

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ПРОРОДОКОРИСТУВАННЯ**

Факультет будівництва та
архітектури

Кафедра технології та
організації будівництва



ДИПЛОМНА МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА

ОПП «Будівництво та цивільна інженерія»

на тему: Багатоквартирний житловий будинок у м. Львові з варіантним
вирішенням покрівлі

Студент

(підпис)

Волобуєв Н.П.

(прізвище та ініціали)

Керівник роботи

(підпис)

Бурчєня С.П.

(прізвище та ініціали)

Консультанти:

(підпис)

Фамуляк Я.Є.

(прізвище та ініціали)

(підпис)

Боднар Ю.І.

(прізвище та ініціали)

(підпис)

Бурчєня С.П.

(прізвище та ініціали)

(підпис)

Матвіїшин Є.Г.

(прізвище та ініціали)

(підпис)

Березовецький А.П.

(прізвище та ініціали)

Дубляни – 2022

ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ

Кафедра технології та
організації будівництва

«Затверджую»

Зав. кафедрою

(підпис)

З А В Д А Н Н Я
на дипломну магістерську роботу
спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія»
ОПП «Будівництво та цивільна інженерія»

Студенту Волобуєву Назарію Петровичу

Тема роботи Багатоквартирний житловий будинок у м. Львові з варіантним вирішенням покрівлі

1. Керівник магістерської роботи Бурчєня С.П., к.т.н., доц.

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

Затверджена наказом ЛНАУ від «20» 12. 2021 року № 475 К-с

Строк здачі студентом закінченої роботи: до «01» 12. 2022 р.

2. Вихідні дані для роботи: м. Львів, рельєф ділянки спокійний, фундамент – монолітна плита, стіни – цегляні, колони - монолітні, перекриття – монолітне, покрівля – бітумно-полімерний рулонний килим

3. Перелік питань, які необхідно розробити: Архітектурно-планувальний розділ: генплан, об'ємно-планувальне та конструктивне вирішення будівлі; Розрахунково-конструктивний розділ: розрахунок колони та плити перекриття; Технологічно-організаційний розділ: технологічна карта на влаштування монолітної плити перекриття типового поверху, календарний графік виконня робіт на об'єкті будівництва, об'єктний будгенплан; Економіка будівництва: об'єктний кошторис, зведений кошторисний розрахунок, техніко-економічний аналіз; Охорона праці та довкілля: техніка безпеки під час виконання монолітних робіт; Наукова робота: зробити порівняння виконання робіт щодо влаштування бітумно-полімерної та «зеленої покрівлі» (вартість та трудомісткість).

4. Перелік графічного матеріалу: Архітектурно-планувальний розділ: генплан, плани, фасади, розріз; Розрахунково-конструктивний розділ:

основний конструктив монолітної плити перекриття; Технологічно-організаційний розділ: технологічна карта на влаштування монолітного перекриття типового поверху, календарний графік виконання робіт на об'єкті будівництва. Наукова робота: ТК на влаштування бітумно-полімерної та «зеленої покрівлі».

5. Консультанти розділів магістерської роботи:

Розділ	Прізвище, ініціали, вчена ступінь та наукове звання консультанта	Підпис
1	Фамуляк Я.Є., в.о.доц.	
2	Боднар Ю.І., к.т.н., доц.	
3	Бурченя С.П., к.т.н., доц.	
4	Матвійшин Є.Г., д.е.н., в.о. проф.	
5	Березовецький А.П., к.т.н., доц.	
6	Бурченя С.П., к.т.н., доц.,	

6. Дата видачі завдання: «14» 02. 2022 р.

Календарний план виконання магістерської роботи

№ з/п	Назва етапів магістерської роботи	Термін виконання етапів роботи	Відмітка про виконання
1	Архітектурно-планувальний розділ	01.07. 2022	
2	Розрахунково-конструктивний розділ	01.08. 2022	
3	Технологія та організація будівництва	01.09.2022	
4	Економіка будівництва	15.09. 2022	
5	Охорона праці та довкілля	01.10. 2022	
6	Наукова робота	21.11.2022	

Студент

_____ (підпис)

Волобуєв Н.П.
(прізвище та ініціали)

Керівник

магістерської роботи

_____ (підпис)

Бурченя С.П.
(прізвище та ініціали)

ЗМІСТ

РЕФЕРАТ	6
ВСТУП	7
РОЗДІЛ 1. АРХІТЕКТУРНО-ПЛАНУВАЛЬНИЙ	8
1.1 Генплан.....	8
1.2 Об'ємно-планувальні рішення.....	9
1.3 Конструктивна частина.....	11
1.3.1 Фундаменти	11
1.3.2 Колони	11
1.3.3 Перегородки	12
1.3.4 Перекриття	12
1.3.5 Огороджуючі конструкції	12
1.3.6 Перемички	12
1.3.7 Вікна і двері	13
1.3.8 Підлоги	13
1.3.9 Сходи	15
1.3.10 Покрівля	16
РОЗДІЛ 2. РОЗРАХУНКОВО-КОНСТРУКТИВНИЙ	17
2.1 Збір навантаження.....	17
2.2 Розрахунок монолітної плити перекриття.....	18
2.3 Розрахунок колони першого поверху.....	23
2.4 Розрахунок рами за допомогою ПК «ЛПРА».....	24
РОЗДІЛ 3. ТЕХНОЛОГІЯ ТА ОРГАНІЗАЦІЯ БУДІВНИЦТВА	31
3.1 Підготовчий період.....	31
3.2 Заходи по виконанню геодезичних робіт.....	32
3.3 Земляні роботи.....	32
3.4 Підбір крана.....	33
3.5 Монтажні роботи.....	34
3.6 Мулярські роботи.....	35
3.7 Бетонні роботи.....	35

3.8 Оздоблювальні та спеціальні роботи.....	36
3.9 Інженерні комунікації.....	37
3.10 Розрахунок потреби в енергоресурсах.....	38
3.11 Розрахунок адміністративно-побутових приміщень	41
3.12 Розрахунок заземлення баштового крана	41
3.13 Природоохоронні заходи щодо захисту існуючих споруд від пошкодження	45
3.14 Контроль якості виконання робіт	46
РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІКА БУДІВНИЦТВА	47
4.1 Об'єктний кошторис	47
4.2 Зведений кошторисний розрахунок	48
4.3 Техніко-економічні показники	50
4.4 Економічний ефект	51
РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ДОВКІЛЛЯ	53
5.1 Загальні вимоги під час виконання монолітних робіт: аналіз небезпечних факторів	53
5.2 Організація робочих місць	54
РОЗДІЛ 6. НАУКОВА РОБОТА	59
6.1 Види рулонних матеріалів: бітумно-полімерні наплавлені Акваізол та Руберіт	59
6.2 Технологічний процес виконання покрівель із бітумно-полімерного наплавленого руберойду	60
6.3 «Зелена» покрівля з рулонним покрівельним килимом	62
6.4 Покрівельний піріг зеленого даху	64
6.4 Переваги експлуатації зеленій покрівлі	66
ВИСНОВКИ	
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....	70

РЕФЕРАТ

Багатоквартирний житловий будинок у м. Львові з варіантним вирішенням покрівлі.

Волобуєв Назарій Петрович. Кафедра технології та організації будівництва—Дубляни, Львівський НУП, 2022р.

Дипломна магістерська робота: 71 сторінка текстової основної частини, рисунків 9, таблиць 14, аркушів графічної частини формату А3 - 9, 20 літературних джерел.

Розроблено проект багатоквартирного житлового будинку та проведено порівняння різних можливих варіантів покрівлі у таких будинках а саме: бітумно-полімерна рулонна та зелена покрівлі.

Згідно проведених розрахунків та завдання на проектування: Ступінь вогнестійкості багатоквартирного житлового будинку- II. Клас наслідків будинку - СС2.

Ключові слова: багатоквартирний житловий будинок, монолітна плита перекриття, колона, покрівля.

ВСТУП

В останні роки набуває тенденції розвиток багатоповерхового будівництва. На заміну морально та технічно застарілим панельним будинкам прийшли монолітно-каркасні, в яких втілюються в життя довільні ідеї архітекторів. Серед переваг монолітно-каркасного будівництва виділяються наступні:

- довільне планування та конфігурація приміщень;
- велика поверховість;
- індустріальність зведення;
- знижена вартість будівництва (порівняно зі збірним залізобетоном);
- можливість використання легких самонесучих огорожуючих конструкцій.

На сьогоднішній день в Україні налічується значна кількість багатоповерхівок. В багатьох з них протипожежні системи не працюють взагалі, в інших вони застарілі або ж знаходяться в аварійному стані.

В даній роботі запропоновано проект житлового дев'ятиповерхового будинку у м. Львові. Цей будинок запроектовано з врахуванням сучасних вимог та норм, що стосуються багатоповерхового будівництва.

РОЗДІЛ 1. АРХІТЕКТУРНО-ПЛАНУВАЛЬНИЙ

1.1 Генплан

Запроектований будинок знаходиться у м. Львові.

Генплан забудови запроектовано відповідно до нормативних документів. Генеральний план узгоджений із детальним планом забудови і розвитку м. Львова та відповідає вимогам ДБН щодо багатоповерхового будівництва.

До будинку передбачено два під'їзди шириною 3,5 м. Один під'їзд із сторони центрального входу в будинок, а другий під'їзд – до технічного входу. Також передбачені окремі під'їзди до гаражів та стоянки індивідуального автотранспорту. Покриття доріг виконується з асфальтобетонної суміші. На генплані знаходиться існуюча церква. Разом з житловим будинком проектується дитячий та спортивний майданчики, альтанка, автостоянка на 22 машини, зупинка громадського автотранспорту.

На прилеглий до будинку території запроектовано пішохідні доріжки з лавками для відпочинку. Ширина доріжок – від 1,5 до 2,5 м.

Для забезпечення нормальних санітарно-гігієнічних умов рекомендується озеленення: посадка хвойних дерев, кущів групового насадження, площадки з трав'яним покриттям та квіти.

Для відведення атмосферних вод з території передбачаються каналізаційні лотки, які підключені в міську систему очисних споруд.

Прилегла до житлового будинку територія освітлюється в вечірній період ліхтарями.

Таблиця 1.1-Техніко-економічні показники генплану

№	Найменування показників	Один. вимір.	Значення
1.	Площа забудови	м ²	591,00
2.	Загальна площа	м ²	8405,00
3.	Будівельний об'єм	м ³	10047,00
4.	Корисна площа	м ²	2075,00
5.	Площа озеленення	м ²	4330,00
6.	Довжина автодоріг	м	104,80

1.2 Об'ємно-планувальні рішення

Запроектований багатоквартирний житловий будинок каркасного типу розмірами в осях 37,7х14,85 м, загальною висотою 34,82 м відповідає вимогам [1].

▪ Висота підвального поверху становить 3,4 м. На сьогоднішній день вкрай важливим є технічний поверх, оскільки він буде слугувати і укриттям у разі повітряних тривог.

- Висота першого–дев'ятого поверху – 3,0 м,
- Висота горіщного поверху – змінна від 3,75 м до 1,8 м,
- Висота будинку до карнизної частини - 34,82 м.

Крок колон в цифрових осях складає 2,7; 2,8; 3,3; 3,4; 3,5; 5,0; 5,5 та 6,0 м.

Крок колон в буквених осях складає 2,1; 3,15 та 4,8 м.

Таблиця 1.2- Експлікація приміщень підвалу

№	Найменування	Площа,м ²	№	Найменування	Площа,м ²
1.	Тамбур	10,80	7.	Техпідпілля	38,13
2.	Вузол вводу	14,58	8.	Техпідпілля	21,63
3.	Прийм. баків запасу води	11,83	9.	Коридор	49,86
4.	Коридор	23,87	10.	Кладова	5,05
5.	Техпідпілля	54,33	11.	Теплопункт	34,07
6.	Техпідпілля	32,20	12.	Автостоянка	204,70

Таблиця 1.3 - Експлікація приміщень типового поверху

№	Найменування	Площа,м ²	№	Найменування	Площа,м ²
1.	Сходова клітка		19.	Ванна	4,34
2.	Тамбур	4,98	20.	Кухня	9,01
3.	Загальний коридор	34,30	21.	Спальня	9,26
4.	Коридор	19,57	22.	Вітальня	23,34
5.	Туалет	2,54	23.	Коридор	14,00
6.	Ванна	4,60	24.	Туалет	2,11
7.	Вітальня	18,51	25.	Ванна	4,32

8.	Кухня	11,46	26.	Вітальня	17,17
9.	Дитяча	20,29	27.	Кухня	9,00
10.	Спальня	22,55	28.	Спальня	16,77
11.	Коридор	12,92	29.	Коридор	23,61
12.	Туалет	1,77	30.	Туалет	1,80
13.	Ванна	4,36	31.	Вітальня	16,72
14.	Кухня	13,48	32.	Кухня	14,14
15.	Спальня	14,28	33.	Ванна	4,63
16.	Вітальня	19,20	34.	Дитяча	17,08
17.	Коридор	12,61	35.	Спальня	22,30
18.	Туалет	1,77			

Таблиця 1.4- Експлікація приміщень технічного поверху

№	Найменування	Площа,м ²	№	Найменування	Площа,м ²
1.	Сходова клітка		6.	Приміщення техповерху	225,23
2.	Тамбур - шлюз	4,98	7.	Технічне приміщення	4,50
3.	Тамбур	5,51	8.	Технічне приміщення	11,06
4.	Машинне відділення	32,68	9.	Приміщення техповерху	188,90
5.	Технічне приміщення	7,85			

В будинок є три входи:

- перший вхід – безпосередньо в житловий будинок;
- другий вхід – в підвальне приміщення;
- третій вхід – окремий вхід у кладову ;
- також передбачені п'ять окремих воріт для в'їзду індивідуального автотранспорту.

1.3 Конструктивна частина

1.3.1 Фундамент

Фундамент запроектований як монолітна залізобетонна плита товщиною 1000 мм розмірами в плані 37,7x14,85 м з бетону класу С25/30 з глибиною закладання 5,00 м. Під фундаментною плитою запроектована бетонна підготовка з бетону класу С8/10, яка буде вкладатися по заздальгідь ущільненій щебеневій подушці, товщина якої становить 2 м. Для армування фундаментної плити використано поздовжню арматуру класу А400С діаметром 16 мм та поперечну арматуру класу А240С діаметром 10 мм. Спочатку буде зав'язуватись нижня армувальна сітка, з кроком арматури 200 мм. На відстані 925 мм буде в'язатись верхня арматурна сітка. Верх фундаментної плити буде посилено арматурою діаметром 20 та 25 мм, класу А400 С та розташованої з кроком 200 мм. Підтримуючою арматурою будуть слугувати П-подібні каркаси, які будуть виготовлятися із арматури діаметром 10 мм класу А240 С. Разом із каркасом фундаментної плити будуть закладитися арматурні випуска колон. Фундаментний каркас виготовляється шляхом скручування без зварювання. Напуска арматури становлять 40 діаметрів арматури. Захисний шар бетону становить 35 мм

1.3.2 Колони

Колони запроектовані залізобетонні постійного по висоті перерізу трьох типорозмірів:

- 400 x 400 мм
- 400 x 600 мм
- 400 x 800 мм

Для армування колон використано поздовжню арматуру класу А400С діаметром 16 та 25 мм та поперечну арматуру класу А240С, бетон класу С30/35. Діафрагми заармовувалися арматурою 10 мм, 16 мм, 12мм та 20 мм класу А 400С та виготовлялися із бетону класу С30/35.

1.3.3 Перекрыття

Перекриття запроектоване як монолітна залізобетонна безбалочна плита товщиною 0,2 м з бетону класу С16/20. Для армування плити перекриття використано поздовжню арматуру класу А400С та поперечну арматуру класу А240С. Просторовий каркас плити перекриття складається із двох сіток. Для нижньої сітки використано арматуру діаметром 12 мм класу А400С, та розміщену з кроком 200 мм по всій площині плити. Верхня сітка в'яжеться із арматурних каркасів, які формуються із 12 арматурних сіток та виконуються із арматури діаметром 16 мм класу А400С.

Горищне перекриття виконано аналогічно міжповерховому.

1.3.4 Перегородки

Для поділу просторового об'єму приміщень використано цегляні перегородки товщиною 120 мм. Перегородки викладаються із пустотілої керамічної цегли марки М75.

1.3.5 Огороджуючі конструкції

Зовнішні стіни багатоквартирного житлового будинку запроектовані самонесучі цегляні товщиною 250 мм, внутрішні цегляні стіни запроектовано товщиною 380 мм, монолітні залізобетонні стіни (діафрагми) запроектовано товщиною 300 мм. Стіни утеплюються мінераловатними плитами товщиною 100 мм та обштукатурюються мінеральними штукатурками. Для армування діафрагм використано поздовжню арматуру класу А400С та поперечну арматуру класу А240С.

1.3.6 Перемички

Над віконними і дверними пройомами прийняті перемички залізобетонні брускові марок 5ПБ21-27-п, 3ПБ18-8-п, 3ПБ16-2-п, 1ПБ13-1 по серії 1.038.1–1 випуск 1. У цегляних перегородках у місцях влаштування воріт влаштовуються монолітні перемички, які виготовляються із арматури діаметром 10 мм класу А400С.

1.3.7 Вікна і двері

Вхідні двері та ворота у підвальних приміщеннях металеві розмірами 0,9х2,1м, 2,4х3,2м, 4,0х3,2м, внутрішні двері – металопластикові розміром 0,9х2,1м. Вікна в підвалі відсутні.

Віконні та балконні блоки на першому – дев'ятому поверхах метало-пластикові розмірами 1,8х1,95м, 0,9х2,1м. Внутрішні міжквартирні двері – металеві розміром 0,9х2,1м. Міжкімнатні двері – дерев'яні розмірами 0,9х2,1м, 0,8х2,1м.

Вхідні двері на технічний поверх (горище) – металеві розміром 0,9х2,1м, внутрішні двері – дерев'яні розміром 0,9х2,1м. В машинному відділенні ліфта передбачені металеві протипожежні двері.

На всіх поверхах передбачені розпашні двері між загальним коридором, тамбуром та сходовою кліткою.

Вхідні двері – метало-пластикові розмірами 2,05х3,0 м.

1.3.8 Підлоги

У підвальному приміщенні багатоповерхового житлового будинку запроектована наступна конструкція підлог:

- Основа монолітна залізобетонна плита перекриття, покриття - бетонна плитка;
- заповнення швів між плитками виконано сумішшю “Ceresit” CM-37;
- клеюча основа “Ферозіт-100
- ґрунтовка глибокого проникнення ферозіт ґрунт 1;
- вирівнююча стяжка з бетону класуС8/10;
- утеплювач – керамзитобетон;

В гаражному приміщенні та коридорі, запроектована наступна конструкція підлоги:

- покриття – тротуарна плитка;
- заповнення швів та підготовка – цементно-піщана суміш;
- утеплювач – керамзитобетон;

- з/б монолітна фундаментна плита.

Сходові марші облицьовуються керамічною плиткою на клеї “Ферозіт Преміум 5”. У місцях загального користування та в тамбурі запроектована наступна конструкція підлоги:

- покриття – керамічна плитка;
- заповнення швів “Ceresit” CM-37;
- клей “Ферозіт 100”;
- ґрунтовка глибокого проникнення СФерозіт ґрунт 1;
- вирівнююча стяжка з бетону класу С8/10;
- з/б монолітна плита перекриття.

У вітальні, спальні та дитячій кімнаті кожної квартири запроектована наступна конструкція підлоги:

- покриття – ламінат;
- гідроізоляційні плити
- вирівнююча стяжка з бетону класу С8/10;
- утеплювач – пінополістирольні плити (Ферозіт 35 Екстра)
- з/б монолітна плита перекриття.

В кухні кожної квартири запроектована наступна конструкція підлоги:

- покриття – керамічна плитка;
- заповнення швів “Ceresit” CM-37;
- клей “Ферозіт 100”;
- ґрунтовка глибокого проникнення Ґрунт 1;
- вирівнююча стяжка з бетону класу С8/10;
- утеплювач – пінополістирольні плити (Ферозіт 35 Екстра);
- з/б монолітна плита перекриття.

В туалеті та ванній кімнаті кожної квартири запроектована наступна конструкція підлоги:

- покриття – керамічна плитка;
- заповнення швів “Ceresit” CM-37;
- клей “Ферозіт 100”;

- самовирівнювальна суміш гідроізоляційна Фкрозіт 427;
- ґрунтовка глибокого проникнення Ґрунт 1;
- вирівнююча стяжка з бетону класу С8/10;
- утеплювач – пінополістирольні плити (Ферозіт 35 Екстра
- з/б монолітна плита перекриття.

На балконах квартир запроектована наступна конструкція підлоги:

- покриття – керамічна плитка;
- заповнення швів “Ceresit” CM-37;
- клей “Ceresit” CM-17;
- вирівнююча стяжка з цементно-піщаного розчину марки М150;
- з/б плита перекриття.

На технічному поверсі запроектована наступна конструкція підлоги:

- покриття – бетонна плитка;
- заповнення швів “Ceresit” CM-37;
- клей Ферозіт 100;
- ґрунтовка глибокого проникнення Ґрунт 1;
- вирівнююча стяжка з бетону класу С8/10;
- утеплювач – пінополістирольні плити (Ферозіт 35 Екстра
- з/б монолітна плита перекриття.

1.3.9 Сходи

Вхідні сходи в будинок запроектовані монолітні залізобетонні шириною 2,0 м в осях 5 - 6 з пандусом розміром 1,2х5,7м. Для входу в підвал запроектовані монолітні залізобетонні сходи шириною 1,4м. Всі монолітні сходи виконуються з бетону класу С16/20.

Міжповерхові сходові марші з площадками – збірні по серії 1.050.1-2 випуск 1.

1.3.10 Покрівля

Район будівництва (м. Львів) за характеристичними значеннями ваги снігового покриву –1310 Па. У будинку дах суміщений, покрівля відповідно виконується по монолітній залізобетонній безбалочній плиті товщиною 200 мм. Водовідвід із покрівлі внутрішній по водостічних металевих воронках із підігрівом. Покрівля складається з:

- двох шарів наплавленого бітумно-полімерного рулонного матеріалу;
- вирівнюючої стяжки з цементно піщаного розчину марки М150;
- утеплювача –мінеральна вата товщиною 150 мм;
- пароізоляції – двох шарів рубероїду на бітумній мастиці;
- розухильючої стяжки з цементно піщаного розчину марки М150;
- залізобетонної плити перекриття.

2.1 Збір навантажень

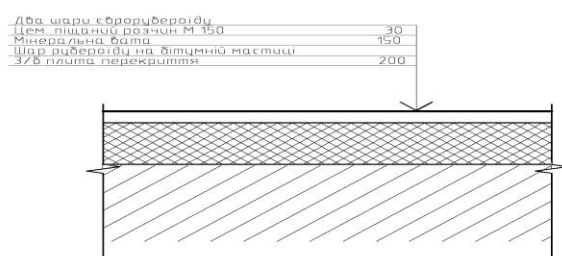


Рис. 2.1 Конструкція покриття

Таблиця 2.1-Обчислення навантаження на 1 м² покрівлі

№ п/п	Назва і підрахунок навантаження	Експлуатаційне навантаження, кН/м ²	Коефіцієнт надійності щодо навантаження	Граничне навантаження, кН/м ²
1	Євроубероїд (3 шари)	0.05	1.2	0.06
2	Цементно-піщана стяжка – 30 мм $\rho = 20 \text{кН} / \text{м}^3$	0,6	1,3	0,78
3	Утеплювач (мінеральна вата) 150 мм $\rho = 0.5 \text{кН} / \text{м}^3$	0.075	1.3	0.098
4	Пароізоляція	0.01	1.1	0.011
5	Вага плити (200 мм)	5.0	1.1	5.5
6	Снігове навантаження	0.74		1.310
	Всього	6.47		8.04

Таблиця 2.2 - Обчислення навантаження на 1 м² перекриття

№ п/п	Назва і підрахунок навантаження	Нормативне навантаження, кН/м ²	Коефіцієнт надійності щодо навантаження	Розрахункове навантаження, кН/м ²
1	Плитка керамічна – 12 мм $\rho = 18 \text{кН} / \text{м}^3$	0,08	1,2	0,096
2	Цементно-піщана стяжка – 30 мм $\rho = 20 \text{кН} / \text{м}^3$	0,6	1,3	0,78
3	Звукоізоляція – 100 мм (шлак, $\rho = 900 \text{кг} / \text{м}^3$)	0,9	1,3	1,17
4	Вага плити (200 мм)	5.0	1.1	5.5
	Всього постійне	6.58		7.56
5	Корисне навантаження	1.5	1.3	1.95
	Всього	8.08		9.5

Корисне навантаження на перекриття залежить від призначення приміщень.

2.2 Розрахунок монолітної плити перекриття

Перекриття виконане монолітне з опиранням по залізобетонних колонах. Клас бетону перекриття С25/30. Розрахункове значення міцності бетону на стиск $f_{cd}=17$ МПа. Коефіцієнт умов роботи бетону $\gamma_{c1}=0.9$. Коефіцієнт надійності для бетону $\gamma_c=1,3$. $\varepsilon_{cu3cd}= 0.003$ $\varepsilon_{ud}=0.025$

Робочу арматури плити приймаємо класу А400С ($f_{yk}=400$ МПа), поперечна і конструктивна арматура класу А240С.

Розрахункову схему плити розглядаємо як оперту на колони (в окремих місцях – на залізобетонні стіни), що завантажена рівномірно розподіленим навантаженням.

Оскільки розрахункова схема плити складна (різний крок колон, різні прольоти плити) розрахункові зусилля приймаються згідно розрахунку плити на ПК «ЛІРА» (рис. 2.2, 2.3).

Розрахункове навантаження на 1 м^2 прийнято згідно табл. 2.2 та рис. 2.1:

$$q = 9.5 \text{ кН} / \text{м}.$$

Арматуру в плиті підбираємо як для згинаного залізобетонного елемента прямокутного перерізу розміром $b \times h = 100 \times 20$ см. Робоча висота січення $d = h - z = 20 - 3 = 17$ см

Розрахунок арматури в напрямку осі x:

Мінімальний момент виникає в місцях опирання на стіну та колони $M_1 = 35,5$ кН·м:

$$d_m = \frac{M_1}{b d^2 f_{cd} \gamma_{c1}} = \frac{35.5 \cdot (100)}{100 \cdot 17^2 \cdot 17 \cdot (0.1) \cdot 0.9} = 0.08$$

$$\text{при } d_m = 0.08 \rightarrow s_{\text{eff}} = 0.98$$

$$x_{\text{eff}} = 0.98 \cdot 17 = 16.6$$

$$M_{rd} = \lambda x_{\text{eff}} b f_{cd} (d - 0.5 \lambda x_{\text{eff}}) = 0,8 \cdot 16.6 \cdot 100 \cdot 17 \cdot (17 - 0,5 \cdot 0,8 \cdot 16.6) = 2.43 \cdot 10^6 \text{ Н} \cdot \text{см}$$

Площа арматури:

$$A_s = \frac{(M - M_{rd})}{(6_s \cdot (d - d))} = \frac{(35.5 - 2.43) \cdot 10^6}{40.0 \cdot (17)} = 4.86 \text{ см}^2$$

або

$$A_{smin} = \frac{M_1}{d f_{yk} \gamma_c} = \frac{35.5 \cdot (100)}{17 \cdot 400 \cdot (0.1) \cdot 0.96} = 6.48 \text{ см}^2$$

Приймаємо стержні Ø16 А400С з кроком 200 мм ($A_s=8,04 \text{ см}^2$).

Максимальний момент виникає в найбільших прольотах $M_2=30.4 \text{ кН}\cdot\text{м}$:

$$d_m = \frac{30,4 \cdot (100) \cdot 0.95}{100 \cdot 17^2 \cdot 30,4 \cdot (0.1) \cdot 0.9} = 0.065$$

$$d_m=0.065 \rightarrow s_{eff}=0.97$$

Площа арматури:

$$A_{smin} = \frac{30.4 \cdot (100) \cdot 0.95}{17 \cdot 400 \cdot (0.1) \cdot 0.97} = 4.67 \text{ см}^2$$

Приймаємо стержні Ø12 А400С з кроком 200 мм ($A_s=5,65 \text{ см}^2$).

Розрахунок арматури в напрямку осі у:

Мінімальний момент виникає в місцях опирання на стіну та колони $M_1=$

$$36,5 \text{ кН}\cdot\text{м}: \quad d_m = \frac{M_1 \gamma_n}{b d^2 f_{ck} \gamma_c} = \frac{36.5 \cdot (100) \cdot 0.95}{100 \cdot 17^2 \cdot 17 \cdot (0.1) \cdot 0.9} = 0.078$$

По табл. 4.1 [4] при $d_m=0.078 \rightarrow$

$$=s_{eff} = 0.96$$

Площа арматури:

$$A_{smin} = \frac{M_1 \gamma_n}{d f_{yk} \gamma_c} = \frac{35.5 \cdot (100)}{17 \cdot 400 \cdot (0.1) \cdot 0.96} = 6.72 \text{ см}^2$$

Приймаємо стержні Ø16 А400С з кроком 200 мм ($A_s=8,04 \text{ см}^2$).

Максимальний момент виникає в найбільших прольотах $M_2=21.9 \text{ кН}\cdot\text{м}$:

$$d_m = (21.9 \cdot (100)) / (100 \cdot [17]^2 \cdot 17 \cdot (0.1) \cdot 0.9) = 0.047$$

$$d_m=0.047 \rightarrow s_{eff}=0.975$$

Площа арматури: $A_{smin} = \frac{21.9 \cdot (100) \cdot 0.95}{17 \cdot 400 \cdot (0.1) \cdot 0.975} = 3.35 \text{ см}^2$

Приймаємо конструктивно стержні Ø12 А400С з кроком 200 мм ($A_s=5,65 \text{ см}^2$).

Враховуючи характери епюр моментів, приймаємо суцільне нижнє армування плити стержнями Ø12 А400С з кроком 200 мм, верхнє армування –

фоновною сіткою Ø10 A400C з кроком 200 мм та над колонами додаткові стержні Ø16 A400C з кроком 200 мм.

Загружение 1
Мозаика напряжений по M_x
Единицы измерения - (кН*м)/м

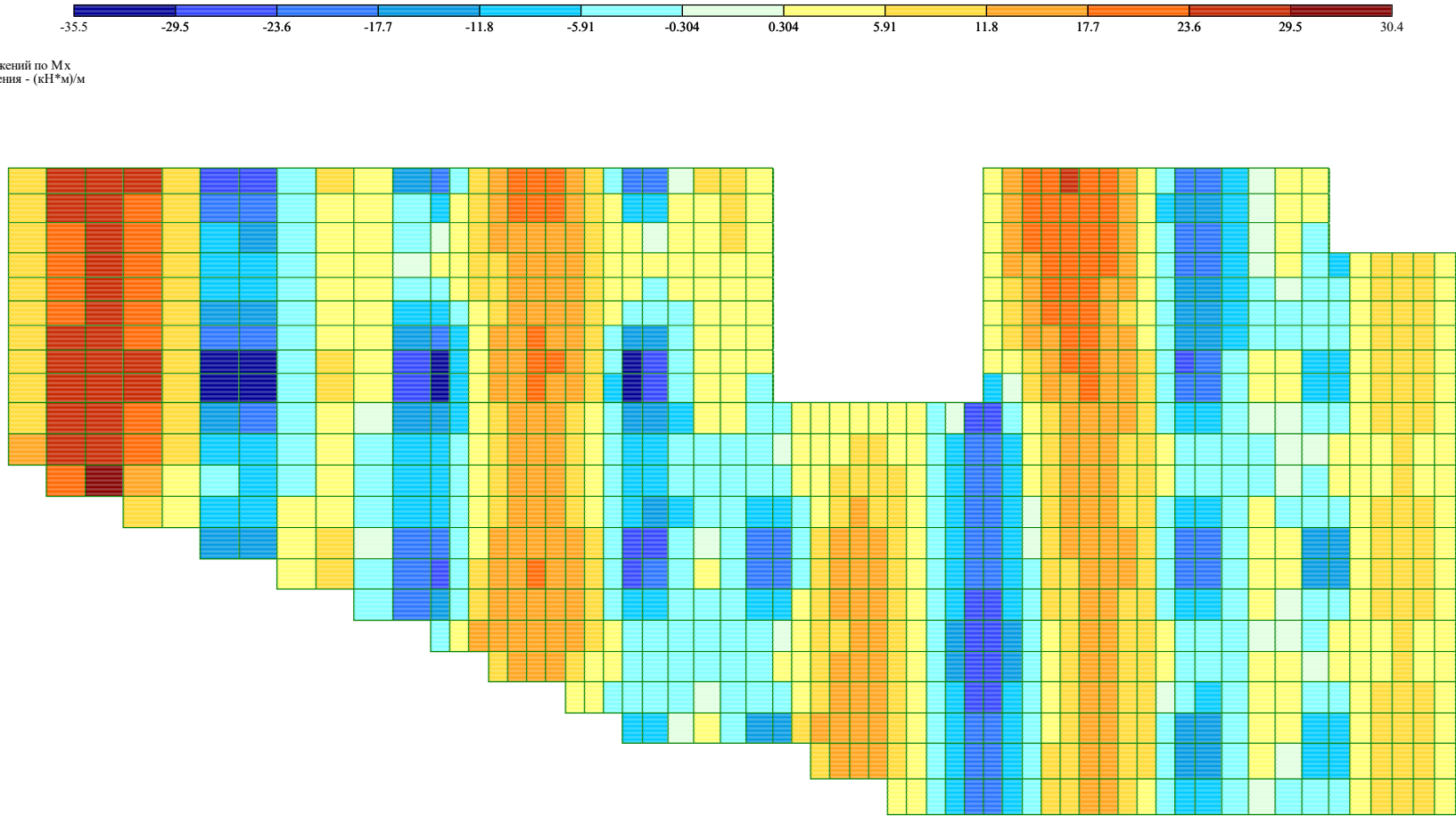


Рис. 2.2 Мозаїка напружень по M_x

Загружение 1
Мозаика напряжений по M_y
Единицы измерения - (кН*м)/м

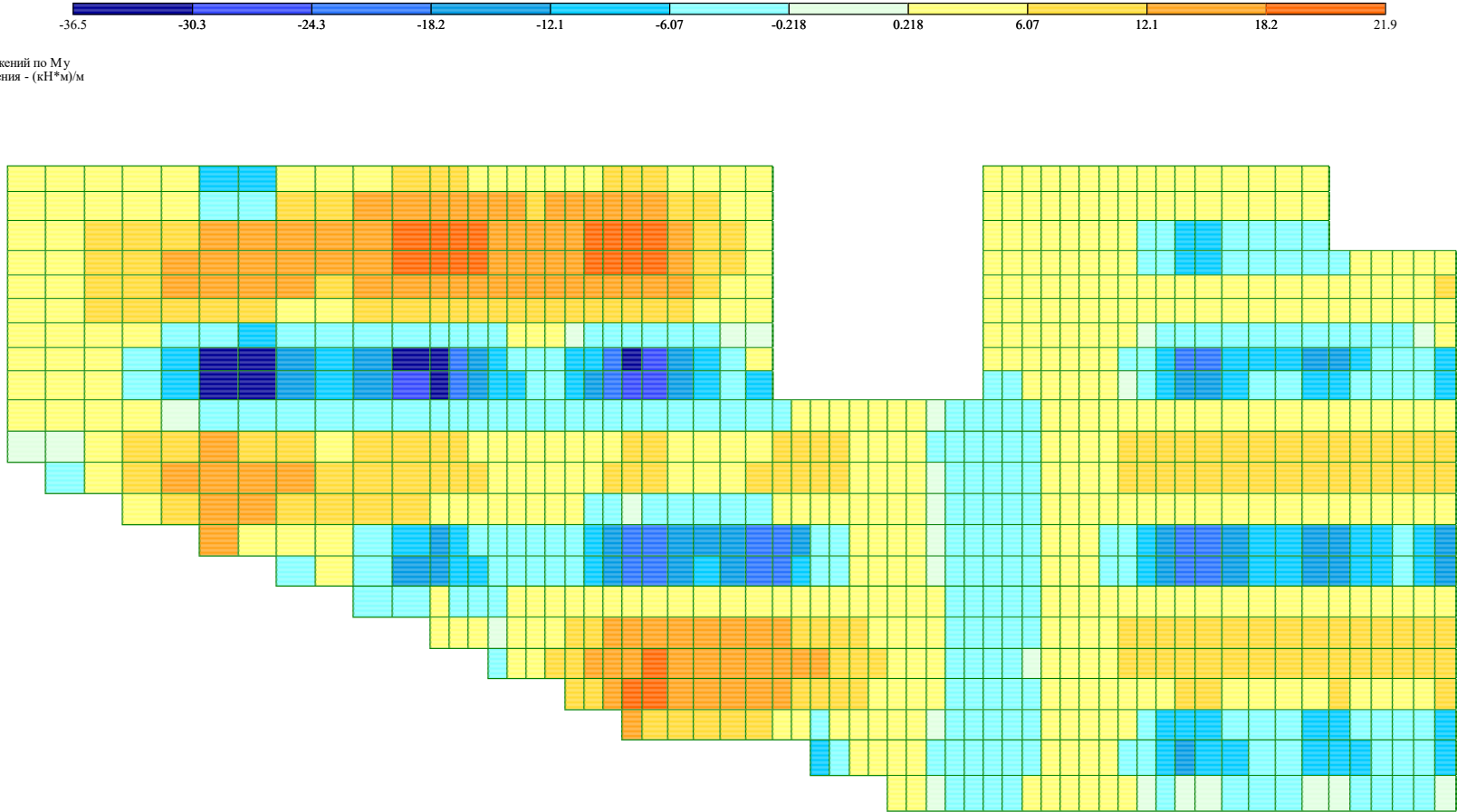


Рис. 2.3 Мозаїка напружень по M_y

2.3 Розрахунок колони 1-го поверху

Граничне навантаження при вантажній площі $5,5 \times 4,8 = 26,4 \text{ м}^2$ з урахуванням коефіцієнта надійності за призначенням будівлі $\gamma_n = 0,95$:

На покрівлю: $8,04 \times 26,4 = 212,26 \text{ кН}$

На перекриття: $9,5 \times 26,4 = 250,8 \text{ кН}$

Вага колони:

$P_{\text{кол}} = 0,4 \times 0,8 \times 3,1 \times 10 \times 25 \times 0,95 \times 1,1 = 259,16 \text{ кН}$

Σ розрахункових навантажень + вага колон:

$212,26 + 250,8 \times 9 + 259,16 = 2728,62 \text{ кН}$

Вихідні дані:

Розрахункові зусилля $N = 2728,62 \text{ кН}$;

Розміри перетину: $h = 0,4 \text{ м}$, $b = 0,8 \text{ м}$; $a = a' = 0,03 \text{ м}$; $l_0 = H = 3,3 \text{ м}$.

Клас бетону C25/30 $f_{ck} = 38 \text{ МПа}$; $f_{cd} = 17 \text{ МПа}$ клас арматури A400C, $f_{yd} = 400 \text{ МПа}$.

За формулою 8.1 ДСТУ [2] знаходимо загальну кількість поздовжньої арматури $A_{s,\text{min}} = 0,10 \times 2728,62 / 40 = 6,82 \text{ см}^2$

$$\text{Або з умови міцності: } A_{sC} = \frac{\frac{N}{\varphi} - A_c f_{cd}}{f_{yd}} = \frac{2728,62 / 0,892 - 80 \times 40 \times 17 \times 0,1}{355 \times 0,1} = 9,225 \text{ см}^2$$

Площа поперечного перерізу $A_{s,\text{max}} = 0,04 A_c = 0,04 \times 80 \times 40 = 128 \text{ см}^2$

Коефіцієнт умов роботи $\gamma_c = 0,9$.

Несуча здатність за осьовою силою визначається за формулою 9.5 ДСТУ де коефіцієнт Φ за формулою 9.3, $f_{ctd,pl}$ за формулою 9.1. У програмному комплексі проведено розрахунок та представлено у таблиці 2.3 та на рисунках 2.4-2.6.

Приймаються конструктивно поздовжню арматуру по сортаменту $8\text{Ø}22$ А400, $A_{sC} = 30,41 \text{ см}^2$

Приймаємо поперечну арматуру класу А240 $\text{Ø}8\text{мм}$ згідно вимог пункту 8.5.3 [2].

Крок стержнів приймаємо 400 мм .

2.4 Розрахунок рами за допомогою ПК «ЛІРА»

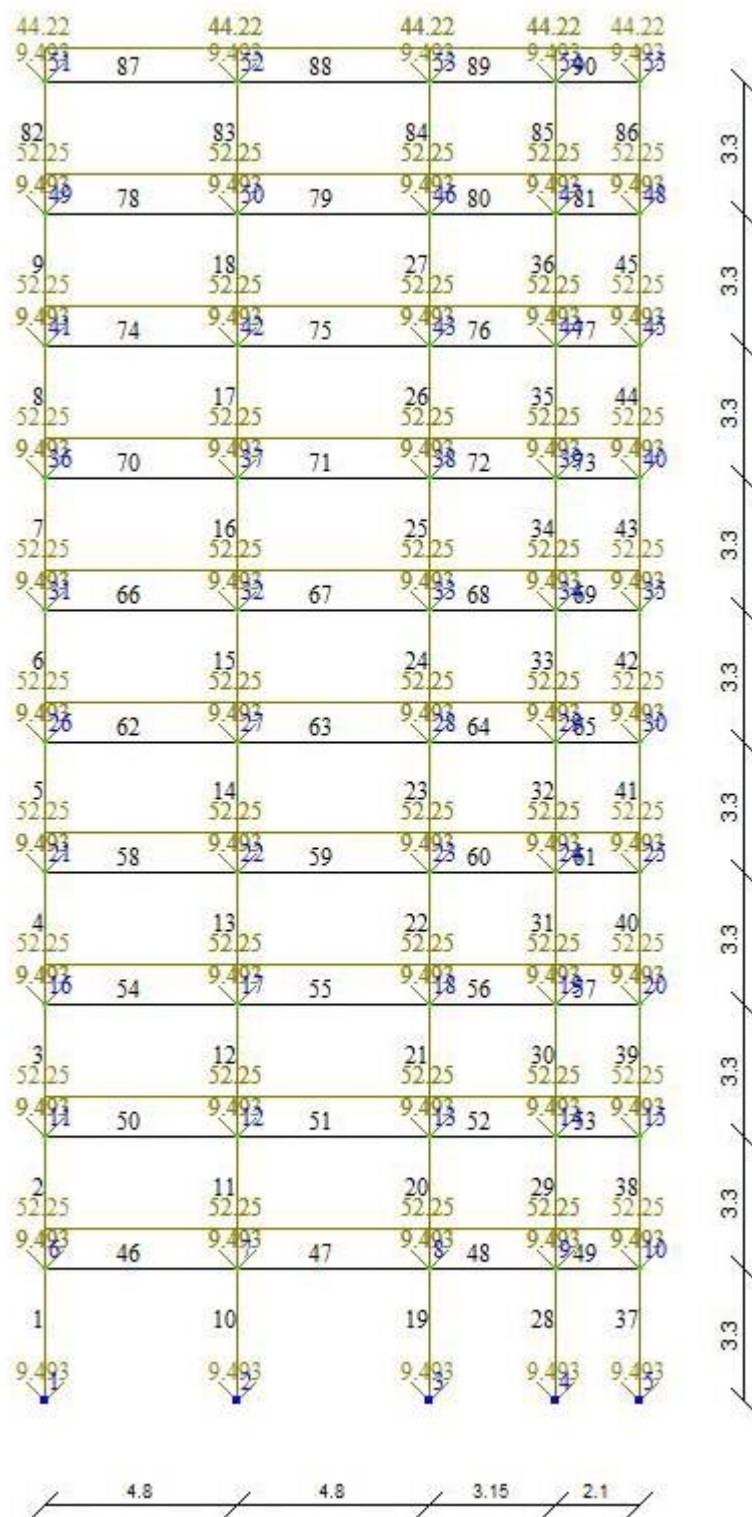


Рис. 2.4 Розрахункова схема рами

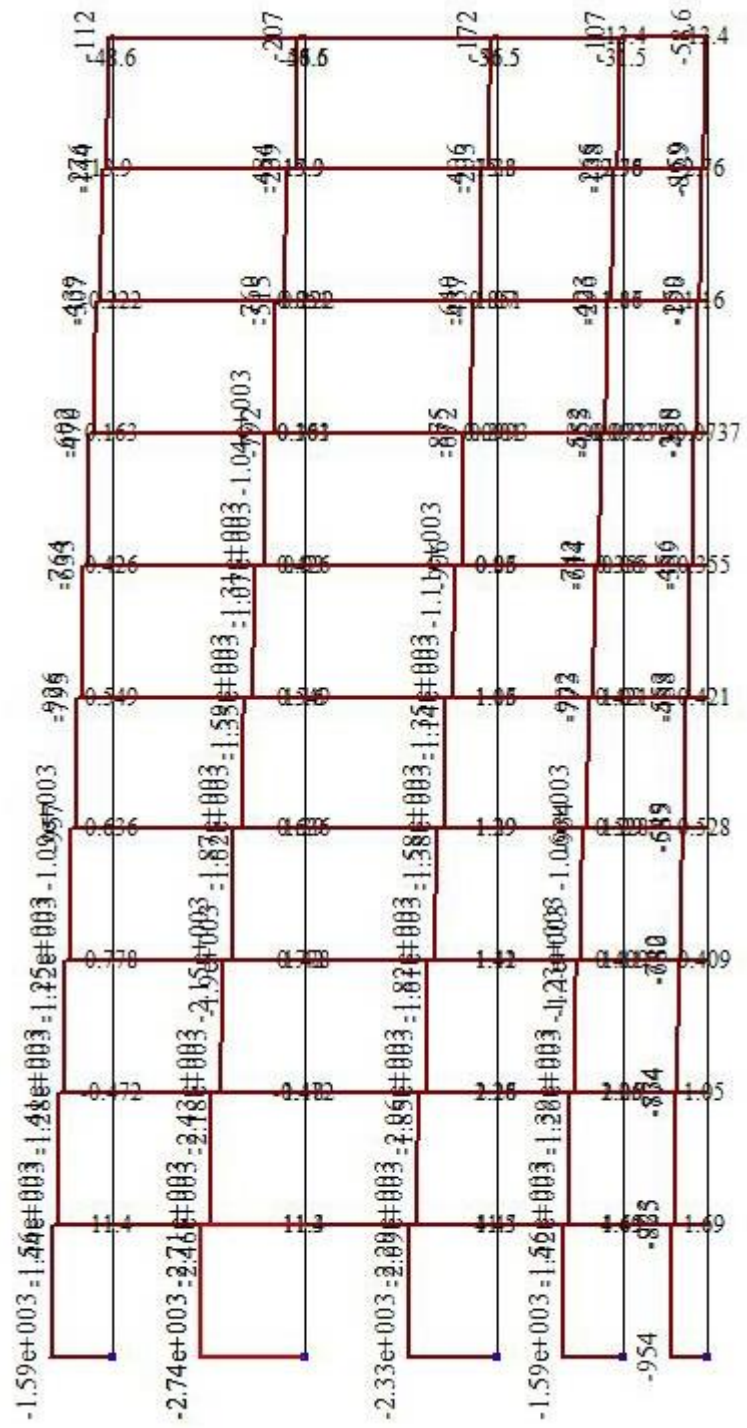


Рис. 2.5 Еюра поздовжніх сил

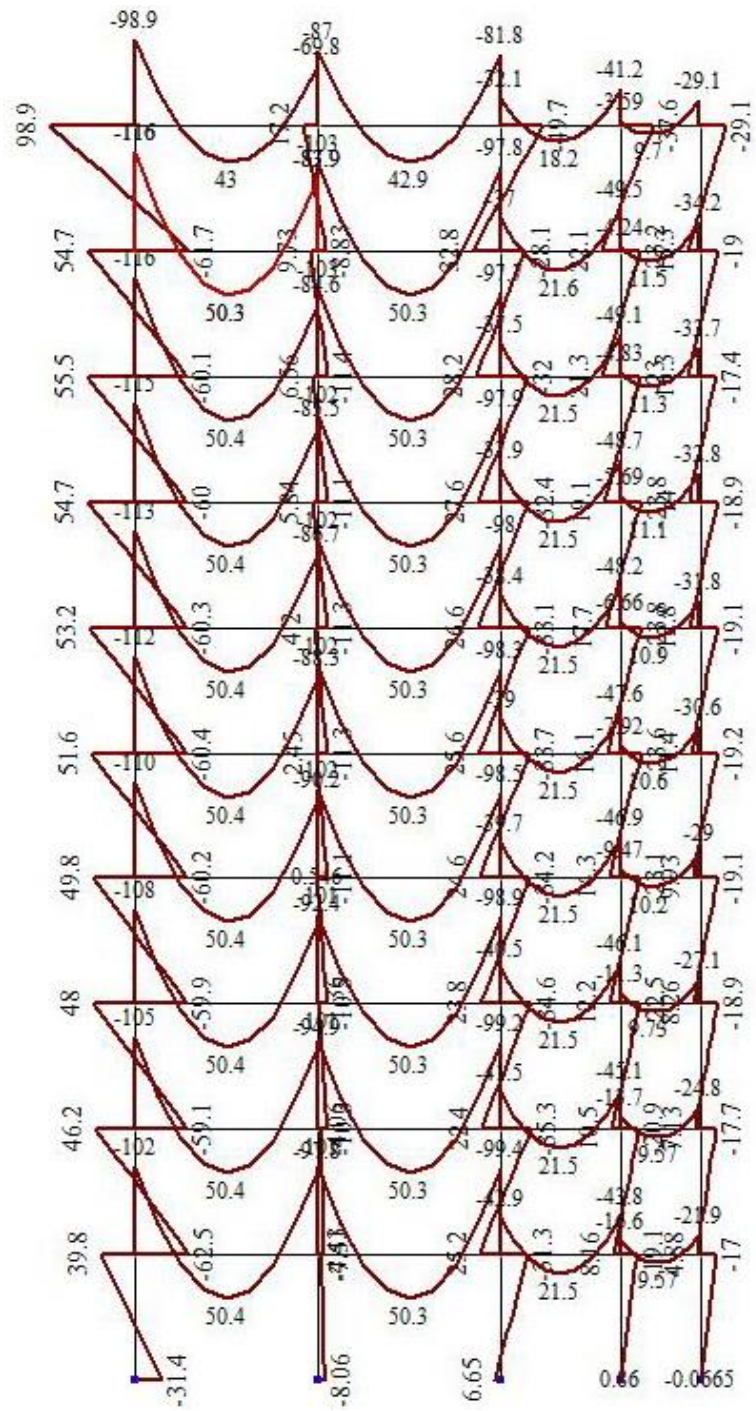


Рис. 2.6 Ешюра моментів

Таблиця 2.3- Зусилля в елементах рами

Таблиця зусиль (стержні)					
№ елем	№ січен.	Зусилля			Тип елем
		N (кН)	My (кН*м)	Qz (кН)	
1	1	-1594.314	-31.435	21.574	10
1	2	-1562.987	39.760	21.574	10
2	1	-1436.660	-62.506	32.928	10
2	2	-1405.333	46.157	32.928	10
3	1	-1277.772	-59.135	32.457	10
3	2	-1246.445	47.971	32.457	10
4	1	-1117.827	-59.852	33.235	10
4	2	-1086.500	49.822	33.235	10
5	1	-956.961	-60.211	33.871	10
5	2	-925.635	51.562	33.871	10
6	1	-795.308	-60.362	34.420	10
6	2	-763.982	53.223	34.420	10
7	1	-633.005	-60.261	34.845	10
7	2	-601.679	54.728	34.845	10
8	1	-470.192	-59.981	35.008	10
8	2	-438.866	55.545	35.008	10
9	1	-306.989	-60.099	34.786	10
9	2	-275.663	54.694	34.786	10
10	1	-2743.996	-8.061	1.102	10
10	2	-2712.670	-4.425	1.102	10
11	1	-2462.486	-7.513	1.046	10
11	2	-2431.160	-4.063	1.046	10
12	1	-2182.126	-10.270	2.699	10
12	2	-2150.800	-1.363	2.699	10
13	1	-1902.672	-10.470	3.338	10
13	2	-1871.346	0.546	3.338	10
14	1	-1624.013	-11.063	4.094	10
15	1	-1346.029	-11.314	4.702	10
15	2	-1314.702	4.201	4.702	10
16	1	-1068.602	-11.336	5.206	10
16	2	-1037.276	5.843	5.206	10
17	1	-791.617	-11.078	5.344	10
18	1	-514.963	-11.447	6.417	10
18	2	-483.636	9.729	6.417	10
19	1	-2325.372	6.646	-11.496	10
19	2	-2294.045	-31.291	-11.496	10
20	1	-2086.938	25.217	-18.348	10

20	2	-2055.611	-35.332	-18.348	10
21	1	-1849.452	22.409	-17.268	10
21	2	-1818.125	-34.577	-17.268	10
22	1	-1612.737	23.766	-17.576	10
22	2	-1581.411	-34.234	-17.576	10
23	1	-1376.679	24.646	-17.678	10
23	2	-1345.353	-33.692	-17.678	10
24	1	-1141.186	25.631	-17.802	10
24	2	-1109.860	-33.116	-17.802	10
25	1	-906.163	26.582	-17.872	10
25	2	-874.837	-32.396	-17.872	10
26	1	-671.516	27.623	-18.073	10
26	2	-640.190	-32.019	-18.073	10
27	1	-437.181	28.242	-17.058	10
27	2	-405.855	-28.050	-17.058	10
28	1	-1588.531	0.860	-6.037	10
28	2	-1557.205	-19.060	-6.037	10
29	1	-1422.330	8.158	-8.797	10
29	2	-1391.004	-20.871	-8.797	10
30	1	-1257.992	10.521	-10.009	10
30	2	-1226.666	-22.510	-10.009	10
31	1	-1095.266	12.198	-10.711	10
31	2	-1063.940	-23.148	-10.711	10
32	1	-933.799	14.263	-11.472	10
32	2	-902.473	-23.596	-11.472	10
33	1	-773.364	16.076	-12.084	10
34	1	-613.749	17.717	-12.589	10
35	1	-454.759	19.147	-12.762	10
35	2	-423.432	-22.968	-12.762	10
36	1	-296.341	21.269	-13.469	10
36	2	-265.015	-23.179	-13.469	10
37	1	-953.989	-0.066	-5.144	10
38	1	-865.244	4.879	-6.829	10
38	2	-833.917	-17.656	-6.829	10
39	1	-773.771	7.125	-7.878	10
39	2	-742.445	-18.871	-7.878	10
40	2	-648.739	-19.083	-8.286	10
41	1	-584.571	9.933	-8.814	10
41	2	-553.245	-19.154	-8.814	10
42	1	-487.592	11.424	-9.235	10
42	2	-456.266	-19.051	-9.235	10
43	1	-389.413	12.790	-9.590	10
43	2	-358.087	-18.857	-9.590	10

44	1	-290.304	13.962	-9.516	10
44	2	-258.978	-17.442	-9.516	10
45	1	-190.370	16.253	-10.675	10
45	2	-159.044	-18.975	-10.675	10
46	1	11.354	-102.267	126.328	10
46	2	11.354	-97.815	-124.473	10
47	1	11.298	-100.903	125.711	10
47	2	11.298	-99.411	-125.089	10
48	1	4.446	-42.903	82.019	10
48	2	4.446	-43.769	-82.569	10
49	1	1.685	-16.551	52.306	10
49	2	1.685	-21.920	-57.419	10
50	1	-0.472	-105.292	127.562	10
50	2	-0.472	-94.917	-123.239	10
51	2	1.182	-99.229	-125.005	10
52	1	2.261	-41.488	81.154	10
52	2	2.261	-45.078	-83.433	10
53	1	1.049	-13.685	49.578	10
53	2	1.049	-24.782	-60.147	10
54	1	0.778	-107.823	128.619	10
54	2	0.778	-92.373	-122.181	10
55	1	1.417	-101.480	125.946	10
55	2	1.417	-98.858	-124.854	10
56	1	1.110	-40.516	80.535	10
56	2	1.110	-46.057	-84.053	10
57	1	0.409	-11.349	47.346	10
57	2	0.409	-27.133	-62.379	10
58	2	0.636	-90.166	-121.261	10
59	1	1.392	-101.775	126.072	10
59	2	1.392	-98.549	-124.728	10
60	1	1.290	-39.669	80.003	10
60	2	1.290	-46.884	-84.584	10
61	1	0.528	-9.474	45.557	10
61	2	0.528	-29.016	-64.169	10
62	1	0.549	-111.924	130.327	10
62	2	0.549	-88.277	-120.474	10
63	1	1.156	-102.038	126.184	10
63	2	1.156	-98.274	-124.616	10
64	1	1.032	-38.951	79.551	10
64	2	1.032	-47.591	-85.037	10
65	1	0.421	-7.919	44.072	10
65	2	0.421	-30.578	-65.653	10
66	1	0.426	-113.484	130.977	10
66	2	0.426	-86.717	-119.824	10
67	1	0.930	-102.254	126.276	10
67	2	0.930	-98.048	-124.524	10

68	1	0.860	-38.350	79.173	10
68	2	0.860	-48.182	-85.415	10
69	1	0.355	-6.662	42.873	10
69	2	0.355	-31.840	-66.852	10
70	2	0.163	-85.493	-119.314	10
71	1	0.301	-102.415	126.345	10
71	2	0.301	-97.879	-124.455	10
72	1	0.099	-37.860	78.866	10
72	2	0.099	-48.659	-85.722	10
73	1	-0.074	-5.686	41.942	10
73	2	-0.074	-32.819	-67.783	10
74	1	-0.222	-115.644	131.877	10
74	2	-0.222	-84.556	-118.923	10
75	1	0.851	-102.560	126.405	10
75	2	0.851	-97.737	-124.395	10
76	2	1.866	-49.068	-85.974	10
77	1	1.159	-4.831	41.118	10
77	2	1.159	-33.695	-68.608	10
78	1	13.863	-116.353	132.151	10
78	2	13.863	-83.946	-118.649	10
79	1	15.342	-102.508	126.373	10
79	2	15.342	-97.840	-124.427	10
80	2	7.376	-49.505	-86.279	10
81	2	2.763	-34.235	-69.145	10
82	1	-143.511	-61.659	48.649	10
82	2	-112.185	98.881	48.649	10
83	1	-238.615	-8.834	7.896	10
83	2	-207.289	17.222	7.896	10
84	1	-203.119	32.837	-25.024	10
84	2	-171.792	-49.743	-25.024	10
85	1	-138.156	22.085	-18.082	10
85	2	-106.830	-37.584	-18.082	10
86	1	-89.899	15.260	-13.439	10
86	2	-58.572	-29.087	-13.439	10
87	1	-48.649	-98.881	112.185	10
87	2	-48.649	-69.809	-100.071	10
88	1	-56.544	-87.031	107.217	10
88	2	-56.544	-81.803	-105.039	10
89	1	-31.520	-32.061	66.753	10
89	2	-31.520	-41.175	-72.540	10
90	1	-13.439	-3.590	34.290	10
90	2	-13.439	-29.087	-58.572	10

РОЗДІЛ 3. ТЕХНОЛОГІЯ ТА ОРГАНІЗАЦІЯ БУДІВНИЦТВА

3.1 Підготовчий період

Перед виконанням підготовчого періоду, замовник передає на будівельний майданчик дозвіл на виконання підготовчих робіт, акт-передачі будівельного майданчика від замовника до представника підрядної організації.

Виконроб у підготовчий період ознайомлюється із проектною документацією та приймає її на будівельний майданчик у вигляді акту передачі від проектною організації до замовника.

Приймає геодезичну основу для будівництва багатоквартирного житлового будинку та в тому числі геодезичні роботи для прокладання інженерних мереж, тимчасових доріг і монтаж тимчасових будівель і споруд;

Розплановується територія;

На основі ТУ виконується врізання до існуючих інженерних мереж (електропостачання, вода та каналізація), інтернет.

влаштовуються постійні та тимчасові дороги;

виконується огорожа будівельного майданчика та влаштовується інформаційний стенд;

монтуються тимчасові мобільні вагончики, склади, навіси, біотуалети;

здійснюється намічення місць складування будівельних матеріалів, привязки крану до об'єкту будівництва.

Завершення робіт підготовчого періоду закінчується підписанням “Акту закінчення позамайданчикових та внутрішньомайданчикових робіт і готовністю об’єкта (житловий будинок) до початку будівництва”. На основі дозволу на загальнобудівельні роботи, та надсиланням повідомлення до ДІАМ, можна розпочинати загальнобудівельні роботи.

3.2 Заходи по виконанню геодезичних робіт

Замовник зобов'язаний створити геодезичну розбивочну основу для будівництва і передати генпідряднику технічну документацію на неї (акт розбивки) і закріплені на майданчику будівництва пункти основи, в т.ч.:

планові (осьові) знаки зовнішньої сітки будівлі в кількості чотирьох на кожну вісь, в т. ч. знаки, які визначають точки перехрещення основних розбивочних осей всіх осей будівлі;

планові (осьові) знаки лінійних споруд, які визначають вісь, початок, кінець траси, колодязі, які закріплені на прямих ділянках та на кутах повороту траси;

нівелірні репери у кожній будівлі не менше одного, а також вздовж всіх інженерних мереж;

приймання геодезичної розбивочної основи для будівництва слід оформити актом із залученням геодезиста генпідрядника, після чого необхідно закріпити осьові знаки обноскою.

Приймання котлованів, вертикального планування, нульових циклів слід виконувати при наявності виконавчої зйомки на виконання робіт із обов'язковою перевіркою цих робіт геодезистом генпідрядника.

Обноска і осьові знаки після виконання робіт повинні бути відновлені в повному обсязі.

3.3 Земляні роботи

Земляні роботи на будівельному майданчику виконуються у відповідності з Настановою щодо виконання земляних робіт [5]. Зрізання рослинного шару буде виконуватись бульдозером марки ДТ-75 з переміщенням ґрунту в тимчасовий відвал для використання його при благоустрої та озелененні території.

При цьому обсяг роботи становить 5000 м². Роботи будуть виконуватися в одну зміну.

Котлован буде розроблятися екскаватором марки JSB JS 160. Грунт буде розроблятися на 15 см вище проектної відмітки підшви фундаментів. Розроблена основа завершується актом на приховані роботи.

В подальшому влаштовується підбетонка з бетону класу С8/10 товщиною 10 см. Поверх підбетонки в'яжуться арматурні каркаси та бетонується фундаментна плита. В'яжуться арматурні каркаси під діафрагми, бетонуються після того як бетон набере проектної міцності буде влаштовано вертикальну гідроізоляцію зовнішніх стін нижче рівня землі та виконано засипка пазух екскаватором із подальшим пошаровим ущільненням, підсипка під підлогу до проектної відмітки за допомогою екскаватора. Пошарове трамбування буде виконано віброногою Кентавр ВТ 95 е (або віброплитою HYUNDAI НРС 450R 22КН 4).

3.4 Підбір крану

При виборі монтажного крану використовують наступні дані:

монтажна вага елементів;

висота піднімання гака;

виліт стріли.

$$Q_M = Q + G = 5 + 6.5 = 11.5 \text{ т}$$

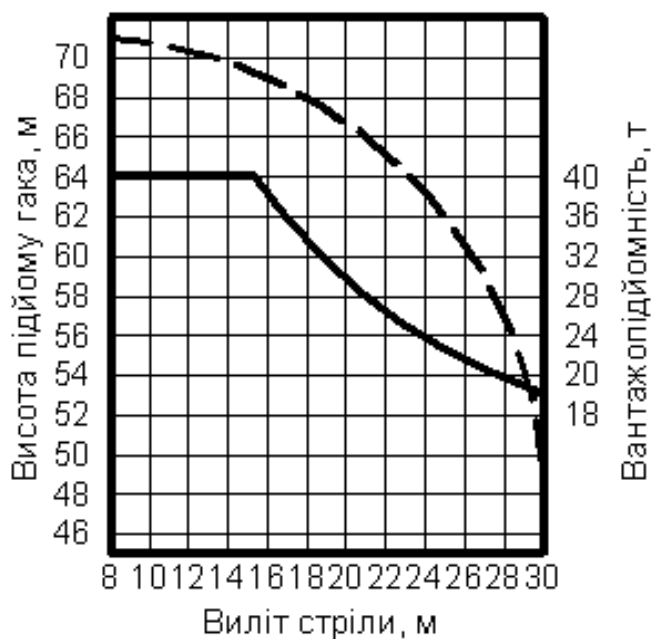


Рис. 3.1 Номограма роботи крану

$$H_m = h_1 + h_2 + h_3 + h_4 = 60 + 1 + 3 + 1 = 65$$

$$L_m = l_1 + l_2 + l_3 = 2.5 + 3 + 19.5 = 25.0$$

Згідно проведених вище розрахунків приймаємо баштовий кран марки КБ-402.

3.5 Монтажні роботи

Монтування конструкцій підземної та надземної частини будівлі буде виконуватись із бровки котловану баштовим краном КБ-402 вантажопідйомністю 8т (Лосн.стр.= 30м).

Таблиця 3.1- Основні технічні характеристики баштового крану КБ-402

Тип крану	Баштовий із піднімальною стрілою
Довжина стріли, м.	25
Максимальна вантажопідйомність т.	8
Виліт стріли м: максимальний та мінімальний	25; 13
Висота підйому вантажу , м: при максимальному вильоті максимальна	46,1; 60,6
Глибина опускання м.	5
Основа, м.	6
Колія, м.	6
Найменший радіус заокруглення рельсум.	7
Задній габарит, мм	3800
Наяність підкранових шляхів, м.	37,5

Монтаж усіх конструкцій буде здійснюватися за способом „на кран”, при якому швидше монтуються найвіддаленіші від крану елементи.

Монтажні роботи необхідно виконувати згідно вимог схем операційного контролю якості робіт.

Монтажні роботи, які стосуються надземної частини будівлі необхідно виконувати лише після поточної перевірки та приймання згідно акту змонтованих конструкцій підземної частини.

Для монтажу конструкцій необхідно використовувати типові монтажні оснащення для підйому, тимчасового кріплення та вивірки елементів.

Монтажні роботи надземної та підземної частини будівлі виконуються в одну зміну .

3.6 Мулярські роботи

Роботи що стосуються кладки стін із цегли виконувати згідно вимог ДСТУ. Зведення стін виконувати із застосуванням механізованих методів організації кам'яної кладки, а саме:

доставка цегли і розчину на робоче місце муляра проводиться баштовим краном КБ-402;

зведення конструкцій виконувати поточним методом з розбивкою будівлі на захватки, ділянки із застосуванням інвентарних засобів риштування.

3.7 Бетонні роботи

Технологічна карта розроблена на влаштування перекриття типового поверху. При виконанні робіт по бетонуванню конструкцій перекриття використовується розбірно-переставна дрібнощитова опалубка [6].

В склад роботи входять :

виставлення опалубки обсяг роботи становить 536, 5 м²;

укладання та в'язання арматури - 14.2 т;

транспортування і подача бетонної суміші- 107,3 м³;

вкладання бетону;

ущільнення бетону;

догляд за бетоном у спекотний і холодний періоди року.

Розбирання опалубки з переопиранням (при використанні додаткових стійок в одній третій прольоту вздовж верхньої арматури перекриття) виконується при досягненні бетоном 50 % міцності від проектної.

При завантаженому перекритті під час проведення інших будівельних робіт розбирання опалубки з переопиранням виконується при досягненні бетоном 70 % міцності від проектної.

Визначення міцності бетону на будівельному майданчику проводиться молотком Кашкарова або продавлюванням кубиків в ліцензованій лабораторії.

Завантаження перекриття іншими будівельними матеріалами або обладнанням для виконання наступних робіт виконується при досягненні бетоном до 70 % проектної міцності [6].

Тимчасові стійки переопирання перекриття нижнього поверху демонтуються при набірні міцності бетону 50 % від проектної наступного верхнього поверху плити перекриття.

Виконання робіт проводити відповідно до технологічних карт по бетонуванню, армуванню та влаштуванню розбірно-переставної дрібнощитової опалубки горизонтальних і вертикальних конструкцій.

3.8 Оздоблювальні та спеціальні роботи

При виконанні оздоблювальних робіт:
роботи проводити поточно-розчленованим методом бригадою малярів;
малярні та оздоблювальні роботи останнього етапу виконувати при зведеній покрівлі;

шпатлівку виконувати шпателем, ґрунтовку та фарбування валиком;
тинькувальні роботи вести з застосуванням тинькувальної станції.

Роботи по монтажу систем опалення, водопостачання та каналізації, відповідно до вимогам ДБН, вести з готових вузлів.

Електромонтажні та інші спеціальні роботи здійснювати з врахуванням загальних правил організації і виконання робіт [7].

3.9 Інженерні комунікації

До складу основних робіт при влаштуванні комунікацій входять земляні, бетонні, кам'яні, монтажні, зварювальні, ізоляційні та випробувальні роботи.

Перед розриттям траншей та котлованів всі підземні комунікації, які попадають на ділянку розриття, чи які визначаються близько від місця виїмки ґрунту, розрити контрольним шурфуванням для забезпечення збереження існуючих комунікацій і максимального використання землерийних машин поблизу від підземних існуючих комунікацій.

Комунікації розрити за допомогою лопат без застосування ударних інструментів. При розкритті комунікацій повинен бути присутній представник експлуатуючої організації.

Місце розриття огородити та встановити позначки, зазначаючи призначення розритих комунікацій. Перед прокладкою комунікацій виконати розбивку траси.

В місцях перетину з існуючими підземними комунікаціями встановити спеціальні позначки (металеві або дерев'яні штирі), які фіксуються до постійних орієнтирів (будівель та споруд).

Розриті підземні комунікації, котрі перетинають траншею, підвісити і, якщо є потреба, взяти в дерев'яні коробки.

Після розбивки траси провести розмітку контуру траншей та котлованів.

Траншеї і котловани розробляти механізованим способом (в стислих умовах – вручну).

Ґрунт у відвалі розміщувати з одного боку траншеї – боку можливого притоку води. Інший бік траншеї залишити вільним і використовувати для складування матеріалів, встановлення будівельних машин, під'їзду транспорту та виконання будівельно-монтажних робіт.

Роботи по розбиттю та укладці мереж починати з понижених ділянок траси. Вода, яка поступає в нижню точку траси, виводиться відкритим водовідливом за допомогою тимчасових насосів, встановлених на поверхні землі.

Бетонну суміш при влаштуванні бетонних та залізобетонних основ вирівнювати та ущільнювати. Основу виконувати з дотриманням товщини і заданого ухилу, який перевіряється нівелюванням.

Перед засипкою траншей і котлованів оформити акт на приховані роботи, який підтверджує, що всі роботи по прокладанню та випробуванню комунікацій виконані у відповідності до вимог проекту та технічних умов і що дозволяється засипка побудованих підземних споруд.

Зворотну засипку виконувати вручну і механізмами, обережно, не порушуючи будівельні конструкції, огорожуючи трубопроводи чи розриті існуючі підземні споруди і комунікації. Ґрунт ущільнювати ручними трамбівками (електротрамбівками), самохідними катками.

Перекриття, пазухи між стінками каналів засипати вручну. Після ретельного ущільнення цих місць і підсипки поверх перекриття каналів (біля 200 мм) засипку виконати бульдозером [8].

3.10 Розрахунок потреби в енергоресурсах

Потреба в необхідних ресурсах визначається виходячи з фізичних робіт, які підлягають виконанню [10]. Максимальна річна програма

будівельно-монтажних робіт складає:

$$P_{\text{заг}} = P_{\text{баш. кр.}} \cdot k_c / \cos \phi + P_{\text{роз.}} \cdot k_c / \cos \phi$$

$$W = 40 \cdot 0.3 / 0.5 + 4 \cdot 0.4 / 0.5 = 27.2 \text{ кВт}$$

Таблиця 3.2 - Розрахункова кількість необхідних ресурсів

№ п/п	Найменування ресурсів	Коефіцієнт		Нормат. показник, Р	Нормат. Рн=рк1к2	Розр. потреба
		К ₁	К ₂			
1	Електроенергія	0,87		1,85	161	97 кВт
2	Вода		0,98	0,23	0,23	0,14 л/с
3	Пара	0,87		185	161	97 л/год
4	Кисень					
5	Стиснене повітря					
6	Паливо					
7	Вода пожежегасіння					

Монтаж і експлуатацію мереж і електрообладнання тимчасового електропостачання будівельного майданчика здійснює електротехнічний персонал генпідрядної організації відповідно до нормативів на експлуатацію електрообладнання споживачів і ДБН.

Підключення будівельного майданчика до існуючих міських електромереж здійснюється через ТП №89.

Тимчасові зовнішні відкриті електромережі будівельного майданчика поза зоною роботи вантажопідйомних механізмів виконувати кабелем на опорах на висоті 2,5 м над робочим місцем, 3,5м над проходами і 6м над проїздами. На висоті менше 2,5м від землі електричні мережі повинні закладатися в гофровних трубах.

Кабель марок ААБ, ААШВ, АПВГ вкладати в землю на глибину 0,8м на піщану основу із засипкою піском зверху і обкладанням цеглою. Кабель КРПТ прокладати в азбестоцементних трубах.

Ввідну розподільчу шафу, ящики, вимикачі і інші комутаційні апарати (в захисному виконанні) влаштовувати в місцях, які забезпечують вільний підхід і експлуатацію, захистивши їх дашком від атмосферних опадів та падіння предметів.

Всі металеві частини будівельних машин з електроприводом, корпуси електродвигунів, трансформаторів, розподільчих щитів. Кожухи вимикачів, пускових апаратів і прожекторні вишки мають бути заземлені згідно з вимогами „Інструкції по заземленню пересувних будмеханізмів і електроінструменту”.

Водопровід прокладається в землі на глибині 0,8м.

Для запобігання продавлювання водопроводу перший шар засипки виконати рихлим ґрунтом без твердих включень. В місцях руху будівельних машин водопровід прокладати в сталевих або азбестоцементних футлярах.

Розрахунок прожекторного освітлення будівельного майданчика

Для освітлення території будівництва в вечірній час проводимо розрахунок необхідної кількості прожекторів. (ДБН В.2.5-28.2006 «Природне та штучне освітлення»)

$$n = \frac{S \times E \times m \times k}{F \times \eta}$$

S – площа освітлення = 59х69=4071м²;

E – середня норма освітлення – 10 люкс;

m – коефіцієнт розсіювання m=0,9;

k – коефіцієнт запасу – 1,25;

F – світловий потік – 17200;

η - К.К.Д. – 0,85;

$N = 4071 \times 10 \times 0,9 \times 1,25 / 17200 \times 0,85 = 3,4 - 4$ прожекторів.

Прийнято 4 прожектори ПСМ-50-1 тип лампи ДРН-1000.

Висота розташування прожектора 20м.

Кут нахилу прожекторної лампи – 15%.

3.11 Розрахунок адміністративно-побутових приміщень

Таблиця 3.3- Відомість розрахунку площі адміністративно-побутових приміщень

Назва будівлі	Розрахункова кількість працюючих,чол	Розрахунковий Показник площі.	Площа за розрахунком, м ²	Прийнята площа(min), м ²	Тип будівлі за УТС
1. Гардеробні	35	0.6	21	21	контейнерний
2. Душеві з переддушовою	35	0.54	18,9	20	пересувний
3. Приміщення для обігріву	35	0.1	3,5	4	контейнерний
4. Вбиральня	35	0.07	2,45	3	контейнерний
5. Приміщення для прийому їжі	35	1	35	35	контейнерний
6. Сушка	35	0,2	7,0	8	контейнерний
7. Контора виконроба	3	4	16	12	контейнерний
8. Приміщення для субпідрядника	4	4	16	18	контейнерний

3.12 Розрахунок заземлення баштового крана

Вихідні дані для розрахунку:

- ґрунт - глина;
- напруга мережі - 380 В;
- допустиме значення розтікання струму в ґрунті заземлюючого пристрою;
- питомий опір ґрунту в місці заземлювача;
- тип заземлюючого пристрою-кутник зі стороною $b=0,04$ м, довжиною $l= 4$ м;
- заземлювач розташований по контуру;

Визначимо питомий опір ґрунту: $\rho_{\Gamma} = \rho \cdot p$,

де $\rho = 100$ (Ом·м) - вимірний питомий опір для глини;

$p=1,5$ - розрахунковий кліматичний коефіцієнт для ґрунту середньої вологості.

Тоді числове значення ρ_{Γ} :

$$\rho_{\Gamma} = 100 \cdot 1,5 = 150 \text{ (Ом}\cdot\text{м)}.$$

Визначаємо опір розтікання струму в землі для одного заземлювача, забитого вертикально на глибину $h = 0,8$ м від поверхні землі:

$$R_3 = \frac{\rho_z}{2 \cdot h \cdot l} \cdot \left(\ln \left(\frac{2,1 \cdot l}{b} \right) + \frac{1}{2} \ln \left(\frac{4,2 \cdot z + l}{4,2 \cdot z - l} \right) \right),$$

де l - довжина заземлювача, м;

z - відстань від поверхні землі до середини заземлювача;

$$z = h + 0,5 \cdot l,$$

де h - глибина встановлення верхнього краю заземлювача, м;

$$z = 0,8 + 0,5 \cdot 4 = 2,8 \text{ м}$$

Тоді:

$$R_3 = \frac{150}{2 \cdot 0,8 \cdot 4} \cdot \left(\ln \left(\frac{2,1 \cdot 4}{0,04} \right) + \frac{1}{2} \ln \left(\frac{4,2 \cdot 2,8 + 4}{4,2 \cdot 2,8 - 4} \right) \right) = 34,03 \text{ Ом}$$

Кількість заземлювачів визначаємо за формулою:

$$n = \frac{R_3 \cdot n_c}{R_m \cdot n_b},$$

де n_c - коефіцієнт сезонності;

n_b - коефіцієнт використання заземлювача з врахуванням екранування;

$R_m = 10$ Ом - максимальна величина опору.

Тоді:

$$n = \frac{34,03 \cdot 1,2}{10 \cdot 0,63} = 6,5 \approx 7$$

Вертикальні заземлювачі з'єднуються за допомогою горизонтального заземлювача, довжина якого для заземлювачів розташованих по контуру визначається як:

$$L = 1,05 \cdot a \cdot n,$$

де a - відстань між заземлювачами ($a = l = 4$ м).

Тоді:

$$L = 1,05 \cdot 4 \cdot 7 = 29,4 \text{ м}$$

Визначаємо опір розтікання в землі для горизонтального заземлювача R_Γ квадратного перерізу зі стороною $b=0,01$ м, закладеного на глибину $h=0,8$ м.

$$R_{\Gamma} = \frac{\rho_{\Gamma}}{2 \cdot \pi \cdot L} \cdot \ln \frac{2L^2}{b \cdot h},$$

де ρ_{Γ} - розрахунковий питомий опір заземлювача;

L - довжина горизонтального заземлювача;

b - сторона перерізу горизонтального заземлювача;

h - глибина закладання горизонтального заземлювача.

$$R_{\Gamma} = \frac{150}{2 \cdot 3,14 \cdot 29,4} \cdot \ln \frac{2 \cdot (29,4)^2}{0,04 \cdot 0,8} = 18,5 \text{ Ом}$$

Величина результуючого опору $R_{\text{рез}}$ заземлюючого пристрою:

$$R_{\text{рез}} = \frac{R_{\Gamma} \cdot R_3}{n \cdot R_3 \cdot n_{\Gamma} + R_{\Gamma} \cdot n_{\Gamma}}$$

n_{Γ} - коефіцієнт використання горизонтального заземлювача з врахуванням вертикальних електродів, для заземлювачів, розміщених по контуру, знаходимо $n_{\Gamma} = 0,3$.

Тоді:

$$R_{\text{рез}} = \frac{34,03 \cdot 18,5}{34,03 \cdot 7 \cdot 0,63 + 18,5 \cdot 0,3} = 3,44 \text{ Ом}$$

Таким чином, величина опору заземлюючого пристрою менше максимально допустимої величини:

$$R_{\text{рез}} = 3,44 \text{ (Ом)} < R_{\text{з,норм}} = 4 \text{ (Ом)}.$$

Отримане розрахункове значення $R_{\text{рез}} = 3,44 \text{ Ом} < R_{\text{з,норм}} = 4 \text{ Ом}$, що відповідає вимогам ДБН.

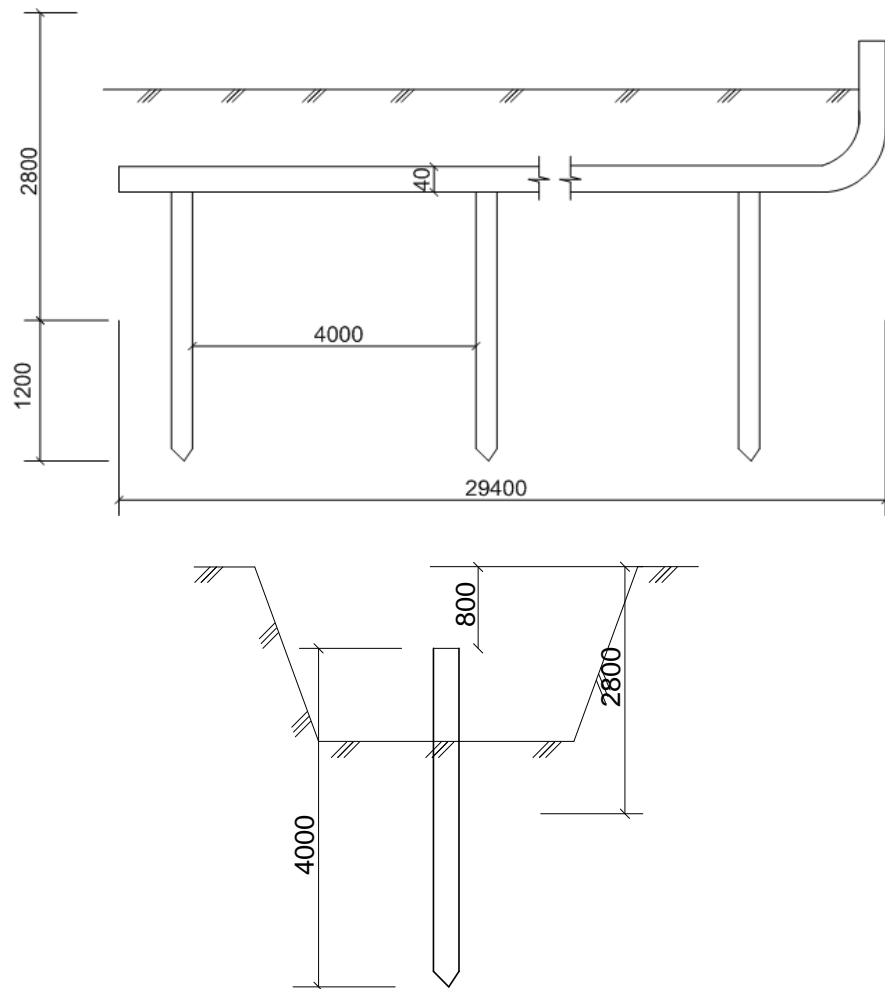


Рис. 3.1 Схема виконання заземлення

Заходи по забезпеченню зберігання матеріалів, виробів та конструкцій

Територію будівельного майданчика обгородити інвентарною щитовою огорожею.

В неробочий час забезпечити охорону об'єкту.

Коробки вхідних дверей складу матеріалів посилити кутниковою та полосовою сталлю, на дверях влаштувати замки амбарного типу. Вікна замурувати. В передпусковий період до монтажу освітлювальної арматури та сантехніки влаштувати замки на вхідних дверях.

Складування матеріалів і виконання робіт дозволяється тільки на відведеній під будівництво ділянці.

3.13 Природоохоронні заходи щодо захисту існуючих споруд від пошкодження

До початку виконання земляних робіт викликати представників організацій, які експлуатують існуючі підземні комунікації.

При цьому необхідно уточнити на місцевості траси проходження підземних комунікацій і прийняти заходи від їх пошкодження, для чого існуючі колодязі позначити знаками.

Придатний для озеленення рослинний ґрунт на території забудови зрізати і складувати для подальшого використання при благоустрої та озелененні території.

Територію, яка дотикається до будівельного майданчика відгородити від забруднення будівельним сміттям.

Територію забудови в завершальний період прибрати від будівельного сміття та виконати на ній благоустрій.

На території забудови не допускається не передбачене проектом знесення деревно-чагарникової рослинності та засипання ґрунтом кореневих шийок і стовбурів дерев і чагарників, що ростуть.

потреба в будівельних машинах і механізмах

Потреба будівництва в основних будівельних машинах, механізмах і автотранспорті визначена виходячи з фізичних об'ємів робіт, які належать до виконання та директивних норм зведено у табл.3.4.

Таблиця 3.4 - Потреба в будівельній техніці

№ п/п	Найменування	Тип або марка	Кількість	Примітки
1	Бульдозер	ДТ-75	1	Т-130
2	Екскаватор	JSB JS 160	1	
3	Каток на пневм. ходу	ДУ-16	1	
4	Кран	КБ-402	1	Лосн.ст.=25м
5	Розчинозмішувач	С-209	1	

6	Вібротрамбувальна устан.	HYUNDAI HPC 450R 22KH 4	1	
7	Компресор	ПКС-3,5	2	
8	САК	АДД-1	1	
9	Зварювальний агрегат	МК-119	1	
10	Тинькувальна станція	Салют-2	1	Салют-3
11	Автосамоскид	МАЗ-4502	2	
12	Автомобіль бортовий	КАМАЗ-5511	2	
13	Сідельний тягач	КРАЗ-258	1	
14	Трейлер	9-6006	1	

3.14 Контроль якості виконання робіт

В процесі виконання робіт виконроб (майстер) здійснює операційний контроль, мета якого – перевірка якості виконання операцій на відповідність вимогам проекту та ДБН.

Операційний контроль будівельно-монтажних робіт здійснюється згідно зі схемами операційного контролю якості. Операційному контролю передують самоконтроль виконавців.

Для визначення відповідності якості будівельних матеріалів діючим стандартам і для попередження використання будівельних матеріалів не відповідаючих вимогам стандартів ведеться вхідний контроль будівельних матеріалів, які повинні відповідати паспортам та сертифікатам. Результати виконаного операційного контролю заносяться в загальний журнал робіт [9].

РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІКА БУДІВНИЦТВА

4.1 Об'єктний кошторис

на будівництво об'єкта: Багатоквартирний житловий будинок

Кошторисна вартість 16431.87 тис.грн

Кошторисна тудомісткість 1438.43 тис.люд.-год.

Кошторисна заробітна плата 4358.89 тис.грн

Вимірник одиничної вартості 1635.50 грн

(будівельний об'єм = 10047 м³)

Таблиця 4.1- Об'єктний кошторис

1	Номери кошторисів	Найменування глав, об'єктів, робіт і витрат	Базисна кошторисна вартість, тис. грн.					9	10	11
			4	5	6	7	8			
1	УРН	Загальнобудів. роботи	14065.8				14065.80	1392.51	4219.74	1400.00
2	УРН	Опалення	110.52				110.52	10.94	33.16	11.00
3	УРН	Вентиляція	175.82				175.82	17.41	52.75	17.00
4	УРН	Водопровід	50.24				50.24	4.97	15.07	5.00
5	УРН	Каналізація	30.14				30.14	2.98	9.04	3.00
6	УРН	Електроосвітлення	90.42				90.42	8.95	27.13	9.00
7	УРН	Технол. обладнання		351.65	1557.29		1908.93	0.66	2.01	190.00
		Всього	14522.94	351.65	1557.29	0.00	16431.90	1438.43	4358.89	1635.50

4.2 Зведений об'єктний розрахунок

Таблиця 4.2 зведений кошторисний розрахунок

1	2	3	4	5	6	7	8
1	Глава 1	Підготовка території будівництва	145.23	3.52			148.75
		Всього для глави 1	145.23	3.52			148.75
	Глава 2	Основні об'єкти					
2	02_01	Багатоквартирний житловий будинок	14522.9 4	351.65	1557.29	0.00	16431.87
		Всього для глави 2	14522.9	351.65	1557.29		16431.87
3	Глава 3	Об'єкти підсобного та обслуговувального призначення	1887.98	45.71			1933.70
		Всього для глави 3	1887.98	45.71			1933.70
4	Глава 4	Об'єкти енергетичного господарства	0.00	0.00			0.00
		Всього для глави 4	0.00	0.00			0.00
5	Глава 5	Об'єкти транспортного господарства і зв'язку	0.00	0.00			0.00
		Всього для глави 5	0.00	0.00			0.00
6	Глава 6	Зовнішні мережі та споруди водопостачання, каналізації,	871.38	21.10			892.48
		Всього для глави 6	871.38	21.10			892.48
7	Глава 7	Благоустрій та озеленення території	871.38				871.38
		Всього для глави 7	871.38				871.38
		Всього для глав 1-7	18298.9	421.97	1557.29	0.00	20278.16
8	Глава 8	Тимчасові будівлі і споруди	522.83	12.66			535.49
		Всього для глави 8	522.83	12.66			535.49
		Всього для глав 1-8	18821.7	434.63	1557.29	0.00	20813.65
9	Глава 9	Інші роботи і витрати					
						0.00	0.00
		Всього для глави 9	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Всього для глав 1-9	18821.7 3	434.63	1557.29	0.00	20813.65

10	Глава 10	Утримання служби замовника і авторський нагляд					
11		Утримання служби замовника (включаючи витрати на технічний				624.41	624.41
12		Здійснення авторського нагляду				0.03	0.03
		Всього для глави 10	0.00	0.00	0.00	624.44	624.44
13	Глава 11	Підготовка експлуатаційних кадрів				0.00	0.00
		Всього для глави 11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
14	Глава 12	Проектні та вишукувальні роботи					
15		Кошторисна вартість проектно-вишукувальних робіт				5.78	5.78
		Всього для глави 12	0.00	0.00	0.00	5.78	5.78
		Всього для глав 1-12	18821.73	434.63	1557.29	630.22	21443.86
		Кошторисний прибуток (П)	18821.73	434.63			19256.36
	ДБН Д.1.1-1-2000, Додаток 14,	Кошти на покриття ризику всіх учасників будівництва (Р)				771.98	771.98
		Кошти на покриття додаткових витрат, пов'язаних з				10721.93	10721.93
		Разом (гл1-12 + П + Р + I)	18821.73	434.63	1557.29	12124.13	32937.77
		Податки, збори, обов'язкові платежі, встановлені чинним законодавством і не враховані складовими				7312.19	7312.19
		В тому числі:					
		а) відрахування коштів у державний				329.38	329.38

		б) Відрахування коштів на виконання робіт та послуг з розвитку доріг				395.25	395.25
		в) ПДВ				6587.55	6587.55
		Всього по зведеному кошторисному розрахунку	18821.7 3	434.63	1557.29	24248.2 5	45061.90
		Зворотні суми					80.32

4.3 Техніко-економічні показники

Таблиця 4.3- ТЕП

Показники	Показники по проекту
А. Показники об'ємно-планувального і конструктивного рішення	
1. Коефіцієнт забудови	0.07
2. Коефіцієнт використання території	0.13
3. Коефіцієнт збірності	0.05
Б. Показники кошторисної вартості	
4. Загальна кошторисна вартість будівництва, тис.грн. в тому числі кошторисна вартість БМР, тис.грн.	45061.90 19256.36
5. Вартість одного метра кубічного будови, грн.	1635.50
В. Показники проекту виробництва	
6. Загальні трудозатрати на БМР, людино-днів	4425
7. Трудозатрати на 1 м. кубічний будівлі, люд.-днів/м.кубічний	0.44
8. Максимальна кількість робітників на БМР люд.	25
9. Середня кількість робітників на БМР люд.	15
10. Середня продуктивність одного робітника в день на будівництві об'єкту, тис. грн./люд.днів	4.35
11. Тривалість будівництва об'єкту, місяці а) нормативна б) проектна	14 13.4
12. Сумарний економічний ефект, тис.грн. в тому числі: а) від прийнятих прогресивних проектних рішень б) від скорочення термінів будівництва.	3835.07 3366.92 468.15

4.4 Економічний ефект

Економічний ефект від скорочення термінів будівництва отримують у сфері експлуатації та у сфері будівництва. У сфері експлуатації ефект отримують від дострокового введення в дію об'єкту. Його величину обчислюють за формулою:

$$E_d = E_H \times \Phi (T_1 - T_2) \quad (4.1)$$

де: E_H - нормативний коефіцієнт ефективності капітальних вкладень (1)

($E_H = 0,15$)

Φ - вартість спорудження об'єкту, тис.грн

$\Phi = 16431,9$ тис.грн.

$T_1 = 1,17$ року - нормативний термін будівництва

$T_2 = 1,12$ року - тривалість будівництва за проектом

$E_d = 121,37$ тис. грн

У сфері будівництва ефект утримують завдяки економії умовно-постійних накладних витрат. Його величину визначають за формулою:

$$E_6 = 0,5H \left[1 - \frac{T}{T} \right] \quad (4.2)$$

де: 0,5 - частка умовно-постійних у загальній сумі накладних витрат.

H - накладні витрати в складі кошторисної вартості. Для розрахунку суми накладних витрат приймаємо норму накладних витрат - 20,6%. Взявши кошторисну вартість об'єкту (K) отримаємо:

$$H = K \times 0,206 \quad (4.3)$$

$K = 16431,87$ тис.грн.

$H = 16431,87 \times 0,206 = 3385$ тис.грн

Підставивши значення у формулу (4.2), ефект від економії умовно-постійних накладних витрат становить:

$$E_6 = 346,78 \text{ тис.грн.}$$

Загальний ефект від скорочення термінів будівництва буде:

$$E_3 = E_d + E_6 \quad (4.4)$$

$$E_3 = 468,15 \text{ тис.грн.}$$

Економічний ефект від використання прогресивних конструкцій визначають за порівняння з базовим варіантом. Порівнюючи вартість будівництва об'єкту за проектом з типовим вирішенням, визначаємо ефект, що зумовлений прогресивним конструктивним рішенням.

За типовим проектом вартість загально будівельних робіт становить 15472.38 тис.грн.

Для нашого проекту вартість загально будівельних робіт становить 14065.80 тис.грн.

Ефект становить:

$$E_k = 1406.58 \text{ тис.грн.}$$

З врахуванням галузевого індекса ($K=1,104$) та коефіцієнт збільшення прямих накладних затрат і планових нагромаджень цей ефект становитиме:

$$E_k = 1406.58 \times 1,104 \times (1+0,9792+0,1009+0,0881)$$

$$E_k = 3366.92 \text{ тис.грн.}$$

Сумарний економічний ефект становить:

$$E_c = E_3 + E_k = 3835.07 \text{ тис.грн}$$

РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ДОВКІЛЛЯ

5.1 Загальні вимоги під час виконання монолітних робіт: аналіз небезпечних факторів

Під час приготування, подавання, укладання і догляду за бетоном, заготовлення, монтажу арматури, а також монтажу та демонтажу опалубки (далі - під час виконання бетонних робіт) повинні бути вжиті заходи із запобігання впливу на працюючих таких небезпечних і шкідливих виробничих факторів:

- розташування робочих місць поблизу перепаду по висоті до 1,3 м і більше;
- машини, що рухаються, та предмети, що ними переміщуються;
- обвалення елементів будівельних конструкцій і опалубки;
- підвищена температура арматури (під час виконання робіт із попереднього термонапруження арматури);
- шум і вібрація, недостатня освітленість робочого місця;
- несприятливі метеорологічні умови;
- підвищена напруга в електричному колі, замикання якого може відбутися через тіло людини.

Безпека виконання бетонних робіт повинна бути забезпечена відповідно до вимог проектно-технологічної документації (ПОБ, ПВР тощо). Одночасно необхідно визначити:

- небезпечні зони та засоби їх позначення (огорожі);
- безпечні засоби механізації для приготування, транспортування, подавання та укладання бетону;
- несучу здатність, міцність та стійкість опалубки, послідовність її монтажу та демонтажу;
- послідовність монтажу арматури;
- заходи та засоби забезпечення безпеки робочих місць на висоті;
- заходи та засоби безпеки праці під час догляду за бетоном у теплу та холодну пори року [13].

5.2 Організація робочих місць

Під час бетонування перекриттів опалубку необхідно огородити вздовж всього периметру. Всі отвори в робочій підлозі опалубки повинні бути закриті щитами. Якщо необхідно, щоб отвори були постійно відкритими, вони повинні бути закриті ґратами.

Місця розташування опор стояків опалубки перекриттів повинні бути огорожені та позначені заборонними знаками безпеки з пояснювальними написами. Вхід (прохід) під час виконання бетонних робіт в (через) цю зону заборонено.

Перед монтажем збірної опалубки стін, колон, пілонів, що розташовані на краю перекриття, ригелів, склепінь у випадках, коли монтажник під час виконання робіт перебуває не на робочій підлозі опалубки, повинні бути улаштовані робочі настили завширшки не менше ніж 0,8 м із захисними суцільними огорожами, конструкція яких повинна бути розрахована на можливі технологічні навантаження і бути визначена у ПВР.

Для захисту працівників, що виконують роботи на підвісних риштуваннях, від предметів, що можуть падати зверху, по зовнішньому периметру ковзної опалубки повинні бути обладнані козирки шириною не менше ніж ширина риштувань.

Вантажно-розвантажувальні роботи, знімні вантажозахоплювальні пристрої, стропи і тара, призначені для подавання бетонної суміші вантажопідіймальними кранами, повинні від-повідати вимогам розділу 8 цих Норм та НПАОП 0.00-1.01.

Заготівлю та складання укрупнених арматурних каркасів необхідно виконувати у спеціально призначених для цього місцях.

Під час застосування бетонних сумішей з хімічними добавками необхідно використовувати захисні рукавички й окуляри.

Естакада для подавання бетонної суміші автосамоскидами повинна бути обладнана відбійними брусами. Між відбійними брусами й огорожами повинні

бути передбачені проходи завширшки не менше ніж 0,6 м. На тупикових естакадах повинні бути встановлені поперечні відбійні бруси.

Під час вивільнення кузовів автосамоскидів від залишків бетонної суміші працівникам забороняється перебувати в/на кузові транспортного засобу.

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

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

Робота змішувальних машин повинна здійснюватися з дотриманням таких вимог:

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

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

Під час заготівлі арматури необхідно:

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

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

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

- складати заготовлену арматуру в спеціально відведені для цього місця;

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

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

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

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

Під час виконання робіт на висоті робоче місце арматурника повинно бути огорожено. Якщо неможливо встановити огорожу, а також якщо нахил робочої поверхні більше ніж 20° , працівники повинні користуватись запобіжними поясами і страхувальними канатами, місця закріплення яких визначаються у технологічних картах.

Елементи каркасів арматури необхідно пакетувати з урахуванням умов їх піднімання, складування і транспортування до місця монтажу.

Доступ робітників на встановлені арматурні та арматурноопалубні блоки до повного їх закріплення забороняється.

Ходіння по укладеній арматурі допускається тільки по спеціальних настилах завширшки не менше ніж 0,6 м, закріплених на арматурному каркасі.

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

Установлення підкладок чи фіксаторів захисного шару під виготовлені арматурні сітки необхідно виконувати з використанням подовжувачів.

Методи захисту від падіння з висоти працівників, елементів опалубки під час її улаштування та розбирання повинні бути передбачені в технологічних картах на виконання бетонних робіт.

Переміщення завантаженого або порожнього бункера для бетону дозволяється тільки, якщо затвор зачинено.

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

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

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

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

Під час подавання бетону за допомогою бетононасоса необхідно:

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

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

Видалення пробки з бетоноводу стисненим повітрям допускається за умов:

- наявності захисного щита вихідного отвору бетоноводу;
- перебування працюючих на відстані не менше ніж 10 м від вихідного отвору бетоноводу;

- рівномірного без перевищення допустимого тиску подавання повітря до бетоноводу.

За неможливості видалення пробки необхідно скинути тиск у бетоноводі, простукуванням знайти місце, де знаходиться пробка в бетоноводі, роз'єднати бетоновід і видалити пробку чи замінити засмічену ланку.

Здійснювати ремонт, монтаж, демонтаж, перевірку надійності швидкознімальних з'єднань ланок бетоноводу або їх заміну під час роботи бетононасоса заборонено.

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

Під час розбирання опалубки повинні бути вжиті заходи з унеможливлення випадкового падіння працюючих, елементів опалубки, обвалення підтримувальних риштувань і конструкцій.

Монтаж, демонтаж, експлуатацію самопіднімальної опалубки необхідно виконувати згідно з інструкцією організації-виробника.

Під час ущільнення бетонної суміші електровібраторами переміщувати їх необхідно за допомогою спеціальних тяг; під час перерв у роботі та під час переходу з одного місця на інше електровібратори повинні бути вимкнуті [13].

РОЗДІЛ 6. НАУКОВА РОБОТА

6.1 Види рулонних матеріалів: бітумно-полімерні наплавлені Акваізол та Руберіт

Під час вибору покрівельних матеріалів для влаштування рулонної покрівлі замовник, зазвичай керується економічними міркуваннями, звичайно він хоче вибрати найдешевші матеріали, часто навіть не задумуючись що це зашкодить надійності покрівлі. На сьогоднішній день номенклатура покрівельних і гідроізоляційних матеріалів різниться: - за видом армуючої основи може бути або склополотно або поліестер;

- за наявністю верхньої посипки (присутня у рулонних матеріалах, які призначені для верхнього шару), або її відсутність (матеріали призначені для підкладки або гідроізоляції);

- за видом посипки матеріалів для верхнього шару (сланець, базальт);

- за вагою одного квадратного метра - довідково -(цифра в найменуванні марки матеріалу);

- за видом полімерного модифікатора: - ПЛАСТОМІРИ , АПП , СБС

Вид модифікатора у рулонних матеріалах визначає гранично-низьку температуру від -20 до +100 °С, за якої можливе нормальне укладання або його зберігання на покрівлі, збереженням еластичності під час розмотування рулонів, а також гранично-високу температуру, за якої матеріали зберігають свої фізико-механічні властивості.

Окрім рулонного матеріалу для влаштування рулонних покрівель також використовують і додаткові матеріали: ґрунтовки, мастики та герметики. Основне призначення бітумної ґрунтовки для ґрунтування основи під покрівельні та гідроізоляційні матеріали. Мастика бітумна холодна «Акваізол» призначена для герметизації примикань, труб, парапетів. Являє собою розчин нафтового бітуму в органічному розчиннику із додаванням мінеральних наповнювачів. Герметики використовують для герметизації стиків між металевими обрамленнями та поверхнями елементів покрівлі.

6.2 Технологічний процес виконання покрівель із бітумно-полімерного наплавленого руберойду

Рулонна бітумно-полімерна покрівля являє собою покрівлю із багатошарових гідроізоляційних матеріалів, які об'єднані між собою у моноліт методом наплавлення або за допомогою мастики.

Основною вимогою при проектуванні рулонних покрівель є уникнення здуття у рулонному матеріалів.

Плоска суміщена покрівля складається із наступних шарів:

Двох шарів наплавленого єврорубероїду АКВАІЗОЛ ЕЛАСТ-ПЕ-5.0-ПС верхній шар, вартість 181.80 грн за м.кв. за рулон- 1818 грн; нижній шар буде виконуватись із АКВАІЗОЛ ЕКО-ПЕ-3.0, вартість якого становить 120.42 за м.кв або 1806.3 за рулон.

- вирівнюючої стяжки з цементно піщаного розчину марки М150 без армування товщиною 30 мм, яка розрізається температурно-деформаційними швами шириною 5 мм на карти розмірами 4.5*4,5 м;

- утеплювача –мінеральна вата IZOVER Profi товщиною 150 мм вартість одного рулона становить 1245 грн (у рулоні 4,88 м²), коефіцієнт теплопровідності становить 0,037 Вт/(м*К). поверх якого влаштовується захисна прокладка ;

- пароізоляції – двох шарів рубероїду на бітумній мастиці Акваізол ГІДРОІЗОЛЯЦІЯ Акваізол АПП-ПЕ-3.0 на поліестері без посипання вартість 124.6 за м.кв.

- розухильюючої стяжки з цементно піщаного розчину марки М150;

- залізобетонної плити перекриття.

Праймер бітумний AQUAIZOL AP-20 (відро 20 л) 815.00 грн витрати .
0.35-0.4 кг на 1м.кв

- В загальному вартість 1 м. кв такої покрівлі буде становити 698.24 грн.

Перш за все при використанні матеріалів потрібно прив'язатися до однієї фірми виробника, для того щоб забезпечити добру адгезію матеріалів.

Перед виконанням покрівельного килиму необхідно ознайомитися з документами, що можуть підтвердити належно виконані попередні шари, це складені акти прихованих робіт на попередні шари. Перш за все перевіряють основу, на яку буде приклеюватись рулонний килим як за товщиною, а також геометрію поверхні щодо дотримання проектних ухилів. Якщо ухил основи буде менший ніж проектний, необхідно поправити цементу стяжку, довівши усі позначки до проектних. Якщо на поверхні стяжки зафіксовано раковини, тріщини і нерівності це все потрібно заробити цементно-піщаним розчином М150. Перевіряють вологість основи таким чином: накривають поліетиленовою плівкою розміром 1000 x 1000 мм, та приклеюють її до основи за допомогою двостороннього скотчу, якщо під плівкою утворюється капельки конденсату, то значить основа ще волога і потрібно почекати поки вона висохне. Вкладання такої плівки здійснюється до обіду, а перевіряється основа на утворення конденсату аж на наступний ранок. Перевіряють правильність влаштування температурно-усадочних швів у вирівнюючій цементно-піщаній стяжці. Безпосередньо температурно-усадочні шви у цементно-піщаній стяжці перекривають смугами рулонного матеріалу, із заармованою основою з поліестеру, шириною 150-200 мм. Вертикальні поверхні конструкцій, які виступають над дахом та виконані із штучних матеріалів (цегли), необхідно обштукатурити цементно-піщаним розчином М150 на висоту не менше ніж на 300 мм. Вертикальні та горизонтальні шви в конструкціях із штучних матеріалів ретельно зашпаровують цементно-піщаним розчином М150.

Перед наклеюванням рулонного матеріалу цементно-піщану стяжку очищають від пилу та сміття та прогрунтовують валиком або щіткою. Розігривають рулонний килим та приклеюють до стяжки лише після того як висохла ґрунтовка. Площа покрівлі становить 536,5 м². Трудомісткість виконання робіт 100м² згідно технологічної карти розробленої заводом покрівельних матеріалів «Акваізол» становить 30,08 люд.год відповідно

трудомісткість виконання робіт на весь обсяг буде становити 161,228 люд.год або 19,66 люд.днів. Середній розряд покрівельника 3.8.

Вкладання рулонного матеріалу Акваізол ЕКО-ПЕ-3.0 здійснюється шляхом наплавлення за допомогою пропанового або рідкотозапального пальника. Даний матеріал використовується як підоснова покрівельного покриття. При наклеюванні полотнищ боковий нахлест матеріалу повинен бути не менше 80 мм, а торцевий - 150 мм. За такою технологією і приклеюється верхній шар рулонного покриття Акваізол ЕЛАСТ-ПЕ-5.0-ПС.

Після того як виконано приклеювання рулонного килиму приступають до оброблення воронки, при цьому воронки також очищають від бруду та сміття. Воронки обклеюють склосітками та двома шарами рулонного килиму.

Операційний контроль якості виконують згідно вимог прописаних у таблиці 4 [14], механізми, інструмент та обладнання які задіюються для виконання рулонної покрівлі прописано у табл. 5 [14].

Термін експлуатації покрівлі становить 15-20 років.

6.3 «Зелена» покрівля з рулонним покрівельним килимом

Технологія виконання «зелених» покрівель була розроблена у Німеччині в 1960-х рр., та з цього часу набула популярності та застосовується у багатьох країнах світу. У Празі цього року запровадили нову норму, яка аргументує що якщо нахил даху менше 20 градусів, він має бути облаштований рослинами і це у поєднанні із сонячними панелями.

На сьогоднішній день одним із лідерів озелення є німецька компанія ZinCo, офіс якої знаходиться неподалік Штутгарта. Дана компанія розробляє проекти по цілому світі і також в Україні. Така технологія Україні ще надто прижилася та не досягла великих масштабів. Для прикладу у Києві можна було б зреалізувати «зелені» дахи (арт-забуд ПЛАТФОРМА g13) а також торгові центри. Проте є декілька проектів, виконані компанією ZinCo і в Україні: дах Вілла Олімпія у м. Дніпрі, «Каскад Плаза» торговий центр також у м. Дніпрі [17].

Останнім часом «зелені» дахи, які виконують із сучасних полімерних гідроізоляційних матеріалів є все більше затребувані як за кордоном, так і у нас. Даний вид покрівлі зарекомендував себе у міському середовищі, відповідає екологічним викликам, основна функція яких не лише прикрашати місто але й економити електроенергію [16].

«Зелена» покрівля буває декількох видів інтенсивна, з легким оселенням, з трав'яним рослинним покривом, ходіння людей там забезпечується по спеціальних доріжка, розміщення рослин у спеціальних посудинах з ґрунтом. Інтенсивна зелена покрівля включає в себе не лише невеликі рослини але і дерева (дерева можуть мати висоту до 4 м) та кущі, фонтани, водойми, доріжки та клумби та створює вагу на конструкцію даху від 150 до 750 кг на один м. кв. , у свою чергу екстенсивні зелені покрівлі представляють собою лише трав'яний покрив або великі вазони з ґрунтовим субстратом. По іншому ще можна назвати таку покрівлю дах-газон. Ходити по такій покрівлі можна лише по спеціально влаштованих доріжках, та і специфічного догляду така покрівля не вимагає.

В інтенсивних «зелених» покрівлях товщина родючого шару може становити більше одного метра, товщина шару дренажу не менше 15 см, окрім того потрібно передбачити систему автоматичного поливу рослин та видалення зайвої вологи через систему водовідведення.

Як бачимо із вище поданого матеріалу, екстенсивний метод озеленення більш простіший у порівнянні із інтенсивним. Його зазвичай використовують на дахах промислових підприємств у європейських країнах.

Під час проектування таких покрівель потрібно враховувати ухил ґрунтового шару, систему водовідведення ґрунтової води та протикорневий захист. На «зеленій покрівлі» потрібно також передбачити не менше двох дощоприймачів, до яких має бути доступ для огляду.

Вимоги до матеріалів при влаштуванні зеленої покрівлі наступні: Як пароізоляційний матеріал можна використати рулонні матеріали, як теплоізоляційний матеріал рекомендується використовувати вологостійкий

утеплювач (екструзійний пінополістирол), верхній шар гідроізоляції використовується кореневостійкий матеріал, дренажний шар рекомендується запроектувати із ге дренажної полімерної мембрани, яка вкладається між двома шарами геотекстилю з вагою не менше 350 г/м².

6.4 Покрівельний пиріг зеленого даху

Покрівельний пиріг рис 6.1 складається із наступних шарів [15]:

1. Монолітна залізобетонна плита перекриття товщиною 200 мм.
2. Похилоутворюючий шар поверх якого влаштовується армована стяжка з цементно піщаного розчину марки М100 товщиною 30 мм.
3. Для того щоб захистити покрівлю від попадання вологи як гідроізоляційний матеріал буде використано полімерну покрівельну мембрану (ПВХ) оскільки даний матеріал володіє наступними властивостями: високою кліматичною, хімічною, біологічною стійкістю та довговічністю. Для цього буде використано матеріал Sikarplan® 20 g – полімерна покрівельна мембрана стійка до УФ, 2 мм армована поліестеровою плівкою (420 грн за 1 м. кв).

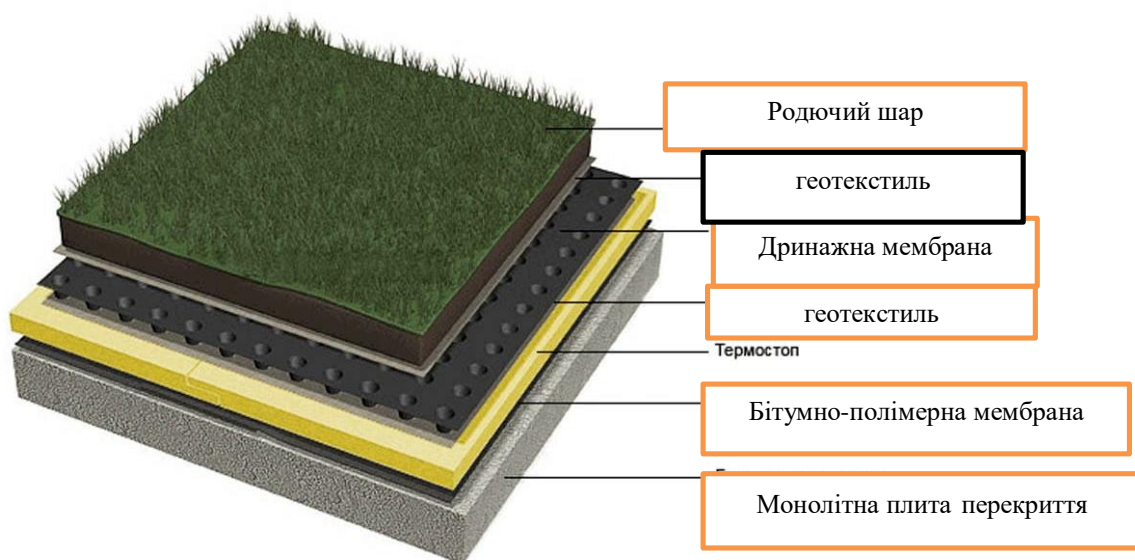


Рис. 6.1 Загальний вигляд пирога зеленої покрівлі [<https://kskroof.ua/ua/zelenij-sad-na-dahu>]

4. Роздільний шар (Геотекстиль голкопробивний) це є гідроізоляційний матеріал. Слугує для виконання функції фільтруючого шару та призначений для того щоб дренажна система не засмічувалася частинками рослинного ґрунту.

Рулон розкочується вручну або за допомогою спеціальної техніки, головне, щоб вкладання відбувалася рівним шаром без складок та перекручувань. Геотекстиль вкладають внахлест з перекриттям сусіднього полотна на 10-30 см. Така процедура допоможе уникнути перемішування шарів та зсувів при засипанні. Вартість становить 48 грн за 1м² Геотекстиль ГЕОТЕЛ щільністю 200 г/м².

5. Утеплювач базальтова вата Izovat LS (30) (Ізоват ЛС) 100 ціна 110. 35 за 1 м.кв.

6. Профільована дренажна мембрана. Виконує функції первинного або додаткового корневого захисту, забезпечує відведення води. Залежно від виду зелених насаджень можна використовувати високоміцні рулонні матеріали на основі HDPE, плити з перфорованого полістиролу або засипку гравієм. У нашому варіанті буде використано профільовану мембрана з відформованими округлими виступами заввишки 8 мм щільністю 500 гр/м² вартість 48.50 грн за 1м². Вкладається поверх утеплювача та за необхідності полотна між собою можна зварити за спеціально передбаченим плоским краєм.

7. Термоскріплений геотекстиль Fibertex F-20 густина 100 гр/м², використовують для розділення та зміцнення ґрунтового шару ціна 120 гр/м.кв.

8. Рослинний ґрунт та зелені насадження. Залежно від того який вид зелених рослин буде використовуватися така і буде товщина рослинного шару. У нашому варіанті як рослинний шар використовується органічний субстрат, для озелення буде використовуватися лише зелена трава тому товщина рослинного шару приймається 5 см. Потрібно враховувати що на висоті 33 м досить вітряно, повітря значно сухіше, ніж у поверхні землі, та і зимові холоди відчуються сильніше. Термін експлуатації покрівлі становить 15-20 років. Вартість 1 м² становить 746,85 грн. У збірнику 12«ПОКРІВЛІ» Ресурсні елементні кошторисні норми на будівельні роботи 2021 р. на жаль відсутні нормативні дані витрат праці на влаштування зелених покрівель тому порівнювати їх не будемо.

Технологічні процеси влаштування типових шарів «зеленої» покрівлі ідентичні як у рулонній бітумно-полімерній та виконуються згідно технологічної карти [14]

6.4 Переваги експлуатації зеленої покрівлі

Наша система озеленення у вологому стані має вагу приблизно 60 кг на 1 м. кв.

Правильно влаштована «зелена» покрівля дає можливість економити на опаленні взимку та на кондиціонуванні влітку (див. загальний вигляд «зеленої» покрівлі рис.6.2).



Рис. 6.2 Загальний вигляд зелених покрівель

Високі показники гідроізоляційних та теплоізоляційних матеріалів роблять систему «зелених» покрівель вирішенням завдання зведення екологічних, довговічних та надійною покрівлі.

До переваги таких покрівель можна віднести також естетику, мікроклімат на даху, відсутність бітумних матеріалів, які здатні розігріватися на сонці.

Проблеми, які можуть виникнути під час експлуатації зеленої покрівлі, в основному, можуть з'явитися від неправильного монтажу або невірного розрахунку навантаження системи зеленої покрівлі. Також проблеми можуть з'явитися, якщо на дах вітер занесе насіння дерев, які можуть там проростати, тому будь-яка зелена покрівля потребує спостереження та періодичного

обслуговування, для того щоб видаляти пророслі паростки дерев ще на початковому етапі.

Висновки: На даний час використання системи «зелена» покрівля, є не надто поширено, хоча технологічний процес дозволяє це виконати. Загазованість повітря, важка екологічна ситуація у нашій країні саме зараз, адже ми розуміємо що російські ракети, які долітають до нас, вбивають людей, та руйнують нашу інфраструктуру також і негативно впливають і на навколишнє середовище примушує нас переглянути свої погляди на покрівлю, і розглядати не лише як гідроізоляційний шар, що захищає будівлю від атмосферних опадів але і виконує функцію екологічної та естетичної живої, природної покрівлі.

На нашому ринку є достатньо сучасних будівельних матеріалів, які можна використати для влаштування «зелених» покрівель та таким чином перетворити покрівлю для короткочасного відпочинку у вечірній чи ранковий час.

Тому застосування зеленої покрівлі дозволяє:

- Здійснити захист покрівлі від перегріву і УФ-випромінювання
- Зменшити температуру зовнішнього повітря в містах у літній час (в середньому, до 1 °С);
- виключити виділення шкідливих для здоров'я людини речовин з бітумних покрівельних матеріалів;
- знизити рівень забруднення повітря та розвантажити міську дренажну систему, адже вони здатні утримувати до 80% дощової води;
- Збільшити надходження кисню адже зелений газон площею 150 м² виділяє за рік такий рівень кисню, якого достатньо приблизно для ста осіб;
- Зменшити шумовий фон приблизно від 2 до 10 ДБ;
- Підвищити у літній час вологість повітря в містах, що позитивно впливає на здоров'я людини;
- виключити швидке поширення полум'я по поверхні покрівлі при виникненні пожеж.

ВИСНОВКИ

1. Розроблено проект багатоквартирного дев'ятиповерхового житлового будинку у м. Львові 559.85 м² площею у плані та описано архітетурно-будівельне та об'ємно-планувальне вирішення будівлі.

2. Проведено розрахунок монолітної плити перекриття товщиною 200 мм та враховуючи характери епюр моментів, приймаємо суцільне нижнє армування плити стержнями Ø12 А400С з кроком 200 мм, верхнє армування – фоновною сіткою Ø10 А400С з кроком 200 мм та над колонами додаткові стержні Ø16 А400С з кроком 200 мм.

3. Розроблено технологічну карту на влаштування монолітного залізобетонного перекриття типового поверху, згідно календарного графіку виконання окремих виробничих процесів тривалість робіт становить 13 днів. Загальна кількість робітників становить 10 людей. Основні процеси ведуться у дві зміни.

4. Розроблено будгенплан та КГ, підібрано монтажний кран КБ-402 та показано основні зони дії крану. Згідно розробленого КГ тривалість робіт на об'єкті становить 295 днів. Загальна кількість робітників становить 25 людей, середня – 15 людей.

5. Проведено економічний розрахунок згідно якого кошторисна вартість об'єкту будівництва становить 16431.87 тис.грн, кошторисна трудомісткість становить 1438.43 тис.люд.-год.

6. Проаналізовано варіанти покрівель, а саме рулонна бітумно-полімерна та «зелена» покрівлі. Вартість влаштування 1 м² рулонної бітумно-полімерної покрівлі становить 698.24 грн, а вартість «зеленої» покрівлі становить 746,85 грн.

СПИСОК ВИКРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. ДБН В.2.2-15:2019 Житлові будинки. Основні положення [Чинний від 2019-12-01]. К. : Мінрегіонбуд та ЖКГ України, 2019. 42с.

2. ДСТУ Б В.2.6 – 156:2010 Конструкції будинків і споруд. Бетонні та залізобетонні конструкції з важкого бетону. Правила проектування [Чинний від 2011-06-01] К. : Мінрегіонбуд України, 2011. 118 с.

3. ДБН В.2.6-98:2009 Конструкції будинків і споруд. Бетонні та залізобетонні конструкції. Основні положення [Чинний від 2011-07-01] К. : Мінрегіонбуд України, 2011. 71 с.

4. Стасюк М.І. Залізобетонні конструкції. Основи розрахунку залізобетонних конструкцій за граничними станами. Навч. посібник.. К. ІЗМН. 1997. 272 с.

5. 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 2014-01-01]. Вид. офіц. Київ, 201. 103 с.

6. ДСТУ-Н Б В.2.6-203:2015 Настанова з виконання робіт при виготовленні та монтажі будівельних конструкцій [Чинний від 2016-01-04]. Вид. офіц. Київ, 2015. 57 с.

7 ДСТУ-Н Б А.3.1-23:2013 Настанова щодо проведення робіт з улаштування ізоляційних, оздоблювальних, захисних покриттів стін, підлог і покрівель будівель і споруд [Чинний від 2014-01-01]. Вид. офіц. Київ, 2013. 44 с.

8. Черненко В. К., Ярмоленко М.Г., Батура Г.М. Технологія будівельного виробництва К. : Вища школа, 2002. .

9. ДБН А.3.1.-5:2016 Організація будівельного виробництва [Чинний від 2016-05-05]. Вид. офіц. Київ, 2016. 52 с.

10. Ушацький С. А. Організація будівництва : підручник / С. А. Ушацький [та інш.] Київ : Кондор, 2008. 520 с.

12. ДБН В.1.1.7 – 2016 Пожежна безпека об'єктів будівництва. Загальні вимоги. [Чинний від 2016-10-31]. Вид. офіц. Київ, 2016. 35 с.

13. ДБН А.3.2.2-2009 Охорона праці і промислова безпека у будівництві [Чинний від 2012-04-01]. Вид. офіц. Київ, 2012. 115 с.

14. ТОВ Завод покрівельних матеріалів «Акваізол» Технологічна карта на влаштування та ремонт покрівель із бітумно-полімерних наплавних рулонних матеріалів Акваізол і Руберіт. Харків, 2018. 65 с.

15. ДБН В.2.6-220:2017 Покриття будівель і споруд Мінрегіонбуд та ЖКГ України [Чинний від 2017-06-06]., Київ 2017. 43 с.

16. Електронний ресурс <https://hmarochos.kiev.ua/2016/03/16/sad-na-dahu-yak-ozelenyuyut-pokrivli-v-ukrayini-ta-sviti/>

17. . Електронний ресурс <https://www.zinco.com.ua/uk/systems>

18. ДСТУ Б.Д.2.2-15:2012 Ресурсні елементні кошторисні норми на будівельні роботи. Оздоблювальні роботи (Збірник 15). [Чинний від 2014-01-01]. Вид. офіц. Київ, 2014. 200 с.

19. ДСТУ Б.Д.2.2-12:2012 Ресурсні елементні кошторисні норми на будівельні роботи. Підлоги (Збірник 12). [Чинний від 2012-07-01]. Вид. офіц. Київ, 2012. 123 с.

20. ДСТУ Б Д.2.2-1:2012 Ресурсні елементні кошторисні норми на будівельні роботи. Земляні роботи (Збірник 1) (ДБН Д.2.2-1-99, MOD). [Чинний від 2012-01-28]. Вид. офіц. Київ, 2018. 138 с.