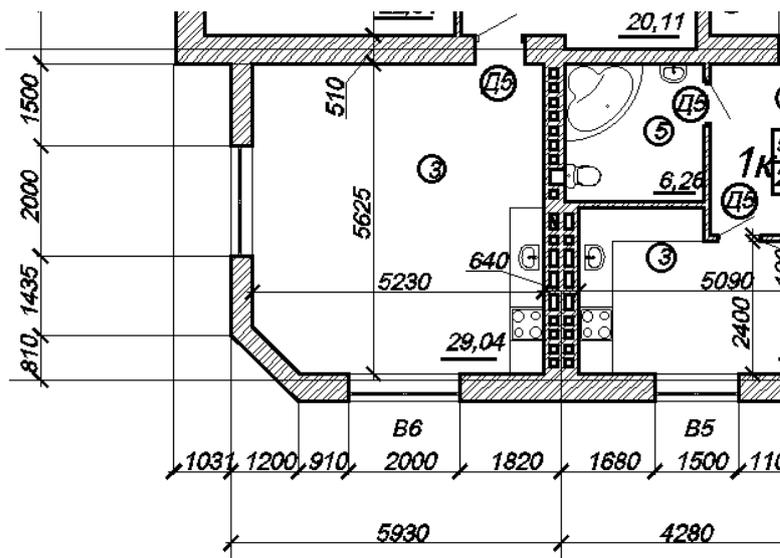


Рисунок 2.2. До визначення ваги простінку

Вантажна площа, з якій передається навантаження від покриття та перекриття $F = 0,5 + 2,81 + 5,161 = 7,26$ м²

Вага 1м² стіни на один поверх буде складати 11,655 кН / м².

Збір навантаження від снігу приведено у ДОДАТКУ 1.

2.3. Розрахунок фундаменту будівлі

Площа підшви фундаменту визначається з умови, що середній тиск по підшві фундаменту менший або дорівнює розрахунковому опору ґрунту

$$\text{основи: } \bar{P} \leq R$$

$$\text{Площа підшви фундаменту буде: } A = \frac{N_{II}}{R_0 - \gamma * d}, \text{ де}$$

N_{II} - розрахункове навантаження для розрахунків за деформаціями, R - розрахунковий опір ґрунту, γ - усереднене значення питомої ваги ґрунту на його обрізах, $\gamma=20$ кН/м³, d - глибина закладання фундаменту, $d=3.2$ м

Визначимо необхідний розмір підшви фундаменту по осі В.

Співвідношення довжини будинку до його висоти $L/H=29920/27420=1,09$. Глибина закладання фундаменту $d=3.2$ м.

Під підшвою і вище неї залягає супісок пластичний непросідний з коефіцієнтом пористості $e=0,656$. Щільність ґрунту $\rho=2,0$ г/см³, кут внутрішнього тертя $\varphi_{II}=22^{\circ}$, питоме зчеплення $C_{II}=28$ кПа.

Розрахункове навантаження на фундамент по осі В для внутрішньої несучої стіни на 1 м довжини $N_{II}=n_{II}= 465,57$ кН:

В першому наближенні визначаємо ширину підшви фундаменту:

$$A = \frac{n_{II}}{R_0 - \gamma d} = \frac{466.57}{230 - 20 \cdot 3.2} = 2.8 \text{ м}^2$$

$\bar{\gamma}$ - середнє розрахункове значення питомої ваги ґрунту,

R_0 – розрахунковий опір ґрунту основи визначаємо за табл. ДБН (для суглинки м'якопластичного вологого $R_0=230$ кПа)

За формулою визначаємо розрахунковий опір ґрунту основи під підшвою фундаменту шириною $b=2,8$ м.

$$R = \frac{\gamma_{c1}\gamma_{c2}}{k} \left[M_{\gamma} k_z b \gamma_{II} + M_q d_1 \gamma'_{II} + (M_g - 1) d_b \gamma'_{II} + M_c c_{II} \right], \text{ де}$$

γ_{c1} і γ_{c2} - коефіцієнти умов роботи, які приймаються $\gamma_{c1}=1,2$ для супіску пластичного непросідного $I_L=0,30$, $\gamma_{c2}=1,0$ (у зв'язку зі

співвідношенням L/H меншим за 1,5);

k - коефіцієнт, який дорівнює 1, тому що характеристики міцності ґрунту φ і c визначались безпосередньо шляхом випробувань;

M_γ , M_g , M_c - коефіцієнти, що приймаються за ДБН (для нашого випадку при $\varphi_{II} = 28^\circ$ $M_\gamma = 0.61$ $M_g = 3.44$ $M_c = 6.04$);

k_z - коефіцієнт, який дорівнює при $b < 10$, $k_z = 1$

b - ширина подошви фундаменту, м

γ_{II} - питома вага ґрунту, що розташований нижче подошви фундаменту (в нашому випадку $\gamma = \rho \cdot g = 2.0 \cdot 10 = 20.0$ кН/м²)

γ'_{II} - питома вага ґрунту, що розташований вище подошви фундаменту

c_{II} - розрахункове значення питомого зчеплення ґрунту, який залягає безпосередньо під подошвою фундаменту, кПа

d_1 - приведена глибина закладання зовнішніх і внутрішніх фундаментів від підлоги підвалу, м

d_b - глибина підвалу – відстань від поверхні ґрунту до підлоги підвалу (якщо ширина підвалу $B \leq 20$ м і глибина понад 2 м приймають $d_b = 2$)

$$R = \frac{1.2 \cdot 1}{1} \left[0.61 \cdot 1 \cdot 2.8 \cdot 20 + 3.44 \cdot 1.5 \cdot 20 + (3.44 - 1) \cdot 1.3 \cdot 20 + 6.04 \cdot 28 \right] = 443.90$$

Уточнюємо b при новому значенні $R = 443,9$ кПа

$$A = \frac{n_{II}}{R_0 - \gamma d} = \frac{466.57}{443.9 - 20 \cdot 3.2} = 1.2 \text{ м}^2$$

Робимо перерахунок значення розрахункового опору ґрунту при новому значенні $b = 2,0$ м

$$R = \frac{1.2 \cdot 1}{1} \left[0.61 \cdot 1 \cdot 2.0 \cdot 20 + 3.44 \cdot 1.5 \cdot 20 + (3.44 - 1) \cdot 1.3 \cdot 20 + 6.04 \cdot 28 \right] = 432.19$$

Оскільки різниця між розрахунковими опорами незначна остаточно для фундаменту під стіну по осі В приймаємо стандартну збірну з/б фундаментну плиту шириною $b = 2,0$ м, при цьому $R = 432,20$ кПа.

Перевіряємо виконання умови $p_{mII} \leq R$:

$$p_{mII} = \frac{N_{0II}}{b} + \gamma_m d = \frac{466.57}{2.0} + 20 \cdot 3.2 = 297.29 \text{ кПа.}$$

Маємо $p_{mII}=297,30 \text{ кПа} < R=432,20 \text{ кПа}$ - умова виконується, отже, для подальших розрахунків осідання фундаменту під стіну по осі Г для ґрунтової основи може бути застосована модель лінійно-деформівного середовища.

Визначимо необхідний розмір підшви фундаменту по осі Г.

Для фундаменту по осі Г $N_{II}=345,9 \text{ кН}$:

В першому наближенні визначаємо площу фундаменту:

$$A = \frac{n_{II}}{R_0 - \gamma d} = \frac{345,84}{230 - 20 \cdot 3.2} = 2.0 \text{ м}^2$$

Робимо перерахунок значення розрахункового опору ґрунту при значенні $b=2,0 \text{ м}$

$$R = \frac{1.2 \cdot 1}{1} \left[\frac{0.61 \cdot 1 \cdot 2.0 \cdot 20 + 3.44 \cdot 1.5 \cdot 20 +}{+ (3.44 - 1)1.3 \cdot 20 + 6.04 \cdot 28} \right] = 432.19$$

Уточнюємо b при новому значенні $R = 432,20 \text{ кПа}$

$$A = \frac{n_{II}}{R_0 - \gamma d} = \frac{345.84}{432.19 - 20 \cdot 3.2} = 0.9 \text{ м}^2$$

Робимо перерахунок значення розрахункового опору ґрунту при значенні $b=1,4 \text{ м}$

$$R = \frac{1.2 \cdot 1}{1} \left[\frac{0.61 \cdot 1 \cdot 1.4 \cdot 20 + 3.44 \cdot 1.5 \cdot 20 +}{+ (3.44 - 1)1.3 \cdot 20 + 6.04 \cdot 28} \right] = 423.41$$

Оскільки різниця між розрахунковими опорами незначна остаточно для фундаменту під стіну по осі Г приймаємо стандартну збірну залізобетонну фундаментну плиту шириною $b=1,4 \text{ м}$.

2.4. Розрахунок плити перекриття

Наведено у ДОДАТКУ 1.

РОЗДІЛ 3. ТЕХНОЛОГІЇ ТА ОРГАНІЗАЦІЇ БУДІВНИЦТВА

3.1. Умови здійснення будівництва

Умови здійснення будівництва — це комплекс технічних, організаційних, правових та логістичних вимог, які забезпечують належну реалізацію проєкту

Будівельний майданчик, на якому передбачено зведення житлової будівлі вільний від забудови, має всі правовстановлюючі документи. Цільове призначення ділянки відповідає планованому використанню — “для житлової забудови” та має всі технічні умови щодо підключення до електро-, водо-, газо- та тепломереж.

Для забезпечення безпеки проведення робіт будівельний майданчик має огороження, передбачено встановлення тимчасової огорожі з відповідними попереджувальними знаками. Для в'їзду/виїзду техніки передбачено облаштування під'їздів, зоною для миття коліс, охоронний пост. Для складування будівельних матеріалів передбачено влаштування огорожених майданчиків відкритого та закритого типу. Для адміністративних та санітарно - побутових приміщень передбачено тимчасові споруди: вагончики, склади, побутові приміщення, туалети, душові. [27]. В межах будівельного майданчику розроблені тимчасові автомобільні шляхи.

Будівництво ведеться генеральним підрядчиком будівництва.

Всі будівельні матеріали та конструкції поступають на будівельний майданчик в терміни та об'ємі, котрі визначаються календарним планом будівництва.

3.2 Вибір та обґрунтування терміну будівництва об'єкта

Нормативна тривалість будівництва призначається згідно ДБН [28]

До визначення тривалості будівництва

Табл.3.1.

№ /п	Назва об'єкту	Характеристика	Норми тривалості будівництва, міс				
			Загальна	В тому числі			
				Підготовчий період	Підземна частина	Оздоблювальні роботи	Надземна частина
1-35-525	Житловий будинок	Будівля 8-ми поверхова. Загальна площа 4500 м ²	11	1	2	2	8

Для житлового будівництва (8-типоверхового житлового будинку) загальна нормативна тривалість будівництва складає 11 місяців.

3.3. Вибір методу виконання робіт та рішень по організації поточного зведення об'єкта. Визначення і комплектація будівельної техніки.

Методи робіт та діючі механізми

Табл.3.2.

№ пп	Найменування спеціалізованих потоків та видів робіт, що входять до них	Тип, марка, потужність основної машини	Описання методів виконання робіт
	Нульовий цикл		
1	Планування майданчику бульдозерами за зрізкою родючого шару	Бульдозер Т-170	Використовується бульдозер із прямим відвалом, робоча глибина зняття 20 см, рух здійснюється прямолінійними проходами по ділянці; ширина захвату — до 3,5 м (залежить від типу бульдозера); після кожного проходу бульдозер повертається в зворотному напрямку зі зміщенням. Після зняття шару

			виконується остаточне планування майданчика для забезпечення необхідної відмітки та ухилу
2	Розробка ґрунту екскаватором в котловані на транспорт та у відвал, підчистка ґрунту вручну.	Екскаватор ЭО-6113	Використовується екскаватор зі зворотною лопатою на гусеничному ходу, черпання ґрунту проводиться шарами товщиною 0,5–1,0 м; Навантаження ґрунту на транспорт проводять наступним чином: -самоскиди КамАЗ під'їжджають у зону роботи екскаватора; ковш екскаватора подає ґрунт безпосередньо в кузов машини; завантаження проводиться порціями, рівномірно по площині кузова; вивіз ґрунту здійснюється на відведений майданчик або на полігон (відвал)
3 4	Влаштування стрічкових збірних фундаментів		Проводиться підготовка майданчика та розмітка - Очищення території від рослинності, будівельних відходів і сміття. - Розмітка місць для закладання фундаменту: за допомогою геодезичних інструментів (наприклад, рівня та теодоліта) визначають точні межі котловану для фундаменту. наноситься осьова лінія та відмітки для глибини закладення фундаменту. Проводиться розкопка котловану під фундамент, глибина котловану 3.5 м. На дні котловану влаштовують на ущільнену піщану подушку товщиною 100 см, для забезпечення рівномірного тиску на ґрунт і покращення дренажу. По закінченню робіт

			проводиться влаштування вертикальної гідроізоляції.
6	Ущільнення ґрунту пневмо трамбовками, ручна засипка ґрунту, влаштування горизонтальної гідроізоляції	Бульдозер Т-170	Зворотня записка виконується після закінчення робіт з влаштування стрікового фундаменту. Ущільнення ґрунту проводиться по периметру фундаменту. Паралельно з ущільненням ґрунту виконується ручна засипка ґрунту. Горизонтальна гідроізоляція виконується з двох шарів толю.
Надземні роботи			
7	Зведення цегляних стін перегородок, влаштування залізобетонного перекриття та монолітних ділянок залізобетонних сходових маршів	Кран КБ-408 Електрозварювальний прилад змінного струму ПДГУ-500	Зведення цегляних стін будівлі передбачено зі звичайної глиняної цегли з влаштуванням зовнішнього утеплення з мінераловатних плит. Внутрішня сторона стіни готується під штукатурку, зовнішня під утеплення. Шви між залізобетонними плитами покриття та перекриття замоноличуються бетоном, який виготовляють на будівельному майданчику. Плити перекриття анкеруються між собою анкерами, які приварюються одним кінцем до монтажних петель а іншим вкладаються в цегляну кладку.
8	Монтаж кроквяної системи покрівлі, влаштування покрівлі з металочерепиці	Кран КБ-408 Мачтовий підймач	Монтаж кроквяної системи покрівлі виконується краном КБ 403. Встановлення крокв здійснюється по черзі, із перевіркою правильності кутів. Для підвищення жорсткості та стабільності системи встановлюються поперечні зв'язки. По дерев'яному риштуванню, що вкладається по дерев'яним кроквам встановлюють металочерепицю типу Ruukki. Покрівля тепла, тому також передбачено

			влаштування мінераловатного утеплювача по кроквам
11	Влаштування бетонної підлоги тераццо та підлог по ґрунту підвального приміщення	Мозаїчно-шліфувальна машина Terrazzo CO-199 Бетононасос Putzmeister BSA 1405	<p>Першим етапом є очищення підлоги від бруду, пилу. Після очищення поверхня підлоги ґрунтується для покращення адгезії між бетонним основним шаром і наступними покриттями. Для вирівнювання підлоги, необхідно укласти вирівнюючий шар бетону. Цей шар передбається з високоякісного бетону з низьким вмістом води. Для рівномірного розподілу матеріалу та запобігання утворенню тріщин використовують металеві сітки. Арматуру розташовують по середній частині бетонного шару, щоб забезпечити рівномірний розподіл навантажень. Тераццо-суміш готується із цементу, піску, води та граніту. Суміш рівномірно розподіляється по підлозі та розрівнюється за допомогою правила товщиною шару 5 см. Після укладання основного шару, суміш вібрується вібраційними платформами для видалення бульбашок повітря та забезпечення більш рівномірного ущільнення.</p> <p>Після того як основний шар набере початкової міцності (зазвичай через 24–48 годин), приступають до полірування та затирки. Спочатку підлога обробляється затирочною машиною для вирівнювання та ущільнення поверхні. Для досягнення гладкої поверхні використовується спеціальна машина. В процесі затирки</p>

			бетонної підлоги можна додатково застосовувати поліролі для покращення блиску та захисту від подальших пошкоджень. Після того як підлога висохне, її обробляють захисним покриттями-лаком, що збільшать зносостійкість та водостійкість підлоги.
12	Влаштування підлоги з керамічної плитки	Верстат для різання плитки Bernardo TCM 250 – 400 Верстат для свердління плитки Eibenstock EFB 151 P	<p>Роботи по влаштуванню підлоги керамічної плитки передбачено у санітарних вузлах, кухнях, кімнатах та балконах.</p> <p>Спочатку передбачається підготовка поверхні: її очищення, вирівнювання з цементно-піщаного розчину або спеціального self-leveling (самовирівнюючого) склад, ґрунтування для кращої адгезії. Далі проводиться розмітка підлоги за допомогою лазерного рівня, влаштовуються маякі для вирівнювання плитки.</p> <p>Укладання плитки передбачається шляхом нанесення клею на підлогу за допомогою зубчастого шпателя. Плитку кладуть на клей, трохи притискаючи її для кращого зчеплення. Плитки укладаються по черзі, залишаючи між ними однакові шви. Для рівномірних зазорів між плитками використовуються пластикові хрестики або спеціальні підкладки.</p> <p>Плитка обрізається за допомогою спеціального механізму з алмазним диском, щоб підлаштувати її під розміри стін або для установки біля сантехніки.</p> <p>Затирка швів проводиться після того як клей висохне (зазвичай</p>

			<p>через 24 години), шви між плитками заповнюються затиркою. Затирка наноситься за допомогою резинової терки, після чого її розрівнюють і прибирають надлишки. Після цього шви очищають за допомогою мокрої губки. Залишки затирки прибираються через кілька годин.</p> <p>Після висихання затирки (зазвичай 24 години) плитка полірується і очищується від пилу</p>
13	Встановлення вікон		<p>Робота виконується за 2 дні у дві зміни.</p> <p>Проводиться очищення отвору від будівельного сміття та пилу. Перевіряється розміри отвору на відповідність розмірам вікна. Видаляються захисні плівки з рами. Проводиться монтаж кріпильних елементів на раму. Встановлення рами проводиться наступним чином:</p> <ul style="list-style-type: none"> -встановлення рами у віконний отвір. -вирівнювання рами за рівнем та вертикаллю. -закріплення рами за допомогою анкерних болтів або монтажних пластин. -герметизація монтажного шва монтажною піною. <p>По закінченню монтажу вікон проводиться встановлення склопакетів та стулок. Після цього проводиться герметизація зовнішнього шва спеціальними стрічками або герметиком, влаштовується водовідлив. З внутрішньої сторони приміщення встановлюється підвіконня та проводиться герметизація швів між</p>

			підвіконням та рамою. Після цього оздоблюються укоси гіпсокартоном, пластиком або іншими матеріалами.
14	Штукатурка внутрішніх цегляних стін та перегородок та фарбування	Шпаклювальна машина,штукатурна станція Profter G-30 Фарбувальний безповітряний фаркопулт Profter 440 E	<p>Перед початком робіт потрібно: Очистити стіни від пилу, бруду та залишків старої штукатурки за допомогою щітки, металеві скребки або спеціальні очищувальні засоби. Оглянути стіни на наявність дефектів: Тріщини, нерівності чи пошкодження цегли необхідно попередньо усунути.</p> <p>Перед нанесенням штукатурки стіну рекомендується заґрунтувати, щоб забезпечити кращу адгезію (зчеплення) штукатурного шару з основою. Використовують ґрунтовки для мінеральних основ.</p> <p>Далі провести розмітку вертикальних і горизонтальних ліній за допомогою рулетки та шнура проводять горизонтальні та вертикальні лінії для контролю рівності штукатурного шару. Влаштовують маяки — це металеві профілі або дерев'яні рейки, які прикріплюються до стіни на спеціальний розчин або клеїться на самоклеючі смужки. Маяки виступають орієнтиром для рівного нанесення штукатурки. Відстань між маяками зазвичай складає 1,5–2 метри. Проводять приготування штукатурного розчину.</p> <p>Нанесення штукатурного шару проводять наступним чином:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Початковий шар (основний): Перший шар штукатурки наноситься товщиною 5-10 мм за допомогою кельми або шпателя. Розчин наноситься на стіну та

		<p>рівномірно розподіляється по поверхні;</p> <p>Використання маяків: нанесення штукатурки між маяками дозволяє створити рівну поверхню, на яку буде зручно працювати в подальшому;</p> <p>- Робота з кінцевим шаром: після того, як основний шар висохне (приблизно через 24 години), наносять фінішний шар штукатурки, товщиною 2-3 мм. Цей шар застосовують для отримання ідеально рівної поверхні.;</p> <p>- Видалення маяків: після висихання штукатурки можна акуратно зняти маяки, а отримані порожнечі заповнити розчином.</p> <p>Після висихання штукатурки проводиться шліфування поверхні для досягнення ідеальної рівності. Для цього використовують шліфувальні терки</p> <p>Завершальним етапом роботи є ґрунтування та фарбування стіни: після висихання штукатурки та її обробки шліфувальними матеріалами стіни заґрунтовуються та фарбуються.</p>
15	Зовнішнє утеплення цегляних стін, та нанесення оздоблюваного шару	<p>Зовнішнє утеплення цегляних стін проводиться в такій послідовності:</p> <p>Підготовка стін:</p> <p>- підготовка стін починається з очищення поверхні;</p> <p>- далі перевіряється стан стіни на наявність вологи або грибка. При їх наявності поверхню зачищаємо та обробляємо антисептиками.</p> <p>- для покращення адгезії утеплювального матеріалу до</p>

			<p>стіни поверхню треба заґрунтувати спеціальними ґрунтовками для мінеральних основ.</p> <p>Наклеювання утеплювача:</p> <ul style="list-style-type: none">- клей для мінераловатних плит готується згідно з інструкцією виробника та наноситься на плиту за допомогою зубчастого шпателя; <p>Він наноситься на плиту по периметру і в середині у вигляді кількох смуг (або точок), після чого плита притискається до стіни. Це дозволяє отримати рівномірний розподіл клею по поверхні плити;</p> <ul style="list-style-type: none">- Плити укладаються щільно до стіни з невеликим відступом для компенсації термічних деформацій. Плити укладаються в шаховому порядку, щоб шви між плитами не збігалися, що підвищує міцність конструкції;- після того, як клей висохне (приблизно через 24 години), плити додатково закріплюються пластиковими дюбелями. Кількість дюбелів 6-8 штук на плиту. <p>Фінішне покриття:</p> <ul style="list-style-type: none">- на плити наносимо армуючий шар, який допоможе закріпити матеріал та захистить його від механічних пошкоджень. Після того, як армуючий шар висохне, його шліфують і усувають нерівності, щоб підготувати поверхню до фінішного покриття;- Після повного висихання армуючого шару наноситься фінішне покриття. Це декоративна штукатурка та фасадна фарба.
--	--	--	---

16	Влаштування вимощення		Для забезпечення водовідведення від будинку передбачено влаштування вимощення по всьому периметру будівлі

Вибір будівельних машин, механізмів та обладнання

Підбір баштового крана для зведення житлового 8-поверхового будинку (висотою 30 м, розміри 26,4 м на 21,28 м) залежить від кількох важливих критеріїв. Ось основні фактори, які треба враховувати при виборі крана:

1. Вантажопідйомність. Мінімальна вантажопідйомність повинна бути достатньою для підйому основних матеріалів (бетонні блоки, залізобетонні плити, арматура, інші будівельні матеріали). В нашому випадку найважчими це будуть плити перекриття 2,5т.

2. Робочий радіус (відстань до кінця будівлі). Робочий радіус — це максимальна відстань, на яку кран може піднімати вантажі. Для будівлі з розмірами 26,4 м на 21,28 м важливо забезпечити можливість досягти віддалених точок будівлі. Радіус обертання баштового крана повинна бути достатньою для того, щоб кран міг переміщати вантажі по всій площі будівельного майданчика. Це може бути близько 25-35 метрів, в залежності від того, як розташовані вантажі та необхідний доступ до всіх частин будівлі, рис.3.1

3. Максимальна висота підйому. Максимальна висота підйому визначається висотою будівлі та потребами в підйомі матеріалів на кожен поверх. У вашому випадку максмиальна висота 30 м, тому потрібно вибрати кран з максимальною висотою підйому не менше цієї величини.

4. Тип крана (поворотний чи не поворотний). Для великої площі та для досягнення найвіддаленіших точок краще вибирати поворотний баштовий кран. Поворотний механізм дозволяє змінювати напрямок, зручно працюючи по всій площі будівельного майданчика.

Проведемо підбір крану за такими монтажними характеристиками:

Необхідна вантажопідйомність Q_i , яка складає

$$Q_{max} = Q_{к+} + Q_{пр+} + Q_{об}$$

де

$Q_{к}$ - маса монтуємих конструкцій, т

$Q_{пр}$ - маса монтажних пристроїв для монтажу конструкцій, т

$Q_{об}$ – маса елементів додаткових, т

Висота підйому гаку монтажного крану H_m визначається за формулою:

$$H_m = H_o + H_{ел} + H_z + H_{пр},$$

де

H_M – відстань від стоянки крану до низу крюку крану при максимально зтягнутому поліспасті, м

H_0 – перевищення опори монтуемого елемента над рівнем встановленого крану, м

$H_{ел}$ – висота елемента в монтажному положенні, м

$H_{пр}$ – висота монтажних пристроїв в робочому положенні від верху елемента, який монтується до крюка, м

H_3 – запас по висоті при монтажі для зведення конструкції до місця монтажу конструкції або перенесення цієї конструкції над вже змонтованими конструкціями, м

Монтажному вильоту гака крану L_M відповідає формула:

$$L_{ст} = \frac{a}{2} + b + c$$

де

c – ширина житлового будинку в осях, м

a – база крану, м

b – відстань від найбільш виступаючої частини будівлі до осі крану, м

Параметри приведені на рис.3.1.

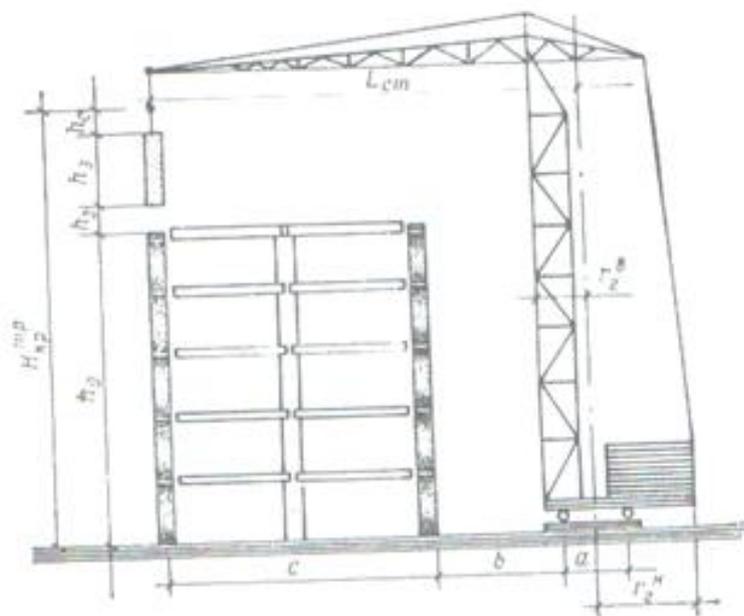


Рисунок 3.1 Параметри баштового крану

Визначаємо які монтажні характеристики повинні бути в крана, щоб мати можливість провести всі роботи.

$$Q_{max} = Q_k + Q_{np} + Q_{об} = 2,5 + 0,09 + 0,01 = 2,6 \text{ т}$$

$$H_M = H_o + H_{ел} H_3 + H_{np} = 26 + 0,22 + 0,8 + 2,7 = 28,6 \text{ м}$$

$$- L_{ст} = \frac{a}{2} + b + c = 2,5 + 4,5 + 26,4 = 33 \text{ м}$$

Виходячи з отриманих даних обираємо баштовий кран КБ-408 (ТК-40)
з:

вантажопідйомність Q_i : 3-8т

висотою підйому гака H_M : 41-57,5м

монтажному вильоту гаку крана L_M : 5,5-30м

3.4. Визначення складу та об'ємів будівельних робіт та ресурсів

Склад та об'єм будівельних робіт та ресурсів приймають згідно будівельних норм РЕКН-2000 (ресурсних елементних кошторисних норм). Фрагмент підрахунку приведено в табл.3.2, всі дані у таблиці ДОДАТКУ 2.

Обґрунтування:

Норми РЕКН-2000

Архітектурні креслення

УКН-2000.

Показники:

1. Об'єм будівлі: 14619 м³

2. Площа забудови: 562 м²

3. Загальна площа: 4505 м²

Відомість підрахунку складу та об'ємів будівельних робіт

табл.3.3

№	Назва робіт	Об'єм
1	Розробка ґрунту : - у відвал	627 м ³

	- на транспортні засоби	1466 м ³
2	Зачистка дна котловану і підготовка під фундаменти	211 м ³
3	Монтаж фундаментних подушок	56 шт
4	Монтаж фундаментних блоків	402 шт
5	Влаштування горизонтальної гідроізоляції	115 м ²
6	Влаштування вертикальної гідроізоляції	433 м ²
7	Перекриття підвалу	53 шт
8	Зворотня засипка котловану	627 м ³
9	Трамбування ґрунту	627 м ³
10	Мурування зовнішніх стін	1160 м ³
11	Мурування внутрішніх стін	850 м ³
12	Мурування внутрішніх перегородок	189 м ²
13	Монтаж плит покриття і перекриття	474
14	Монтаж сходових клітин і маршів	15 шт
15	Влаштування кроквяної системи	11 м ³
16	Влаштування обрешітки	729 м ²
17	Утеплення покрівлі	729 м ²
18	Влаштування пароізоляції	729 м ²
19	Влаштування покрівлі з металочерепиці	729 м ²
20	Влаштування тепло- і звукоізоляції підлоги першого поверху	442 м ²
21	Влаштування бетонної стяжки під підлогу	3676 м ²
22	Влаштування паркетної підлоги	2448 м ²
23	Влаштування мозаїчної підлоги	1400 м ²
24	Влаштування підлоги з керамічної плитки	1088 м ²
25	Заповнення дверних коробок	398 м ²
26	Скління вікон	398 м ²
27	Штукатурка внутрішніх стін	8313 м ²
28	Вапняне покриття стелі і стін у підвалі	366 м ²

29	Фарбування фарбами стін і стелі на поверхах	11849м ²
30	Покриття паркетної підлоги лаком	2448 м ²
31	Штукатурка фасаду	1342 м ²
32	Покращене фарбування фасаду	1342 м ²
33	Облицювання цоколя природним каменем	223 м ²

3.5. Розробка технологічних карт на заданий будівельний процес

Розробка технологічної карти на цегляну кладку стін

3.5 Проектування об'єктного сітьового графіку

Об'єктний сітьовий графік — це графічне або табличне представлення будівельного процесу у вигляді логічної послідовності робіт (або об'єктів), яке дозволяє:

- спланувати послідовність виконання будівельно-монтажних робіт;
- визначити тривалість будівництва;
- виявити критичний шлях — тобто найтривалішу послідовність залежних операцій, що визначає загальний строк будівництва;
- контролювати ресурси, строки та підрядників;
- забезпечити узгодженість дій всіх учасників будівництва (підрядників, інженерів, постачальників);
- виявляти резерви часу для деяких видів робіт (т. зв. "плаваючі" роботи);
- використовувати як інструмент управління строками на будівельному майданчику.

Об'єктний сітьовий графік використовується для

- Організації будівництва- визначає, які роботи можна виконувати паралельно, а які — послідовно.
- Контролю строків виконання робіт - швидке виявлення відставання від графіка та його причини.

- Раціонального використання ресурсів- дозволяє зменшити простой техніки й персоналу.
- Прогнозування завершення , завдяки йому можна змоделювати різні сценарії (наприклад, пришвидшення на окремих етапах).
- Подачи до проєктної документації або тендеру- він є частиною Проєкту організації будівництва (ПОБ).

Об'єктний сітловий графік будується за наступними принципами:

1. Логічна послідовність

- Роботи виконуються у певному порядку: одна може початися лише після завершення іншої (наприклад, монолітні роботи — після фундаменту, мурування — після перекриття).
- Залежності між роботами визначаються як "попередник → наступник".

2. Визначення тривалості кожної роботи

- Кожній операції призначається орієнтовна тривалість (в днях або тижнях), яку враховують у загальній сітці.

3. Графічне зображення у вигляді стрілочної чи вершинної схеми

- Вершини — події (наприклад, "початок монтажу перекриттів").
- Стрілки — роботи, які поєднують події.

4. Визначення критичного шляху

- Це найтриваліша послідовність робіт без резерву часу. Якщо одна з робіт на цьому шляху затримується — затримується весь проєкт.

5. Визначення резервів часу

- Роботи, які мають певний часовий запас (можна виконати пізніше, не вплинувши на загальний графік), ідентифікуються окремо.

На підставі визначених об'ємів робіт та їх трудомісткості розробляється сітковий графік. Складається таблиця, а саме картка-визначальник робіт і ресурсів), за даними якої визначають витрати праці.

В картці-визначальнику графі 1 та 2 заповнюються після розрахунку параметрів сіткового графіка. Результати заповнення цієї картки приведено у

3.7 Будівельний генеральний план

Розробка будівельного генерального плану передбачена на зведення 8-типоверхового житлового будинку. Генеральний будівельний план (ГБП) — це основний організаційно-технологічний документ, який визначає, як саме буде організовано будівництво об'єкта на майданчику. Він необхідний для раціонального, безпечного й ефективного виконання будівельно-монтажних робіт. ГБП є невіддільною частиною проекту організації будівництва (ПОБ) та затверджується до початку робіт.

Основними функціями генерального будівельного плану (ГБП) є

1. Організація простору будівельного майданчика де розробляється розташування житлового будинку, розробляються тимчасові дороги, під'їзди для техніки, виділяється та розраховуються зони складування матеріалів, місця для монтажу кранів, формується побутове містечко для працівників, охорона та тимчасові вагончики.
2. Забезпечення безпеки робіт. Передбачається врахування пожежних розривів, створення санітарних зон, освітлення майданчику для проведення робіт.
3. Раціональна логістика та економія часу/ресурсів для мінімізації зайвого переміщення техніки та людей, уникнення перетину зон виконання робіт і транспорту, оптимізація маршрутів підвезення й переміщення вантажів.
4. Планування тимчасових мереж і комунікацій для формування тимчасового електропостачання, водопостачання, освітлення майданчика та заземлення техніки.
5. Узгодження з органами контролю. ГБП подається разом із проектною документацією для погодження. Обовязкове врахування вимог ДБН, техніки безпеки, охорони праці.

б. Організація зон відповідальності, а саме: виділення ділянок субпідрядникам, бригадірам та координація дій між усіма учасниками будівництва.

3.7.1 Визначення основних діляниць будгенплану

На проекті генерального будівельного плану (ГБП) повинно вказуватися: Межі ділянки; Будівля, що зводиться, з прив'язкою до координат; Тимчасові споруди; Будівельні крани та їхні радіуси дії; Склади, пункти обслуговування техніки; Маршрути руху техніки; Засоби пожежогасіння; Плани евакуації, охорони праці.

3.7.2 Розрахунок тимчасових будівель

Будівелі адміністративно-господарського і санітарно-побутового призначення критично важливі для ефективного, безпечного й організованого ведення будівництва.

За своїм призначенням вони поділяються на:

1. Адміністративно-господарські будівлі:

- Організація керування будівництвом;
- Місце роботи інженерно-технічного персоналу;
- Архів та зберігання проєктної документації;
- Наради, оперативні планування, звітність.

2. Санітарно-побутові будівлі:

- Забезпечення гігієнічних умов для працівників;
- Зона відпочинку та харчування;
- Побутові потреби (перевдягання, душ, туалет, сушка одягу);
- Медичне обслуговування (медпункт, кімната надання першої допомоги).

В загальному вигляді їх можна класифікувати як це показано у табл.3.4

Перелік приміщень

Табл.3.4

Тип	Призначення	Приклади
Адміністративні	Офіси прораба, інженера, диспетчера	Штаб будівництва
Складські	Зберігання інструментів, матеріалів	Склад сухих сумішей
Побутові	Для персоналу — відпочинок, переодягання	Роздягальні, їдальня
Санітарно-гігієнічні	Забезпечення гігієни	Душові, туалети
Медичні	Охорона здоров'я на об'єкті	Медпункт
Охоронні/пропускні пункти	Контроль доступу	Вахта, КПП

Вимоги, які висуваються до тимчасових будівель на будмайданчику:

✓ *Загальні вимоги:*

- Повинні бути встановлені до початку основних будівельних робіт;
- Розміщуються поза зоною монтажу кранів та зонами навантаження;
- Мають відповідати вимогам пожежної безпеки (вогнестійкість, вогнегасники);
- Вільний доступ для евакуації, освітлення, вентиляція;
- За потреби — утеплення для зимового періоду.

✓ *2. Санітарно-гігієнічні вимоги (ДБН В.2.2-12:2019):*

- Не менше ніж 1 туалет на 25 працівників;
- Душові — при тривалому будівництві (більше 3 міс.);
- Роздягальні: окремі приміщення для зберігання чистого/брудного одягу;
- Наявність умивальників, сушарок для рук або рушників.

✓ *3. Електро- і водопостачання:*

- Тимчасове електроживлення — з заземленням та захистом;
- Подача води — питна і технічна окремо;
- Освітлення — мінімум 200 люкс у приміщеннях для роботи.

Після завершення будівництва всі тимчасові споруди демонтуються, територія прибирається і рекультивується згідно з проектом благоустрою.

Кількість тимчасових споруд залежить від кількості робітників, що задіяні на будівництві, враховуючі гендерне питання. Розрахункова кількість працівників визначається сітковим графіком будівництва за одну зміну.

Прийнято приймати у відсотках 60 % і 40% кількість чоловіків і жінок від загальної кількості працюючих відповідно.

Приведемо розрахунок кількості працюючих в зміну.

1. Кількість працюючих в одну зміну $R=R_{\max}=42$ люд

2. Р допоміжного виробництва $R_1=0.1*R_{\max}=4$ люд

3. Інженерно-технічні робітники $R_2=0.12(R_1+R)=5$

4. Службовці $R_3=0.02(R_1+R_2)=1$

5. Молодший обслуговуючий персонал та охорона

$R_4=0.1(R_1+R_2+R_3+R)=(4+5+1+42)*0,1=5,1$ люд

6. Загальна кількість робітників $R_{\text{роз}}=R+R_1+R_2+R_3+R_4=57$

Результати розрахунку приведемо в таблиці 3.5 та у ДОДАТОК 2

Розрахунок тимчасових будинків і споруд

табл. 3.5

Назва тимчасової споруди	R _{роз}	Норма на 1 працівника м ²	Розрахункова площа , м ²	Розміри будинку м	К-сть будинків шт	Прийнята площа, м ²
Контора	5	4	20	4x5	1	20
Гардеробна	42	0,6	25	3x3	3	27
Умивальники	57	1,5	12,2	2x3	2	12
Туалет	57	3	11,4	2x3	2	12
Сушилка	42	0,25	10,5	2x3	2	12
Душові	42	3	15,8	3x3	2	18
Приміщення для приймання їжі	42	1	42	4x6	2	48
Медпункт				3x4	1	11

3.7.3 Розрахунок складських майданчиків

Складські майданчики для будівництва можна класифікувати залежно від призначення та виду матеріалів, що зберігаються:

1. Склади для зберігання будівельних матеріалів:

- Для сипучих матеріалів (пісок, цемент, щебінь тощо);
- Для матеріалів, що потребують захисту від вологи (плити, металопрокат, дерево тощо);
- Для складування матеріалів, що потребують специфічних умов зберігання (нафтопродукти, фарби).

2. Майданчики для зберігання інструментів та обладнання. Це зони для зберігання технічного оснащення, будівельних інструментів.

3. Склади для тимчасових споруд. Це місце для зберігання будівельних вагончиків, модульних конструкцій тощо.

4. Склади для небезпечних матеріалів. Потрібні окремі майданчики з високими вимогами до безпеки, ізоляції й охорони.

Таблиця з розрахунку матеріалів для визначення потрібних майданчиків приведено у ДОДАТКУ 2.

Теоретичні розрахунки площі складів приведено нижче:

Найбільші добові витрати матеріалів визначаємо за формулою:

$$Q_{\bar{a}} = \frac{Q \cdot K_1 \cdot K_2}{T},$$

де

Q – обсяг будівельних матеріалів або конструкцій, які необхідні для проведення будівельно-монтажних робіт в певний період часу;

K_1 – коефіцієнт нерівномірності постачання матеріалів і виробів на будівельний майданчик;

K_2 – коефіцієнт нерівномірності споживання матеріалів і виробів впродовж періоду будівництва;

T – тривалість будівництва (за календарним або сітковим планом)

$$P = Q_{\bar{a}} t_n$$

Загальна площа складу, що включає проходи S буде:

$$S = F/b,$$

де

b – коефіцієнт використання складу, який характеризує відношення корисної площі складу до загальної.

Результати розрахунків показані у таблиці 3.6 ДОДАТКУ 2.

В результаті розрахунків отримано відповідні площі складі
відкриті - 401,4 м² закриті - 8,56 м² під навіс – 3,02 м²

3.7.4 Електропостачання будівельного майданчика

Електропостачання є одним з ключових факторів забезпечення безперебійного та безпечного проведення будівельно-монтажних робіт. Без надійного електроживлення неможлива робота основного будівельного обладнання, освітлення, механізмів, а також підтримка нормальних умов праці.

Джерелами електропостачання на буд майданчику є:

- тимчасове підключення до існуючих електричних мереж (від енергопостачальної організації).

-власні автономні джерела живлення (дизельні генератори) – використовуються у разі відсутності доступу до постійних електромереж або як резервне джерело живлення.

Під час підготовчого етапу складається проєкт електропостачання будівельного майданчика. У проєкті визначаються: джерело живлення; схема електропостачання; потреба в електроенергії (кВт); місця встановлення трансформаторних підстанцій, щитів, розеток; прокладка тимчасових мереж (повітряні або кабельні); заходи з електробезпеки.

Електроспоживачами на будмайданчику є:

- будівельна техніка (бетононасоси, підйомники, крани).
- освітлення (зовнішнє і внутрішнє).
- побутові приміщення для робітників (вагончики, побутівки).
- зварювальні апарати.
- електроінструмент (перфоратори, шліфмашини, дрелі тощо).

Обов'язковим є заземлення всього електрообладнання. Установка автоматичних вимикачів і пристроїв захисного відключення (ПЗВ). Проведення інструктажів з електробезпеки. Забезпечення відповідних допусків для персоналу, який працює з електрообладнанням.

Контроль і облік електроенергії на буд майданчику є обов'язковим. Установка електролічильників для контролю споживання. Регулярна перевірка стану мереж та обладнання. Проведення планових оглядів та технічного обслуговування.

Загальна кількість потрібно електроенергії визначається задіяними машинами та механізмами, що працюють на об'єкті.

Витрати електроенергії на виробничі потреби:

$$W = \frac{\sum P_{\text{вир}}}{\cos \varphi} \cdot K_c,$$

де $\sum P_{\text{вир}}$ - сума потужностей усіх електромоторів машин та механізмів, кВт

K_c – коефіцієнт попиту

$\cos \varphi$ - коефіцієнт потужності

Витрати електроенергії на освітлення будівельного майданчику:

$$W_{з.о.} = \sum P_{о.м} \cdot K_c, \text{ кВт},$$

де $\sum P_{о.м}$ - потужність ламп для проведення будівельно-монтажних робіт, Вт

Загальну потребу в електроенергії для будмайданчику визначають за формулою:

$$W_{заг} = (W_{вир} + W_m + W_{в.о.}) \cdot 1,1, \text{ кВт}$$

Перелік машин та механізмів, що задіяні для будівельно-монтажних робіт приведено в таблиці 3.2

$$W_{вир} = \frac{(2,5 + 5,25 + 0,54 + 0,6 + 2,2 + 61,5) \cdot 0,5}{0,7} = 67,89 \text{ кВт}$$

Внутрішнє освітлення будмайданчику:

$$W_{в.о.} = 1,8 \times 0,8 \times 0,8 = 1,2 \text{ кВт}$$

Зовнішнє освітлення будмайданчику:

$$W_{з.о.} = \sum P_{з.о.} \cdot K_c = 5,8 + 0,162 + 0,20 = 6,18 \text{ кВт}$$

Освітлення території майданчика $P_{з.о.}^1 = 5,8 \text{ м}$

Освітлення доріг $P_{з.о.}^2 = 162 \text{ м}$

Охоронне освітлення $P_{з.о.}^3 = 220 \text{ м}$

Загальна потреба електроенергії для проведення будівельно-монтажних робіт визначаємо за формулою:

$$W_{заг} = (W_{вир} + W_m + W_{в.о.}) \cdot 1,1 = 1,1(67,89 + 6,18 + 1,2) = 82,709 \text{ кВт}$$

Підбираємо трансформатор ТМ 100/6 потужністю – 100 кВт.

3.7.5 Водопостачання і каналізація будівельного майданчику

Проектування тимчасового водопостачання та каналізації потрібно для комплексу робіт на буд майданчику, для приготування суміші при проведенні оздоблювальних робіт, для обслуговування та помивки транспорту, для виготовлення бетонної суміші та інших розчинів. Витрати розділяються на виробничі та господарсько-питні.

На виробничі цілі витрати води в секунду розраховують за формулою:

$$Q_b = \frac{V \cdot K_1 \cdot g_1}{n \cdot 3600},$$

де

Q_b – максимальні витрати води на виробничі цілі в секунду;

V - об'єм будівельних робіт в зміну на будівельному майданчику

K_1 – коефіцієнт нерівномірності споживання води

g_1 - норма витрат води на один вимірювач

n – кількість годин у зміні

На санітарно-побутові потреби води в секунду розраховують за формулою:

$$Q_{\Gamma} = \frac{R_{\text{роз}}}{3600} \left(\frac{g_3 \cdot k_3}{n} + g_4 k_4 \right),$$

де

Q_{Γ} – максимальні секундні витрати води на господарсько-питні потреби за секунду

$R_{\text{роз}}$ – максимальна кількість робітників

g_4 – норма витрат води на одну людину для прийому душу

g_3 – норма витрат води на одного чоловіка в зміну

n – кількість годин у зміні

k_3 - коефіцієнт нерівномірності споживання води на санітарно-побутові потреби

k_4 – коефіцієнт, що враховує співвідношення робітників які користуються душем до максимальної кількості робітників у зміну

На оздоблювальні роботи:

$$\text{Штукатурка, шпатлівка } Q_b = \frac{41 \cdot 7,0 \cdot 1,6}{8 \cdot 3600} = 0,16 \text{ л/с}$$

$$\text{Малярні (фарбування) роботи } Q_b = \frac{197 \cdot 0,5 \cdot 1,6}{8 \cdot 3600} = 0,005 \text{ л/с}$$

На господарсько-питні потреби

$$Q_{\Gamma} = \frac{22}{3600} \left(\frac{12,5 \cdot 2,7}{8} + 35 \cdot 0,35 \right) = 0,18 \text{ л/с}$$

Для пожежегасіння на будівельному майданчику площею до 30 га приймається секундні витрати води у кількості 10 л/с .

Розрахункова витрата води для функціонування будмайданчику в секунду складає:

$$Q_{\text{роз}} = Q_b + Q_{\Gamma} + Q_{\text{пожежних}} = 0,16 + 0,005 + 0,18 + 10 = 10,35 \text{ л/с}$$

Визначаємо потрібний діаметр водопровідної труби для забезпечення всіх потреб:

$$d = \sqrt{\frac{4Q_{\text{роз}} \cdot 1000}{\pi \cdot V}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 10,35 \cdot 1000}{3,14 \cdot 1,5}} = 83,75 \text{ мм}$$

Приймаємо діаметр труби водопровідної 90 мм ДСТУ 8936:2019 Труби сталеві водогазопровідні. Технічні умови.

РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНИЙ

В розділі проведено підрахунок кошторисної вартості будівництва та визначено техніко-економічні показники (ДОДАТОК 3.)

4.1 Кошторисна документація

Кошториси у будівництві — це основа фінансового планування проєкту. об'єктний кошторис - на окремий об'єкт (будівлю, споруду). Найпоширеніший тип.

локальний кошторис-на окремий вид робіт або конструктивний елемент (фундамент, покрівля тощо).

зведений кошторис - загальний кошторис на весь проєкт, що включає всі об'єкти та витрати.

4.2 Розрахунок техніко-економічних показників проєкту.

Наведено у ДОДАТКУ 3.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. ДБН Б.2.2-12:2019 "Планування та забудова територій"
2. ДБН В.2.2-15:2019 "Житлові будинки. Основні положення"
3. ДБН В.2.3-5:2018 "Вулиці та дороги населених пунктів"
4. [ДБН В.1.1-7:2016 Пожежна безпека об'єктів будівництва. Загальні вимоги](#)
5. ДБН В.1.2-2:2006 Навантаження та впливи. Мінбуд України, 2000
6. ДБН В.2.1-10:2018 Основи та фундаменти будівель та споруд. Основні положення
7. ДСТУ Б В.2.6-108:2010 Конструкції будинків і споруд. Блоки бетонні для стін підвалів. Технічні умови (ГОСТ 13579-78, MOD)
8. ДСТУ Б В.2.7-61:2008 Будівельні матеріали. Цегла та камені керамічні рядові і лицьові. Технічні умови (EN 771-1:2003, NEQ)
9. СЕРИЯ 1.038.1-1. Перемычки железобетонные для зданий с кирпичными стенами , выпуск 1.
10. Теплова ізоляція та енергоефективність будівель. ДБН В.2.6-31:2021. [Чинний від 01.09. 2022]. – К.: Мінрегіон України, 2021. – 26 с. – (Національні стандарти України)
11. ДСТУ 12394-86 Вироби із мінеральної вати. Технічні умови
12. ДСТУ Б В.2.6-53:2008 «Конструкції будинків і споруд. Плити перекриттів залізобетонні багатопустотні для будівель і споруд. Технічні умови» за серією 1.141-1 випуск 60, 64»
13. Серия 1.020-1 "Лестничные плиты щадки ребристой конструкции шириной 120, 135, 150 и 165 см".
14. ДСТУ 8802:2018 Вироби з тонколистової сталі із захисно-декоративним покриттям для будівництва. Загальні технічні умови
15. ДСТУ Б В.2.6-23:2009 Блоки віконні та дверні - Загальні технічні умови.
16. ДСТУ Б В.2.6-19-2000 (ГОСТ 26602.3-99) Блоки віконні та дверні. Метод визначення звукоізоляції, К., Держкомбудування України, 2000.

- 17.ДСТУ Б В.2.6-77:2009 Двері металеві протипожежні. Загальні технічні умови
- 18.ТУ У 24733539.005-2000 Двері металеві з утеплювачем
- 19.ДСТУ-Н Б А.3.1-23:2013 Проведення робіт з улаштування ізоляційних, оздоблювальних, захисних покриттів стін, підлог і покрівель
- 20.ДБН В.2.6-33:2018 "Покриття підлог у будівлях".
- 21.ДСТУ Б В.2.6-40:2007 "Плитки керамічні для підлог"
- 22.ДСТУ БВ.1.1-4.98 «Захист від пожежі. Будівельні конструкції»
- 23.ДБН В.1.2-14:2018 Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів.
- 24.ДСТУ 3760:2006 Прокат арматурний для залізобетонних конструкцій. Загальні технічні умови.
- 25.ДБН В.2.6-98:2009 Бетонні та залізобетонні конструкції. Основні положення
- 26.ДСТУ Б В.2.1-2-96 Основи та підвалини будинків і споруд . Ґрунти. Класифікація
- 27.ДБН А.3.1-5:2016 Організація будівельного виробництва
- 28.ДБН Б А.3.1-22:2013 “Визначення тривалості будівництва об’єктів”,2013
- 29.ДБН А.3.2-2-2009 Промислова безпека у будівництві
- 30.ДБН А.3.2-2-2009 Система стандартів безпеки праці
- 31.РЕКН_(р) – 200 (ДБН Д.2.4-2000) - ресурсні кошторисні норми на ремонтно-будівельні роботи, Київ – Держбуд – 2000.
- 32.ДБН Д.1.1-2000 –Державні будівельні норми “Правила визначення вартості будівництва” Київ – “Інпроект” – 2000 , 432 с.
- 33.РЕКН –99 (ДБН Д.2.2-99) – ресурсні елементні кошторисні норми на будівельні роботи, Київ, Держбуд – 99.
- 34.РКНЕМ – 200 (ДБН Д.2.7-2000) – ресурсні кошторисні норми експлуатації будівельних машин, Київ, держбуд – 2000.

- 35.Теплова ізоляція та енергоефективність будівель. ДБН В.2.6-31:2021. [Чинний від 01.09. 2022]. – К.: Мінрегіон України, 2021. – 26 с. – (Національні стандарти України)
- 36.ДБН В.1.2-14:2018 Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів. Загальні принципи забезпечення надійності та конструктивної безпеки будівель та споруд. Зміна № 1. [Чинний від 01.09.2022]. – К.: Мінрегіонбуд України, 2022. – 6 с. – (Національні стандарти України).
- 37.Навантаження і впливи: ДБН В.1.2.-2:2006 [Чинний від 2007-01-01]. – К.: Мінрегіонбуд України, 2006. – 59 с. – (Національні стандарти України).
- 38.ДСТУ Б В.2.6-156:2010 Бетонні та залізобетонні конструкції з важкого бетону. Правила проектування.
- 39.ДСТУ-Н Б В.2.1-28:2013 Настанова щодо проведення земляних робіт, улаштування основ та спорудження фундаментів (СНиП 3.02.01-87, MOD) [Чинний від 01.01.2014].–К.: Мінрегіонбуд України, 2014. – (Національні стандарти України).
- 40.ДБН А.3.2-2-2009 Система стандартів безпеки праці. Охорона праці і промислова безпека у будівництві. Основні положення (НПАОП 45.2-7.02-12).. [Чинний від 01.04.2012]. – К.: Мінрегіонбуд України, 2012. – 120 с. – (Національні стандарти України)
- 41.ДСТУ 7239:2011 Система стандартів безпеки праці. Засоби індивідуального захисту. Загальні вимоги та класифікація. [Чинний від 01.08.2011]. – К.: Мінрегіонбуд України, 2011. – (Національні стандарти України).
42. ДБН В.1.2-7:2021 Основні вимоги до будівель і споруд. Пожежна безпека . [Чинний від 01.09.2022]. – К.: Мінрегіонбуд України, 2022. – 16 с. – (Національні стандарти України).
- 43.ДСТУ Б А.3.2-11:2009 Система стандартів безпеки праці. Роботи покрівельні і гідроізоляційні. Вимоги безпеки. [Чинний від 01.08.2010].– К.: Мінрегіонбуд України, 2009. – (Національні стандарти України).

44.Наказ Мінрегіону «Про затвердження кошторисних норм України у будівництві» від 01.11.2021 р. № 281

ДОДАТОК 1

2.4 Розрахунок плити перекриття

Вихідні дані для розрахунку

Розрахунку підлягає багатопустотна плита перекриття П1 індивідуальним

Плита має розміри 6 х 1,5 м

Виконана з важкого бетону класу С20/25 з показниками міцності

$$f_{cd} = 14,5 \text{ мПа}$$

$$f_{ctd} = 2,9 \text{ мПа}$$

$$E_{cd} = 23000 \text{ мПа}$$

$$E_{cm} = 30000 \text{ мПа}$$

$$f_{ck,prism} = 18,5 \text{ мПа}$$

Клас попередньо напруженої арматури А 600 відповідає

ДСТУ 3760 з показниками міцності

$$f_{pk} = 630 \text{ мПа}$$

$$f_{p0.1k} = 575 \text{ мПа}$$

$$f_{pd} = 479,17 \text{ мПа}$$

$$E_p = 190000 \text{ мПа}$$

В якості арматури, що використовується з каркасах та сітках прийнято звичайну арматуру класу А400С з показниками міцності

$$f_{yk} = 400 \text{ мПа}$$

$$E_s = 210000 \text{ мПа}$$

$$f_{yd} = \frac{f_{yk}}{\gamma_s} = 400 / 1,1 = 364 \text{ мПа}$$

$$\gamma_s = 1,1$$

В якості поперечної арматури, що використовується

з каркасах та сітках прийнято дотову арматуру класу В500

$$f_{yk} = 500 \text{ мПа}$$

$$E_s = 190000 \text{ мПа}$$

$$f_{yd} = \frac{f_{yk}}{\gamma_s} = 500 / 1,2 = 417 \text{ мПа}$$

$$\gamma_s = 1,2$$

Будівля, елементи якої підлягають розрахунку відносяться до класу наслідків відповідальності відповідно до ДБН В.1.2-14-2009

СС2, конструкції до категорії відповідальності конструкції Б

Відповідно до табл.5, коефіцієнт надійності за відповідальністю

складатиме $\gamma_n = 0,95$

Визначення діючих навантажень

На плиту перекриття діють постійні та тимчасові навантаження.

Тимчасові навантаження прийнято у відповідності до табл.6.2

ДБН В.1.2-2:2006

Збір навантажень на плиту перекриття зводимо до таблиці 2.1

Розрахунок навантаження на 1 м² панелі

табл.2.4

Навантаження	Характеристичне значення нормативного навантаження, Па	Коефіц. надійності γ_{fm}	Розрахункове навантаження, Па
Постійне:			
Власна вага пустотної плити	2500	1,1	2750
Звукоізоляційний прошарок 50мм	120	1,1	132
Керамогранітна плитка t=0.01м p=2400 кг/м ³	240	1,1	264
Цементно-піщана стяжка t=0.010м p=800 кг/м ³	800	1,2	960
Всього	3660		4106,0
Тимчасове-службове приміщення, ДБН	1500	1,3	1950
В тому числі:			
квазійпостійне	350	1,3	455
короткочасне	1150	1,3	1495
Повне навантаження	5160		6056,0

Розрахунковий проліт плити перекриття при опиранні на стіни

$$l_0 = L - \frac{4}{3} \cdot 0.2 = 5,73 \text{ м}$$

Навантаження на 1м довжини панелі при ширині плити перекриття

$$1,5 \text{ м } q =$$

Постійне розрахункове	4106 *	1,5 *	0,95 =	4927,20	Н/м
Повне розрахункове з урахуванням	6056 *	1,5 *	0,95 =	7267,20	Н/м
Тимчасове	1950 *	1,5 *	0,95 =	2340,00	Н/м

Нормативне навантаження:

Постійне	3660 *	1,5 *	0,95 =	4392,0	Н/м
Повне	5160 *	1,5 *	0,95 =	6192	Н/м
квазіпостійна	4010 *	1,5 *	0,95 =	4812,0	Н/м

Визначення геометричних розмірів плити та зусиль від навантажень

Визначаємо зусилля на мп плити перекриття, відповідно до розрахункової схемати як це показано на рисунку

Визначаємо моменти згину та перерізуючі зусилля від розрахункового та нормативного навантажень

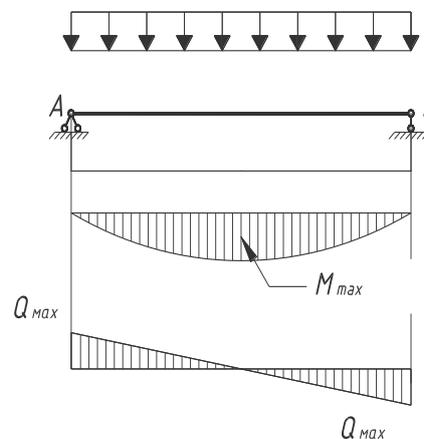


Рисунок 2.2 Епюри зусиль

Момент згину від розрахункового навантаження:

$$M = \frac{(q + v) \cdot L^2}{8} = (7267,2 * 5,7^2) / 8 = 29860 \text{ Н*М}$$

Поперечна сила від розрахункового навантаження

$$V = \frac{(q + v) \cdot l}{2} = (7267,2 * 5,7) / 2 = 20833 \text{ Н} = 21 \text{ кН}$$

Згинальний момент від нормативного навантаження:

$$M_n = \frac{(q_n + v_n) \cdot L^2}{8} = (6192,0 * 5,7^2) / 8 = 25442 \text{ Н*М}$$

Згинальний момент від нормативного довготривалого

$$M_1 = \frac{(q_{n+L}) \cdot L^2}{8} = (4812,0 * 5,7^2) / 8 = 19772 \text{ Н*М}$$

таврового

ісоною плити рівною $h = 22 \text{ см}$

шириною полицці $b^f = b = 120 \text{ см}$

шириною ребра $b_1 = b - k * 14,9 = 120 - 6 * 14,9 = 30,6 \text{ см}$

та товщиною стиснутої полицки $h^f = 3 \text{ см}$

Попереднє напруження

Початкове попереднє напруження приймаємо

$$0,8 * 630 = 441 \text{ МПа.}$$

Перевіряємо умови: $\sigma_p \leq 0.3 f_{p0.1k}$

$$\sigma_{sp} - p \geq 0.3 f_{pk} \text{ де}$$

p - граничне допустиме відхилення, Мпа

l - відстань між зовнішніми гранями упорів

$$p = 30 + 360 / l = (30 + 360) / 6 = 90 \text{ МПа}$$

що менше $f_{pk} - p = 575 - 90 = 485 \text{ МПа}$

але більше $0.3 f_{p0.1k} = 0.3 * 575 = 173 \text{ МПа}$

Розрахунок міцності перерізів нормальних к поздовжній осі елементу.

Характеристика стиснутої зони. $\omega = \alpha - 0,008 f_{sd} = 0.85 - 0.008 * 14,5 = 0,7$

Визначаємо $\Delta\sigma_{sp} = 1500 \frac{\sigma_{sp}}{R_s} - 1200 = 1500 * (441 / 575) - 1200 = 49,6 \text{ МПа}$

Тоді $\sigma_{sR} = f_{p0.1k} + 400 - \sigma_{sp} - \Delta\sigma_{sp} = 575 + 400 - 441 - 50 = 484,435 \text{ МПа}$

Граничну відносну висоту стиснутої зони бетону визначаємо за формулою:

$$\xi_R = \frac{\omega}{1 + \frac{f_{p0.1k}}{\sigma_{sc,u}} \left(1 - \frac{\omega}{1.1}\right)} = 0,5682$$

Момент розрахунковий $M = 29860,117 \text{ Н*М}$

Переріз тавровий з полицкою в стиснутої зоні

$$d = h - a = 22 - 3 = 19 \text{ см}$$

Визначаємо $\alpha_m = \frac{M}{f_{sd} \cdot b \cdot d^2 \cdot 100} = (3E+06 / 14,5 * 1,2 * 361) = 0,0528$

за допомогою яких знаходимо значення $\xi = 0,08$ $\zeta = 0,96$

Висоту стиснутої зони бетону визначаємо за формулою

$$x = \xi \cdot d = 0,08 * 19 = 1,52 < 5$$

нейтральна ось проходить в полицці.

Коефіцієнт умови роботи високоміцної арматури визначаємо за формулою:

$$\gamma_{s6} = \eta - (\eta - 1) \left(2 \frac{\xi}{\xi_R} - 1 \right) \leq \eta \text{ Для сталі класу А600 } \eta = 1,15$$
$$\gamma_{s6} = 1 > \eta$$

Необхідна площа перерізу попередньо напруженої арматури

$$A_{sp} = \frac{M}{\gamma_{s6} \cdot f_{pd} \cdot \zeta \cdot d \cdot 100} = 3,416489 \text{ см}^2$$

Приймаємо 3 стержня 12 мм $A_{sp} = 3,39 \text{ см}^2$

Визначення геометричних характеристик плити

Пустоти плити замінюємо еквівалентними квадратними .

$$d = 0.9 \times 14.9 = 13 \text{ см}$$

Товщина полук еквівалентного $h_f = (h - d)0.5 = 4,3 \text{ см.}$

Ширина ребра $b_1 = b - k \times d = 120 - 6 * 14,9 = 30,6 \text{ см.}$

Площа приведенного перерізу $A_{red} = b * h - k * d = 120 * 22 - 89,4 * 13,41 = 1441,1 \text{ см}^2$

Відношення модулів пружності $\alpha = \frac{E_s}{E_{sm}} = 1,90E+05 / 27000 = 7,0$

Відстань від нижньої грані до центра ваги приведенного перерізу:

$$y_0 = 0.5 h = 0.5 * 22 = 11 \text{ см}$$

Момент інерції приведенного перерізу:

$$I_{red} = \frac{b \cdot h^3}{12} - \frac{b_1 \cdot d^3}{12} = 88514,36 \text{ см}^4$$

Момент опору приведенного перерізу відносно нижньої грані:

$$W_{red} = \frac{I_{red}}{y_0} = 88514 / 11,0 = 8046,76 \text{ см}^3$$

Відстань від ядрової точки , найбільш віддаленої від розтягнутої зони (верхній) до центра ваги перерізу визначаємо

$$r = \frac{0.85 \cdot W_{red}}{A_{red}} = 0.85 * 8047 / 1441,146 = 4,75 \text{ см}$$

Пружнопластичний момент опору відносно нижньої грані приведенного перерізу :

$$W_{pl} = 1.5 \cdot W_{red} = 1.5 * 8046,8 = 12070 \text{ см}^3$$

Визначення втрат попередніх напруг в арматурі.

Миттєві втрати: /

1. Від релаксації напружень в арматурі при електротермічному засобі натягу на упори.

$$\Delta P_r = 0,03 \cdot A_s \cdot \sigma_{p,max} = 0.03 * 504 * 0,000339 = 0,0051 \text{ мН} = 5,13 \text{ кН}$$

де $\sigma_{p,max} = 0.8 * f_{pk} = 0,8 * 630 = 504 \text{ МПа}$

2. Втрати від температурного перепаду $\Delta P_0 = 0 \text{ кН}$

3. Від деформації сталевих форм - при електротермічному способі не враховуються

4. Втрати внаслідок миттєвої деформації бетону

$$\Delta P_{el} = A_p E_p \cdot \sum \left[\frac{j \cdot \Delta \sigma_c(t)}{E_{cm}(t)} \right],$$

σ_c зміна напруження у центрі ваги арматури

$$\sigma_c = 0.6 f_{ck} = 0,6 * 18,5 = 11,1 \text{ МПа}$$

$$j = \frac{(n-1)}{2n} = \frac{(2,0 - 1)}{4} = 0,25$$

n кількість успішно натягнутих пучків, приймається 1/2

$$\Delta P_{el} = 0,0003 * 190000 * (0,25 * 11,1 / 30000) = 0,00596 \text{ МН} = 5,957925 \text{ кН}$$

Залежні від часу втрати попереднього напруження:

$$\Delta P_{c+s+r} = A_p \Delta \sigma_{p,c+s+r} = A_p \frac{\varepsilon_{cs} E_p + 0,8 \Delta \sigma_{pr} + \frac{E_p}{E_{cm}} \varphi(t, t_0) \cdot \sigma_{c,QP}}{1 + \frac{E_p}{E_{cm}} \frac{A_p}{A_c} \left(1 + \frac{A_c}{I_c} z_{cp}^2 \right) [1 + 0,8 \varphi(t, t_0)]}$$

$\Delta \sigma_{p,c+s+r}$ – абсолютне значення зміни напружень в арматурі внаслідок повзучості і усадки та релаксації на відстані x в момент часу t;

ε_{cs} – обчислене значення деформації усадки згідно з 3.1.3.8, абсолютна величина;

E_p – модуль пружності напруженої сталі;

E_{cm} – середній модуль пружності бетону;

$\Delta \sigma_{pr}$ – абсолютна величина зміни напружень в арматурі на відстані x у момент часу t, викликана релаксацією напруженої арматури. Вона визначається при напруженнях $\sigma_p = \sigma_p(G + P_{m0} + \varphi_2 Q)$, де $\sigma_p(G + P_{m0} + \varphi_2 Q)$ – початкові напруження в арматурі, викликані попереднім напруженням, постійними та квазі-постійними впливами;

$\varphi(t, t_0)$ – коефіцієнт повзучості в момент часу t при часі прикладання навантаження t_0 ;

$\sigma_{c,QP}$ – напруження у бетоні, прилеглому до арматури, внаслідок дії власної ваги, попереднього напруження та інших відповідних квазі-постійних впливів. Величина $\sigma_{c,QP}$ може бути наслідком частково власної ваги і початкового напруження або повного сполучення дії $\sigma_p(G + P_{m0} + \varphi_2 Q)$, залежно від стадії роботи конструкції, що розглядається;

A_p – площа всієї напруженої арматури на відстані x;

A_c – площа перерізу бетону;

I_c – момент інерції перерізу бетону;

z_{cp} – відстань між центром ваги перерізу бетону і арматурою.

$$\varepsilon_{cs} = \varepsilon_{cd} + \varepsilon_{ca} \text{ деформація усадки бетону}$$

$$\varepsilon_{cd} = \text{приймається за таблицею 3.2 ДБН В.2.6-98}$$

та дорівнює $\varepsilon_{cd} = 0,6$

$$\varepsilon_{ca} = 2.5 * (f_{ck} - 10) * 10^{-6} = 2,1E-05$$

Тоді $\varepsilon_{cs} = \varepsilon_{cd} + \varepsilon_{ca} = 0,6$

$$\sigma_p = 0,3 * f_{p0.1k} = 173 \text{ МПа}$$

$$\varphi(t, t_0) = 1.10 E_{cm} = 1,10 * 30000 = 33000$$

$$E_p = 1,9E+05 \text{ МПа}$$

$$A_c = 0,14 \text{ м}^2$$

$$z_{cp} = 0,00 \text{ м}$$

$$P_{m0} = A_p \cdot \sigma_{pm0} = 0,16 \text{ мН} = 160,18 \text{ кН}$$

$$\sigma_c = 0,6 * f_{ck} = 11,10 \text{ мН} = 11100 \text{ кН}$$

$$\Delta P_{c+s+r} = 0,028952 \text{ мН} = 28,95 \text{ кН}$$

Розрахункове значення сили попереднього напруження визначають

$$P_{dt}(x) = \gamma_P \cdot P_{mt}(x)$$

де середне значення сили напруження з урахуванням

миттєвих втрат та втрат залежних від часу

$$P_{m,t}(x) = \Delta P_{m0}(x) - \Delta P_{c+s+r}(x)$$

Величина сили напруження з урахуванням миттєвих втрат визначається за:

$$P_{m0}(x) = A_p \cdot \sigma_{pm0}(x)$$

Сумма миттєвих втрат складає $\Delta P_{m0} = 5,12568 + 5,958 = 11,1 \text{ кН}$

Тоді напруження обтиску з урахуванням миттєвих втрат складає:

$$P_{m0} = A_p \cdot \sigma_{pm0} - \Delta P_{m0} = 149,094 \text{ кН}$$

$$\sigma_{pm0} = 0,75 f_{pk} \quad \text{або} \quad \sigma_{pm0} = 0,85 f_{p0.1k}$$

$$\sigma_{pm0} = 0,75 f_{pk} = 472,5 \text{ МПа} \quad \text{беремо менше зі значень}$$

$$\sigma_{pm0} = 0,85 f_{p0.1k} = 488,75 \text{ МПа}$$

$$P_{m,t} = 149,094 - 28,95 = 120,14 \text{ кН}$$

Розрахункове значення сили попереднього напруження визначають

$$P_{dt}(x) = \gamma_P \cdot P_{mt}(x) = 1 * 120,14 = 120,14 \text{ кН}$$

Розрахунок за похилими перерізами

Поперечна сила від розрахункового навантаження $V = 20833 \text{ Н}$

Вплив зусилля обтиску $120,14 \text{ кН}$

Перевіряємо умову, за якою похилих тріщин не буде

$$V_{\max} \leq \varphi_{c\beta} \cdot f_{ctd} \cdot (1 + \varphi_f) \cdot b \cdot d$$

$\varphi_{c\beta} = 0,6$ Коefіцієнт (для важкого і ніздрюватого бетонів).

Коefіцієнт φ_f , що враховує вплив звисів стиснутої полиці,

визначають за емпіричною формулою

$$\varphi_f = \frac{0,75 \cdot (b_f - b) \cdot h_f}{b \cdot d} \leq 0,5 \quad \text{де} \quad b_f \leq b + 3h_f$$

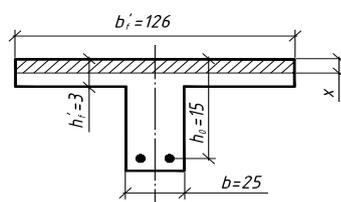


Рисунок 2.3. Приведений переріз

$$\varphi_f = \frac{0,75 \cdot (b_f - b) \cdot h_f}{b \cdot d} = 0,7401 \text{ приймаємо подалі } 0,5$$

$$\text{Тоді } V_{\max} \leq \varphi_{c3} \cdot f_{ctd} \cdot (1 + \varphi_f) \cdot b \cdot d = 20,8 \text{ кН} \leq 50,58 \text{ кН}$$

умова виконується. По розрахунку тріщини не виникають.

Поперечної арматури по розрахунку не потрібно установлювати.

Розрахунок міцності похилих перерізів

Перевіряємо необхідність розрахунку міцності похилих перерізів.

Несуча здатність бетону

$$v_{Rd,c} = C_{Rd,c} k (100 \cdot \rho_1 \cdot f_{ck})^{1/3} + k_1 \cdot \sigma_{cp}$$

де $C_{Rd,c}$ нормоване значення міцності бетону на зсув

$$C_{Rd,c} = 0,22$$

$$k = 1 + \sqrt{200/d} \leq 2$$

При відсутності попередньо напруженої арматури $k_1 = 0 \dots ma \dots \sigma_{cp} = 0$

Визначаємо коефіцієнти $\rho = \frac{A_s}{bd}$

$$\rho = \frac{A_s}{bd} = \frac{3,39}{30,6 \cdot 19} = 0,0058$$

$$k = 1 + \sqrt{200/d} = 1 + 3,24 = 4,24 > 2 \text{ приймаємо } K = 2$$

Визначаємо розрахункову міцність бетону на зсув

$$v_{Rd,c} = C_{Rd,c} k (100 \cdot \rho_1 \cdot f_{ck})^{1/3} = 0,22 \cdot 2 \cdot (100 \cdot 0,006 \cdot 18,5)^{1/3} = 0,972 \text{ мПа}$$

Порівняємо з розрахунковим напруженням на зсув від дії розрахункової

поперечної сили $V_{Ed} = 20,8 \text{ кН}$

$$v_{Ed} = \frac{V_{Ed}}{b_w \cdot d} = \frac{21 \cdot 1000}{306 \cdot 190} = 0,358 \text{ мПа}$$

$$v_{Ed} = 0,36 \text{ мПа} \leq v_{Rd,c} = 0,972 \text{ мПа}$$

проекуємо переріз з конструктивною поперечною арматурою

Перевіряємо умову міцності похилого перерізу:

$$V_{Ed} \leq V_{Rd,c}$$

$$V_{Rd,c} = v_{Rd,c} \cdot b \cdot d = 0,972 \cdot 306 \cdot 190 = 56518,7 \text{ Н} = 56,52 \text{ кН}$$

$$V_{Ed} = 21 \text{ кН} \leq V_{Rd,c} = 56,52 \text{ кН}$$

Умова виконується.

Далі арматуру встановлюємо за конструктивними умовами

Мінімальна площа арматури визначається за формулою:

при рекомендованому кроці арматури 100 мм

$$A_{sw,min} = \left[\left(0,08 \sqrt{f_{ck}} \right) / f_{yk} \right] \cdot b \cdot s = 1,22 / 400 * 417 * 100 = 127 \text{ мм}^2 = 1,27 \text{ см}^2$$

Приймаємо поперечну арматуру з класу B500 діаметром 5 мм

з площею арматури $A_{sw} = 1,57 \text{ см}^2$

Перевіряємо попередньо прийнятий крок арматури 100 мм

максимальний крок поперечної арматури не може перевищувати $0,75d$

$$s_{w,max} = 0,75d = 0,75 * 19 = 14,25 \text{ см}$$

що більше за попередньо прийнятий, тому залишаємо прийнятий крок

При рівномірно-розподіленому навантаженні, в припорній зоні, поперечну арматуру встановлюють на довжину прольоту, що дорівнює $(1/4)l$.

$$(1/4)l = 0,3 * 5,7 = 1,4 \text{ м}$$

В прольотному перерізі де поперечна сила дорівнює нулю, арматуру встановлюємо конструктивно з кроком 500мм

Розрахунок плити за прогинами

Визначення деформативності плити від короткочасної дії навантаження.

Прогин плити

$$f = \frac{5Ml_0^2}{48E_{cm}I_{red}} - \frac{Pe_{op}l_0^2}{8E_{cm}I_{red}}$$

Ексцентриситет сили попереднього напруження $e_{op} = 11 - 2,5 = 8,5$

$$f = \frac{5Ml_0^2}{48E_{cm}I_{red}} - \frac{Pe_{op}l_0^2}{8E_{cm}I_{red}} = \frac{5 * 2986 * 328711}{48 * 3000 * 88514} - \frac{120 * 8,5 * 328711}{8 * 3000 * 88514} = 0,385 - 0,158 = 0,227 \text{ см}$$

відносний прогин

$$f/l_0 = 0,227 / 573 = 0,00040 < [f/l] = 1/200 = 2,87 \text{ см}$$

3.4. Визначення складу та об'ємів будівельних робіт та ресурсів

Визначення трудомісткості робіт

Табл. 3.3

№	Джерело	Найменування робіт	Одиниц виміру	К-сть одиниць	Норма <u>люд.год</u>	Трудоміст <u>люд.дні</u>
1	1-11-3	Розробка ґрунту у відвал екскаватором драглайн з ковшом ємністю 2,5 м ³ ґрунт 3-ої групи	1000 м ³	0,627	<u>10.74</u>	<u>0.84</u>
2	1-16-3	Розробка ґрунту з погруз кою на самохвал-самоскид екскаватором ємністю ковша 2,5 м ³ ґрунт 3-ої групи	1000 м ³	1,466	<u>12.65</u>	<u>2.32</u>
3	8-3-2	Розрівнювання основи і трамбування основи щебенем	м ³	31,65	<u>1.33</u>	<u>5.26</u>
4	7-1-3	Укладка блоків і плит стрічкових фундаментів при висоті котловану до 4м, маса конструкцій до 3,5т	100 шт	4.58	<u>175.45</u>	<u>100,44</u>
5	8-4-3	Гідроізоляція стін фундаментів, горизонтальна обклеювання в 2 шари	100 м ²	1,15	<u>31.67</u>	<u>4,55</u>
6	8-4-7	Гідроізоляція стін фундаментів, бічне обмазування бітумом в два шари по вертикальній поверхні	100 м ²	4,33	<u>33,5</u>	<u>18,13</u>
7	1-27-6	Засипка котловану бульдозером міцністю 79 кВт при переміщені ґрунту до 5 м ґрунт 3-ої групи	1000 м ³	0,627	<u>11.41</u>	<u>0.9</u>

8	1-134-2	Трамбування ґрунту пневматичними трамбівками ґрунт 3-ої групи	100 м ³	6,27	<u>21.93</u>	<u>17,19</u>
9	7-15-18	Укладка в багатоповерхових будинках плит перекриття і покриття при найбільшій масі монтажних елементів до 2 т ширина плит 1,2м	100 шт	5,27	<u>559.7</u>	<u>379,9</u>
10	8-6-6	Мурування стін зовнішніх середньої складності при висоті поверху до 4 м	м ³	1160	<u>7.52</u>	<u>1090,4</u>
11	8-6-7	Мурування стін внутрішніх при висоті поверху до 4 м	м ³	850	<u>6.92</u>	<u>735,25</u>
12	8-7-5	Мурування перегородок неармованих товщиною ½ цеглини при висоті поверху до 4 м	100 м ²	12,6	<u>191.18</u>	<u>301,11</u>
13	10-20-2	Заповнення віконних прорізів блоками з металопласту площею до 3 м ²	100 м ²	3,41	<u>102,73</u>	<u>43,79</u>
14	10-26-1	Установлення дверних блоків площею до 3 м ²	100 м ²	3,98	<u>142,04</u>	<u>70,66</u>
15	7-21-1	Установка сходових марші і клітин вагою до 5 т на стіни	100 шт	0,15	<u>253.75</u>	<u>4,76</u>
16	P11-26-3	Оштукатурення внутрішніх стін	100 м ²	83,13	<u>140,42</u>	<u>1459,14</u>
17	15-69-1	Підготовка поверхонь під фарбування стін, стелі	100 м ²	118,49	<u>16</u>	<u>236,98</u>

18	15-164-7	Просте фарбування білилами стін, стелі по штукатурці підготовленій під фарбування	100 м ²	3,66	<u>33.2</u>	<u>15,19</u>
19	15-167-8	Високоякісне фарбування олійними фарбами по поверхні підготовленій під фарбування	100 м ²	118,49	<u>94.21</u>	<u>1395,37</u>
20	P7-21-1	Звукоізоляція підлог і теплоізоляція з плит мінвати"Rockwool"	100 м ²	4,42	<u>46,87</u>	<u>25,9</u>
21	P7-18-1	Улаштування цементної стяжки під підлоги	100 м ²	36,76	<u>79,63</u>	<u>365,9</u>
22	11-34-1	Влаштування покриттів із паркету і паркетних дощок	100 м ²	24,48	<u>59.67</u>	<u>182,59</u>
23	15-171-2	Покриття підлоги лаком за 2 рази	100 м ²	24,48	<u>18.48</u>	<u>56,55</u>
24	11-17-2	Улаштування мозаїчних покриттів „терацо” товщиною 20 мм – без малюнка	100 м ²	14	<u>248.06</u>	<u>434,10</u>
25	11-27-3	Улаштування плиток керамічних на цементному розчині одноколірних із фарбником	100 м ²	10,88	<u>167.48</u>	<u>227,77</u>
26	15-185-1	Шпаклювання стін фасаду	100 м ²	13,42	<u>78,42</u>	<u>131,55</u>
27	15-184-2	Дисперсійне фарбування фасаду	100 м ²	13,42	<u>168,5</u>	<u>282,66</u>
28	15-6-7	Облицювання цоколя гранітними плитами багато граними полірованих товщиною 40 мм при кількості	100 м ²	2,23	<u>5098.5</u>	<u>1421,2</u>

		плит на 1 м ² до 6				
29	10-16-1	Улаштування кроквяної системи	М ³	11	<u>34,92</u>	<u>48,01</u>
30	P8-21-1	Улаштування обрешітки	100 м ²	7,29	<u>46,15</u>	<u>42,05</u>
31	26-33-3	Теплоізоляція виробами з пінопласту на бітумі покриттів і перекриттів знизу	М ³	36,45	<u>37,66</u>	<u>171,59</u>
32	8-28-3	Влаштування пароізоляції прокладної в один шар	100 м ²	7,29	<u>12,92</u>	<u>11,77</u>
33	12-12-1	Покрівля з металочерепиці	100 м ²	7,29	<u>124,68</u>	<u>113,61</u>
Загальна трудомісткість по об'єкту						9397,43

Картка-визначник робіт та ресурсів сіткового графіка

табл. 3.4

Попереднота	Код роботи	Характеристика робіт		Об'єм робіт		Трудомісткість Кільк люд.дні	Виконувач		Кількість змін на добу	Основні механізми	
		Найменування	Термін виконан робіт	Одиниця виміру	Кількість одиниць		Бригада професія	Кількість людей у зміні		Найменування	К-сть
-	1-2	Підготовчий період	9			93,97		10	1		
1-2	2-3	Планування майданчика	2	100 м ²	0,53	5,0		1	2		
2-3	3-4	Зрізка рослинного шару ґрунту	1	100 м ²	0,49	2,5		1	2		
3-4	4-5	Розробка котловану 1 захватка	1	1000м ³	1,05	1,58		1	2		
4-5	5-7	2 захватка	1		1,05	1,58		1	2		
4-5	5-6	Зачистка дна котловану 1 захватка	1	100 м ²	0,23	3,2		1	2		
5-7	7-9	2 захватка	1		0,23	3,2		1	2		

5-6	6-8	Підготовка під фундаменти 1 захватка	1	м ³	15,83	2,63		1	2		
7-9	9-11	2 захватка	1		15,83	2,63		1	2		
6-8	8-10	Монтажні роботи	7	100шт	2,29	55,22		4	2		
9-11	11-12	1 захватка 2 захватка	7		2,29	55,22		4	2		
8-10	10 – 12	Гідроізоляція, трамбування і зворотня засипка 1 захватка	20	100 м ² 100 м ³	2,74/3,1/ 0,31	56,88		3	2		
10-12	12 – 14	2 захватка	20	1000м ³	2,74/3,1/ 0,31	56,88		3	2		

12-13	13-14	Монтаж технічного обладнання	96			751,79		4	2		
13-14	14-42	Пусконаладжувальні роботи	35			187,95		5	1		
12-13	13-15	Цегляна кладка та монтаж збірних елементів 1 захватка	12	100шт/ м ³	0,79/287/ 1,8	394,34		16	2		
13-15	15-17	2 захватка	12	100 м ²	0,79/287/ 1,8	394,34		16	2		
15-17	17-19	3 захватка	12		0,79/287/ 1,8	394,34		16	2		
17-19	19-21	4 захватка	12		0,79/287/ 1,8	394,34		16	2		
19-21	21-25	5 захватка	12		0,79/287/ 1,8	394,34		16	2		
21-25	25-27	6 захватка	12		0,79/287/ 1,8	394,34		16	2		
25-27	27-29	7 захватка	12		0,79/287/ 1,8	394,34		16	2		
12-13	13-16	Установка столярних виробів	12	100 м ²	1,06	16,35		2	2		
13-16	16-18	1 захватка	12		1,06	16,35		2	2		

16-18	18-20	2 захватка	12		1,06	16,35		2	2		
18-20	20-24	3 захватка	12		1,06	16,35		2	2		
20-24	24-26	1 захватка	12		1,06	16,35		2	2		
24-26	26-28	2 захватка	12		1,06	16,35		2	2		
26-28	28-29	3 захватка 7 захватка	12		1,06	16,35		2	2		
16-18	18-22	Сан-технічні роботи 1 етап	60			234,95		4	1		
16-18	18-23	Електро-технічні роботи 1 етап	60			164,46		3	1		
27-29	29-30	Влаштування покрівлі	24	м ³ / 100 м ²	47,45/ 21,87	387,03		8	2		
9-30	30-31	Штукатурні роботи 1 захватка	34	100 м ²	71,26	1035,56		10	3		
30-31	31-33	2 захватка	34	100 м ²	71,26	1035,56		10	3		
31-33	33-39	3 захватка	34	100 м ²	71,26	1035,56		10	3		
30-31	31-32	Лицювальні роботи 1 захватка	20	100 м ²	9,69	611,80		10	3		
33-34	34-37	2 захватка	20	100 м ²	9,69	611,80		10	3		
33-39	39-40	3 захватка	20	100 м ²	9,69	611,80		10	3		
31-32	32-38	Влаштування підлоги 1 захватка	21	100 м ²	38,34	430,94		10	2		
32-38	38-40	2 захватка	21	100 м ²	38,34	430,94		10	2		
38-40	40-41	3 захватка	21	100 м ²	38,34	430,94		10	2		

31-32	32-35	Сан-технічні роботи 2 етап	35			145,41		4	1		
31-32	32-36	Електро-технічні роботи 2 ет.	35			107,33		3	1		
40-41	471-42	Благоустрій	14			281,92		10	2		
3-4	4-42	Невраховані роботи				9397,43					
41-42	42-43	Здача об'єкту	5			46,99		4	2		

3.5 Проектування об'єктного сітьового графіку

Вибірка будівельних матеріалів

табл. 3.6

Нормати вне джерело	Найменування робіт	Об'єм робіт		Витрати матеріалів	
		Одиниц я виміру	Кількіст ь одиниць	На одиниц ю	На весь об'єм
8-6-6	Мурування зовнішніх стін цегла розчин	м ³	1160	0,39 0,25	452400 шт 290 м ³
8-6-7	Мурування внутрішніх стін цегла розчин	м ³	850	0,38 0,24	323000 шт 204 м ³
8-7-5	Мурування перегородок цегла розчин	100м ²	12,6	5 2,3	63000шт 28,98 м ³
7-3-6	Укладка плит перекриття	100шт	5,27		
8-4-3	Горизонтальна гідроізоляція фундаментів бітум розчин	100м ²	1,15	0,016 1,5	0,018т 1,725 м ³
10-16-1	Влаштування кроквяної системи Крокви	м ³	11	1,02	11,22
P7-18-1	Улаштування цементної стяжки Розчин	100м ²	36,76	0,015	55,14
7-1-3	Укладка блоків і плит фундаментних	100шт	4,58		
7-21-1	Монтаж сходових маршів і площадок	100 шт	0,3		
P11-26-3	Оштукатурення внутрішніх стін розчин	100м ²	83,13	1,58м ³	131,35м ³

12-12-3	Покрівля метало черепицею Метало черепиця "Каскад"	100 м ²	7,29	102	743,58м ²
8-21-4	Влаштування об решітки Бруски дерев'яні	100 м ²	7,29	0,9	6,561 м ³
8-28-3	Влаштування пароізоляції мастика бітумна матеріал рулоний	100 м ²	7,29	0,05 110	0,36 т 801,9 м ²
26-33-3	Влаштування теплоізоляції покрівлі Теплоізоляційні вироби	М ³	145,8	0,98	142,88 м ²
11-34-1	Паркетна підлога Паркетні доски	100 м ²	36,76	104	3823 м ²
11-17-3	Мозаїчна підлога розчин з мармуром дрібним	100 м ²	14	2,04	28,56 м ³
11-27-3	Плитка керамічна на підлогу розчин плитка керамічна	100 м ²	10,88	1,3 102	14,144 м ³ 1109,79 м ²
10-20-2	Заповнення віконних прорізів віконні блоки	100 м ²	3,41	100	341 м ²
10-26-1	Заповнення дверних прорізів блоки дверні	100 м ²	3,98	100	398 м ²
15-185-1	Шпаклівка стін фасаду Мінеральна шпаклівка	100 м ²	13,42	200	2684 кг
15-184-2	Дисперсійне фарбування фасаду дисперсійна фарба	100 м ²	37,18	30	402,6кг
15-69-1	Підготовка поверхні під фарбування розчин цементний	100 м ²	118,49	0,08	9,479 м ³
15-164-7	Фарбування білилами підвалу оліфа комбінована шпаклівка клейовав	100 м ²	3,66	0,0103 0,005	0,038 т 0,018 т
15-167-1	Високоякісне фарбування стін і стелі фарба	100 м ²	73,97	0,0183	2,168 т

	шпаклівка клейова оліфа			0,092 0,0125	10,901 т 1,481 т
15-171-2	Покриття підлоги лаком лак меланічний	100 м ²	36,76	0,0208	0,765 т
15-6-7	Облицювання цоколя плитка личкувальна розчин	100 м ²	2,23	97 3,6	216,31 м ² 12,96 м ³

3.7 Будівельний генеральний план

3.7.2 Розрахунок тимчасових будівель

Розрахунок тимчасових адміністративно-побутових будинків

Назва тимчасової споруди	R _{роз}	Норма на 1 працівника м ²	Розрахункова площа, м ²	Розмір будинку м	К-сть будинків шт	Прийнята площа, м ²
Контора	5	4	20	4x5	1	20
Гардеробна	42	0,6	25	3x3	3	27
Умивальники	57	1,5	12,2	2x3	2	12
Туалет	57	3	11,4	2x3	2	12
Сушилка	42	0,25	10,5	2x3	2	12
Душові	42	3	15,8	3x3	2	18
Приміщення для приймання їжі	42	1	42	4x6	2	48
Медпункт				3x4	1	12

3.7.3 Розрахунок складських майданчиків

Таблиця площі та типів складів для будівельних матеріалів

№	Найменування матеріалів, конструкцій та деталей	Одиниця виміру	К-сть матеріалів необхідних матеріалів на розрахунковий	Розрахунковий період	Найбільші добові витрати	Прийнятий запас на складі	Прийнятий запас на складі в натуральних показниках	Норма збереження матеріалів на 1 м ² площі	Корисна площа складу м ²	Розрахункова площа складу м ²	Тип покриття
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Цегла	1000 шт	838,4	84	14,61	10	146,1	0,7	0,7	208,7	відкрит
2	Плити перекриття	м ³	834,77	84	14,55	10	145,5	0,8	0,7	181,87	відкрит
3	Сходові марші і клітки	м ³	31,86	84	0,56	10	5,6	0,5	0,7	11,2	Відкрит
4	Дверні блоки	м ²	398	84	6,87	10	68,7	44	0,7	1,56	Піднавіс
5	Металочерепиця	100 м ²	743,58	12	4,72	10	47,2	500	0,7	0,09	Піднавіс
6	Віконні блоки	м ²	341	84	5,94	10	59,4	45	0,7	1,32	Піднавіс
7	Плитка керамічна	м ²	1109,8	63	18,27	10	182,7	1000	0,7	0,18	Закрит
8	Лак меланічний	т	0,765	63	0,013	10	0,13	1,3	0,7	0,1	Закрит
9	Фарби	т	0,4	60	0,002	10	0,02	1,3	0,7	0,02	Закрит
10	Бітум	т	0,378	63	0,002	10	0,02	2,6	0,7	0,01	Закрит
1	Бруски дерев'яні	м ³	13,5	52	0,07	10	0,7	1,5	0,7	0,47	Відкрит

1											т
1 2	Паркетні доски	м ²	3823	63	62,89	10	628,9	80	0,7	7,86	Закрит
1 3	шпаклівка	т	7,1	137	0,049	10	0,49	1,3	0,7	0,38	Закрит
1 4	оліфа	т	1,0	74	0,024	10	0,24	2,8	0,7	0,09	Закрит

ДОДАТОК 3

Техніко-економічні показники проекту.

№ п/п	Найменування показників	Одиниці вимірюв.	Показники
1	2	3	4
1.	Виробнича потужність	кільк. квартир	24
2.	Об'ємно-планувальні показники		
	- площа забудови	м2	561,8
	- будівельний об'єм	м3	12694,0
	- загальна площа	м2	5056,2
	- загальна площа квартир	м2	3676,0
	- K2 – відношення будівельного об'єму до загальної площі		2,51
3.	Показники кошторисної вартості		
	- загальна кошторисна вартість	тис. грн	66141,60
	- кошторисна вартість об'єкту	тис. грн	48147,600
	- в т. числі будівельно-монтажних робіт	тис. грн	43891,30
	вартість 1м2 загальної площі будівлі	тис. грн	13,081
4.	Трудові витрати на зведення об'єкту	люд-дн.	14299
5.	Показники витрат основних матеріалів на 1м2 загальної площі		
	- бетон та залізобетон	м3/м2	0,200
	- арматура та електроди	кг/м2	1,8000
	- цегла	шт/м2	0,709
	- цемент	т/м2	0,03
6.	Показники технологічності		
	- число типорозмірів збірних елементів		36
	- маса монтажних елементів	т	
	найменша		0,08
	найбільша		2,75
7.	Тривалість будівництва об'єкту	міс	
	- за проектом		12,9
	- за нормами		13,5
8.	Економічний ефект від зниження термінів будівництва	тис. грн	232,3

Розрахунок техніко-економічних показників проекту.

1. Показник питомих капітальних вкладень на основну розрахункову одиницю

будівельний об'єм	$V_{зд}$	=	12694	м3
площа забудови	$S_{зд}$	=	562	м2
загальна площа	$S_{заг}$	=	5056	м2
корисна площа	$S_{кор}$	=	3676	м2

коефіцієнти

K_1 – відношення корисної площі до загальної

$$K_1 = 3676 / 5056 = 0,73$$

K_2 – відношення будівельного об'єму до загальної площі

$$K_2 = 12694 / 5056 = 2,51$$

2. Показники кошторисної вартості

загально виробничі витрати будівництва $Нв = 7861,5$ тис.грн.

загальна кошторисна вартість будівництва $Кв = 66141,6$ тис.грн.

кошторисна вартість об'єкту $Сст = 43891,3$ тис.грн.

В тому числі вартість загальнобудівельних робіт

1 м³ будівельного об'єму будівлі $6,614E+04 / 12694 = 5,210$ тис.грн.

1 м² загальної площі $66141,6 / 5056 = 13,081$ тис.грн.

$$K_{пит} = \frac{Кв}{V_{зд}} \quad K_{пит} = \frac{Кв}{S_{зд}}$$

3. ТЕП трудових витрат- виробітка.

Всього трудових затрат $Тпр.об = 14299,3902$ чд

Показник виробітки розраховується у тис.грн на 1 чол.-день:

$$V_p = \frac{C_{ст}}{T_{заг}}$$

де $C_{ст}$ – кошторисна вартість буд-монтажних робіт по об'єктному кошторису

$T_{заг}$ – загальна трудоемкість по об'єкту, яка визначається за формулою:

$$T_{\text{заг}} = T_{\text{пр.об}} + (T_{\text{пр.об}} \times 0,12) + (T_{\text{пр.об}} \times 0,10) = 17445,26 \quad \text{ч.д.}$$

$$\text{Тоді } B_p = \frac{C_{\text{ст}}}{T_{\text{заг}}} = 43891,30 / 17445,2561 = 2,52 \quad \text{тис.грн./ч.}$$

4. Тривалість будівництва.

Розраховуємо коефіцієнт тривалісті будівництва по проекту

$$\text{Тоді } K_{\text{пр}} = T_{\text{пр}} : T_{\text{н}} \leq 1 = 0,944$$

Визначимо експлуатаційний ефект у формі додаткового чистого доходу за формулою:

$$\mathcal{E}_d = E_n \cdot K \cdot (T_n - T_{\text{п.р.}})$$

де E_n – коефіцієнт економічної ефективності капвкладень, $E_n = 0,6$;

T_n - нормативний строк будівництва, $T_n = 13,5$ міс.

$T_{\text{пр}}$ - проектуємий строк будівництва, $T_{\text{пр}} = 12,91$ міс.

$$\text{Тоді } \mathcal{E}_d = E_n \times K \times (T_n - T_{\text{пр}}) = 0,6 * 66142 * (14/12 - 12/12) = 232,3 \quad \text{тис.грн.}$$

Протокол аналізу звіту подібності науковим керівником

Заявляю, що я ознайомився (-лась) з Повним звітом подібності, який був згенерований Системою виявлення і запобігання плагіату щодо роботи:

Автор: БОНДАРЕНКО Сергій Олександрович

Співавтор:

Назва: 8 ми поверховий житловий будинок в м.Суми

Науковий керівник: Циганенко Л.А.

Підрозділ: SNAU

Коефіцієнт подібності 1:12.4%

Коефіцієнт подібності 2:2.5%

Мікропробіли: 0

Заміна букв: 34

Інтервали: 0

Білі знаки: 0

Дата створення звіту: 2025-04-08 08:58:24.0

Після аналізу Звіту подібності констатую наступне:

Запозичення, виявлені в роботі є законними і не є плагіатом. Рівень подібності не перевищує допустимої межі. Таким чином робота незалежна і приймається.

Запозичення не є плагіатом, але перевищено граничне значення рівня подібностей. Таким чином робота повертається на доопрацювання.

Виявлено запозичення і плагіат або навмисні текстові спотворення (маніпуляції), як передбачувані спроби укриття плагіату, які роблять роботу невідповідною вимогам законодавства (Ст. 32. ЗУ Про вищу освіту, пункт 3.1, Ст. 42. ЗУ Про освіту) та вимог НАЗЯВО (Критерій 5), а також кодексу етики і процедур. Таким чином робота не приймається.

Обґрунтування:

2025-04-08

Надія Бараннік

Дата

експерт