

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ

Будівельний факультет

Кафедра залізобетонних та кам'яних конструкцій

(повна назва випускової кафедри)

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Завідувач кафедри

д.т.н., проф. Олександр ЖУРАВСЬКИЙ

« _____ » _____ червня _____ 2024р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»

на тему:

24-х поверховий житловий будинок у м. Київ.

Галузь знань:

19 Архітектура та будівництво»

Спеціальність:

192 Будівництво та цивільна інженерія

Освітньо-професійна програма:

«Промислове і цивільне будівництво»

IV курс, група ПЦБс-21-2

Здобувач:

Іванов О.С.

(прізвище та ініціали)

Керівник

Клімов Ю.А.

(прізвище та ініціали)

Рецензент

Жук В.В.

(прізвище та ініціали)

(підпис)

(підпис)

(підпис)

Київ 2024

**КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ**

Факультет: **будівельний**

Кафедра: **залізобетонних та кам'яних конструкцій**

Ступінь вищої освіти: **бакалавр**

Рівень вищої освіти: **перший (бакалаврський)**

Галузь знань: **19 – Архітектура та будівництво»**

Спеціальність: **192 – Будівництво та цивільна інженерія**

Освітньо-професійна програма: **«Промислове і цивільне будівництво»**

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Завідувач кафедри залізобетонних
та кам'яних конструкцій

д.т.н., проф.

Олександр ЖУРАВСЬКИЙ

_____ “12” травня 2024 року

**З А В Д А Н Н Я
НА ВИКОНАННЯ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ
здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»**

Здобувач(ка) _____ **Іванов Олександр Сергійович**

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема кваліфікаційної роботи _____ **24-х поверховий житловий будинок у м. Київ.**

керівник роботи _____ **Клімов Юлій Анатолійович, д.т.н., професор**

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

затверджені наказом закладу вищої освіти від “ _____ ” червня 2024 року № _____

2. Термін подання роботи здобувачем _____ **12 червня 2024 року**

3. Вихідні дані:

- основні об'ємно-планувальні та конструктивні характеристики будівлі або споруди;
- завдання керівника кваліфікаційної роботи на спеціальну частину;
- паспорт кваліфікаційної роботи здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»;
- методичні вказівки до виконання кваліфікаційної роботи (до кожного розділу).

4. Перелік розділів основної частини кваліфікаційної роботи:

Вступ

- 1) Архітектурно-планувальні рішення
- 2) Будівельні конструкції
- 3) Основи і фундаменти
- 4) Технологія і організація будівництва
- 5) Охорона праці та навколишнього середовища
- 6) Економіка будівництва
- 7) Спеціальна частина
- 8) Висновки
- 9) Список використаних джерел

5. Об'єм основної частини та графічних додатків кваліфікаційної роботи

№ розділу	Найменування розділів кваліфікаційної роботи	Об'єм основної частини (аркушів ф. А4)	Об'єм графічних додатків (креслень) (аркушів ф. А1)
1	Архітектурно-планувальні рішення: - фасад; - плани поверхів; - розріз.	≤ 8	1
2	Будівельні конструкції: (залізобетонні / металеві / дерев'яні / кам'яні)	≤ 10	1
3	Основи і фундаменти	≤ 10	1
4	Технологія і організація будівництва		
4.1	Технологічна карта	≤ 10	1
4.2	Календарний графік будівництва	≤ 10	1
5	Охорона праці та навколишнього середовища	≤ 5	
6	Економіка будівництва	≤ 10	
7	Спеціальна частина	≤ 15	1
8	Висновки	1	
9	Список використаних джерел	1	
	Разом:	≤ 80	6

6. Консультанти розділів кваліфікаційної роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
АР	Чирва Т.Л., доцент	12.04.2024	16.05.2024
БК	Клімов Ю.А., д.т.н., професор	12.04.2024	03.06.2024
ОіФ	Підлуцький В.Л., к.т.н., доцент	08.05.2024	03.06.2024
ТБ і ОргБ	Шпакова Г.В., к.т.н., професор	12.05.2024	07.06.2024
ОПтаНС	Негрій Т.О., доцент	02.06.2024	05.06.2024
ЕБ	Гусарова Л.В., доцент	17.05.2024	29.05.2024
СЧ	Клімов Ю.А., д.т.н., професор	12.04.2024	03.06.2024

7. Дата видачі завдання 12 травня 2024 року

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ п/п	Назва етапів виконання кваліфікаційної роботи	Термін виконання етапу роботи	Примітка
1	Вступ		
2	Архітектурно-планувальні рішення	22.04.2024	15%
3	Будівельні конструкції	13.05.2024	40%
4	Основи і фундаменти		5%
5	Технологія і організація будівництва	27.05.2024	15%
6	Охорона праці та навколишнього середовища		5%
7	Економіка будівництва		10%
8	Спеціальна частина		5%
9	Висновки, список використаних джерел	10.06.2024	5%
10	Попередній захист кваліфікаційної роботи		
11	Рецензування кваліфікаційної роботи	з 10.06.2024	
12	Захист кваліфікаційної роботи	з 17.06.2024	

Здобувач(ка)

(підпис)

Олександр ІВАНОВ

(прізвище та ініціали)

Керівник роботи

(підпис)

Юлій КЛІМОВ

(прізвище та ініціали)

Зміст

ВСТУП	3
АРХІТЕКТУРНО-ПЛАНУВАЛЬНІ РІШЕННЯ.....	5
1.1 Загальні дані	6
1.2 Архітектурно-планувальні рішення	7
1.3 Техніко-економічні показники	8
1.4 Конструктивні рішення	9
1.5 Заходи для маломобільних груп населення	11
1.6 Захист від шуму і вібрацій	11
1.7 Інженерні комунікації.....	12
1.8.Теплотехнічний розрахунок огорожувальних конструкцій	16
БУДІВЕЛЬНІ КОНСТРУКЦІЇ	21
2.1 Конструктивна схема будівлі.....	22
2.2 Збір навантаження.....	23
2.3 Вітрові навантаження.	26
2.4 Розрахунок	27
2.5 Комбінації завантажень.....	29
2.6 Напруження в плиті перекриття типового поверху за результатами розрахунку	29
2.7 Результати підбору арматури в плиті перекриття типового поверху.....	32
2.8 Прийняте армування плити перекриття типового поверху.....	34
2.9 Зусилля в колонах та пілонах за результатами розрахунку	35
2.10 Результати підбору арматури в колонах та пілонах.....	38
2.11 Прийняте армування колон та пілон.....	44
ОСНОВИ І ФУНДАМЕНТИ.....	47
3.1 Вихідні дані	48
3.2 Опис ґрунтів, що залягають на будівельному майданчику.....	49
3.3 Призначення мінімальної глибини закладання ростверку.	50
3.4 Розрахунок фундаменту глибокого закладання за міцністю.....	51
3.5 Розрахунок фундаменту глибокого закладання за деформаціями.....	63
ТЕХНОЛОГІЯ І ОРГАНІЗАЦІЯ БУДІВНИЦТВА.....	66
4.1.1 Характеристика умов будівельного майданчика.....	67
4.1.2 Календарний план будівництва.....	67
4.1.3 Вибір методів виконання будівельно – монтажних робіт.	68

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
Зам.	Кільк.	Лист	№док.	Підпис	Дата		1

4.1.4	Відомість визначення номенклатури та об'ємів робіт	70
4.1.5	Забезпечення будівництва будівельними матеріалами.....	81
4.1.6	Механізація будівництва	81
4.1.7	Техніко-економічні показники	81
4.2	Технологічна карта на влаштування монолітного перекриття типового поверху	82
4.2.1	Область застосування	82
4.2.2	Вимоги до якості попередніх робіт	82
4.2.3	Організація і технологія будівельного процесу.....	83
4.2.4	Операційний контроль якості робіт	91
4.2.5	Допустимі відхилення при виконанні робіт.....	93
4.2.6	Потреба в виробках.....	95
4.2.7	Визначення потреб в машинах та механізмах	97
4.2.8	Техніко-економічні показники на влаштування плити перекриття	99
4.2.9	Заходи з техніки безпеки.....	99
4.2.10	Калькуляція трудових витрат	101
4.2.11	Технологічні розрахунки.....	102
	ОХОРОНА ПРАЦІ ТА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА.....	103
5.1	Аналіз потенційних шкідливих та небезпечних факторів.....	104
5.2	Заходи профілактики виявлених шкідливих і небезпечних виробничих факторів.....	106
5.3	Заходи з охорони навколишнього середовища.....	108
	ЕКОНОМІКА БУДІВНИЦТВА	110
	Зведений кошторисний розрахунок вартості об'єкта будівництва.....	111
	Розрахунки до глав 1, 3, 4, 5, 6, 7 зведеного кошторисного розрахунку	115
	Об'єктний кошторис.....	117
	Локальний кошторис на загальнобудівельні роботи.....	119
	Локальний кошторис на внутрішні санітарно-технічні роботи	122
	Локальний кошторис на внутрішні електромонтажні роботи	124
	Локальний кошторис на монтаж устаткування	126
	Локальний кошторис на пусконаладжувальні роботи	128
	Локальний кошторис на придбання устаткування, меблів та інвентарю	129
	Техніко-економічні показники	130
	Висновок	131
	Список використаних джерел.....	132

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
Зам.	Кільк.	Лист	№док.	Підпис	Дата		2

ВСТУП

Консультант _____ / _____ /

Здобувач _____ / **Лванов О.С.** /

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
Зам.	Кільк.	Лист	№док.	Підпис	Дата		3

У сучасних умовах урбанізації та зростання населення великих міст питання забезпечення комфортного та доступного житла набуває особливої актуальності. Місто Київ, як столиця України, не є винятком з цього правила. Постійний приріст населення, інтенсивний розвиток інфраструктури та зростаюча потреба в якісному житловому фонді створюють передумови для активного будівництва багатоповерхових житлових будинків.

Актуальність проблеми полягає у необхідності задоволення зростаючих житлових потреб населення столиці, забезпечення високого рівня комфорту, екологічності та енергоефективності нових будівель. Сучасні тенденції в будівництві спрямовані на використання інноваційних технологій та матеріалів, що дозволяє знижувати витрати на експлуатацію будівель, підвищувати їх довговічність та естетичну привабливість.

Переваги:

- 1. Раціональне використання міської території:** Будівництво багатоповерхових будинків дозволяє ефективно використовувати обмежену територію міста, збільшуючи житловий фонд без значного розширення забудованих площ.
- 2. Високий рівень комфорту для мешканців:** Сучасні проекти передбачають зручні планування квартир.
- 3. Економічна доцільність:** Багатоповерхові будинки дозволяють знизити вартість квадратного метра житла за рахунок більш раціонального використання будівельних матеріалів та зниження витрат на інфраструктуру.

Таким чином, проект є важливим кроком у розвитку сучасного житлового будівництва, що відповідає вимогам часу та потребам населення. Реалізація цього проекту сприятиме покращенню житлових умов мешканців міста, підвищенню якості міського середовища та забезпеченню стійкого розвитку столиці України.

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
Зам.	Кільк.	Лист	№док.	Підпис	Дата		4

АРХІТЕКТУРНО-ПЛАНУВАЛЬНІ РІШЕННЯ

Консультант _____/Чирва Т.Л./

Здобувач _____/Лванов О.С./

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
Зам.	Кільк.	Лист	№док.	Підпис	Дата		5

1.1 Загальні дані

Кліматичні умови району будівництва:

- Характеристичне значення снігового навантаження згідно з ДБН В.1.2-2:2006 «СНББ. Навантаження і впливи» - 1,6 кПа;
- характеристичне значення вітрового тиску згідно з ДБН В.1.2-2:2006 «СНББ. Навантаження і впливи» - 0,4 кПа;
- Температура найхолоднішої п'ятиденки (розрахункова для металевих та залізобетонних конструкцій) згідно зі ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010 "Будівельна кліматологія" – -22 °С;
- Кліматичний район будівництва згідно з ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010 "Будівельна кліматологія" – I (Північно-західний);
- Нормативна глибина промерзання ґрунтів площадки будівництва згідно зі «Звітом з інженерно-геологічних вишукувань» - 110 см.
- Рівень відповідальності будівлі згідно з ДСТУ 8855:2019 "Будівлі та споруди. Визначення класу наслідків (відповідальності) " п.4.15 – СС3 (Підвищений).
- Ступінь вогнестійкості будівлі згідно з ДБН В.2.2-15-2005 «Будинки і споруди. Житлові будинки. Основні положення» – I.
- Термін експлуатації будівлі (для визначення снігового та вітрового навантажень) згідно з ДБН В.2.2-24:2009. "Проектування висотних житлових і громадських будинків" п4.37 - 150 років.

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
Зам.	Кільк.	Лист	№док.	Підпис	Дата		6

1.2 Архітектурно-планувальні рішення

Будинок призначений для проживання людей, має розміри в плані 35,7х19,6 м. Висота будівлі 78,93м. Будинок складається з 24 житлових поверхів, підвалу та технічного поверху, висота поверху 3,0м.

На першому поверсі розташовані житлові квартири в тому числі 3 житлові квартири для маломобільних груп населення, тамбур. Експлікація приміщень наведена в таблиці 1.1.

На типовому поверсі розташовані житлові квартири, приміщення для зберігання колясок. Експлікація приміщень наведена в таблиці 1.1.

На технічному поверсі розташовані технологічне обладнання та машинне відділення ліфта.

Експлікація приміщень

Таблиця 1.1

Кількість кімнат	№прим.	Найменування приміщень Типового поверху/Першого поверху	Площа, м ²
1	1	Спальня	20,41
	2	Кухня	12,1
	3	Санвузол	4,36
	4	Коридор	10,4
	5	Гардеробна	3,1
3	6	Спальня	15,34
	7	Спальня	16,21
	8	Кухня-вітальня	16,53
	9	Санвузол	4,98
	10	Коридор	14,92
	11	Гардеробна	3,1
2	12	Вітальня	32,8 32,6
	13	Спальня	16,5
	14	Кухня	10,26
	15	Санвузол	4,98
	16	Коридор	15,12 15,57
	17	Гардеробна	4,45 4,24
	2	18	Спальня
19		Кухня-вітальня	21,24 19,8
20		Санвузол	4,36

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА						Лист 7
здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»						
Зам.	Кільк.	Лист	№док.	Підпис	Дата	

	21	Коридор	5,25 7,27
2	22	Спальня	26,78 25,51
	23	Кухня-вітальня	21,24 19,8
	24	Санвузол	4,36
	25	Коридор	5,25 7,27
4	26	Спальня	28,22
	27	Спальня	19,53
	28	Спальня	20,31
	29	Кухня-вітальня	20,41
	30	Санвузол	4,36
	31	Санвузол	4,18
	32	Коридор	22,3
	33	Кладова	2,86
-	34	Гардеробна	4,75
	35	Під'їзд	39,25
	36	Приміщення для зберігання колясок Тамбур	8,95

1.3 Техніко-економічні показники

- Відповідно до ДБН В.2.2-15:2009. "Будинки і споруди. Житлові будинки. Основні положення" та ДБН А.2.2-3:2014 "Склад та зміст проектної документації на будівництво" в склад основних ТЕП по житловому будинку включають:
- Найменування об'єкта та місце його розташування будівництва - 24-х поверховий житловий будинок в м. Київ.
- Поверховість – 24 поверхів;
- Площа забудови – 667,07 м²
- Загальна кількість квартир - 144 шт.

Однокімнатних – 24 шт.

Двокімнатних – 72 шт.

Трикімнатних – 24 шт.

Чотирикімнатних – 24 шт.

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
Зам.	Кільк.	Лист	№док.	Підпис	Дата		8

- Площа будинку - 15 681,64 м²
- Площа квартир у будинку – 10744,42 м²
- Площа літніх приміщень - 204,86 м²
- Площа вбудованих нежитлових приміщень – 446,44 м²
- Будівельний об'єм:

Вище позначки ±0.000 – 50646,06м³

Нижче позначки ±0.000 – 2206,9м³

1.4 Конструктивні рішення

Будинок запроектовано за каркасною конструктивною схемою.

Фундамент пальовий з бетону класу С20/25, під плитою ростверку виконана щебенева підготовка по ущільненому ґрунті товщиною 100мм. Виконується вертикальна та горизонтальна гідроізоляція. По периметру будинку передбачене асфальтобетонне вимощення шириною 1,5м з ухилом 1,7% в напрямку від будинку.

Стіни підвалу - монолітні залізобетонні з бетону класу С30/35 товщиною 300 мм. У зв'язку з капілярним ефектом проектом виконується гідроізоляція зовнішніх стін підвалу.

Каркас складається з вертикальних колон перерізом 300х600мм та 300х900мм та пілон перерізом 300х1200 мм та 300х1800мм, монолітних стін товщиною, що розташовані в сходово-ліфтових групах товщиною 200-300 мм, що є ядрами жорсткості, та жорстких дисків перекриття (покриття), з бетону класу С30/35.

Зовнішні стіни виконувати з газоблоку товщиною 300мм марки D500 M25 ДСТУ Б В.2.7-137:2008 «Блоки з ніздрюватого бетону стінові дрібні». В якості утеплювача використовуються мінерально-ватні плити ISOVER марки OL-E фірми «Сен-Гобен Ізовер». Товщина утеплювача згідно теплотехнічному розрахунку – 150 мм.

Внутрішні стіни виконувати з газоблоку товщиною 300мм марки D500 M25 ДСТУ Б В.2.7-137:2008 «Блоки з ніздрюватого бетону стінові дрібні».

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
Зам.	Кільк.	Лист	№док.	Підпис	Дата		9

Перегородки виконувати з газоблоку товщиною 100мм марки D500 M25 ДСТУ Б В.2.7-137:2008 «Блоки з ніздрюватого бетону стінові дрібні».

Перемички - збірні газобетонні брусківі Aeroc.

Плити перекриття - плоскі товщиною 200мм з бетону класу С30/35.

Плита покриття - плоска товщиною 200мм з бетону класу С30/35.

Склад плити покриття – гравій мілкозернистий 10мм, наплавляємий руберойд (2 шари) 8мм, Ц.П. стяжка армована – 25мм, розділовий шар РЕ-НД - 1мм, ухилоутворювач ЕПП – 110мм, утеплювач ЕПП – 100мм, пароізоляція бітумна – 2мм, монолітна залізобетонна плита 200мм. (Рис. 1)

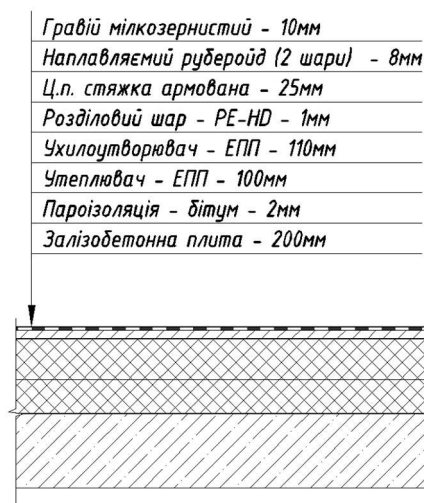


Рис. 1.1. Склад покриття

Склад міжповерхного перекриття – ламінат 10мм, 1 шар ДВП 10мм, Ц.П. стяжка – 50мм, монолітна залізобетонна плита 200мм.

Склад підвального перекриття – ламінат 10мм, 1 шар ДВП 10мм, Ц.П. стяжка – 50мм, монолітна залізобетонна плита 200мм, утеплювач ЕПП – 130мм.

Елементи сходової клітини (марші, площадки):

Сходи складаються із збірних залізобетонних маршів шириною 1,35м з висотою поверху 3,0м. Виробник ТОВ «Конкрейт груп» артикул 260049;

Площадки сходів монолітні залізобетонні розмірами 1,27х2,80м спираються на монолітні стіни сходових клітин;

Вертикальний транспорт

Проектом передбачено влаштування в житловому будинку чотирьох ліфтів згідно з ДСТУ ISO 4190-1: 2 пасажирських ліфта вантажопідйомністю 400 кг з швидкістю 3 м/с. 1 грузопасажирський ліфт грузопідйомністю 1000 кг зі швидкістю 3 м/с, 1 пожежний ліфт грузопідйомністю 1000 кг зі швидкістю 3 м/с.

1.5 Заходи для маломобільних груп населення

- Вимоги до врахування потреб маломобільних груп населення виконано згідно з ДБН В.2.2-40:2018 "Інклюзивність будівель і споруд".
- Сходи обладнані поручнями з двох сторін висотою 900мм і 700мм.
- Ухил зовнішніх пандусів становить 8% (1:12), ширина пандуса становить 1,2м, передбачені горизонтальні площадки шириною 1500мм після кожного підйому.
- У двостулкових одна робоча площина має ширину 900мм.
- При вході в будинок передбачений пандус
- У під'їзді будинку влаштовуються поручні для пересування маломобільних груп населення.
- На першому поверсі передбачено 3 квартири з обладнаними санвузлами для маломобільних груп населення.

1.6 Захист від шуму і вібрацій

Для виконання вимог з забезпечення нормованого рівня шуму і вібрацій від інженерних систем та роботи обладнання проектом передбачається:

- Установка обладнання у вигорджених приміщеннях з захисними конструкціями зі звукоізоляцією;

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
Зам.	Кільк.	Лист	№док.	Підпис	Дата		11

- Швидкість теплоносія в трубопроводах та швидкість повітря в повітроводах прийняті з умови нормативного рівня шуму в обслуговуваних приміщеннях;
- Звукоізоляція захисних конструкцій та місць перетинання останніх з інженерними комунікаціями;
- Установка вентиляторів видалення повітря на віброізоляторах;
- Установка насосів на віброізольованій основі зі сталевими циліндричними пружинами та гумовими прокладками.

1.7 Інженерні комунікації

Опалення

Теплопостачання житлового будинку здійснюється від централізованої теплової мережі через індивідуальні теплові пункти.

Теплоносій – вода з параметрами 150-70 С

Влітку теплової мережі працюють за графіком 70-30 С

Споживачі тепла - це системи опалення та гарячого водопостачання, які підключаються до водонагрівачів, розташованих в ІТП в підвалі будинку.

Опалювальний агрегат забезпечує:

- облік і контроль теплової енергії;
- приготування гарячої води;
- установка лічильника холодної води на відгалуженнях до водонагрівачів;
- установка лічильника гарячої води на циркуляційний трубопровід перед нагрівачем;
- автоматичне регулювання подачі тепла в залежності від зовнішньої температури;
- автоматична підтримка постійної температури теплоносія на гарячому водопроводі.

Використовується пристрій для захисту трубопроводів від накипу електромагнітна водопідготовка, пристрій для електрохімічного захисту труб гарячого водопостачання від корозії.

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
Зам.	Кільк.	Лист	№док.	Підпис	Дата		12

Трубопроводи приймають:

- оцинковані водогазопроводи (ГОСТ 3262–75) – для систем гарячого водопостачання;
- звичайні сталеві водогазопроводи (ГОСТ 3262-75) - для магістральних систем, прокладених в підвалі і вертикальних стояках опалення.

Проектом передбачена теплоізоляція трубопроводів і арматури матами Ізовер товщиною 50 мм із захисним покриттям по ГОСТ 19907-73.

Внутрішні водопровідні мережі

Внутрішні водопровідні труби багатоповерхового житлового будинку з'єднуються двома вводами діаметром 150 мм і монтуються з оцинкованих сталевих водогазопроводів діаметром 15-40мм- і сталевих емальованих труб діаметром 50-150 мм

Проектом передбачено встановлення квартирних лічильників води на холодну та гарячу воду.

Проектом передбачена герметизація вводів відповідно до стандартних деталей герметизації вводів інженерних мереж в цивільних будівлях.

Для захисту трубопроводів від корозії проектом передбачена посилена антикорозійна ізоляція вводів.

Гаряче водопостачання

Джерелом гарячого водопостачання житлових будинків і соціальних об'єктів є ІТП, які проектується в підвальних приміщеннях.

У верхніх точках трубопровідних систем передбачені повітровідведення. Дренажні пристрої передбачаються в найнижчих точках трубопровідних систем.

Трубопроводи гарячої та оборотної води монтуються з оцинкованої сталі водогазопроводів Ø15-50 мм відповідно до ДСТУ 8936:2019 «Труби сталеві водогазопровідні» і сталеві емальовані труби Ø 50-70 мм

Стояки в підвалах ізолюють. Тип утеплювача аналогічний типу трубопроводу холодного водопостачання, за винятком пароізоляційного шару. Стояки прокладаються прихованими в навісних коробах і утеплюються.

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
Зам.	Кільк.	Лист	№док.	Підпис	Дата		13

Для здійснення циркуляції в магістралях гарячого водопостачання проектом передбачена установка насосних агрегатів на циркуляційну мережу.

Каналізація

Точкою підключення виходів системи від житлових будинків та соціальних об'єктів є запроектовані внутрішньоквартальні каналізаційні мережі, підключення яких до міської каналізації буде спроектовано відповідно до технічних вимог АТ «Київводоканал».

Дренажні системи передбачені для водовідведення та аварійного водопостачання.

Магістральні каналізаційні труби прокладаються в підвалі.

Каналізаційні стояки встановлюються в стінах і прилеглих повітроводах разом зі стояками холодної і гарячої води.

Внутрішні водостоки

Відведення дощової і талої води з даху будівель забезпечується системою внутрішніх водостоків Ø 100-250 мм.

На даху будівлі встановлено 2 водовідвідні воронки з електропідігрівом.

Антикригова система

Проектом передбачено встановлення антикригової системи для запобігання утворенню льоду в зливових стоках на даху житлового будинку в зимовий період. Для цього використовується саморегулюючий нагрівальний кабель.

Антикорозійний захист системи водопостачання

Антикорозійне покриття трубопроводів мереж холодного і гарячого водопостачання забезпечується комбінованою фарбою БТ-177 двічі на ґрунтовку ГФ-020.

Для трубопроводів холодного водопостачання перед теплоізоляцією прийнято встановлювати ізоляцію проти запотівання з полівінілхлоридної стрічки Velcro відповідно до ТУ 6-19-212-91.

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
Зам.	Кільк.	Лист	№док.	Підпис	Дата		14

Антикорозійний захист будівельних конструкцій

Завдяки низькій агресивності ґрунтових вод до бетону марки за водонепроникністю W4, залізобетонні палі виготовляють з бетону W6, для якого ґрунтові води не є агресивними. Під залізобетонні плити ростверків влаштовують підготовку з щебеню, насиченого бітумною мастикою. Бічні поверхні плит ростверку і залізобетонні стіни підвалу захищені від ґрунтових вод вертикальною гідроізоляцією.

Протипожежні заходи

Димова вентиляція призначена для забезпечення евакуації людей відповідно до вимог ДБН В.2.5-67:2013 «Опалення, вентиляція та кондиціонування».

Протидимне обладнання активується тепловими датчиками, які встановлюються в кожній квартирі, і кнопками, які встановлюються на кожному поверсі біля пожежних гідрантів.

Для запобігання поширенню диму на поверхи будівель передбачені припливно-витяжні установки, які включаються в разі пожежі і створюють тиск повітря в шахті ліфта, шлюзовому тамбурі бездимних сходів і тиск повітря в кабіні ліфта.

У системах повітряного тиску проектом передбачена установка регуляторів тиску, що контролюють надлишковий тиск на дверях коридору на прилеглому до сходової клітки поверху, який не повинен перевищувати 150 Па.

Дим витягується в атмосферу через клапани в шахту, яка простягається на 2 метри над дахами.

Вентилятори димовидалення і вентилятори тиску повітря встановлюються в окремих приміщеннях на горищі будівель.

Вогнезахист

У проекті враховані вимоги пожежної безпеки відповідно до діючих норм і правил.

Розмір захисного шару бетону монолітних залізобетонних конструкцій при виконанні робочих креслень буде прийматися відповідно до вимог керівництва

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
Зам.	Кільк.	Лист	№док.	Підпис	Дата		15

«Визначення меж вогнестійкості конструкцій», не менше 25 мм і не менше діаметра робочої арматури, з тим, щоб були забезпечені межі вогнестійкості конструкцій, що відповідають першому ступеню вогнестійкості будівлі.

Відповідність меж вогнестійкості збірних залізобетонних конструкцій (сходових маршів) повинна підтверджуватися відповідними сертифікатами, виданими за результатами випробувань відповідно до вимог ДБН В.1.1-7-2016.

1.8.Теплотехнічний розрахунок огорожувальних конструкцій

Для виконання теплотехнічного розрахунку для міста Київ визначаємо мінімально допустимий опір теплопередачі огорожуючих конструкцій R_{qmin} , $m^2 \cdot ^\circ C / Wt$.

Для зовнішніх огорожуючих конструкцій опалювальних будинків та споруд і внутрішніх міжквартирних конструкцій, що розділяють приміщення, температури повітря, в яких відрізняються на 4 $^\circ C$ та більше, обов'язкове виконання умов:

$$R_{\Sigma пр} \geq R_{qmin},$$

де $R_{\Sigma пр}$ – приведений опір теплопередачі огорожувальних конструкцій (для термічно однорідних огорожувальних конструкцій дорівнює опору теплопередачі) $m^2 \cdot ^\circ C / Wt$;

R_{qmin} – мінімально допустиме значення опору теплопередачі конструкції, $m^2 \cdot ^\circ C / Wt$.

Вологісний режим приміщень в холодний період року в залежності від відносної вологості та температури внутрішнього повітря встановлюємо при $12 < t_{вн} < 24^\circ C$ і відносній вологості $\varphi = 55\%$ приймаємо нормальний режим експлуатації приміщень.

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
Зам.	Кільк.	Лист	№док.	Підпис	Дата		16

1.8.1. Визначення опору теплопередачі зовнішньої стіни з газобетону.

Таблиця 1.2

№т/п	Назва матеріалу	Густина, ρ , кг/м ³	Товщина, δ , м	Коефіцієнт теплопровідності λ , $\frac{\text{Вт}}{\text{м} \cdot \text{К}}$
1	Плити мінераловатні на синтетичному зв'язуючому негофрованої структури	50	-	0,036
2	Кладка газобетон D500 на клею	500	0,3	0,10
3	Вапняно-піщаний розчин	1400	0,02	0,78

Опір теплопередачі огорожуючої конструкції визначається за формулою:

$$R_{\Sigma \text{ пр}} = \frac{1}{\alpha_{\text{в}}} + \sum \frac{\delta_i}{\lambda_i} + \frac{1}{\alpha_3} \quad (1.1)$$

де $\alpha_{\text{в}}$ – коефіцієнт тепловіддачі внутрішньої поверхні огорожуючих конструкцій, Вт/(м²·°C);

α_3 - коефіцієнт тепловіддачі зовнішньої поверхні огорожуючих конструкцій, Вт/(м²·°C);

$\alpha_{\text{в}} = 8,7 \text{ Вт/м}^2 \cdot \text{°C}$. $\alpha_3 = 23 \text{ Вт/м}^2 \cdot \text{°C}$.

δ_i – товщина шару огорожуючої конструкції, м;

λ_i – коефіцієнт теплопровідності, $\left(\frac{\text{Вт}}{\text{м} \cdot \text{К}}\right)$.

$R_{\text{qmin}} = 4,0 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт}$

З формули (1.1) визначаємо розрахункову товщину утеплювача:

$$R_{\Sigma \text{ пр}} = \frac{1}{\alpha_{\text{в}}} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{1}{\alpha_3} = \frac{1}{8,7} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{0,3}{0,10} + \frac{0,02}{0,78} + \frac{1}{23}$$

$$\delta_1 = \lambda_1 \left(R_{\text{qmin}} - \frac{1}{\alpha_{\text{в}}} - \frac{\delta_2}{\lambda_2} - \frac{\delta_3}{\lambda_3} - \frac{1}{\alpha_3} \right) = 0,036 \left(4,0 - \frac{1}{8,7} - \frac{0,3}{0,10} - \frac{0,02}{0,78} - \frac{1}{23} \right) = 0,02 \text{ м}$$

Тоді: $R_{\Sigma \text{ пр}} = \frac{1}{\alpha_{\text{в}}} + \sum \frac{\delta_i}{\lambda_i} + \frac{1}{\alpha_3} = \frac{1}{8,7} + \frac{0,02}{0,78} + \frac{0,05}{0,036} + \frac{0,3}{0,1} + \frac{1}{23} = 4,57 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт}$.

Приймаємо товщину утеплювача $\delta_2 = 0,05 \text{ м}$

Визначаємо коефіцієнт теплопередачі зовнішньої стіни:

$$U_k = \frac{1}{R_{\Sigma \text{ пр}}} = \frac{1}{4,57} = 0,218 \text{ Вт/м}^2 \cdot \text{°C}$$

Прийнята товщина утеплювача 50мм, загальна товщина стіни складає 350мм

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
Зам.	Кільк.	Лист	№док.	Підпис	Дата		17

1.8.2. Визначення опору теплопередачі зовнішньої стіни з залізобетону.

Таблиця 1.3

№п/п	Назва матеріалу	Густина, ρ , кг/м ³	Товщина, δ , м	Коефіцієнт теплопровідності λ , $\frac{\text{Вт}}{\text{м} \cdot \text{К}}$
1	Плити мінераловатні на синтетичному зв'язуючому негофрованої структури	50	-	0,036
2	Стіна залізобетонна на кам'яному щебені	2500	0,3	1,2
3	Вапняно-піщаний розчин	1400	0,02	0,78

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

З формули (1.1) визначаємо розрахункову товщину утеплювача:

$$R_{\Sigma \text{пр}} = \frac{1}{\alpha_{\text{в}}} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{1}{\alpha_3} = \frac{1}{8,7} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{0,25}{0,12} + \frac{0,02}{0,78} + \frac{1}{23}$$

$$\delta_1 = \lambda_1 \left(R_{q\min} - \frac{1}{\alpha_{\text{в}}} - \frac{\delta_1}{\lambda_1} - \frac{\delta_2}{\lambda_2} - \frac{1}{\alpha_3} \right) =$$

$$= 0,036 \left(4,0 - \frac{1}{8,7} - \frac{0,3}{1,2} - \frac{0,02}{0,78} - \frac{1}{23} \right) = 0,112 \text{ м}$$

Тоді: $R_{\Sigma \text{пр}} = \frac{1}{\alpha_{\text{в}}} + \sum \frac{\delta_i}{\lambda_i} + \frac{1}{\alpha_3} = \frac{1}{8,7} + \frac{0,02}{0,78} + \frac{0,15}{0,036} + \frac{0,3}{1,2} + \frac{1}{23} = 4,6 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}.$

Приймаємо товщину утеплювача $\delta_2 = 0,15 \text{ м}$

Визначаємо коефіцієнт теплопередачі зовнішньої стіни:

$$U_k = \frac{1}{R_{\Sigma \text{пр}}} = \frac{1}{4,6} = 0,217 \text{ Вт}/\text{м}^2 \cdot \text{°C}.$$

Прийнята товщина утеплювача 150мм, загальна товщина стіни складає 450мм

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
Зам.	Кільк.	Лист	№док.	Підпис	Дата		18

1.8.3. Визначення опору теплопередачі перекриття технічного поверху.

Таблиця 1.4

№п/п	Назва матеріалу	Густина, $\rho, \text{г/м}^3$	Товщина, $\delta, \text{м}$	Коефіцієнт теплопровідності $\lambda, \frac{\text{Вт}}{\text{м} \cdot \text{К}}$
1	Гравій мілкозернистий	1850	0,010	0,65
2	Наплавляємий руберойд (2 шари)	600	0,008	0,17
3	Ц.п. стяжка армована	2000	0,025	1,4
4	Розділовий шар - РЕ-НД	950	0,001	0,04
5	Ухилоутворювач - ЕПП	35	0,11	0,028
6	Утеплювач - ЕПП	35	-	0,028
7	Пароізоляція - бітум	1200	0,002	0,22
8	Залізобетонна плита	2500	0,2	1,2

$$R_{q\min} = 6,0 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт}$$

З формули (1.1) визначаємо розрахункову товщину утеплювача:

$$\begin{aligned} \delta_6 &= \lambda_6 \left(R_{q\min} - \frac{1}{\alpha_B} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{\delta_4}{\lambda_4} + \frac{\delta_5}{\lambda_5} + \frac{\delta_7}{\lambda_7} + \frac{\delta_8}{\lambda_8} + \frac{1}{\alpha_3} \right) = \\ &= 0,028 \left(6,0 - \frac{1}{8,7} + \frac{0,010}{0,65} + \frac{0,008}{0,17} + \frac{0,025}{1,4} + \frac{0,001}{0,04} + \frac{0,11}{0,028} + \frac{0,002}{0,22} + \frac{0,2}{1,2} + \frac{1}{23} \right) = 0,045 \text{ м} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Тоді: } R_{\Sigma\text{пр}} &= \frac{1}{\alpha_B} + \sum \frac{\delta_i}{\lambda_i} + \frac{1}{\alpha_3} = \frac{1}{8,7} + \frac{0,010}{0,65} + \frac{0,008}{0,17} + \frac{0,025}{1,4} + \frac{0,001}{0,04} + \frac{0,11}{0,028} + \frac{0,002}{0,22} + \\ &\frac{0,002}{0,22} + \frac{0,2}{1,2} + \frac{1}{23} = 7,94 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт}. \end{aligned}$$

Приймаємо товщину утеплювача $\delta_6 = 0,1 \text{ м}$

Визначаємо коефіцієнт теплопередачі перекриття технічного поверху:

$$U_k = \frac{1}{R_{\Sigma\text{пр}}} = \frac{1}{7,94} = 0,126 \text{ Вт/м}^2 \cdot \text{°C}.$$

Прийнята товщина утеплювача 100мм, загальна товщина перекриття складає 466мм

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
Зам.	Кільк.	Лист	№док.	Підпис	Дата		19

1.8.4. Визначення опору теплопередачі підлоги першого поверху

Таблиця 1.5

№п/п	Назва матеріалу	Густина, $\rho, \text{г/м}^3$	Товщина, $\delta, \text{м}$	Коефіцієнт теплопровідності $\lambda, \frac{\text{Вт}}{\text{м} \cdot \text{К}}$
1	Ламінат	1600	0,01	0,33
2	1 шар ДВП	1000	0,01	0,15
3	Ц.п. стяжка армована	2000	0,05	1,4
4	Утеплювач - ЕПП	35	-	0,028
5	Залізобетонна плита	2500	0,2	1,2

$$R_{q\min} = 5,0 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт}$$

З формули (1.1) визначаємо розрахункову товщину утеплювача:

$$\begin{aligned} \delta_3 &= \lambda_4 \left(R_{q\min} - \frac{1}{\alpha_B} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{\delta_5}{\lambda_5} + \frac{1}{\alpha_3} \right) = \\ &= 0,028 \left(5,0 - \frac{1}{8,7} + \frac{0,01}{0,33} + \frac{0,01}{0,15} + \frac{0,05}{1,4} + \frac{0,2}{1,2} + \frac{1}{12} \right) = 0,126 \text{ м} \end{aligned}$$

Приймаємо товщину утеплювача $\delta_3 = 0,13 \text{ м}$

$$\text{Тоді: } R_{\Sigma \text{ пр}} = \frac{1}{\alpha_B} + \sum \frac{\delta_i}{\lambda_i} + \frac{1}{\alpha_3} = \frac{1}{8,7} + \frac{0,01}{0,33} + \frac{0,01}{0,15} + \frac{0,05}{1,4} + \frac{0,13}{0,028} + \frac{0,2}{1,2} + \frac{1}{12} = 5,14 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт.}$$

Приймаємо товщину утеплювача $\delta_3 = 0,13 \text{ м}$

Визначаємо коефіцієнт теплопередачі підлоги першого поверху:

$$U_k = \frac{1}{R_{\Sigma \text{ пр}}} = \frac{1}{5,14} = 0,194 \text{ Вт/м}^2 \cdot \text{°C.}$$

Прийнята товщина утеплювача 130мм, загальна товщина переkritтя складає 400мм

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
Зам.	Кільк.	Лист	№док.	Підпис	Дата		20

БУДІВЕЛЬНІ КОНСТРУКЦІЇ

Консультант _____ /Клімов Ю.А./

Здобувач _____ /Лванов О.С./

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
Зам.	Кільк.	Лист	№док.	Підпис	Дата		21

2.1 Конструктивна схема будівлі

Конструктивна схема будівлі – повний каркас. Виконана з монолітного залізобетону, несучими елементами є монолітні стіни, ядра жорсткості, пілони, колони, плити перекриття. Позначки розрахункової схеми прийняті рівними позначкам серединної площини плит покриття. Несучі вертикальні конструкції будівлі (пілони, колони, стіни, ядра жорсткості) опираються на плиту ростверку, підосва якого розташована на позначці -3,720 м. Нижня позначка розрахункової схеми прийнята -3,470 м. Верхня позначка розрахункової схеми прийнята +77,830 м. Висота підвалу складає 3,0 м, висота всіх поверхів – 3,0 м.

Просторова жорсткість монолітного каркаса забезпечується спільною роботою горизонтальних дисків перекриття з вертикальними несучими елементами.

Матеріали. Клас бетону для всіх несучих конструкцій прийнято С30/35.

Клас робочої арматури для всіх несучих конструкцій прийнято А400с, клас поперечної А240С.

Переріз несучих елементів. Прийнято, що товщина плити перекриття складає 200мм. Товщина стін підвалу 300мм, товщина стін ядер жорсткості прийняті 300мм, 250мм та 200мм. Пілони розмірами 1800х300мм та 1200х300мм. Колони розмірами 900х300мм; 600х300мм.

Огороджуючі конструкції. Являють собою самонесучі стіни з газобетону марки D500.

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
Зам.	Кільк.	Лист	№док.	Підпис	Дата		22

2.2 Збір навантаження

Рівень відповідальності будівлі згідно з ДСТУ 8855:2019 "Будівлі та споруди. Визначення класу наслідків (відповідальності) " п 4.15 – СС3 (Підвищений), категорія відповідальності конструкцій А. Термін експлуатації будівлі (для визначення снігового та вітрового навантажень) згідно з ДБН В.2.2-24:2009. "Проектування висотних житлових і громадських будинків" п4.37 - 150 років.

Власна вага колон, монолітних стін, внутрішніх та зовнішніх стін визначалась автоматично в ПК "САПФІР"

Таблиця 2.1

Збір навантаження на 1м ² плити покриття					
№ п/п	Навантаження	Характеристичне навантаження кН/м ²	Коефіцієнт надійності		Розрахункове навантаження кН/м ²
			γ_{fn}	γ_{n1}	
1	2	3	4	5	6
Постійне:					
1	Гравій мілкозернистий $\delta = 50$ мм $\rho = 1,85$ т/м ³	0,91	1,3	1,25	1,48
2	Наплавляемий руберойд (2 шари) $\delta = 8$ мм $\rho = 0,6$ т/м ³	0,05	1,3	1,25	0,08
3	Ц.п. стяжка армована $\delta = 25$ мм $\rho = 2$ т/м ³	0,49	1,3	1,25	0,8
4	Розділовий шар - РЕ-НД $\delta = 1$ мм $\rho = 0,953$ т/м ³	0,01	1,2	1,25	0,02
5	Ухилоутворювач - ЕПП $\delta = 110$ мм $\rho = 0,035$ т/м ³	0,04	1,2	1,25	0,06
6	Утеплювач - ЕПП $\delta = 100$ мм $\rho = 0,035$ т/м ³	0,03	1,2	1,25	0,05
7	Пароізоляція - бітум рулонний $\delta = 2$ мм $\rho = 1,2$ т/м ³	0,02	1,3	1,25	0,03
8	З/Б пита покриття $\delta = 200$ мм $\rho = 2,5$ т/м ³	4,91	1,1	1,25	6,75
Разом:		6,46			9,27
Тимчасове:					
9	Снігове м.Київ	1,55		1,22	1,89
Разом:		1,55			1,89
Всього:		8,01			11,16

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист 23
Зам.	Кільк.	Лист	№док.	Підпис	Дата		

Таблиця 2.2

Збір навантаження на 1м² плити перекриття останнього поверху

№ п/п	Навантаження	Характеристичне навантаження кН/м ²	Коефіцієнт надійності		Розрахункове навантаження кН/м ²
			γ_{fn}	γ_{n1}	
1	2	3	4	5	6
Постійне:					
1	Керамічна плитка $\delta=$ 10 мм $\rho=$ 1,8 т/м ³	0,18	1,2	1,25	0,27
2	Ц.п. стяжка $\delta=$ 60 мм $\rho=$ 2 т/м ³	1,18	1,3	1,25	1,92
3	З/Б пита покриття $\delta=$ 200 мм $\rho=$ 2,5 т/м ³	4,91	1,1	1,25	6,75
Разом:		6,09			8,67
Тимчасове:					
4	Корисне	0,7	1,3	1,25	1,14
5	Перегородки	0,5	1,3	1,25	0,81
Разом:		1,2			1,95
Всього:		6,79			10,62

Таблиця 2.3

Збір навантаження на 1м² плити перекриття типового поверху

№ п/п	Навантаження	Характеристичне навантаження кН/м ²	Коефіцієнт надійності		Розрахункове навантаження кН/м ²
			γ_{fn}	γ_{n1}	
1	2	3	4	5	6
Постійне:					
1	Ламінат $\delta=$ 10 мм $\rho=$ 1,6 т/м ³	0,16	1,2	1,25	0,24
2	1 шар ДВП $\delta=$ 10 мм $\rho=$ 0,6 т/м ³	0,06	1,2	1,25	0,09
3	Ц.п. стяжка $\delta=$ 50 мм $\rho=$ 2 т/м ³	0,98	1,3	1,25	1,59
4	З/Б пита покриття $\delta=$ 200 мм $\rho=$ 2,5 т/м ³	4,91	1,1	1,25	6,75
Разом:		6,11			8,67
Тимчасове:					
5	Корисне	1,5	1,3	1,25	2,44
6	Перегородки	0,5	1,3	1,25	0,81
Разом:		2			3,25
Всього:		7,61			11,92

Таблиця 2.4

Збір навантаження на 1м² плити перекриття підвального приміщення

№ п/п	Навантаження	Характеристичне навантаження кН/м ²	Коефіцієнт надійності		Розрахункове навантаження кН/м ²
			γ_{fn}	γ_{n1}	
1	2	3	4	5	6
Постійне:					
1	Ламінат $\delta= 10$ мм $\rho= 1,6$ т/м ³	0,16	1,2	1,25	0,24
2	1 шар ДВП $\delta= 10$ мм $\rho= 0,6$ т/м ³	0,06	1,2	1,25	0,09
3	Ц.п. стяжка $\delta= 50$ мм $\rho= 2$ т/м ³	0,98	1,3	1,25	1,59
4	З/Б пита покриття $\delta= 200$ мм $\rho= 2,5$ т/м ³	4,91	1,1	1,25	6,75
5	Утеплювач - ЕПП $\delta= 130$ мм $\rho= 0,035$ т/м ³	0,04	1,2	1,25	0,06
Разом:		6,11			8,73
Тимчасове:					
6	Корисне	1,5	1,3	1,25	2,44
7	Перегородки	0,5	1,3	1,25	0,81
Разом:		2			3,25
Всього:		7,61			11,98

Таблиця 2.5

Збір навантаження на 1м² підлоги підвального приміщення

№ п/п	Навантаження	Характеристичне навантаження кН/м ²	Коефіцієнт надійності		Розрахункове навантаження кН/м ²
			γ_{fn}	γ_{n1}	
1	2	3	4	5	6
Постійне:					
1	Керамічна плитка $\delta= 10$ мм $\rho= 1,8$ т/м ³	0,18	1,2	1,25	0,27
2	Ц.п. стяжка $\delta= 60$ мм $\rho= 2$ т/м ³	1,18	1,3	1,25	1,92
3	Утеплювач - ЕПП $\delta= 150$ мм $\rho= 0,035$ т/м ³	0,05	1,2	1,25	0,08
4	З/Б пита покриття $\delta= 500$ мм $\rho= 2,5$ т/м ³	12,26	1,1	1,25	16,86
Разом:		13,67			19,13
Тимчасове:					
5	Корисне	3	1,2	1,25	4,5
6	Перегородки	0,5	1,3	1,25	0,81
Разом:		3,5			5,31
Всього:		16,67			24,44

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
Зам.	Кільк.	Лист	№док.	Підпис	Дата		25

2.3 Вітрові навантаження.

Місто будівництва Київ, місто знаходиться в I вітровому районі, тип місцевості IV (Міські площі, на яких, принаймні 15% поверхні зайнято будівлями, які мають середню висоту, що перевищує 15м).

Вітрові навантаження прикладались автоматично в ПК "САПФІР"

Загружение (наименование)	Ветер 0	Загружение (наименование)	Ветер 90
Угол отн. ОХ, °	0	Угол отн. ОХ, °	90
Уровень планировки, м	3.27	Уровень планировки, м	3.27
Нормативный документ	ДБН В.1.2-2006 3.1(2007)	Нормативный документ	ДБН В.1.2-2006 3.1(2007)
<input type="checkbox"/> Параметры по ДБН В.1.2-2.2006		<input type="checkbox"/> Параметры по ДБН В.1.2-2.2006	
Ветровой район Украины	1	Ветровой район Украины	1
Ветровое давление	0.04	Ветровое давление	0.04
Тип местности	IV	Тип местности	IV
Аэродинамический коэф.	0.8	Аэродинамический коэф.	0.8
Географический коэф.	1.0	Географический коэф.	1.0
Динамичности коэф.	1.0	Динамичности коэф.	1.0
Надёжности коэф.	1.22	Надёжности коэф.	1.22
Параметры по ДБН В.1.2-2.2006		Параметры по ДБН В.1.2-2.2006	
Загружение (наименование)	Ветер 180	Загружение (наименование)	Ветер 270
Угол отн. ОХ, °	180	Угол отн. ОХ, °	270
Уровень планировки, м	3.27	Уровень планировки, м	3.27
Нормативный документ	ДБН В.1.2-2006 3.1(2007)	Нормативный документ	ДБН В.1.2-2006 3.1(2007)
<input type="checkbox"/> Параметры по ДБН В.1.2-2.2006		<input type="checkbox"/> Параметры по ДБН В.1.2-2.2006	
Ветровой район Украины	1	Ветровой район Украины	1
Ветровое давление	0.04	Ветровое давление	0.04
Тип местности	IV	Тип местности	IV
Аэродинамический коэф.	0.8	Аэродинамический коэф.	0.8
Географический коэф.	1.0	Географический коэф.	1.0
Динамичности коэф.	1.0	Динамичности коэф.	1.0
Надёжности коэф.	1.22	Надёжности коэф.	1.22
Параметры по ДБН В.1.2-2.2006		Параметры по ДБН В.1.2-2.2006	

Рис. 2.1. Параметри вітрового навантаження

2.4 Розрахунок

Моделювання будівлі виконувалось в ПК "САПФІР", після чого розрахункова модель передалась в ПК "ЛІРА-САПР".



Рис. 2.2. 3D вигляд моделі будівлі в ізометричній проекції.

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
Зам.	Кільк.	Лист	№док.	Підпис	Дата		27

Розрахункові характеристики:

РОЗРАХУНКОВІ ХАРАКТЕРИСТИКИ СТЕРЖЕЇ

#	Назва	Вид роз...	Симе...	Низ (...)	Верх ...	Бік (ц...	II гр...	Трив...	Нетр...	Кро...	Знач...	Дов...	Розр...	Ly	Lz
1	Колонна	Пілон	C	5.00	5.00	5.00	+	0.30	0.40	Д	8	0.00	КРД	1.00	1.00
2	Балка	Балка	H	5.00	5.00	5.00	+	0.30	0.40	Д	16	0.00	КРД	0.00	0.00
6	Свая	Стержень	C	5.00	5.00	5.00	+	0.30	0.40	Д	20	0.00	КРД	1.00	1.00

ПЛАСТИНА

#	Назва	Вид розра...	Вуд. Пі...	Низ X (...)	Верх X ...	Низ Y (...)	Верх Y ...	1 кв.м....	II гран...	Тривал...	Нетрив...	Крок/...
3	Плита	Оболонка	-	3.50	3.50	-	-	+	+	0.30	0.40	К
4	Фунд плита	Оболонка	-	7.00	7.00	-	-	+	+	0.15	0.20	К
5	Стена	Оболонка	+	5.00	5.00	4.00	4.00	+	+	0.30	0.40	К

ХАРАКТЕРИСТИКИ БЕТОНУ

#	Назва	Клас бетону	f _{ck} , ...	f _{ctk} ,...	E _{cm} ,...	Діаграм...	Відносн...	Асс К...	Ас К...	G _{c2} ...	G _{c3} ...	G Гра...
1	Верт	C30/35	30.0	2.0	3450...	2-лінійн...	80.0	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
2	Гориз	C30/35	30.0	2.0	3450...	2-лінійн...	80.0	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
3	Свая	C16/20	16.0	1.3	2700...	2-лінійн...	80.0	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

ХАРАКТЕРИСТИКИ АРМАТУРИ

#	Назва	RX Поздовжня ...	f _{yd} ...	f _y ...	k=ft...	Epsil...	RT П...	f _{yd} ...	f _y ...	k=ft...	Epsil...	Кар...	S1, ...	S2, ...	D ...
1	Верт	A400C d=6..40	364.0	285.0	1.05	2.50	A24...	230.0	170.0	1.08	2.50	В'яз...	1.00	1.00	32
2	Гориз	A400C d=6..40	364.0	285.0	1.05	2.50	A24...	230.0	170.0	1.08	2.50	В'яз...	1.00	1.00	40

Колонна

Назва: Колонна

Вид: Пілон

Армування: Симетричне

Система: Статично невизначена

Розрахунки

Точність попереднього розрахунку, 20

Точність основного розрахунку, % 1

Максимальний % армування 5

Ураховувати конструктивні вимоги

Виділяти кутові арматурні стрижні

Розташовувати бічну арматуру полиці

Ураховувати спільну дію зусиль

Ураховувати п.3.52 Посібника до СП 52-101-17

Відстань до ц.в. арматури, мм

50 50 50

Розрахунки по граничних станах II групи

Тріщина тривалого розкриття, мм 0.3

Тріщина нетривалого розкриття, мм 0.4

Крок арматурних стрижнів, мм

Діаметр арматурних стрижнів 8

Довжина елемента, Розрахункові довжини

Довжина 0 мм

Розрахункова довж LY 1

Коефіцієнт LZ 1

Плита

Назва: Плита

Вид: Оболонка (Вигин, Стиск/Розт)

Система: Статично невизначена

Розрахунки

Підбирати арматуру по теорії Вуда

Мінімальний % армування 0.05

Максимальний % армування 2.2

Точність попереднього 20

Точність основного розрахунку, % 1

Підбирати поперечну арматуру на 1 кв.м.

Відстань до ц.в. арматури

A1X 35 мм A1Y 30 мм

A2X 35 мм A2Y 30 мм

Розрахунки по граничних станах II групи

Тріщина тривалого розкриття, мм 0.3

Тріщина нетривалого розкриття, мм 0.4

Крок арматурних стрижнів, мм 200

Діаметр арматурних стрижнів

Враховувати розрахункову висоту стіни

Висота стіни 0 мм

Коефіцієнт

Розрахункова висо

Стена

Назва: Стена

Вид: Оболонка (Вигин, Стиск/Розт)

Система: Статично невизначена

Розрахунки

Підбирати арматуру по теорії Вуда

Мінімальний % армування 0.05

Максимальний % армування 5

Точність попереднього 20

Точність основного розрахунку, % 1

Підбирати поперечну арматуру на 1 кв.м.

Відстань до ц.в. арматури

A1X 50 мм A1Y 40 мм

A2X 50 мм A2Y 40 мм

Розрахунки по граничних станах II групи

Тріщина тривалого розкриття, мм 0.3

Тріщина нетривалого розкриття, мм 0.4

Крок арматурних стрижнів, мм 200

Діаметр арматурних стрижнів

Враховувати розрахункову висоту стіни

Висота стіни 3000 мм

Коефіцієнт

Розрахункова висо

Рис. 2.3.

Розрахункові характеристики конструкцій та матеріалів

2.5 Комбінації завантажень

Відповідно до ДБН В.1.2-2006 «Навантаження і впливи» п 6.9 при визначенні повздовжніх зусиль для розрахунку вертикальних елементів, які сприймають навантаження від декількох перекриттів, значення нормативних навантажень необхідно понизити на значення коефіцієнта сполучення навантажень Ψ_{n1}

Розрахункові сполучення навантажень:

Таблиця 2.6

	Найменування	Вид	Знакозмінн.	Взаємовикл.	Відношення коеф.	P q / P ch	PCH1	PCH2	PCH3	PCH4	PCH5	PCH6	PCH7	PCH8	PCH9	PCH10
1	Власна вага стін та колон	Постійне(П)	+		1.1	1.0	1.	1.	1.	1.	1.	1.	1.	1.	1.	1.
2	Вігер 0	Миттєве(М)	+	1	1.4	.0	0.9	0.9	0.	0.	0.	0.	1.	0.	0.	0.
3	Вігер 90	Миттєве(М)	+	2	1.4	.0	0.9	0.	0.9	0.	0.	0.	0.	1.	0.	0.
4	Вігер 180	Миттєве(М)	+	1	1.4	.0	0.	0.	0.9	0.9	0.	0.	0.	0.	1.	0.
5	Вігер 270	Миттєве(М)	+	2	1.4	.0	0.	0.9	0.	0.9	0.	0.	0.	0.	0.	1.
6	Навантаження від стін	Постійне(П)	+		1.2	1.0	1.	1.	1.	1.	1.	1.	1.	1.	1.	1.
7	Постійне	Постійне(П)	+		1.0	1.0	1.	1.	1.	1.	1.	1.	1.	1.	1.	1.
8	Тимчасове	Тривале(T)	+		1.0	1.0	0.95	0.95	0.95	0.95	0.	1.	0.	0.	0.	0.

2.6 Напруження в плиті перекриття типового поверху за результатами розрахунку

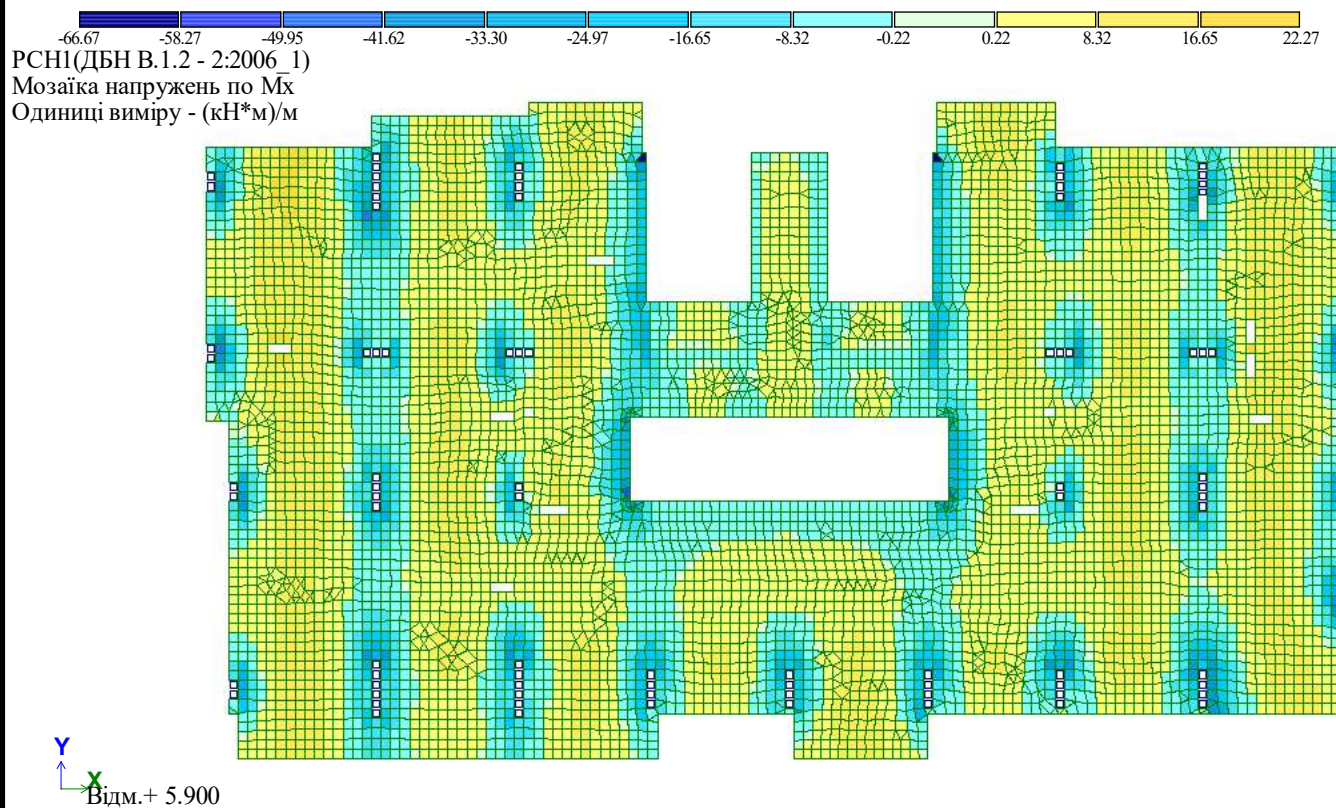
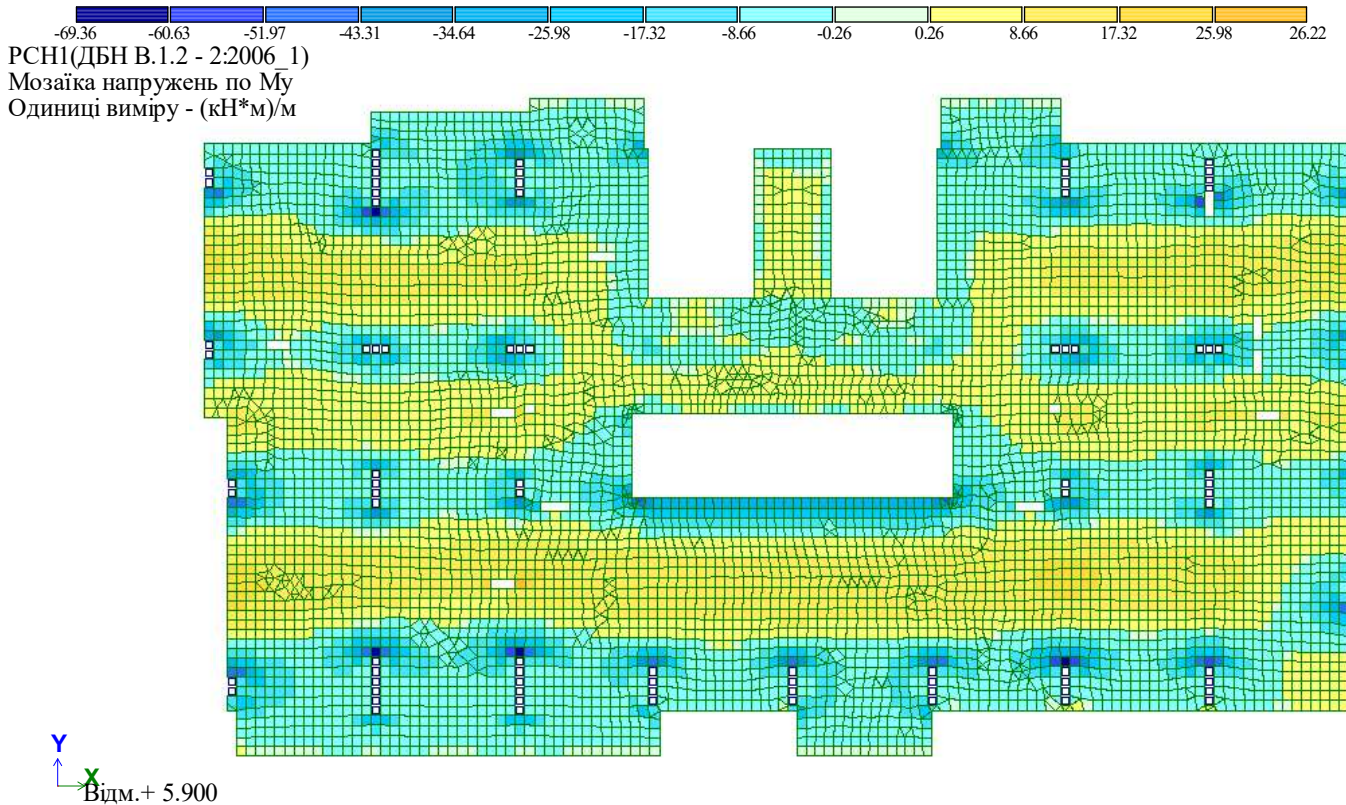
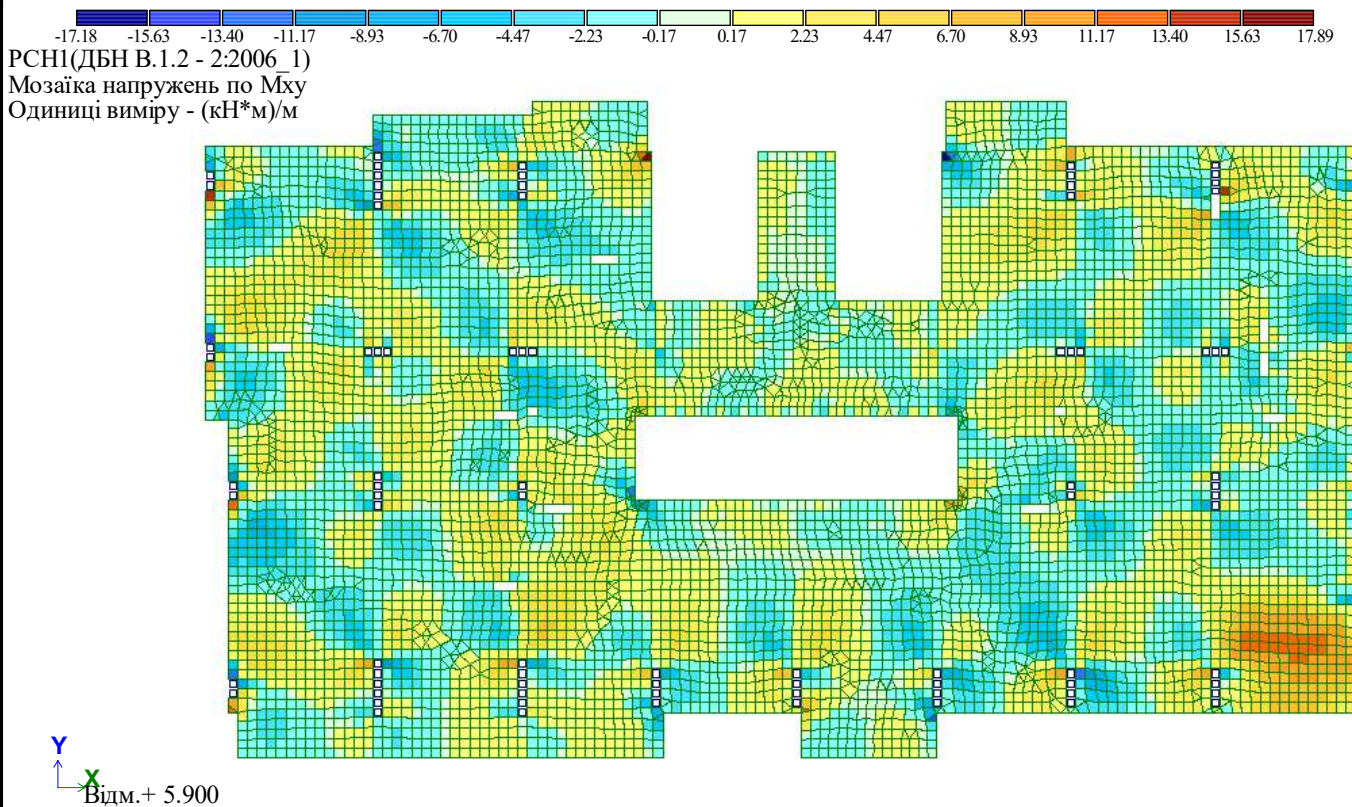


Рис. 2.4. Мозаїка напружень в плиті перекриття типового поверху по Mx ((кН*м)/м)

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		29



*Рис. 2.5. Мозаїка напружень в плиті перекриття типового поверху по M_y
 $((кН*м)/м)$*



*Рис. 2.6. Мозаїка напружень в плиті перекриття типового поверху по M_x
 $((кН*м)/м)$*

Зам.	Кільк.	Лист	№док.	Підпис	Дата

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
 здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»

Лист

30

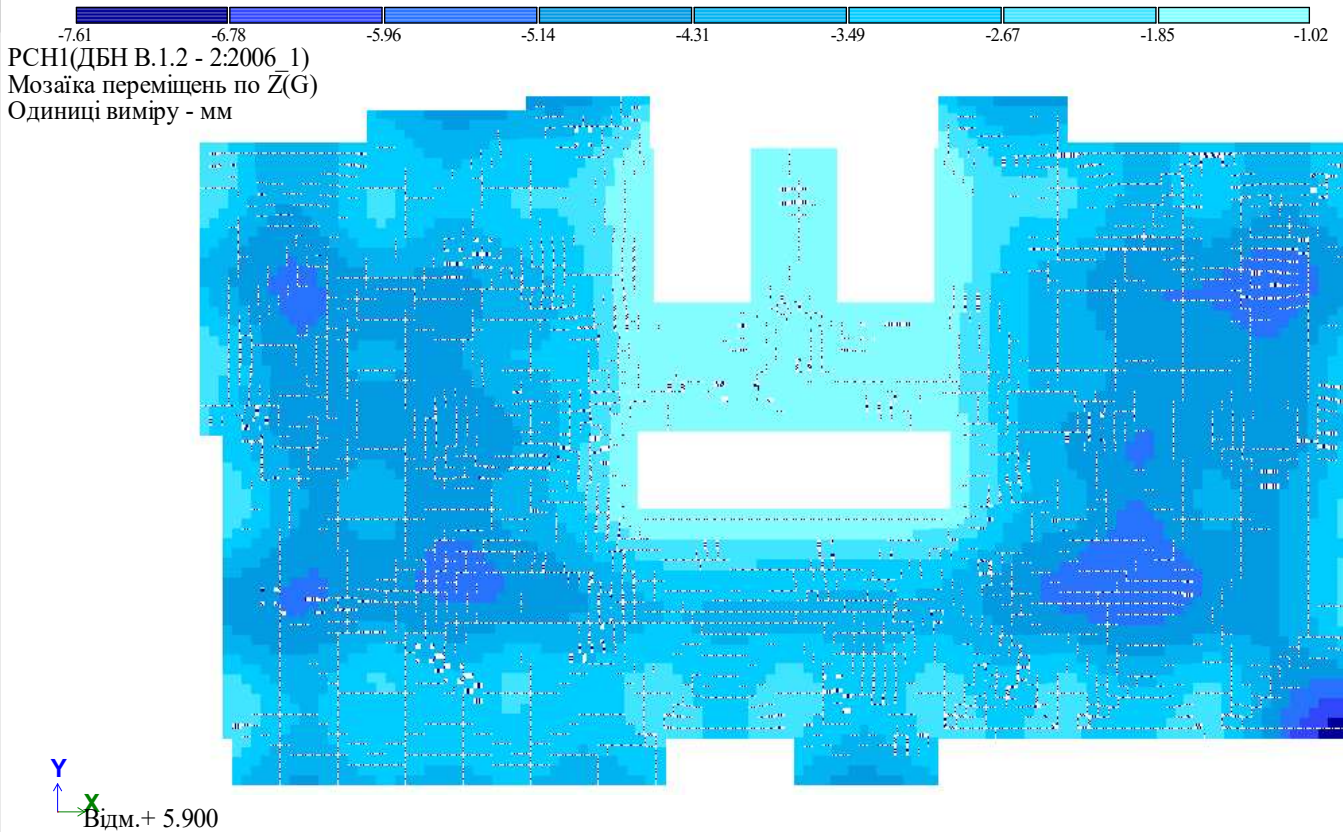


Рис. 2.7. Мозаїка переміщень плити перекриття типового поверху по Z (мм)

Еюра прогинів по Z (PCN1)

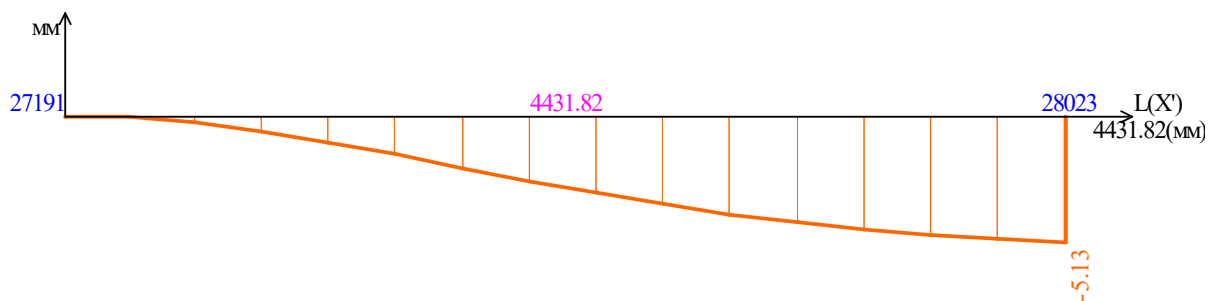


Рис. 2.8. Еюра розрахункового прогину плити перекриття типового поверху по Z (мм)

Розрахунковий прогин складає 5,13мм, що при прольоті в $l = 4400\text{мм}$ $f = \frac{1}{857}$.

Граничний прогин складає $f_u = \frac{1}{173} = 25,43\text{мм}$

$$f = \frac{1}{857} = 5,13\text{мм} < f_u = \frac{1}{173} = 25,43\text{мм}$$

Оскільки розрахунковий прогин менше граничного, умова виконується

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
Зам.	Кільк.	Лист	№док.	Підпис	Дата		31

2.7 Результати підбору арматури в плиті перекриття типового поверху

0.00 s200d12 565.50 s200d12+s100d12 1697.00

Варіант конструювання: Варіант 8 (ДБН В.2.6-98:2009)
 Розрахунок по РСН: ДБН В.1.2 - 2:2006_1 (ДБН В.2.6-98:2009)
 Одиниці виміру - мм**2/1000мм
 Крок, Діаметр - мм

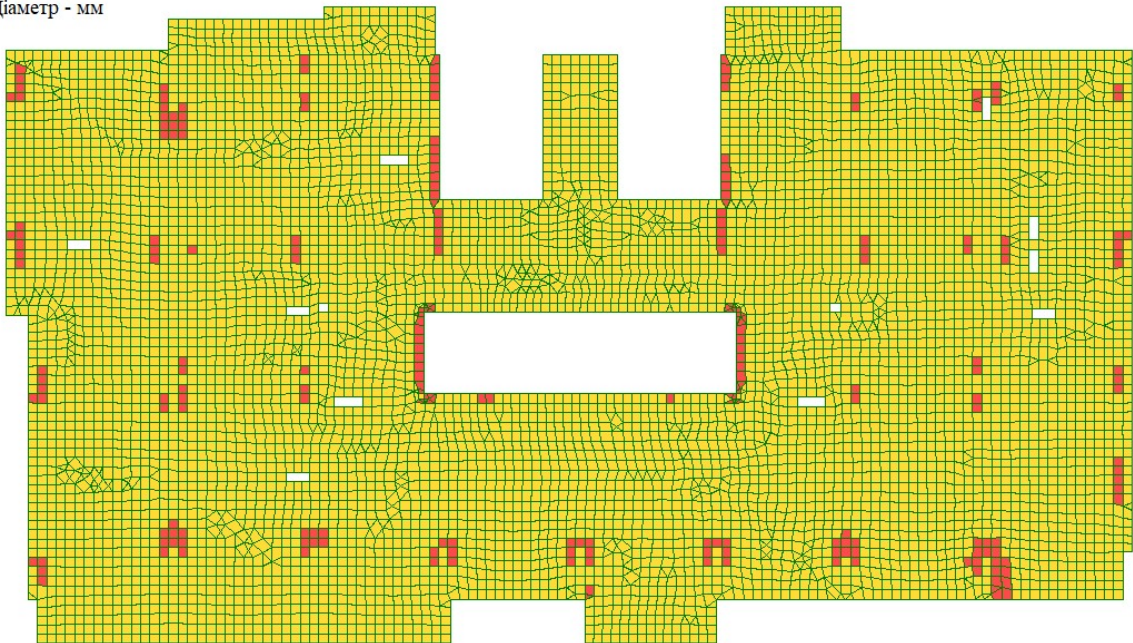


Рис. 2.9. Площа повної арматури на 1м вздовж буквених осей у верхньої грані бетону (мм²)

0.00 s200d12 565.50 s200d12+s100d12 1697.00

Варіант конструювання: Варіант 8 (ДБН В.2.6-98:2009)
 Розрахунок по РСН: ДБН В.1.2 - 2:2006_1 (ДБН В.2.6-98:2009)
 Одиниці виміру - мм**2/1000мм
 Крок, Діаметр - мм

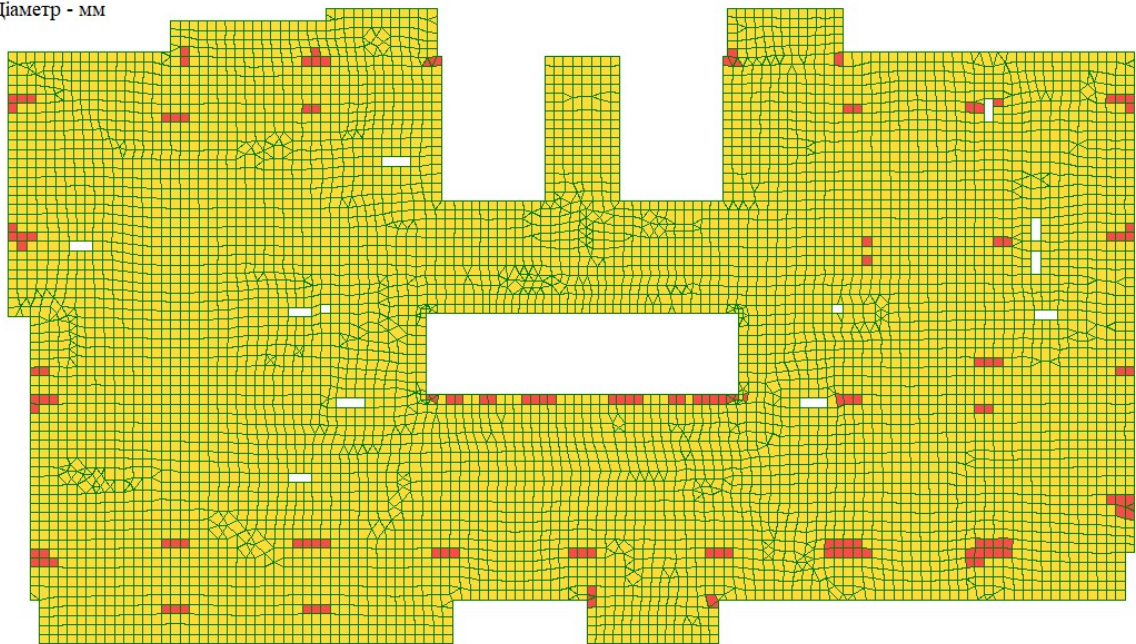


Рис. 2.10. Площа повної арматури на 1м вздовж цифрових осей у верхньої грані бетону (мм²)

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		32

s200d12
565.50

0.00

Варіант конструювання: Варіант 8 (ДБН В.2.6-98:2009)
 Розрахунок по РСН: ДБН В.1.2 - 2:2006_1 (ДБН В.2.6-98:2009)
 Одиниці виміру - мм**2/1000мм
 Крок, Діаметр - мм

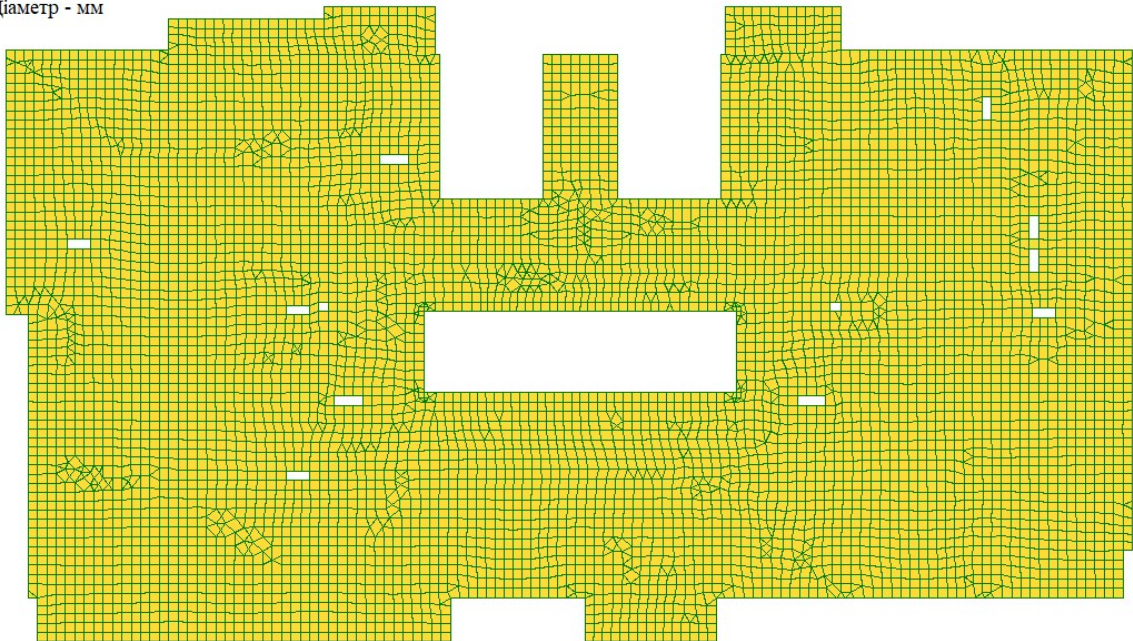


Рис. 2.11. Площа повної арматури на 1м вздовж буквених осей у нижньої грані бетону (мм²)

s200d12
565.50

0.00

Варіант конструювання: Варіант 8 (ДБН В.2.6-98:2009)
 Розрахунок по РСН: ДБН В.1.2 - 2:2006_1 (ДБН В.2.6-98:2009)
 Одиниці виміру - мм**2/1000мм
 Крок, Діаметр - мм

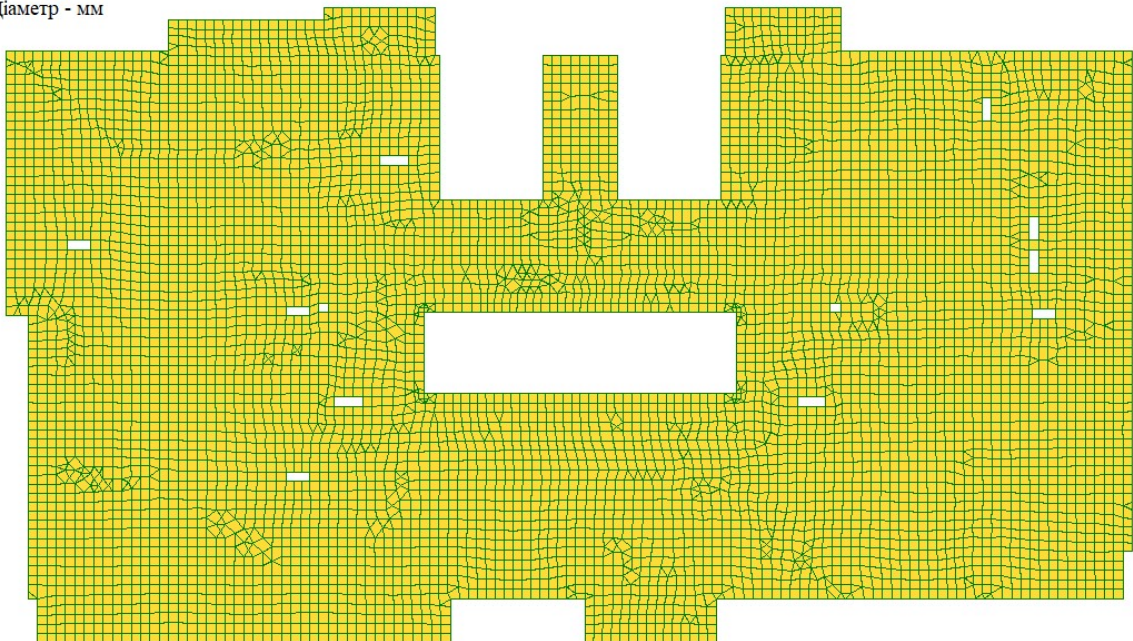


Рис. 2.12. Площа повної арматури на 1м вздовж цифрових осей у нижньої грані бетону (мм²)

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		33

2.8 Прийняте армування плити перекриття типового поверху

За результатами розрахунку плити перекриття типового поверху приймаємо армування:

Верхня грань плити вздовж буквених осей.

Фонова арматура Ø12A400С з кроком 200мм.

Арматура підсилення Ø12 А400С з кроком 100мм, що вкладається впритул стержнів фонові арматури, та між ними.

Верхня грань плити вздовж цифрових осей.

Фонова арматура Ø12 А400С з кроком 200мм.

Арматура підсилення Ø12 А400С з кроком 100мм, що вкладається впритул стержнів фонові арматури, та між ними.

Нижня грань плити вздовж буквених осей.

Фонова арматура Ø12 А400С з кроком 200мм.

стержнів фонові арматури, та між ними.

Нижня грань плити вздовж цифрових осей.

Фонова арматура Ø12 А400С з кроком 200мм.

Розрахунок довжини напуску робочої арматури плити перекриття

Розрахункове значення граничних напружень зчеплення f_{bd} для стержнів періодичного профілю визначається за наступною формулою:

$$f_{bd} = 2,25\eta_1\eta_2f_{ctd}$$
$$f_{ctd} = \frac{\alpha_{ct}f_{ctk,0.05}}{\gamma_{ct}} = \frac{1 \times 2}{1,5} = 1,33\text{МПа}$$
$$f_{bd} = 2,25 \times 1 \times 1 \times 1,33 = 2,99\text{МПа}$$

η_1 - коефіцієнт пов'язаний з якістю умов зчеплення.

η_2 - коефіцієнт пов'язаний з діаметром арматури, приймається 1 при діаметрі до 32мм.

Необхідна базова довжина напуску

$$l_{b,rqd} = (\phi/4)(\sigma_{sd}/f_{bd})$$

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
Зам.	Кільк.	Лист	№док.	Підпис	Дата		34

$$l_{b,rqd} = \left(\frac{12}{4}\right) \times \left(\frac{365}{2,99}\right) = 366,22\text{мм}$$

Розрахункова довжина напуску визначається за виразом:

$$l_0 = \alpha_1 \alpha_2 \alpha_3 \alpha_5 \alpha_6 l_{b,rqd} \geq l_{0,min}$$

$$l_{0,min} > \max\{0.3\alpha_6 l_{b,rqd}; 15\varnothing; 200\text{мм}\}$$

$$l_{0,min} > \max\{0.3 \times 1.5 \times 366,22 = 164,8\text{мм}; 15 \times 12 = 180\text{мм}; 200\text{мм}\}$$

$$l_{0,min} = 200\text{мм}$$

$$l_0 = 1 \times 0,9 \times 1 \times 1 \times 1,5 \times 366,22 = 494,4\text{мм}$$

$$\text{Приймаємо } l_0 = 500\text{мм} \geq l_{0,min} = 200\text{мм}$$

2.9 Зусилля в колонах та пілонах за результатами розрахунку

Зусилля визначались для колон та пілонів середнього ряду підвального приміщення, так як колони крайнього ряду перерозподіляють напруження в стіни підвалу. Та для колон крайнього ряду першого поверху.

РСНІ(ДБН В.1.2 - 2:2006_1)
Етюра N
Одиниці виміру - кН

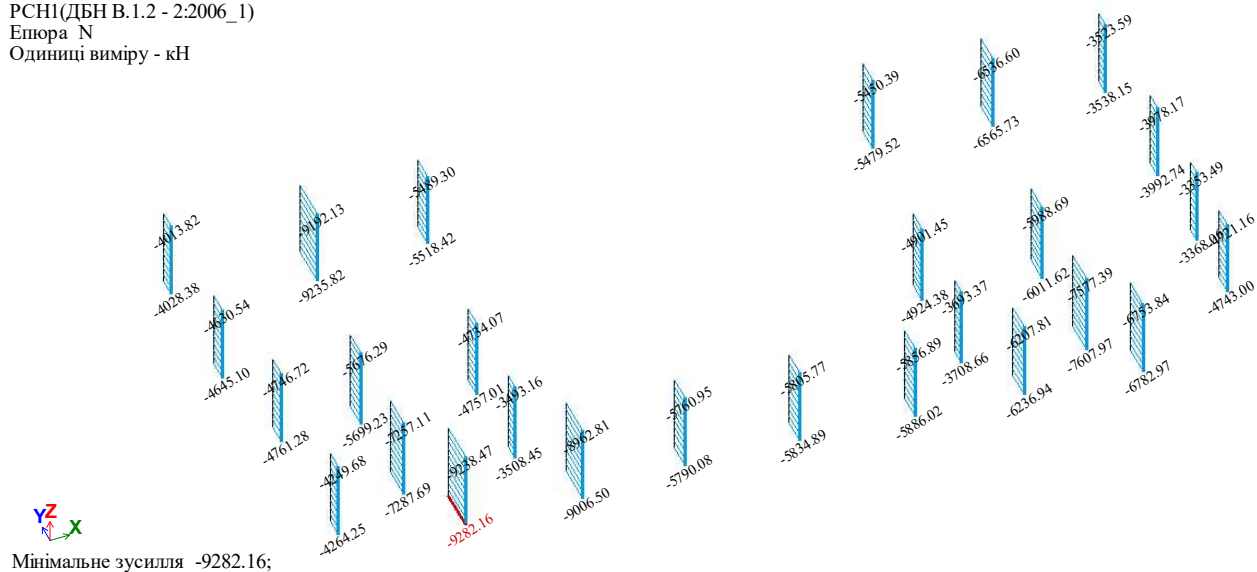
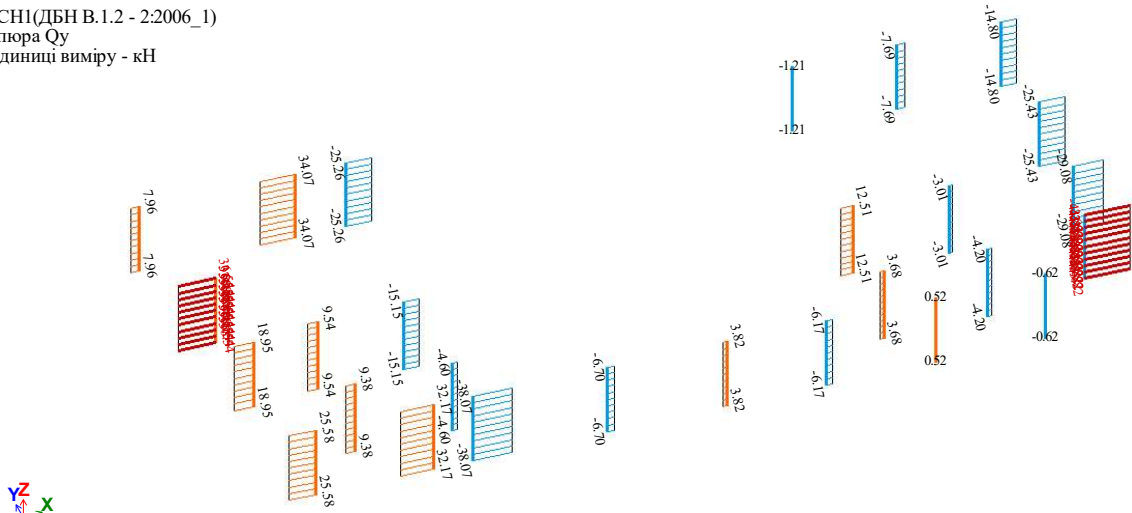


Рис. 2.13. Етюра N (кН)

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		35

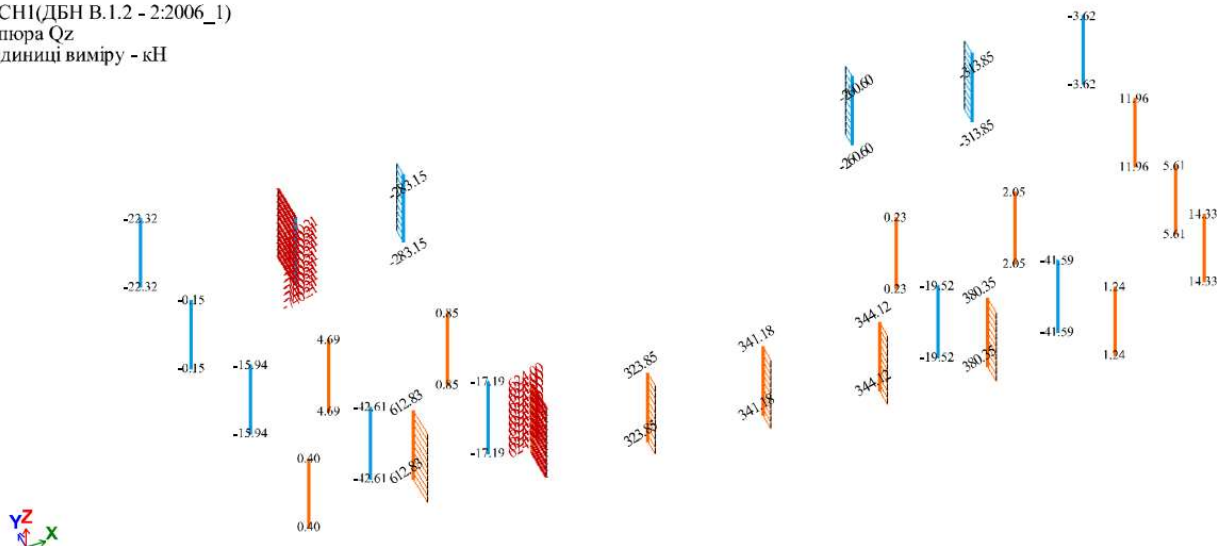
РСН1(ДБН В.1.2 - 2:2006_1)
Епюра Qy
Одиниці виміру - кН



Мінімальне зусилля -43.8248; Максимальне зусилля 36.5426

Рис. 2.14. Епюра Qy (кН)

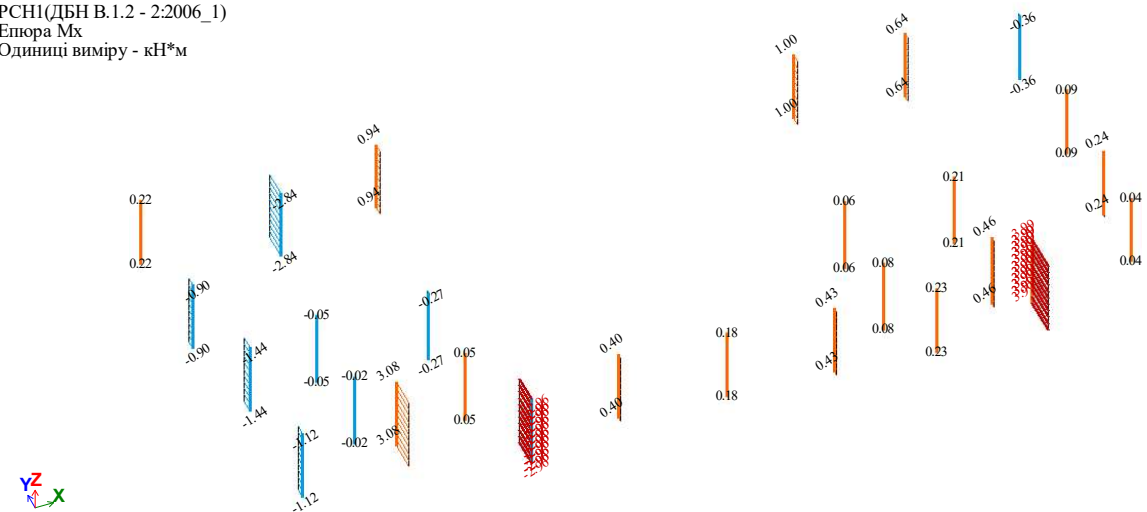
РСН1(ДБН В.1.2 - 2:2006_1)
Епюра Qz
Одиниці виміру - кН



Мінімальне зусилля -740.214; Максимальне зусилля 624.004

Рис. 2.15. Епюра Qz (кН)

РСН1(ДБН В.1.2 - 2:2006_1)
Епюра Mx
Одиниці виміру - кН*м



Мінімальне зусилля -2.95538; Максимальне зусилля 3.98556

Рис. 2.16. Епюра Mx (кН*м)

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист 36
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

РСН1 (ДБН В.1.2 - 2:2006_1)
 Епюра M_y
 Одиниці виміру - $\kappa\text{H}^*\text{м}$

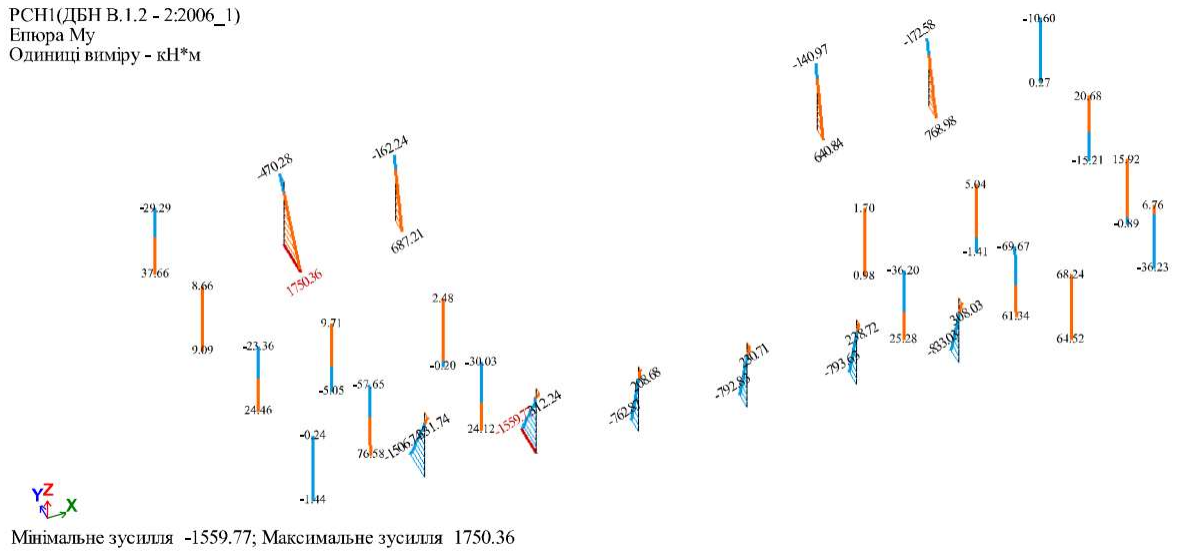


Рис. 2.17. Епюра M_y ($\kappa\text{H}^*\text{м}$)

РСН1 (ДБН В.1.2 - 2:2006_1)
 Епюра M_z
 Одиниці виміру - $\kappa\text{H}^*\text{м}$

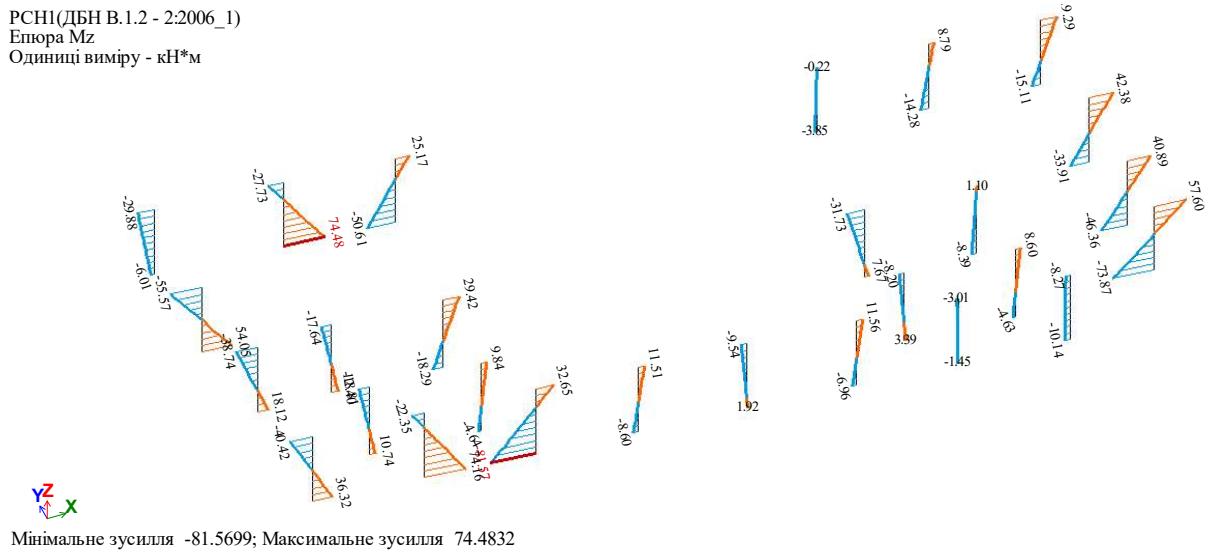


Рис. 2.18. Епюра M_z ($\kappa\text{H}^*\text{м}$)

Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата

2.10 Результати підбору арматури в колонах та пілонах

ЛАРМ-САПР 2016 - локальний режим армування

Проект - ДП

Проект ЛПА-САПР: ДП

ДБН В.2.6.-98:2009

ХАРАКТЕРИСТИКИ МАТЕРІАЛІВ

Напруги - Мра

ДБН В.2.6.-98:2009

БЕТОН

Клас бетону - С30/35

$f_{ck_prism}=26$; $f_{ctk}=2.0$; $E_{cm}=34500$;

АРМАТУРА

Клас поздовжньої арматури Х - А400С

$f_{yk} = 400$; $E_s = 210000$;

Клас поперечної арматури - А240С

$f_{yk} = 240$; $E_s = 210000$;

Максимальний діаметр 32.00 мм

ЗАГАЛЬНЕ

Виконаний підбір арматури по II граничному стану

Діаметр арматурних стрижнів 8 мм

Т.кр - ширина нетривалого розкриття тріщин [мм]: 0.40

Т.дл - ширина тривалого розкриття тріщин [мм]: 0.30

Коефіцієнти умов роботи бетону й арматури

Коефіцієнти роботи бетону

Коеф. ALFAcc урахування тривалості дії навантажень (стиск): 1.00

Коеф. ALFAct урахування тривалості дії навантажень (розтягання): 1.00

Коеф. γ_{c2} для БК урахування руйнування бетонних конструкцій: 1.00

Коеф. γ_{c3} для БК та ЗБК, що бетонуються у вертикальному положенні: 1.00

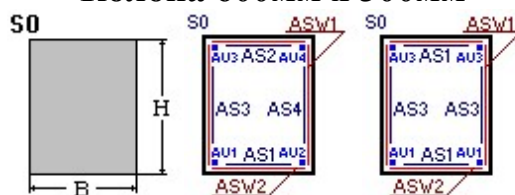
Коефіцієнти роботи арматури

Врахування сейсміки ДБН В.1.1-12:2014. Коефіцієнт з таблиці 6.13 п.2: 1.00

Врахування сейсміки ДБН В.1.1-12:2014. Коефіцієнт при розрахунках похилих перерізів з таблиці 6.13 п.3: 1.00

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
Зам.	Кільк.	Лист	№док.	Підпис	Дата		38

Колона 600мм x 300мм



Переріз - прямокутник
 $B(D)= 300.0$, $H(D1)= 600.0$, $B1= 0.0$, $H1= 0.0$, $B2= 0.0$, $H2= 0.0$ (мм)
 Відстань до центру ваги арматури: знизу = 50 зверху = 50 збоку = 50. (мм)

Таблиця 2.7

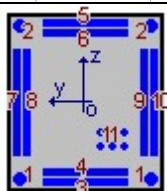
ЗУСИЛЛЯ, СПОЛУЧЕННЯ							
RSU	Seis	N	Mкр	My	Qz	Mz	Qy
N, Qy, Qz - кН; Mкр, My, Mz - кН*м							
Елемент: 1 Переріз: 1 Зусилля або РСН							
A		-3979.630	0.089	17.090	11.963	34.748	-25.430
A		-3930.173	0.039	19.061	20.363	34.257	-25.013
A		-3895.060	0.140	17.441	13.395	33.060	-23.634
A		-3845.603	0.090	19.412	21.794	32.569	-23.217
A		-3154.167	0.077	15.094	13.875	26.194	-18.994
A		-3952.551	0.090	18.420	17.042	34.061	-24.612
A		-3201.129	0.048	14.893	13.072	27.120	-19.982
A		-3181.648	0.105	14.002	9.211	26.468	-19.227
A		-3107.162	0.105	15.283	14.663	25.245	-17.986
A		-3126.696	0.049	16.193	18.544	25.922	-18.763

НЕОБХІДНА ПЛОЩА РОБОЧОЇ АРМАТУРИ

AU1	AU2	AU3	AU4	AS1	AS2	AS3	AS4	%	Asw1	Asw2	Т.кор	Т.три
804.30	804.30	804.30	804.30			248.52	248.52	20.24	0.51	1.02		

ЗАДАНЕ АРМУВАННЯ

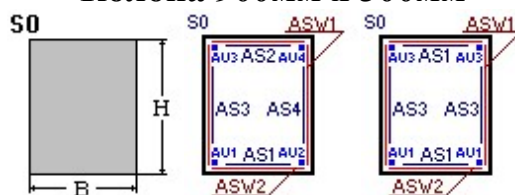
Тип арматурних стрижнів	Кільк., Діам.	Y	Z	Y	Z	Y	Z	Y	Z
Переріз: 1 CY=150.0, CZ=300.0									
9.Пр.бік 1 ряд	2x25	100.0	69.7	100.0	69.7				
7.Лів.бік 1 ряд	2x25	100.0	72.7	100.0	72.7				
1.Кутові низ	2x25	100.0	250.0	100.0	250.0				
2.Кутові верх	2x25	100.0	250.0	100.0	250.0				



Одиниці виміру: діаметр - мм; координати - мм; крок - мм

АРМАТУРА Режим: Перевірка заданої арматури												
AU1	AU2	AU3	AU4	AS1	AS2	AS3	AS4	%	Asw1	Asw2	Т.кор	Т.три
Переріз проходить. Коефіцієнт запасу 1.025.												

Колона 900мм x 300мм



Переріз - прямокутник

$B(D)= 900.0$, $H(D1)= 300.0$, $B1= 0.0$, $H1= 0.0$, $B2= 0.0$, $H2= 0.0$ (мм)

Відстань до центру ваги арматури: знизу = 50 зверху = 50 збоку = 50. (мм)

Таблиця 2.8

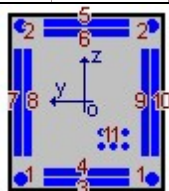
Нормативні значення								Нормативні значення	
RSU	Seis	N	Mkp	My	Qz	Mz	Qy		
								N, Qy, Qz - кН; Mkp, My, Mz - кН*м	
								Елемент: 1 Переріз: 1 Зусилля або РСН	
A		-5845.176	0.185	-1.515	2.037	-8.869	-3.987		
A		-5805.093	0.057	-1.956	1.963	-10.586	-5.288		
A		-5792.283	0.188	-1.494	1.982	-9.771	-7.196		
A		-5752.198	0.060	-1.936	1.908	-11.488	-8.498		
A		-4566.347	0.092	-1.240	1.425	-7.765	-4.584		
A		-5863.556	0.124	-1.751	2.001	-10.288	-6.311		
A		-4595.723	0.090	-1.251	1.456	-7.282	-2.820		
A		-4588.619	0.163	-0.994	1.466	-6.811	-3.860		
A		-4536.951	0.093	-1.229	1.394	-8.284	-6.387		
A		-4544.081	0.020	-1.485	1.383	-8.719	-5.306		

НЕОБХІДНА ПЛОЩА РОБОЧОЇ АРМАТУРИ

AU1	AU2	AU3	AU4	AS1	AS2	AS3	AS4	%	Asw1	Asw2	Т.кор	Т.три
804.30	804.30	804.30	804.30	1302.10	1302.10	1.21	1.21	21.15	1.52	0.51		

ЗАДАНЕ АРМУВАННЯ

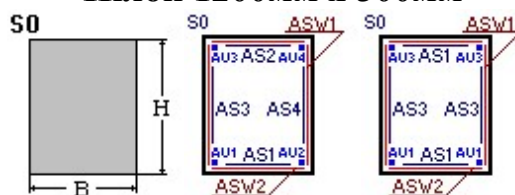
Тип арматурних стрижнів	Кільк., Діам.	Y	Z	Y	Z	Y	Z	Y	Z	Y	Z
Переріз: 1 CY=450.0, CZ=150.0											
7.Лів.бік 1 ряд	1x25	400.0	0.0								
9.Пр.бік 1 ряд	1x25	400.0	0.0								
5.Верхні 1 ряд	3x25	200.0	100.0	0.0	100.0	200.0	100.0				
3.Нижні 1 ряд	3x25	200.0	100.0	0.0	100.0	200.0	100.0				
2.Кутові верх	2x28	400.0	100.0	400.0	100.0						
1.Кутові низ	2x28	400.0	100.0	400.0	100.0						



Одиниці виміру: діаметр - мм; координати - мм; крок - мм

АРМАТУРА Режим: Перевірка заданої арматури												
AU1	AU2	AU3	AU4	AS1	AS2	AS3	AS4	%	Asw1	Asw2	Т.кор	Т.три
Переріз проходить. Коefіцієнт запасу 1.025.												

Пілон 1200мм x 300мм



Переріз - прямокутник
 $B(D)= 300.0$, $H(D1)= 1200.0$, $B1= 0.0$, $H1= 0.0$, $B2= 0.0$, $H2= 0.0$ (мм)
 Відстань до центру ваги арматури: знизу = 50 зверху = 50 збоку = 50. (мм)

Таблиця 2.9

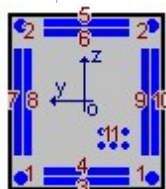
Нормативні значення								Нормативні значення							
RSU	Seis	N	Mkp	My	Qz	Mz	Qy								
								N, Qy, Qz - кН; Mkp, My, Mz - кН*м							
								Елемент: 1 Переріз: 1 Зусилля або РСН							
A		-7453.768	0.434	61.568	-44.105	-4.614	-4.231								
A		-7487.910	0.377	63.465	-57.007	-5.053	-4.516								
A		-7412.708	0.399	64.575	-47.248	-4.548	-4.498								
A		-7446.851	0.342	66.473	-60.150	-4.987	-4.782								
A		-5822.993	0.301	49.191	-40.349	-3.722	-3.472								
A		-7535.963	0.392	64.809	-52.760	-4.855	-4.559								
A		-5845.798	0.320	47.515	-38.597	-3.760	-3.326								
A		-5804.025	0.333	48.133	-33.174	-3.479	-3.314								
A		-5800.176	0.282	50.856	-42.089	-3.687	-3.622								
A		-5841.961	0.270	50.241	-47.510	-3.966	-3.630								

НЕОБХІДНА ПЛОЩА РОБОЧОЇ АРМАТУРИ

AU1	AU2	AU3	AU4	AS1	AS2	AS3	AS4	%	Asw1	Asw2	Т.кор	Т.три
804.30	804.30	804.30	804.30	0.75	0.75	1792.60	1792.60	18.53	0.52	2.03		

ЗАДАНЕ АРМУВАННЯ

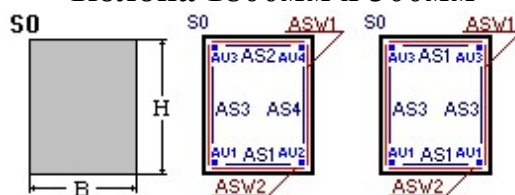
Тип арматурних стрижнів	Кільк., Діам.	Y	Z	Y	Z	Y	Z	Y	Z	Y	Z
Переріз: 1 CY=150.0, CZ=600.0											
1.Кутові низ	2x25	100.0	550.0	100.0	550.0						
2.Кутові верх	2x25	100.0	550.0	100.0	550.0						
3.Нижні 1 ряд	1x25	0.0	550.0								
5.Верхні 1 ряд	1x25	0.0	550.0								
7.Лів.бік 1 ряд	4x25	100.0	310.8	100.0	103.6	100.0	103.6	100.0	310.8	100.0	310.8
9.Пр.бік 1 ряд	4x25	100.0	310.8	100.0	103.6	100.0	103.6	100.0	310.8	100.0	310.8



Одиниці виміру: діаметр - мм; координати - мм; крок - мм

АРМАТУРА												Режим: Перевірка заданої арматури	
AU1	AU2	AU3	AU4	AS1	AS2	AS3	AS4	%	Asw1	Asw2	Т.кор	Т.три	
												Переріз проходить. Коефіцієнт запасу 1.025.	

Колона 1800мм х 300мм



Переріз - прямокутник

$B(D) = 300.0$, $H(D1) = 1800.0$, $B1 = 0.0$, $H1 = 0.0$, $B2 = 0.0$, $H2 = 0.0$ (мм)

Відстань до центру ваги арматури: знизу = 50 зверху = 50 збоку = 50. (мм)

Таблиця 2.10

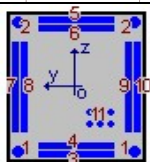
Нормативні значення							
RSU	Seis	N	Mкр	My	Qz	Mz	Qy
N, Qy, Qz - кН; Mкр, My, Mz - кН*м							
Елемент: 1 Переріз: 1 Зусилля або РСН							
A		-9132.419	3.144	-1510.143	607.316	75.450	33.091
A		-9344.638	3.515	-1713.232	648.045	80.473	35.690
A		-9162.640	3.441	-1488.164	603.403	84.135	37.813
A		-9374.858	3.811	-1691.252	644.132	89.158	40.411
A		-7260.798	2.722	-1254.093	490.411	64.272	28.635
A		-9358.538	3.517	-1619.132	632.943	83.273	37.191
A		-7244.004	2.558	-1266.293	492.590	59.426	25.998
A		-7142.891	2.516	-1141.075	467.676	61.482	27.192
A		-7277.583	2.887	-1241.871	488.243	69.076	31.245
A		-7378.689	2.928	-1366.729	512.930	67.062	30.079

НЕОБХІДНА ПЛОЩА РОБОЧОЇ АРМАТУРИ

AU1	AU2	AU3	AU4	AS1	AS2	AS3	AS4	%	Asw1	Asw2	Т.кор	Т.три
804.30	804.30	804.30	804.30	5.24	5.24	2928.20	2928.20	16.50	2.42	3.13		

ЗАДАНЕ АРМУВАННЯ

Тип арматурних стрижнів	Кільк., Діам.	Y	Z	Y	Z	Y	Z	Y	Z
Переріз: 1 CY=150.0, CZ=900.0									
1.Кутові низ	2x28	100.0	850.0	100.0	850.0				
2.Кутові верх	2x28	100.0	850.0	100.0	850.0				
3.Нижні 1 ряд	1x25	0.0	850.0						
5.Верхні 1 ряд	1x25	0.0	850.0						
9.Пр.бік 1 ряд	6x25	100.0	584.3	100.0	350.6	100.0	116.9	100.0	116.9
		100.0	350.6	100.0	584.3				
7.Лів.бік 1 ряд	6x25	100.0	584.3	100.0	350.6	100.0	116.9	100.0	116.9
		100.0	350.6	100.0	584.3				



Одиниці виміру: діаметр - мм; координати - мм; крок - мм

АРМАТУРА Режим: Перевірка заданої арматури												
AU1	AU2	AU3	AU4	AS1	AS2	AS3	AS4	%	Asw1	Asw2	Т.кор	Т.три
Переріз проходить. Коефіцієнт запасу 1.025.												

Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»

Лист

42

У таблиці результатів армування:

AU1 - арматура кутова нижня (ліворуч) [мм**2];

AU2 - арматура кутова нижня (праворуч) [мм**2];

AU3 - арматура кутова верхня (ліворуч) [мм**2];

AU4 - арматура кутова верхня (праворуч) [мм**2];

AS1 - арматура нижня [мм**2];

AS2 - арматура верхня [мм**2];

AS3 - арматура бічна (ліворуч) [мм**2];

AS4 - арматура бічна (праворуч) [мм**2];

% - відсоток армування;

Asw1 - арматура поперечна вертикальна [мм**2/мм];

Asw2 - арматура поперечна горизонтальна [мм**2/мм];

T.кр - ширина нетривалого розкриття тріщин [мм];

T.дл - ширина тривалого розкриття тріщин [мм].

* - арматури від кручення.

* Поперечна арматура від кручення - площа перерізу замкненого зовнішнього контуру.

РЯДОК 1 - повна арматура, підібрана по I і II групам граничних станів, від крутіння

РЯДОК 2 - арматура, підібрана по I групі граничних станів

РЯДОК 3 - арматура від кручення (для стержнів і відзначена знаком '*')

** - Стержень змінного перерізу

CY, CZ - Координати центру перерізу, щодо якого розставлені арматурні стрижні.

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
Зам.	Кільк.	Лист	№док.	Підпис	Дата		43

2.11 Прийняте армування колон та пілон

За результатами розрахунку колон та пілон приймаємо армування:

Колона 600х300мм

Робоча арматура прийнята 8 Ø25 А400С

Необхідна площа вертикальної поперечної арматури на 1000мм складає 560мм²

Приймаємо 2 стержні Ø10 А240с з кроком 200мм. $A_{sw}=680\text{мм}^2 > 560\text{мм}^2$

Необхідна площа горизонтальної поперечної арматури на 1000мм складає 1570мм²

Приймаємо 4 стержні Ø10 А240с з кроком 200мм. $A_{sw}=1570\text{мм}^2 = 1570\text{мм}^2$

Колона 900х300мм

Робоча арматура прийнята 8 Ø25+ 4 Ø28 А400С

Необхідна площа вертикальної поперечної арматури на 1000мм складає 1519мм²

Приймаємо 4 стержні Ø10 А240с з кроком 200мм. $A_{sw}=1570\text{мм}^2 > 1519\text{мм}^2$

Необхідна площа горизонтальної поперечної арматури на 1000мм складає 1523мм²

Приймаємо 4 стержні Ø10 А240с з кроком 200мм. $A_{sw}=1570\text{мм}^2 > 1523\text{мм}^2$

Пілон 1200х300мм

Робоча арматура прийнята 14 Ø25 А400С

Необхідна площа вертикальної поперечної арматури на 1000мм складає 2231мм²

Приймаємо 4 стержні Ø12 А240с з кроком 200мм. $A_{sw}=2262\text{мм}^2 > 2231\text{мм}^2$

Необхідна площа горизонтальної поперечної арматури на 1000мм складає 2155мм²

Приймаємо 4 стержні Ø12 А240с з кроком 200мм. $A_{sw}=2262\text{мм}^2 > 2155\text{мм}^2$

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
Зам.	Кільк.	Лист	№док.	Підпис	Дата		44

Пілон 1800x300мм

Робоча арматура прийнята 14 Ø25+ 4 Ø28 А400С

Необхідна площа вертикальної поперечної арматури на 1000мм складає 2682мм²

Приймаємо 4 стержні Ø12 А240с з кроком 150мм. $A_{sw}=3015\text{мм}^2 > 2682\text{мм}^2$

Необхідна площа горизонтальної поперечної арматури на 1000мм складає 3134мм²

Приймаємо 5 стержнів Ø12 А240с з кроком 150мм. $A_{sw}=3769\text{мм}^2 > 3134\text{мм}^2$

Анкерування арматури колон та пілонів

Розрахунок виконано за ДБН В.2.6-98:2009

Вид розрахунку: Напуск

Напружений стан: Стиснуті стержні

Арматура	Клас	Коефіцієнт умов роботи
Поздовжня	А400С	1

Бетон

Вид бетону: Тяжкий

Клас бетону: С30/35

Заповнювач: Кварцевий

Співвідношення площ арматури необхідної за розрахунком і встановленої: 1

Діаметр арматури: 25 мм

Додаткові параметри

Додатковий коефіцієнт умов роботи	1	
Вік бетону (дні)	28	
Клас міцності цементу	Клас R	
Час розвитку повзучості	36500	днів

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
Зам.	Кільк.	Лист	№док.	Підпис	Дата		45

Додаткові параметри

Температура T(Dt)	20	°C
Кількість діб, коли температура T переважає Dt	28	днів
Відносна вологість повітря	40	%
Довжина напуску l_{an} : 0,758 м		

Звіт сформовано 2024.05.28 13:13:06 (UTC+02:00) програмою АРБАТ (64-біт), версія: 23.1.1.1 от 21.11.2022

Діаметр арматури: 28 мм

Додаткові параметри

Додатковий коефіцієнт умов роботи	1	
Вік бетону (дні)	28	
Клас міцності цементу	Клас R	
Час розвитку повзучості	36500	днів
Температура T(Dt)	20	°C
Кількість діб, коли температура T переважає Dt	28	днів
Відносна вологість повітря	40	%
Довжина напуску l_{an} : 0,848 м		

Звіт сформовано 2024.05.28 13:13:06 (UTC+02:00) програмою АРБАТ (64-біт), версія: 23.1.1.1 от 21.11.2022

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
Зам.	Кільк.	Лист	№док.	Підпис	Дата		46

ОСНОВИ І ФУНДАМЕНТИ

Консультант _____ /Підлуцький В.Л./

Здобувач _____ /Іванов О.С./

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
Зам.	Кільк.	Лист	№док.	Підпис	Дата		47

3.2 Опис ґрунтів, що залягають на будівельному майданчику

Всього в розрізі ділянки виділено 10 інженерно-геологічних елементів (ІГЕ), опис яких наводиться згори до низу:

ІГЕ 1 – насипний ґрунт – щебінь, пісок, супісок, та суглинок з домішками будівельного сміття потужністю шару 3,2м

ІГЕ 4 – пісок дрібний, середньої щільності, з прошарками супіску, та піску середньої крупності, малого ступеня водонасичення до насиченого водою потужністю шару 1,5м;

ІГЕ 2 – супісок пилуватий, з прошарками піску, пластичний до твердого, жовто-сірий, темно-сірий та буровато-жовтий потужністю шару 0,8м;

ІГЕ 3 – суглинок пилуватий, з прошарками піску, м'якопластичний до напівтвердого, жовто-сірий та буровато-сірий потужністю шару 4,3м;

ІГЕ 5а – Пісок дрібний, з прошарками супіску, середньої щільності потужністю шару 1,2м;

ІГЕ 5 – пісок дрібний щільний, каолінізований, з рідкими прошарками супіску, піску пилуватого, світло-сірий, сірий, місцями жовто-сірий, насичений водою потужністю шару 12,7м;

ІГЕ 5г – пісок дрібний, середньої щільності, прошарками супіску, світло-сірий, сірий, насичений водою потужністю шару 6,1м;

ІГЕ 6 – Суглинок слюдистий м'якопластичний – до тугопластичного потужністю шару 4м;

ІГЕ 7 – пісок пилуватий, місцями - дрібний, глауконітовий, глинистий, з прошарками супіску, середньої щільності, з прошарками щільного, водонасичений потужністю шару 1,4м;

ІГЕ 8 – Суглинок (наглинок), напівтвердий - до твердого потужністю шару 0,8м;

Ґрунтові води знаходяться на глибині 6,1м

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
Зам.	Кільк.	Лист	№док.	Підпис	Дата		49

3.3 Призначення мінімальної глибини закладання ростверку.

1) За умови геологічної будови будівельного майданчика.

При цих умовах вимагається пройти слабкі шари ґрунту, що залягають з поверхні, та передати навантаження від будівлі чи споруди на несучий шар ґрунту :

$$d_{min} = h_{сл} + (0,2 \dots 0,4) = 3,2 + 0,3 = 3,5 \text{ м}$$

2) З умови можливості промерзання ґрунту.

$d_{fn} = 1,1$ м. – нормативна глибина промерзання для м. Київ, $k_n = 0,5$ – коефіцієнт впливу режиму будинку, d_f – розрахункова глибина промерзання.

$$d_{max} = d_{fn} \cdot k_n = 1,1 \cdot 0,5 = 0,55 \text{ м}$$

3) За гідрогеологічних умов.

При цьому уникають ускладнень, що повинні працювати в умовах змінної вологості, тобто визначаємо можливе максимальне заглиблення фундаментів d_{max} :

$$d_{max} = d_{wl} - h_k = 6,1 - 1,5 = 7,9 \text{ м}$$

Де d_{wl} – глибина ґрунтових вод, h_k – висота капілярного підняття води

4) З конструктивних вимог.

Для фундаментів d_{min} щонайменше можна приймати 0,5 м від поверхні підлоги підвалу. Тобто:

$$d_{min} = d_b + 0,5 = 2,54 + 0,8 = 3,04 \text{ м}$$

$$d_b = H_b - x = 2,6 - 0,06 = 2,54 \text{ м}$$

Критерій	d_{min} , м.	d_{max} , м.
1	3,5	-
2	0,55	-
3	-	4,6
4	3,34	-

3.4 Розрахунок фундаменту глибокого закладання за міцністю

Приймаємо буронабивні палі, з'єднання палі з ростверком проектується жорстким, шляхом заведення оголовку палі в ростверк на 100мм, довжина випусків арматури з палі складає 300мм. Глибину закладання підшви ростверку приймаємо -4,020м від позначки 0,000, п'ята палі розташована в ІГЕ 5.

Висоту ростверку приймаємо 800мм, палі довжиною 19,1м діаметром 620мм.

Підбір довжини та перерізу палі

$$F_d = \gamma_c \cdot (\gamma_{cr} \cdot R \cdot A + u \cdot \sum \gamma_{cf} \cdot f_i \cdot h_i)$$

$\gamma_c=1,0$ - коефіцієнт умов роботи палі в ґрунті;

$\gamma_{cr} = 1,0$ коефіцієнт умов роботи ґрунту під нижнім кінцем палі

R - розрахунковий опір під нижнім кінцем палі

A -площа спирання палі на ґрунт або розширення, м²;

$\gamma_{cf} = 0,8$ - коефіцієнт умов роботи ґрунту по бічній поверхні палі;

u - зовнішній периметр поперечного перерізу палі, м;

γ_1 -середнє розрахункове значення питомої ваги ґрунтів, що розташовані вище підшви фундаменту;

f_i - розрахунковий опір i -го шару ґрунту по бічній поверхні палі, кПа;

h_i - товщина i -го шару ґрунту, м.

$$R = 0,75 \times \alpha_4 (\alpha_1 \times \gamma_1 \times d + \alpha_2 \times \alpha_3 \times \gamma_1 \times h) \\ = 0,75 \times 0,235 (65,23 \times 20,11 \times 0,62 + 176 \times 0,64 \times 19,26 \times 19,1) = 7928,5 \text{ кПа}$$

$$A = \frac{\pi d^2}{4} = \frac{\pi \times 0,62^2}{4} = 0,302 \text{ м}^2$$

$$u = \pi d = \pi \times 0,62 = 1,947 \text{ м}$$

$$F_d = 1 \times (1 \times 7928,5 \times 0,302 + 1,947 \times 540,28) = 3446,34 \text{ кН}$$

$$F_{dg} \leq \frac{F_d}{\gamma_k} = \frac{3446,34}{1,4} = 2461,67 \text{ кН}$$

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		51

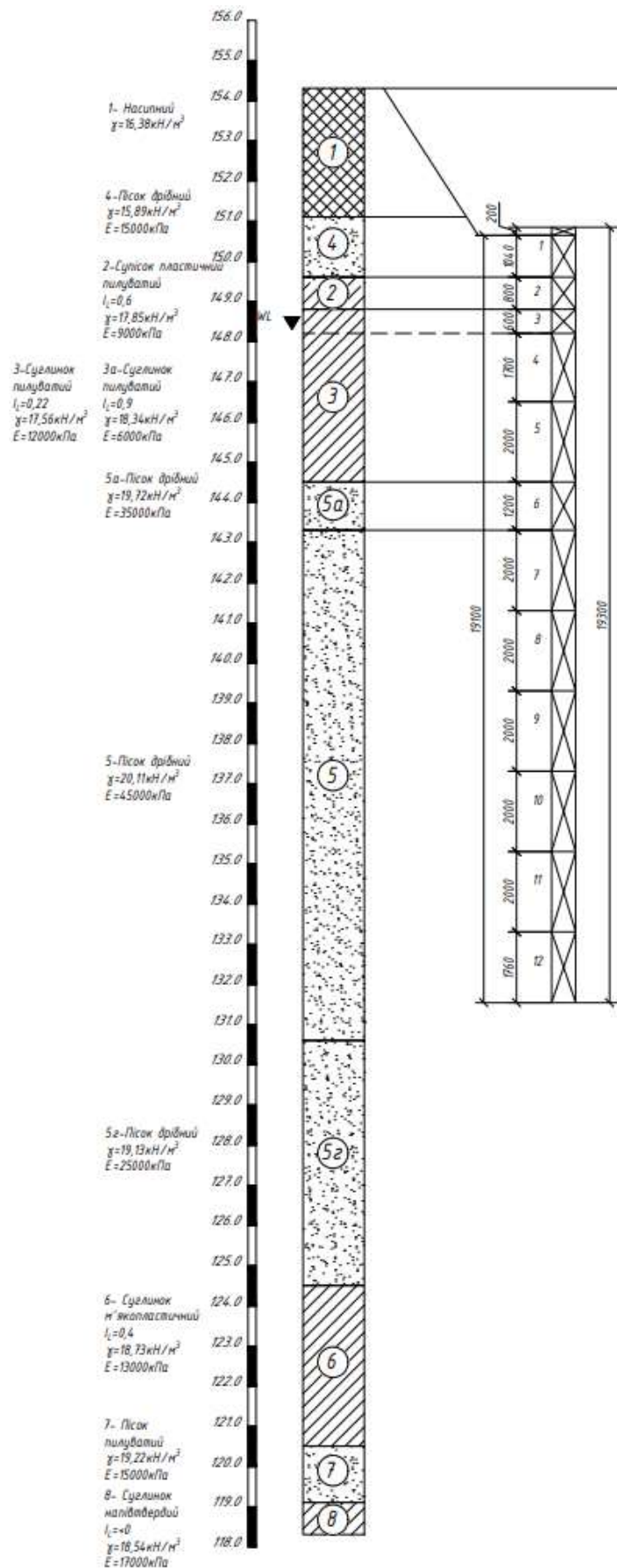


Рис. 3.1. Розрахункова схема до визначення несучої здатності палі по ґрунту

Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата

Таблиця визначення розрахункового опору ґрунтів на бічній поверхні палі

Таблиця 3.2

Шар ґрунту	№ ділянки палі	$f_i, \text{кПа}$	$h_i, \text{м}$	γ_{cf}	$f_i \cdot h_i \cdot \gamma_{cf}$
ІГЕ-4	1	27	1,04	1	38,88
ІГЕ-2	2	12	0,8	1	9,6
ІГЕ-3	3	35	0,6	1	21
ІГЕ-3а	4	4	1,7	1	6,8
ІГЕ-3а	5	4	2	1	8
ІГЕ-5а	6	37	1,2	1	44,4
ІГЕ-5	7	35	2	1	70
ІГЕ-5	8	35	2	1	70
ІГЕ-5	9	35	2	1	70
ІГЕ-5	10	35	2	1	70
ІГЕ-5	11	35	2	1	70
ІГЕ-5	12	35	1,76	1	61,6

Σ 540,28

Підбір довжини та перерізу палі під стіни ліфтової шахти

Необхідно законструювати палевий фундамент з буронабивних палі під стіну житлового будинку.

Вихідні дані для проектування фундаментів – навантаження на позначці серединної вісі плити ростверку: $N = 2247,75 \text{кН/м}$

Рішення

Для розрахунку палевого фундаменту приймаємо буронабивні палі діаметром 620мм, довжиною 19,1м.

Мінімальна відстань між палями в одному ряді приймається

$$L_1 = 1 + d = 1 + 0,62 = 1,62 \text{м}$$

Тому приймаємо дворядне розташування палі в ростверку і визначаємо відстань між палями:

$$L_1 = \frac{F_{dg}}{N} = \frac{2461,67}{2247,75} = 1,31 \text{м} < 1,62 \text{м}$$

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
Зам.	Кільк.	Лист	№док.	Підпис	Дата		53

Тоді приймаємо розміщення паль в шаховому порядку. Відстань між палями в ряду прийнята в два рази більша, тобто $2L_1 = 3,2\text{м}$, відстань між палями по діагоналі $1 + d = 1,62\text{м}$.

Тоді відстань між пальовими рядами L_2 :

$$L_2 = \sqrt{(1 + d)^2 - \left(\frac{1 + d}{2}\right)^2} = \sqrt{(1,62)^2 - \left(\frac{1,62}{2}\right)^2} = 1,48\text{м}$$

Приймаємо 1,5м

Підбір довжини та перерізу палі під стіни сходової клітини

Необхідно законструювати пальовий фундамент з буронабивних паль під стіну житлового будинку.

Вихідні дані для проектування фундаментів – навантаження на позначці серединної вісі плити ростверку: $N = 1679,63\text{кН/м}$

Рішення

Для розрахунку пальового фундаменту приймаємо буронабивні палі діаметром 620мм, довжиною 19,1м.

Мінімальна відстань між палями в одному ряді приймається

$$L_1 = 1 + d = 1 + 0,62 = 1,62\text{м}$$

Тому приймаємо дворядне розташування паль в ростверку і визначаємо відстань між палями:

$$L_1 = \frac{F_{dg}}{N} = \frac{2461,67}{1679,63} = 1,76\text{м} > 1,62\text{м}$$

Приймаємо 1,75м

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
Зам.	Кільк.	Лист	№док.	Підпис	Дата		54

Підбір довжини та перерізу палі під зовнішні стіни підвалу

Необхідно законструювати пальовий фундамент з буронабивних паль під стіну житлового будинку.

Вихідні дані для проектування фундаментів – навантаження на позначці серединної вісі плити ростверку: $N = 1407 \text{ кН/м}$

Рішення

Для розрахунку пальового фундаменту приймаємо буронабивні палі діаметром 620мм, довжиною 19,1м.

Мінімальна відстань між палями в одному ряді приймається

$$L_1 = 1 + d = 1 + 0,62 = 1,62 \text{ м}$$

Тому приймаємо дворядне розташування паль в ростверку і визначаємо відстань між палями:

$$L_1 = \frac{F_{dg}}{N} = \frac{2461,67}{1407} = 1,75 \text{ м} > 1,62 \text{ м}$$

Приймаємо 1,75м

Підбір довжини та перерізу палі під колону 300х600мм

Необхідно законструювати пальовий фундамент з буронабивних паль під колону житлового будинку.

Вихідні дані для проектування фундаментів – навантаження на позначці серединної вісі плити ростверку:

$$N = 3709 \text{ кН}; M_y = 1,35 \text{ кНм}; M_x = 31,97 \text{ кНм}; Q_y = 140 \text{ кН}; Q_x = 45,03 \text{ кН}.$$

Рішення

Для розрахунку пальового фундаменту приймаємо буронабивні палі діаметром 620мм, довжиною 19,1м.

Визначимо необхідну кількість паль в фундаменті.

$$n = \frac{Nk_m}{F_{dg}} = \frac{3709 \cdot 1,2 \cdot 1,1}{2461,67} = 1,99 \text{ палі}$$

Приймаємо 2 палі

Де k_m – коефіцієнт, що враховує перенавантаження фундаменту від дії моменту і власної ваги ростверку, приймається рівним 1,1.

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
Зам.	Кільк.	Лист	№док.	Підпис	Дата		55

F_{dg} - розрахункове навантаження , що допускається на одну палю
 1,2- коефіцієнт перенавантаження при розрахунку фундаментів по несучій
 здатності.

Мінімальна відстань між палями в одному ряді приймається

$$L_1 = 1 + d = 1 + 0,62 = 1,62\text{м}$$

Осьова відстань між рядами паль в ростверку

$$L_2 = \sqrt{(1 + d)^2 - \left(\frac{1 + d}{2}\right)^2} = \sqrt{(1,62)^2 - \left(\frac{1,62}{2}\right)^2} = 1,48\text{м}$$

Перевірка найнавантаженішої палі в ростверку пального фундаменту

$$N = \frac{\sum N_{\bar{i}}}{n} \pm \frac{\sum M_{x_i} \cdot y}{\sum y_i^2} \pm \frac{\sum M_{y_i} \cdot x}{\sum x_i^2}$$

При цьому мають задовольнятися наступні вимоги:

$$N_{\max} \leq 1,2N ; N_{\text{сер}} \leq N_{\bar{i}} ; N_{\min} \geq 0$$

$$\sum N_{\bar{i}} = 1,2N = 1,2 \cdot 3709 = 4450,8\text{кН}$$

Розрахунок моментів відносно осі x

$$\sum M_{x_i} = 1,2 \left(M_x \cdot Q_x \cdot \frac{h_p}{2} \right) = 1,2 \left(31,97 \cdot 45,03 \cdot \frac{0,8}{2} \right) = 691\text{кНм}$$

Розрахунок моментів відносно осі y

$$\sum M_{y_i} = 1,2 \left(M_y \cdot Q_y \cdot \frac{h_p}{2} \right) = 1,2 \left(1,35 \cdot 140 \cdot \frac{0,8}{2} \right) = 90,72\text{кНм}$$

Розрахункове навантаження на одну крайню палю в фундаменті

$$N_{\max} = \frac{\sum N_{\bar{i}}}{n} + \frac{\sum M_{x_i} \cdot y^2}{\sum y_i^2} + \frac{\sum M_{y_i} \cdot x^2}{\sum x_i^2} =$$

$$= \frac{4450,8}{2} + \frac{691 \cdot 0,81^2}{2 \cdot 0,81^2} = 2570,9\text{кН} < 1,2 \cdot 2461,67 = 2957\text{кН}$$

$$N_{\text{сер}} = \frac{\sum N_{\bar{i}}}{n} = \frac{4450,8}{2} = 2225,4\text{кН} < 2461,49\text{кН}$$

$$N_{\min} = \frac{\sum N_{\bar{i}}}{n} - \frac{\sum M_{x_i} \cdot y^2}{\sum y_i^2} - \frac{\sum M_{y_i} \cdot x^2}{\sum x_i^2} =$$

$$= \frac{\sum N_{\bar{i}}}{n} - \frac{\sum M_{x_i} \cdot y^2}{\sum y_i^2} - \frac{\sum M_{y_i} \cdot x^2}{\sum x_i^2} =$$

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
Зам.	Кільк.	Лист	№док.	Підпис	Дата		56

$$= \frac{4450.8}{2} - \frac{691 \cdot 0.81^2}{2 \cdot 0.81^2} = 1879,9 \text{кН} > 0$$

Умови виконуються.

Підбір довжини та перерізу палі під колону 300x900мм

Необхідно законструювати пальовий фундамент з буронабивних палі під колону житлового будинку.

Вихідні дані для проектування фундаментів – навантаження на позначці серединної вісі плити ростверку:

$$N = 6011 \text{ кН}; M_y = 47 \text{ кНм}; M_x = 1,2 \text{ кНм}; Q_y = 60 \text{ кН}; Q_x = 253 \text{ кН}.$$

Рішення

Для розрахунку пальового фундаменту приймаємо буронабивні палі діаметром 620мм, довжиною 19,1м.

Визначимо необхідну кількість палі в фундаменті.

$$n = \frac{Nk_M}{F_{dg}} = \frac{6011 \cdot 1,2 \cdot 1,1}{2461,67} = 3,22 \text{ палі}$$

Приймаємо 4 палі

Мінімальна відстань між палями в одному ряді приймається

$$L_1 = 1 + d = 1 + 0,62 = 1,62 \text{ м}$$

Осьова відстань між рядами палі в ростверку

$$L_2 = \sqrt{(1 + d)^2 - \left(\frac{1 + d}{2}\right)^2} = \sqrt{(1,62)^2 - \left(\frac{1,62}{2}\right)^2} = 1,48 \text{ м}$$

Перевірка найнавантаженішої палі в ростверку пальового фундаменту

$$N = \frac{\sum N_i}{n} \pm \frac{\sum M_{x_i} \cdot y}{\sum y_i^2} \pm \frac{\sum M_{y_i} \cdot x}{\sum x_i^2}$$

При цьому мають задовольнятися наступні вимоги:

$$N_{\max} \leq 1,2N; N_{\text{сер}} \leq N_i; N_{\min} \geq 0$$

$$\sum N_i = 1,2N = 1,2 \cdot 6011 = 7213,2 \text{кН}$$

Розрахунок моментів відносно осі x

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
Зам.	Кільк.	Лист	№док.	Підпис	Дата		57

$$\sum M_{x_i} = 1,2 \left(M_x \cdot Q_x \cdot \frac{h_p}{2} \right) = 1,2 \left(1,2 \cdot 253 \cdot \frac{0,8}{2} \right) = 145,73 \text{кНм}$$

Розрахунок моментів відносно осі y

$$\sum M_{y_i} = 1,2 \left(M_y \cdot Q_y \cdot \frac{h_p}{2} \right) = 1,2 \left(47 \cdot 60 \cdot \frac{0,8}{2} \right) = 1353,6 \text{кНм}$$

Розрахункове навантаження на одну крайню палю в фундаменті

$$N_{\max} = \frac{\sum N_{\bar{i}}}{n} + \frac{\sum M_{x_i} \cdot y^2}{\sum y_i^2} + \frac{\sum M_{y_i} \cdot x^2}{\sum x_i^2} =$$

$$= \frac{7213,2}{4} + \frac{145,73 \cdot 0,81^2}{4 \cdot 0,81^2} + \frac{1353,6 \cdot 0,81^2}{4 \cdot 0,81^2} = 2178,13 \text{кН} < 1,2 \cdot 2461,67$$

$$= 2957 \text{кН}$$

$$N_{\text{сер}} = \frac{\sum N_{\bar{i}}}{n} = \frac{7213,2}{4} = 1803 \text{кН} < 2461,67 \text{кН}$$

$$N_{\min} = \frac{\sum N_{\bar{i}}}{n} - \frac{\sum M_{x_i} \cdot y^2}{\sum y_i^2} - \frac{\sum M_{y_i} \cdot x^2}{\sum x_i^2}$$

$$= \frac{\sum N_{\bar{i}}}{n} - \frac{\sum M_{x_i} \cdot y^2}{\sum y_i^2} - \frac{\sum M_{y_i} \cdot x^2}{\sum x_i^2} = \frac{7213,2}{4} - \frac{145,73 \cdot 0,81^2}{4 \cdot 0,81^2} - \frac{1353,6 \cdot 0,81^2}{4 \cdot 0,81^2}$$

$$= 1428,46 \text{кН} > 0$$

Умови виконуються.

Підбір довжини та перерізу палі під колону 300x1200мм

Необхідно законструювати пальовий фундамент з буронабивних паль під колону житлового будинку.

Вихідні дані для проектування фундаментів – навантаження на позначці серединної вісі плити ростверку:

$$N = 7607 \text{кН}; M_y = 45 \text{кНм}; M_x = 4,13 \text{кНм}; Q_y = 29,15 \text{кН}; Q_x = 189 \text{кН}.$$

Рішення

Для розрахунку пального фундаменту приймаємо буронабивні палі діаметром 620мм, довжиною 19,1м.

Визначимо необхідну кількість паль в фундаменті.

$$n = \frac{N k_M}{F_{dg}} = \frac{7607 \cdot 1,2 \cdot 1,1}{2461,67} = 4,08 \text{ палі}$$

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		58

Приймаємо 4 палі

Мінімальна відстань між палями в одному ряді приймається

$$L_1 = 1 + d = 1 + 0,62 = 1,62\text{м}$$

Осьова відстань між рядами палей в ростверку

$$L_2 = \sqrt{(1 + d)^2 - \left(\frac{1 + d}{2}\right)^2} = \sqrt{(1,62)^2 - \left(\frac{1,62}{2}\right)^2} = 1,48\text{м}$$

Перевірка найнавантаженої палі в ростверку пальового фундаменту

$$N = \frac{\sum N_{\bar{i}}}{n} \pm \frac{\sum M_{x_i} \cdot y}{\sum y_i^2} \pm \frac{\sum M_{y_i} \cdot x}{\sum x_i^2}$$

При цьому мають задовольнятися наступні вимоги:

$$N_{\max} \leq 1,2N; \quad N_{\text{сер}} \leq N_{\bar{i}}; \quad N_{\min} \geq 0$$

$$\sum N_{\bar{i}} = 1,2N = 1,2 \cdot 7607 = 9128,4\text{кН}$$

Розрахунок моментів відносно осі x

$$\sum M_{x_i} = 1,2 \left(M_x \cdot Q_x \cdot \frac{h_p}{2} \right) = 1,2 \left(4,13 \cdot 189 \cdot \frac{0,8}{2} \right) = 374,67\text{кНм}$$

Розрахунок моментів відносно осі y

$$\sum M_{y_i} = 1,2 \left(M_y \cdot Q_y \cdot \frac{h_p}{2} \right) = 1,2 \left(45 \cdot 29,15 \cdot \frac{0,8}{2} \right) = 629,64\text{кНм}$$

Розрахункове навантаження на одну крайню палю в фундаменті

$$\begin{aligned} N_{\max} &= \frac{\sum N_{\bar{i}}}{n} + \frac{\sum M_{x_i} \cdot y^2}{\sum y_i^2} + \frac{\sum M_{y_i} \cdot x^2}{\sum x_i^2} = \\ &= \frac{9128,4}{4} + \frac{374,67 \cdot 0,81^2}{2 \cdot 0,81^2} + \frac{629,64 \cdot 0,81^2}{2 \cdot 0,81^2} = 2533,17\text{кН} < 1,2 \cdot 2461,67 \\ &= 2957\text{кН} \end{aligned}$$

$$N_{\text{сер}} = \frac{\sum N_{\bar{i}}}{n} = \frac{9128,4}{4} = 2284,1\text{кН} < 2461,67\text{кН}$$

$$\begin{aligned} N_{\min} &= \frac{\sum N_{\bar{i}}}{n} - \frac{\sum M_{x_i} \cdot y^2}{\sum y_i^2} - \frac{\sum M_{y_i} \cdot x^2}{\sum x_i^2} = \\ &= \frac{\sum N_{\bar{i}}}{n} - \frac{\sum M_{x_i} \cdot y^2}{\sum y_i^2} - \frac{\sum M_{y_i} \cdot x^2}{\sum x_i^2} = \end{aligned}$$

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
Зам.	Кільк.	Лист	№док.	Підпис	Дата		59

$$= \frac{9128,4}{4} - \frac{374,67 \cdot 0,81^2}{2 \cdot 0,81^2} - \frac{629,64 \cdot 0,81^2}{2 \cdot 0,81^2} = 2031,02 \text{кН} > 0$$

Умови виконуються.

Підбір довжини та перерізу палі під колону 300x1800мм

Необхідно законструювати пальовий фундамент з буронабивних палі під колону житлового будинку.

Вихідні дані для проектування фундаментів – навантаження на позначці серединної вісі плити ростверку:

$$N = 3715,3 \text{ кН}; M_y = 306,04 \text{ кНм}; M_x = 4,13 \text{ кНм}; Q_y = 290,15 \text{ кН}; Q_x = 189 \text{ кН}.$$

Рішення

Для розрахунку пальового фундаменту приймаємо буронабивні палі діаметром 620мм, довжиною 19,1м.

Визначимо необхідну кількість палі в фундаменті.

$$n = \frac{Nk_M}{F_{dg}} = \frac{3715,3 \cdot 1,2 \cdot 1,1}{2461,67} = 1,99 \text{ палі}$$

Приймаємо 2 палі

Мінімальна відстань між палями в одному ряді приймається

$$L_1 = 1 + d = 1 + 0,62 = 1,62 \text{ м}$$

Осьова відстань між рядами палі в ростверку

$$L_2 = \sqrt{(1 + d)^2 - \left(\frac{1 + d}{2}\right)^2} = \sqrt{(1,62)^2 - \left(\frac{1,62}{2}\right)^2} = 1,48 \text{ м}$$

Перевірка найнавантаженої палі в ростверку пальового фундаменту

$$N = \frac{\sum N_i}{n} \pm \frac{\sum M_{x_i} \cdot y}{\sum y_i^2} \pm \frac{\sum M_{y_i} \cdot x}{\sum x_i^2}$$

При цьому мають задовольнятися наступні вимоги:

$$N_{\max} \leq 1,2N; N_{\text{сер}} \leq N_i; N_{\min} \geq 0$$

$$\sum N_i = 1,2N = 1,2 \cdot 3715,3 = 4458,36 \text{кН}$$

Розрахунок моментів відносно осі x

$$\sum M_{x_i} = 1,2 \left(M_x \cdot Q_x \cdot \frac{h_p}{2} \right) = 1,2 \left(4,13 \cdot 189 \cdot \frac{0,8}{2} \right) = 374,67 \text{кНм}$$

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		60

Розрахунок моментів відносно осі y

$$\sum M_{y_1} = 1,2 \left(M_y \cdot Q_y \cdot \frac{h_p}{2} \right) = 1,2 \left(306,04 \cdot 29,15 \cdot \frac{0,8}{2} \right) = 4282,11 \text{кНм}$$

Розрахункове навантаження на одну крайню палю в фундаменті

$$N_{\max} = \frac{\sum N_{\bar{1}}}{n} + \frac{\sum M_{x_1} \cdot y^2}{\sum y_i^2} + \frac{\sum M_{y_1} \cdot x^2}{\sum x_i^2} =$$
$$= \frac{4458,36}{2} + \frac{374,67 \cdot 0,75^2}{0,87^2 + 0,75^2} = 2069,47 \text{кН} < 1,2 \cdot 2461,67 = 2957 \text{кН}$$
$$N_{\text{сер}} = \frac{\sum N_{\bar{1}}}{n} = \frac{4458,36}{2} = 2229,18 \text{кН} < 2461,67 \text{кН}$$
$$N_{\min} = \frac{\sum N_{\bar{1}}}{n} - \frac{\sum M_{x_1} \cdot y^2}{\sum y_i^2} - \frac{\sum M_{y_1} \cdot x^2}{\sum x_i^2}$$
$$= \frac{\sum N_{\bar{1}}}{n} - \frac{\sum M_{x_1} \cdot y^2}{\sum y_i^2} - \frac{\sum M_{y_1} \cdot x^2}{\sum x_i^2} = \frac{4458,36}{2} - \frac{374,67 \cdot 0,75^2}{0,87^2 + 0,75^2} = 2069,47 \text{кН} > 0$$

Умови виконуються.

Підбір довжини та перерізу палі під колону 300x1200мм, що примикають до стін підвалу

Необхідно законструювати пальовий фундамент з буронабивних палей під колону житлового будинку.

Вихідні дані для проектування фундаментів – навантаження на позначці серединної вісі плити ростверку:

$$N = 4562 \text{ кН}; M_y = 45,7 \text{ кНм}; M_x = 1,08 \text{ кНм}; Q_y = 45,7 \text{ кН}; Q_x = 23 \text{ кН}.$$

Рішення

Для розрахунку пальового фундаменту приймаємо буронабивні палі діаметром 620мм, довжиною 19,1м.

Визначимо необхідну кількість палей в фундаменті.

$$n = \frac{N k_M}{F_{dg}} = \frac{4562 \cdot 1,2 \cdot 1,1}{2461,67} = 2,45 \text{ палі}$$

Приймаємо 3 палі

Мінімальна відстань між палями в одному ряді приймається

$$L_1 = 1 + d = 1 + 0,62 = 1,62 \text{м}$$

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		61

Осьова відстань між рядами паль в ростверку

$$L_2 = \sqrt{(1+d)^2 - \left(\frac{1+d}{2}\right)^2} = \sqrt{(1,62)^2 - \left(\frac{1,62}{2}\right)^2} = 1,48\text{м}$$

Перевірка найнавантаженої палі в ростверку пального фундаменту

$$N = \frac{\sum N_{\bar{i}}}{n} \pm \frac{\sum M_{x_i} \cdot y}{\sum y_i^2} \pm \frac{\sum M_{y_i} \cdot x}{\sum x_i^2}$$

При цьому мають задовольнятися наступні вимоги:

$$N_{\max} \leq 1,2N; N_{\text{сер}} \leq N_{\bar{i}}; N_{\min} \geq 0$$

$$\sum N_{\bar{i}} = 1,2N = 1,2 \cdot 4562 = 5474\text{кН}$$

Розрахунок моментів відносно осі x

$$\sum M_{x_i} = 1,2 \left(M_x \cdot Q_x \cdot \frac{h_p}{2} \right) = 1,2 \left(1,08 \cdot 23 \cdot \frac{0,8}{2} \right) = 11,92\text{кНм}$$

Розрахунок моментів відносно осі y

$$\sum M_{y_i} = 1,2 \left(M_y \cdot Q_y \cdot \frac{h_p}{2} \right) = 1,2 \left(45,7 \cdot 45,7 \cdot \frac{0,8}{2} \right) = 1002\text{кНм}$$

Розрахункове навантаження на одну крайню палю в фундаменті

$$\begin{aligned} N_{\max} &= \frac{\sum N_{\bar{i}}}{n} + \frac{\sum M_{x_i} \cdot y^2}{\sum y_i^2} + \frac{\sum M_{y_i} \cdot x^2}{\sum x_i^2} = \\ &= \frac{5474}{3} + \frac{374,67 \cdot 0,65^2}{0,65^2 + 2 \cdot 0,75^2} + \frac{1002 \cdot 0,81^2}{0,81^2} = 2928\text{кН} < 1,2 \cdot 2461,67 \\ &= 2957\text{кН} \end{aligned}$$

$$N_{\text{сер}} = \frac{\sum N_{\bar{i}}}{n} = \frac{5471}{3} = 1824,66\text{кН} < 2461,67\text{кН}$$

$$\begin{aligned} N_{\min} &= \frac{\sum N_{\bar{i}}}{n} - \frac{\sum M_{x_i} \cdot y^2}{\sum y_i^2} - \frac{\sum M_{y_i} \cdot x^2}{\sum x_i^2} = \\ &= \frac{\sum N_{\bar{i}}}{n} - \frac{\sum M_{x_i} \cdot y^2}{\sum y_i^2} - \frac{\sum M_{y_i} \cdot x^2}{\sum x_i^2} = \frac{5474}{3} - \frac{374,67 \cdot 0,65^2}{0,65^2 + 2 \cdot 0,75^2} - \frac{1002 \cdot 0,81^2}{0,81^2} \\ &= 720,37\text{кН} > 0 \end{aligned}$$

Умови виконуються.

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
Зам.	Кільк.	Лист	№док.	Підпис	Дата		62

3.5 Розрахунок фундаменту глибокого закладання за деформаціями

Визначити осадку основи пального фундаменту під колону **300x1200**.

На верхній обрвіз ростверку прикладена нормальна сила $N = 9128,4 \text{ кН}$

Рішення

Побудуємо умовний масивний фундамент, що охоплює об'єм пального фундаменту з урахуванням поширення напружень від паль у бік. Для побудови "умовного фундаменту" від бічної поверхні палі крайнього ряду, починаючи від рівня подошви ростверку, проводять лінії під кутом. $\alpha = \frac{\varphi_{II,mt}}{4} = 7^\circ$ до перетину з площиною, що проходить через нижні кінці паль. Кут внутрішнього тертя приймають середньозваженим

Тоді ширина умовного фундаменту складає 7,160м

Приймаємо товщину елементарного шару 1,4м

Напруження від власної ваги ґрунту в характерних точках знаходять за формулою: $\sigma_{zg1} = h_i \times \gamma_i$

$$\sigma_{zg1} = 16,38 \times 3,2 = 52,41 \frac{\text{кН}}{\text{м}^2}$$

$$\sigma_{zg2} = 52,41 + 1,5 \times 15,85 = 76,24 \frac{\text{кН}}{\text{м}^2}$$

$$\sigma_{zg3} = 76,24 + 0,8 \times 17,85 = 90,52 \frac{\text{кН}}{\text{м}^2}$$

$$\sigma_{zg4} = 90,52 + 0,6 \times 18,34 = 101,52 \frac{\text{кН}}{\text{м}^2}$$

$$\sigma_{zg5} = 101,52 + 3,7 \times 17,56 = 166,49 \frac{\text{кН}}{\text{м}^2}$$

$$\sigma_{zg6} = 166,49 + 1,2 \times 19,72 = 190,15 \frac{\text{кН}}{\text{м}^2}$$

$$\sigma_{zg7} = 190,15 + 12,7 \times 20,11 = 445,52 \frac{\text{кН}}{\text{м}^2}$$

$$\sigma_{zg8} = 445,52 + 6,1 \times 19,13 = 563,25 \frac{\text{кН}}{\text{м}^2}$$

$$\sigma_{zg9} = 563,25 + 4 \times 18,73 = 638,17 \frac{\text{кН}}{\text{м}^2}$$

$$\sigma_{zg10} = 638,17 + 1,4 \times 19,22 = 665,08 \frac{\text{кН}}{\text{м}^2}$$

$$\sigma_{zg11} = 665,08 + 0,8 \times 18,54 = 679,91 \frac{\text{кН}}{\text{м}^2}$$

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		63

Таблиця розрахунку осідання фундаменту

Таблиця 3.3

№ точки	z, м	ξ	α	σ_{zg} , кПа	$\sigma_{zp \times a}$, кПа	$\sigma_{zp \text{ сеп}}$	E_i кПа	h, см	S, см
0	0	0,000	1,000	426,61	848,28	834,08	45000	95	1,41
1	0,94	0,263	0,967	445,52	819,88	760,54	25000	140	3,41
2	2,34	0,654	0,827	472,54	701,20	617,02	25000	140	2,76
3	3,74	1,045	0,628	499,56	532,84	459,18	25000	140	2,06
4	5,14	1,436	0,454	526,58	385,51	332,92	25000	140	1,49
5	6,54	1,827	0,330	553,60	280,32	264,77	25000	50	0,42
6	7,04	1,966	0,294	563,25	249,22	218,57	13000	140	1,88
7	8,44	2,358	0,222	589,47	187,92	166,62	13000	140	1,44
8	9,84	2,749	0,171	615,69	145,31	132,10	13000	120	0,98
9	11,04	3,084	0,140	638,17	118,90	107,59	15000	140	0,8
10	12,44	3,475	0,114	665,08	96,29	91,12	17000	80	0,34
11	13,24	3,698	0,101	679,91	85,96				9,64

Порівнюємо розрахункові значення осідання з середнім граничним значенням для житлової будівлі:

$$S = 9,64 \text{ см} < S_u = 10 \text{ см}$$

Умова виконується. Отже, за результатами розрахунку можна зробити висновок, що прийняті розміри фундаменту задовольняють вимогам норм.

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		64

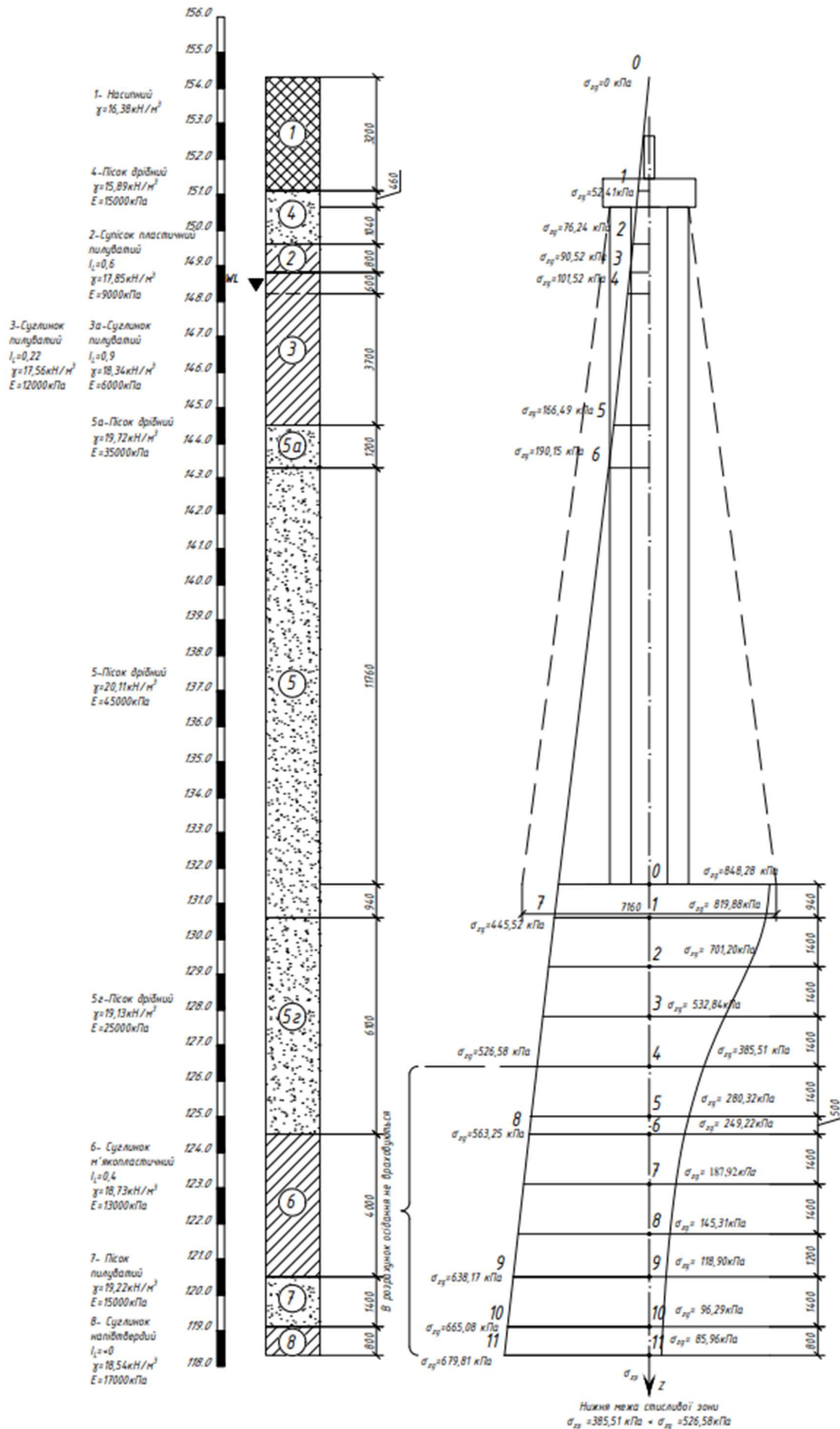


Рис.3.1 схема до розрахунку осідання фундаменту

Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата
------	--------	------	--------	--------	------

ТЕХНОЛОГІЯ І ОРГАНІЗАЦІЯ БУДІВНИЦТВА

Консультант _____ /Шпакова Г.В./

Здобувач _____ /Лванов О.С./

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
Зам.	Кільк.	Лист	№док.	Підпис	Дата		66

4.1.1 Характеристика умов будівельного майданчика

Будівельний майданчик об'єкта знаходиться в м. Києві. Рельєф спокійний з незначним ухилом. За умовну позначку $\pm 0,000$ приймається рівень чистої підлоги першого поверху, житлового будинку.

Матеріал будинку: залізобетон, газоблоки.

Доставка матеріалів, виробів і конструкцій на об'єкт забезпечується автомобільним транспортом від підприємств, складів і виробничих баз генпідрядної будівельної організації на відстань до 25 км.

Рекомендується всі роботи на об'єкті виконувати поточним методом при цьому максимально поєднуючи потоки та окремі види робіт для рівномірного споживання та випуску МТЗ у визначений час.

На будівельному майданчику є санітарно-гігієнічні, адміністративні, виробничі та складські приміщення і споруди.

Потреба в тимчасових санітарних, адміністративних будівлях і будівлях визначається максимальною чисельністю робітників на будівельному майданчику з урахуванням нормативної площі на одну людину.

4.1.2 Календарний план будівництва

Календарний план розроблений на весь період будівництва (включаючи підготовчий період – 10 днів). Будівництво починається 1-го липня. За цей час виконуються всі підземні роботи, роботи надземної та оздоблювальної частин. Календарний план складений за нормативною літературою. В ньому детально описані всі види робіт, їх трудомісткість (нормативна і прийнята), кількість і професія робітників, що ці роботи виконують, а також термін їх виконання.

При складанні календарного плану необхідно враховувати: технологічну послідовність робіт; максимальний час суміщення окремих видів робіт; виконання робіт великими будівельними машинами у дві зміни; рівномірний розподіл працівників; дотримання правил охорони праці.

Тривалість роботи на графіку позначається векторною лінією. Над ним вказується кількість робітників. Тривалість роботи по механізованих процесах визначається числом машинних змін, для інших - виходячи з числа робітників

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		67

в бригаді або дільниці, що виконують цей процес. Чисельність робітників визначається відповідно до прийнятої трудомісткістю.

Нормативна тривалість будівництва визначається залежно від площі будівлі згідно зі ДСТУ Б А.3.1-22:2013 "Визначення тривалості будівництва об'єктів".

Усереднений показник тривалості будівництва каркасно-монолітних об'єктів з заповненням зовнішніх стін стіновими кладочними виробами складає 21 місяць.

4.1.3 Вибір методів виконання будівельно – монтажних робіт.

Перед початком земляних робіт на будівельному майданчику проводиться комплекс підготовчих робіт: розмітка та розчищення від дерев, чагарників, дерну, плит, каміння, валунів, влаштування водовідведення поверхневих вод, геодезичні роботи.

Вибір способів виїмки ґрунту залежить від обсягу та властивостей ґрунту, видів земляних робіт, гідрогеологічних умов.

1. Земляні роботи. Землерийні та землерийні машини використовуються в земляних роботах. Вирівнювання будівельного майданчика і зрізання рослинного шару проводиться за допомогою бульдозера, який працює пошаровим способом з переміщенням ґрунту на відстань до 100 м.

Виїмка ґрунту в котловані проводиться за допомогою одноковшового екскаватора з навантаженням на самоскиди і в відвал.

2. Бетонні роботи. При виконанні бетонних робіт необхідно дотримуватися чіткого технологічного процесу.

Опалубка встановлюється з щитів, балок і розпорок, забезпечуючи форму майбутньої конструкції. Внутрішня поверхня обробляється мастилом для полегшення демонтажу.

Армування проводиться сталеву арматурою, укладеною за проектом. Стержні фіксуються для запобігання зміщення під час заливки.

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
Зам.	Кільк.	Лист	№док.	Підпис	Дата		68

Бетон заливається шарами з ущільненням вібраторами для усунення повітряних пустот. Заливка проводиться безперервно для уникнення холодних швів.

Після заливки бетон захищається від сонця, дощу та вітру, регулярно зволожується для запобігання тріщинам.

Опалубка знімається після досягнення бетоном необхідної міцності. Проводиться контроль якості поверхні та усунення дефектів, якщо потрібно.

3. Кладка стін. Перед початком необхідно натягнути шнур причалку для унеможливлення вигину стіни з площини кладки фіксуючи шнур до порядовки. Безпосереднє мурування починають з кутових блоків, при цьому контролюючи їх вертикальну та горизонтальну площину. Кладка ведеться в розбіжку.

4. Монтаж елементів сходів. Сходові марші монтують в плоскому положенні і нахил при цьому трохи перевищує їх нахил в проектному положенні. Це необхідно для того, щоб спочатку оперти їх на сходу площадку нижнім кінцем машу, після опустити на опору верхній кінець.

5. Покрівельні роботи. Поверхню покрівлі слід ретельно очистити та вирівняти. Усі тріщини та дефекти необхідно усунути, щоб забезпечити належне прилягання гідроізоляційних матеріалів.

Укладання пароізоляційних матеріалів здійснюється з нахлестом для забезпечення герметичності.

Плити теплоізоляції укладаються в шаховому порядку, забезпечуючи відсутність щілин між ними, щоб уникнути утворення містків холоду.

Укладання гідроізоляційних матеріалів здійснюється з нахлестом для забезпечення герметичності.

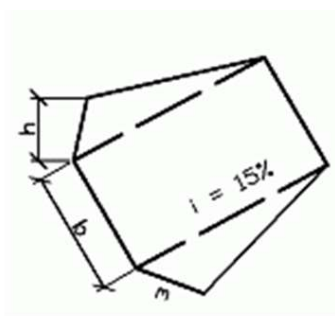
Для захисту верхнього шару покрівлі від механічних пошкоджень та ультрафіолетового випромінювання встановлюється захисний шар гравію.

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
Зам.	Кільк.	Лист	№док.	Підпис	Дата		69

4.1.4 Відомість визначення номенклатури та об'ємів робіт

Відомість підрахунку земляних робіт

Таблиця 4.1.1

№	Назва робіт	Ескіз і формула підрахунку	Одиниця ввиміру	Кількість
1	2	3	4	5
2	Вертикальне планування майданчику	$S_{в.п.} = (a + 20) (b + 20)$ $S_{в.п..} = (19,6 + 20) \times (35,7 + 20)$	м ²	2205,72
3	Механізована розробка ґрунта есковатором.	<p>Ширина котлована по дну. $B_n = 21,4 + 0,6 = 22\text{м}$ Довжина котлована по дну. $L_n = 37,06 + 0,6 = 37,66\text{м}$ Глибина закладання фундаменту $H = 4,02 - 0,45 = 3,57\text{м}$ Ґрунт –насипний Згідно БніП Ш-8-76 віношення висоти відкоса до його закладання : $H \div B = 1 \div 1,1$ $3,57 \times 1,1 = 3,95\text{м}$ Таким чином, ширина верхньої основи котлована : $B_v = 22 + 3,95 \times 2 = 29,9\text{м}$ Довжина котлована по верхній основі : $L_v = 37,66 + 3,95 \times 2 = 45,56\text{м}$ Котлован буде мати наступний об'єм : $F_k = ((29,9 + 45,56) / 2) \times 3,57 = 134,7\text{м}^2$ $V_k = 134,7 \times 22 = 2963,4\text{м}^3$</p>	м ³	2963,4
		<p>Довжина в'їзної траншеї залежить від ухилу. Прийнято $i = 15\%$</p>  <p> $L_{в.т.} = H \div i$ $L_{в.т.} = 3,57 \div 0,15 = 23,8\text{м}$ $V_{в.т.} = L_{в.т.} \times (bh^2/2 + h^3m/3)$ $V_{в.т.} = 23,8 \times (3,5 \times 3,57^2/2 + 3,57^3 \cdot 1,1/3) = 927,88\text{м}^3$ </p>	м ³	927,88
4		$V_{с.п.} = n \times \pi d^2 / 4 \times h$	м ³	736,31

Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата
------	--------	------	--------	--------	------

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»

Лист

70

	Розробка свердловин під палі	$V_{с.п.} = 135 \times \pi \times 0,6^2 / 4 \times 19,3 = 736,31$		
5	Розробка ґрунта ескаватором у відвал.	$V_{рост.} = 539,66 \text{ м}^3$ $V_{підв} = 1740,75 \text{ м}^3$ $V_{к} - (V_{рост.} + V_{п.п.} + V_{ст.}) =$ $2963,4 - (539,66 + 1740,75 + 82,85) = 600,14 \text{ м}^3$	м^3	600,14
6	Погрузка на транспортні засоби.	$V_{рост.} + V_{п.п.} + V_{підв} =$ $539,66 + 82,85 + 1740,75 = 2363,26 \text{ м}^3$	м^3	2363,26
7	Ущільнення ґрунту	Дивись пункт 5	м^3	600,14
8	Влаштування щебеневої основи.	Товщина щебеневої основи 100 мм. $V_{п.п.} = 22 \times 37,66 \times 0,1 = 82,85 \text{ м}^3$	м^3	82,85
9	Зворотня засипка	Дивись пункт 5	м^3	600,14

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		71

Відомість підрахунку площ підлоги

Таблиця 4.1.2

№при м.	Назва приміщення	Пло щ. (м2)	Підлога (м2)	
			Ламіна т	Плитк а
Типовий поверх				
1	2	3	4	5
1	Спальня	20,41	20,41	
2	Кухня	12,1	12,1	
3	Санвузол	4,36		4,36
4	Коридор	10,4	10,4	
5	Гардеробна	3,1	3,1	
6	Спальня	15,34	15,34	
7	Спальня	16,21	16,21	
8	Кухня-вітальня	16,53	16,53	
9	Санвузол	4,98		4,98
10	Коридор	14,92	14,92	
11	Гардеробна	3,1	3,1	
12	Вітальня	32,8	32,8	
13	Спальня	16,5	16,5	
14	Кухня	10,26	10,26	
15	Санвузол	4,98		4,98
16	Коридор	15,12	15,12	
17	Гардеробна	4,45	4,45	
18	Спальня	26,78	26,78	
19	Кухня-вітальня	21,24	21,24	
20	Санвузол	4,36		4,36
21	Коридор	5,25	5,25	
22	Спальня	26,78	26,78	
23	Кухня-вітальня	21,24	21,24	
24	Санвузол	4,36		4,36
25	Коридор	5,25	5,25	
26	Спальня	28,22	28,22	
27	Спальня	19,53	19,53	
28	Спальня	20,31	20,31	
29	Кухня-вітальня	20,41	20,41	
30	Санвузол	4,36		4,36
31	Санвузол	4,18		4,18
32	Коридор	22,3	22,3	
33	Кладова	2,86	2,86	
34	Гардеробна	4,75	4,75	
35	Під'їзд	39,25		39,25
36	Тамбур	8,95		8,95
Всього			416,16	79,78

№при м.	Назва приміщення	Пло щ. (м2)	Підлога (м2)	
			Ламіна т	Плитк а
Перший поверх				
1	2	3	4	5
1	Спальня	20,41	20,41	
2	Кухня	12,1	12,1	
3	Санвузол	4,36		4,36
4	Коридор	10,4	10,4	
5	Гардеробна	3,1	3,1	
6	Спальня	15,34	15,34	
7	Спальня	16,21	16,21	
8	Кухня-вітальня	16,53	16,53	
9	Санвузол	4,98		4,98
10	Коридор	14,92	14,92	
11	Гардеробна	3,1	3,1	
12	Вітальня	32,6	32,6	
13	Спальня	16,5	16,5	
14	Кухня	10,26	10,26	
15	Санвузол	4,98		4,98
16	Коридор	15,57	15,57	
17	Гардеробна	4,24	4,24	
18	Спальня	25,51	25,51	
19	Кухня-вітальня	19,8	19,8	
20	Санвузол	4,36		4,36
21	Коридор	7,27	7,27	
22	Спальня	25,51	25,51	
23	Кухня-вітальня	19,8	19,8	
24	Санвузол	4,36		4,36
25	Коридор	7,27	7,27	
26	Спальня			
27	Спальня	19,53	19,53	
28	Спальня	20,31	20,31	
29	Кухня-вітальня	20,41	20,41	
30	Санвузол	4,36		4,36
31	Санвузол	4,18		4,18
32	Коридор	22,3	22,3	
33	Кладова	2,86	2,86	
34	Гардеробна	4,75	4,75	
35	Під'їзд	39,25		39,25
36	Колясочна	8,95		8,95
Всього			386,6	79,78

Калькуляція трудових витрат

Таблиця 4.1.3

Номер процесу	Найменування процесу	Обґрунтування				Об'єм робіт (з врахування м одиниці виміру)	На весь об'єм		Кваліфікаційний і числовий склад ланки за нормативом	
		§ , таблиця, пункт нормативу ЄНіР	Од. вим.	На одиницю			Витрати праці			
				Норма часу						
				люд.- год.	маш.-год.		Кількість	люд.-год.		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Підготовчі роботи		дн.			10				10
	Роботи нульового циклу									
2	Планування площадки бульдозером	E2-1-35	1000м2	0,14	0,14	2,206	0,31	0,31	Машиніст бр.	1
3	Розробка ґрунту в котловані екскаватором обладнаним зворотньою лопатою у відвал	E2-1-11, т.7 п.4з	100м3	2,7	2,7	6,001	16,2	16,2	Машиніст бр.	1
4	Розробка ґрунту в котловані екскаватором обладнаним зворотньою лопатою з погрузкою в транспортний засіб	E2-1-11, т.7 п.4б	100м3	3,4	3,4	23,633	80,35	80,35	Машиніст бр.	1
5	Буріння свердловин буровими установками СО-2	E12-68 т.3 п.4б	1шт.	0,28	0,84	135	37,8	113,4	Машиніст 5р. Помічник машиніста 4р. Помічник машиніста 3р.	1 1 1
6	Установка арматурних каркасів паль	E4-1-44 т.2	1шт.	1,1		135	148,5	0	Армувальник 4р. Армувальник 2р.	1 3
7	Бетонування буронабивних паль методом вертикального переміщення труби з подачою бетона автобетонозмішувачами	E12-74 п.2	1м3	0,16	0,18	736,31	117,81	132,54	Кранівник бр. Бетоняр 4р. Бетоняр 3р.	1 1 1
8	Влаштування щебеневої основи	EN37-7- 3	100м3	143,78		0,829	119,19	0	Бетоняр 2р.	2

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
ЗДОБУВАЧА СТУПЕНЯ ВИЩОЇ ОСВІТИ «БАКАЛАВР»

Зам.

Кільк.

Лист

Модок

Підпис

Дата

Зам.	Кільк.	Лист	Модок.	Підпис	Дата											
						9	Встановлення деревометалевої щитової опалубки ростверку	Е4-1-34 т.2 п.4а	1м2	0,45		93,536	42,09	0	Тесляр 4р. Тесляр 2р.	1 1
						10	Установка і в'язання арматури окремими стержнями плити ростверку з арматурою в вигляді плоских сіток діаметром до 26 мм	Е4-1-46 п.1	1т	3,9		63,545	247,83	0	Армувальник 4р. Армувальник 2р.	1 1
						11	Вкладання бетонної суміші в ростверк	Е4-1-49 т.2 п.15	1м3	0,57		539,66	307,61	0	Бетоняр 4р. Бетоняр 2р.	1 1
						12	Влаштування горизонтальної гідроізоляції рулонними матеріалами в два шари	Е3-2-2	100м2	8,3		13,4916	111,98	0	Муляр 3р.	1
						13	Армування колон підвалу діаметром арматури понад 26мм	Е4-1-46 п.4	1т.	6,8		4,791	32,58	0	Армувальник 5р. Армувальник 2р.	1 1
						14	Армування стін підвалу з подвійною арматурою діаметром до 12мм	Е4-1-46 п.10	1т.	20		11,71	234,2	0	Армувальник 5р. Армувальник 2р.	1 1
						15	Встановлення деревометалевої щитової опалубки колон підвалу периметром поперечного перерізу понад 1200мм	Е4-1-34 т.3 п.2б	1м2	0,15		150,66	22,6	0	Тесляр 4р. Тесляр 2р.	1 1
						16	Встановлення деревометалевої щитової опалубки стін підвалу	Е4-1-34 т.6 п.2а	1м2	0,18		925,155	166,53	0	Тесляр 4р. Тесляр 2р.	1 1
						17	Вкладання бетонної суміші в колони підвалу з найменшою стороною перерізу до 500мм	Е4-1-49 т.2 п.3	1м3	1,5		17,982	26,97	0	Бетоняр 4р. Бетоняр 3р.	1 1
						18	Вкладання бетонної суміші в стіни підвалу товщиною до 300мм	Е4-1-49 т.3 п.1г	1м3	1,2		124,308	149,17	0	Бетоняр 4р. Бетоняр 3р.	1 1
						19	Влаштування вертикальної гідроізоляції рулонними матеріалами в два шари	Е3-2-2	100м2	8,3		3,186	26,44	0	Муляр 3р.	1
						20	Утеплення стін підвалу	Е11-42 п.1а	1м2	0,34		318,6	108,32	0	Ізолювальник 4р. Ізолювальник 3р. Ізолювальник 2р.	1 1 1

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
Здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»

Зам.	Кільк.	Лист	Модок	Підпис	Дата	КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА					
						Здобувача ступеня вищої освіти «Бакалавр»					
21	Засипка котловану бульдозерами	Е2-1-34 п.26	100м3	0,43	0,43	6,001	2,58	2,58	Машиніст бр.	1	
22	Ущільнення ґрунту пазух котловану	Е2-1-29 п.4 п2а	100м3	0,51	0,51	6,001	3,06	3,06	Машиніст бр.	1	
23	Встановлення деревометалевої щитової опалубки плити перекриття підвалу	Е4-1-34 т.5, п.3а	1м2	0,22		650,79	143,17	0	Тесляр 4р. Тесляр 2р.	1 1	
24	Установка і в'язання арматури окремими стержнями плити перекриття з подвійною арматурою діаметром до 12 мм	Е4-1-46 п.7	1т	16		13,729	219,66	0	Армувальник 4р. Армувальник 2р.	1 1	
25	Укладання бетонної суміші в безбалочну плиту перекриття з площею між осями понад 20м2	Е4-1-49 т.2, п.15	1м3	0,57		125,686	71,64	0	Бетоняр 4р. Бетоняр 2р.	1 1	
26	Влаштування збірних сходових маршів масою до 2.5т	Е4-1-10 п.2	шт	2,2	0,55	4	8,8	2,2	Машиніст бр. Монтажник 4р. Монтажник 3р. Монтажник 2р.	1 2 1 1	
Роботи надземного циклу											
1 поверх											
27	Армування колон діаметром арматури понад 26мм	Е4-1-46 п.4	1т.	6,8		6,02	40,94	0	Армувальник 5р. Армувальник 2р.	1 1	
28	Армування стін з подвійною арматурою діаметром до 12мм	Е4-1-46 п.10	1т.	20		3,958	79,16	0	Армувальник 5р. Армувальник 2р.	1 1	
29	Встановлення деревометалевої щитової опалубки колон периметром поперечного перерізу понад 1200мм	Е4-1-34 т.3 п.26	1м2	0,15		191,16	28,67	0	Тесляр 4р. Тесляр 2р.	1 1	
30	Встановлення деревометалевої щитової опалубки стін	Е4-1-34 т.6 п.2а	1м2	0,18		360,585	64,91	0	Тесляр 4р. Тесляр 2р.	1 1	
31	Вкладання бетонної суміші в колони з найменшою стороною перерізу до 500мм	Е4-1-49 т.2 п.3	1м3	1,5		22,113	33,17	0	Бетоняр 4р. Бетоняр 3р.	1 1	

Зам.	Кільк.	Лист	Модок.	Підпис	Дата							
32	Вкладання бетонної суміші в стіни товщиною до 300мм	Е4-1-49 т.3 п.1Г	1м3	1,2		42,012	50,41	0	Бетоняр 4р. Бетоняр 3р.	1 1		
33	Встановлення деревометалевої щитової опалубки плити перекриття	Е4-1-34 т.5, п.3а	1м2	0,22		686,39	151,01	0	Тесляр 4р. Тесляр 2р.	1 1		
34	Установка і в'язання арматури окремими стержнями плити перекриття з подвійною арматурою діаметром до 12 мм	Е4-1-46 п.7	1т	16		13,729	219,66	0	Армувальник 4р. Армувальник 2р.	1 1		
35	Укладання бетонної суміші в безбалочну плиту перекриття з площею між осями понад 20м2	Е4-1-49 т.2, п.15	1м3	0,57		132,55	75,55	0	Бетоняр 4р. Бетоняр 2р.	1 1		
36	Влаштування збірних сходових маршів масою до 2.5т	Е4-1-10 п.2	шт	2,2	0,55	4	8,8	2,2	Машиніст бр. Монтажник 4р. Монтажник 3р. Монтажник 2р.	1 2 1 1		
	Типовий поверх											
37	Армування колон діаметром арматури понад 26мм	Е4-1-46 п.4	1т.	6,8		6,02	40,94	0	Армувальник 5р. Армувальник 2р.	1 1		
38	Армування стін з подвійною арматурою діаметром до 12мм	Е4-1-46 п.10	1т.	20		3,958	79,16	0	Армувальник 5р. Армувальник 2р.	1 1		
39	Встановлення деревометалевої щитової опалубки колон периметром поперечного перерізу понад 1200мм	Е4-1-34 т.3 п.2б	1м2	0,15		191,16	28,67	0	Тесляр 4р. Тесляр 2р.	1 1		
40	Встановлення деревометалевої щитової опалубки стін	Е4-1-34 т.6 п.2а	1м2	0,18		360,585	64,91	0	Тесляр 4р. Тесляр 2р.	1 1		
41	Вкладання бетонної суміші в колони з найменшою стороною перерізу до 500мм	Е4-1-49 т.2 п.3	1м3	1,5		22,113	33,17	0	Бетоняр 4р. Бетоняр 3р.	1 1		
42	Вкладання бетонної суміші в стіни товщиною до 300мм	Е4-1-49 т.3 п.1Г	1м3	1,2		42,012	50,41	0	Бетоняр 4р. Бетоняр 3р.	1 1		
43	Встановлення деревометалевої щитової опалубки плити перекриття	Е4-1-34 т.5, п.3а	1м2	0,22		686,39	151,01	0	Тесляр 4р. Тесляр 2р.	1 1		

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
Здобувача ступеня вищої освіти «Бакалавр»

Зам.	Кільк.	Лист	Модок.	Підпис	Дата					
44	Установка і в'язання арматури окремими стержнями плити перекриття з подвійною арматурою діаметром до 12 мм	Е4-1-46 п.7	1т	16		13,729	219,66	0	Армувальник 4р. Армувальник 2р.	1 1
45	Укладання бетонної суміші в безбалочну плиту перекриття з площею між осями понад 20м2	Е4-1-49 т.2, п.15	1м3	0,57		132,55	75,55	0	Бетоняр 4р. Бетоняр 2р.	1 1
46	Влаштування збірних сходових маршів масою до 2.5т	Е4-1-10 п.2	шт	2,2	0,55	4	8,8	2,2	Машиніст бр. Монтажник 4р. Монтажник 3р. Монтажник 2р.	1 2 1 1
Техповерх										
47	Армування колон діаметром арматури понад 26мм	Е4-1-46 п.4	1т.	6,8		6,02	40,94	0	Армувальник 5р. Армувальник 2р.	1 1
48	Армування стін з подвійною арматурою діаметром до 12мм	Е4-1-46 п.10	1т.	20		3,958	79,16	0	Армувальник 5р. Армувальник 2р.	1 1
49	Встановлення деревометалевої щитової опалубки колон периметром поперечного перерізу понад 1200мм	Е4-1-34 т.3 п.2б	1м2	0,15		191,16	28,67	0	Тесляр 4р. Тесляр 2р.	1 1
50	Встановлення деревометалевої щитової опалубки стін	Е4-1-34 т.6 п.2а	1м2	0,18		360,585	64,91	0	Тесляр 4р. Тесляр 2р.	1 1
51	Вкладання бетонної суміші в колони з найменшою стороною перерізу до 500мм	Е4-1-49 т.2 п.3	1м3	1,5		22,113	33,17	0	Бетоняр 4р. Бетоняр 3р.	1 1
52	Вкладання бетонної суміші в стіни товщиною до 300мм	Е4-1-49 т.3 п.1г	1м3	1,2		42,012	50,41	0	Бетоняр 4р. Бетоняр 3р.	1 1
53	Встановлення деревометалевої щитової опалубки плити перекриття	Е4-1-34 т.5, п.3а	1м2	0,22		686,39	151,01	0	Тесляр 4р. Тесляр 2р.	1 1
54	Установка і в'язання арматури окремими стержнями плити перекриття з подвійною арматурою діаметром до 12 мм	Е4-1-46 п.7	1т	16		13,729	219,66	0	Армувальник 4р. Армувальник 2р.	1 1

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»

Зам.	Кільк.	Лист	Модок.	Підпис	Дата	КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА					Лист
						Здобувача ступеня вищої освіти «Бакалавр»					78
55	Укладання бетонної суміші в безбалочну плиту перекриття з площею між осями понад 20м2	E4-1-49 т.2, п.15	1м3	0,57		132,55	75,55	0	Бетоняр 4р. Бетоняр 2р.	1 1	
56	Влаштування збірних сходових маршів масою до 2.5т	E4-1-10 п.2	шт	2,2	0,55	2	4,4	1,1	Машиніст бр. Монтажник 4р. Монтажник 3р. Монтажник 2р.	1 2 1 1	
Вихід на дах											
57	Армування стін з подвійною арматурою діаметром до 12мм	E4-1-46 п.10	1т.	20		1,799	35,98	0	Армувальник 5р. Армувальник 2р.	1 1	
58	Встановлення деревометалевої щитової опалубки стін	E4-1-34 т.6 п.2а	1м2	0,18		360,585	64,91	0	Тесляр 4р. Тесляр 2р.	1 1	
59	Укладання бетонної суміші в стіни товщиною до 300мм	E4-1-49 т.3 п.1г	1м3	1,2		42,012	50,41	0	Бетоняр 4р. Бетоняр 3р.	1 1	
60	Встановлення деревометалевої щитової опалубки плити перекриття	E4-1-34 т.5, п.3а	1м2	0,22		63,29	13,92	0	Тесляр 4р. Тесляр 2р.	1 1	
61	Установка і в'язання арматури окремими стержнями плити перекриття з подвійною арматурою діаметром до 12 мм	E4-1-46 п.7	1т	16		1,077	17,23	0	Армувальник 4р. Армувальник 2р.	1 1	
62	Укладання бетонної суміші в безбалочну плиту перекриття з площею між осями понад 20м2	E4-1-49 т.2, п.15	1м3	0,57		11,43	6,52	0	Бетоняр 4р. Бетоняр 2р.	1 1	
63	Мурування стін та перегородок в монолітно-каркасних будівлях з газобетонних блоків	EN8-22-1	1м3	4,99		3330,11	16617,25	0	Муляр 3р.	1	
64	Встановлення віконних блоків з металопластику	EN10-20-2	100м2	149,5		24,413	3649,74	0	Ізолювальник 3р. Ізолювальник 2р	1 1	
65	Встановлення дверних блоків	EN10-28-1	100м2	98,11		19,386	1901,96	0	Ізолювальник 3р. Ізолювальник 2р	1 1	
66	Утеплення фасаду мінеральною ватою	EN15-78-2	100м2	417,86		58,618	24494,12	0	Ізолювальник 3р. Ізолювальник 2р	2 1	

Зам.												
Кільк.												
Лист												
Модок												
Підпис												
Дата												
КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА												
Здобувача ступеня вищої освіти «Бакалавр»												
79	Лист											
67	Пофарбування поверхні фасаду пістолетом розпилювачем перхлорвініловими фарбами з люльки	E8-1-18 т.3 п.1ж	100м2	4,3		58,618	252,06	0	Маляр 4р.	1		
Покрівельні роботи												
68	Грунтовка основи бітумними мастиками механізованим способом.	E7-4-4	100м2	0,65		6,671	4,34	0	Покрівельник 4р.	1		
69	Пароізоляція основи під покрівлю рулонними матеріалами.	E7-13-1	100м2	6,7		6,671	44,7	0	Ізолювальник 3р. Ізолювальник 2р	1 1		
70	Укладка плит з пінополістирола, товщиною шару до 50мм з нанесенням гарячої або холодної бітумної мастики, з вирівнюванням мастики, неклеюванням плит та заповненням швів і кутів при розмірі плит 1,5х1м.	E7-14-10	100м2	10		27,216	272,16	0	Ізолювальник 3р. Ізолювальник 2р	1 1		
71	Укладка ц/п розчину шаром до 25мм по утеплювачу з плит з установкою і вирубанням маяків, розстеленням, ущільненням і затиркою вручну, заповнення борозд розчином	E7-15-7	100м2	13,5		6,804	91,85	0	Ізолювальник 3р. Ізолювальник 2р	1 1		
72	Покриття даху рулонними матеріалами з допомогою машини СО-99.	E7-1-1	100м2	1,8		7,445	13,4	0	Покрівельник 5р. Покрівельник 3р.	1 1		
73	Обробка захисного шару з гравію на гарячій бітумній мастиці при нанесенні мастики механізованим способом.	E7-4-10	100м2	2,3		6,671	15,34	0	Покрівельник 4р. Покрівельник 3р. Покрівельник 2р.	1 1 1		
Оздоблювальні роботи												
74	Поліпшене оштукатурення стін і перегородок нанесенням мезанізованим способом	E8-1-2 т.2 п.1а	100м2	4		332,068	1328,27	0	Штукатур 2р.	1		

Зам.											
Кільк.											
Лист											
Модок											
Підпис											
Дата											
КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА											
Здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»											
80	Лист										
75	Поліпшене оштукатурення стелі нанесенням мезанізованим способом	Е8-1-2 т.2 п.1б	100м2	5		130,195	650,98	0	Штукатур 2р.	1	
76	Влаштування утеплювача під підлоги	Е11-42 п.1 а	1м2	0,34		1146,5	389,81	0	Ізолювальник 4р. Ізолювальник 3р Ізолювальник 2р	1 1 1	
77	Влаштування ц.п. стяжки під підлоги	Е19-44 п.3	100м2	8,5		130,195	1106,66	0	Ізолювальник 3р	1	
78	Влаштування підлог з керамічної плитки	Е19-19 п.2г	1м2	0,5		3061,22	1530,61	0	Плиточник 4р.	1	
79	Облицювання поверхні всередині будівель плиткою	Е8-1-35 т.1 п.2б	1м2	1,6		1461,6	2338,56	0	Плиточник 4р.	1	
80	Влаштування підлог з ламінату	EN11- 38-1	100м2	79,84		99,583	7950,71	0	Ізолювальник 4р. Ізолювальник 3р Ізолювальник 2р	1 1 1	
Спеціальні роботи											
84	Опалення і вентиляція		100м3	15		528,5296	7927,94	0		15	
85	Водогін і каналізація		100м3	14		528,5296	7399,41	0		15	
86	Електрозабезпечення		100м3	10		528,5296	5285,3	0		15	
87	Слабострумні мережі		100м3	4		528,5296	2114,12	0		15	
88	Задача об'єкту		дн.			10				15	

4.1.5 Забезпечення будівництва будівельними матеріалами

Забезпечення будівництва матеріалами і будівельними конструкціями ведеться по графіку постачання матеріалів та будівельних конструкцій.

Постачання будівельних конструкцій здійснюється за день до початку робіт. Запас конструкцій на складі забезпечують в середньому двохсуточний розхід матеріалів.

Доставка матеріалів і будівельних конструкцій виконується автомобільним транспортом. Вибір типу транспорту виконується в залежності від характеру вантажу, умов і відстані перевезень. Дрібноштучні і пилові матеріали перевозять в контейнерах на бортових автомобілях. Збірні залізобетонні елементи слід перевозити спеціальними автотранспортом в залежності від виду конструкції, що перевозять, їх розмірів і ваги.

Об'єм перевезень основних будівельних вантажів визначається на основі графіку потрібності в будівельних матеріалах.

4.1.6 Механізація будівництва

Механізація БМР на об'єкті будівництва за рахунок підвищення продуктивності праці, скорочення тривалості будівництва та інших факторів, обумовлених ефективним застосуванням будівельних машин та засобів малої механізації має сприяти підвищенню техніко-економічних показників показників будівельного виробництва

4.1.7 Техніко-економічні показники

Таблиця 4.2.1

№ п/п	Найменування	Од. вим.	Показник
1	Вид будівництва		Нове будівництво
2	Ступінь вогнестійкості будівлі		I
3	Площа забудови	м ²	667,07
4	Загальний об'єм будівлі	м ²	52852,96
5	Поверховість		24
6	Тривалість будівництва	місяці	17,5
7	Кошторисна вартість в поточних цінах станом на 01.01.2024р., в тому числі: будівельні роботи устаткування	тис.грн.	136842,48 5481,50
8	Загальна кошторисна трудомісткість	тис. люд. /год.	96,264

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
Зам.	Кільк.	Лист	№док.	Підпис	Дата		81

4.2 Технологічна карта на влаштування монолітного перекриття типового поверху

4.2.1 Область застосування

Технологічна карта розроблена на процес влаштування монолітних залізобетонних плит перекриття типового поверху. Карта включає процеси влаштування елементів горизонтальної опалубки, армування, вкладання бетонної суміші, демонтаж опалубки та догляд за бетоном.

Плити перекриття суцільні товщиною 200 мм. Армування виконується подвійним. Бетон класу С30/35, арматура А400С.

Процес виконується комплектом машин за основною схемою «кран-бадя»: баштовим краном LIEBHERR 270 EC-B 12 подається арматура і опалубка, доставка бетонної суміші здійснюється автобетонозмішувачами СБ-159 на відстань 25км.

Роботи виконуються комплексною бригадою в дві зміни.

4.2.2 Вимоги до якості попередніх робіт

Опалубочні роботи:

- Досягнення несучої спроможності бетону попереднього (нижчезазначеного) перекриття не менше 70% від проектної

Арматурні роботи:

- Виконатимо монтаж горизонтальної опалубки
- Підготувати арматурні прутки на місці заготовельній ділянці будівельного майданчика;
- Доставити арматуру на поверх можна за допомогою крана.
- Встановити підкладки для формування захисного шару бетону.

Бетонування:

- Досягнення несучої здатності нижче розміщеного поверху, яка приймає на себе навантаження від опалубки не менше заданих значень згідно з проектом.
- Досягнення несучої здатності вертикальних конструкцій.

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		82

4.2.3 Організація і технологія будівельного процесу

Облаштування горизонтальної опалубки:

1. Перед установкою горизонтальної опалубки необхідно провести підготовчі роботи, а саме:

Виконати влаштування залізобетонної вертикальних конструкцій на попередньому поверсі;

Демонтаж опалубки (після набуття міцності при демонтажі бетоном 0,3 МПа);

Доставляти елементи опалубки, інвентар, обладнання помости, інструменти, засоби безпеки на поверх, що відповідає вимогам попереднього пункту по міцності;

Позначити червоною фарбою місце установки телескопічних стояків, які співвісно поєднуються зі стояками, розташованими на нижніх поверхах.

Закріпити страхувальні троси на ядрі жорсткості будинку. Влаштовуються перевантажувальні засоби - навісні платформи.

2. Роботи починаються з установки інвентарних телескопічних стояків - опор, які оснащені триногами.

3. Процес монтажу опалубки полягає в наступному (див. Рис. 4.2.3). З контейнерів з елементами риштувань знімають в розмічені місця встановлюють розкладні триноги 1. Опорні стояки 2 вставляються в триноги і закріплюються хомутами 3. Нижня головка 4 з фіксуючими клинами 5 вставляється в стояк. Стояки висуваються на певну висоту. Подовжена необхідна довжина стояка фіксується штифтом 6 і гвинтом 7.

За допомогою спеціального дистанційного інструменту-маніпулятора у вигляді вилки 8 головні балки 9 підвішуються до нижніх головок 4 таким чином, щоб кінці балки, що звисають з головок, були симетричні.

У місцях з'єднання палубних дощок укладають парні другорядні балки.

З інвентарних майданчиків (столів) монтажники скріплюють основні і другорядні балки спеціальними струбцинами між собою, щоб влаштувати на палубі непорушну опорну площадку. Між скріпленими балками розташовується

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
							83
Зам.	Кільк.	Лист	№док.	Підпис	Дата		

опорний щит-майданчик зі спеціальними ребрами жорсткості, які фіксуються від зсуву.

По прикріпленій драбині монтажники піднімаються на щит-поміст, пристібають їх карабінами до вушка.

По контуру майбутньої плити перекриття закріплюється бічний елемент і захисне огороження.

На цьому процес облаштування горизонтальної опалубки закінчується.

4. Демонтаж опалубки проводиться шляхом почергової перестановки стояків опор шляхом зняття їх з-під балок, зняття опорних головок і підведення їх під монолітну плиту перекриття натяжними гвинтами 7.

Демонтаж і перестановка стояків проводиться окремими ділянками, розмір яких не перевищує 6 м в сторону основних і другорядних балок.

Процес демонтажу опалубки полягає в наступному.

Монтажник знімає проміжні стояки шляхом викручування замків 6 і на опорах 2 з тринігами 1 молотком вибиває клин 5 головки 4, який осідає на 60 мм разом з балками і щитом палуби. М-1 і М-2 повертають другорядні балки навколо поздовжньої осі на 90° за допомогою вилок 8. М-3 і М-4 висувають і переносять панелі 11 на М-1 і М-2 зі складальних столів, які зберігають їх у спеціальних контейнерах. Аналогічно знімаються другорядні балки 10, а також головні балки 9.

Після розчищення ділянки монолітного перекриття 6м x 6м з несучих стояків знімають опорні головки, висувають стояки, підводять під плиту і встановлюють в напруженому стані шурупами в місцях, попередньо нанесених фарбою.

Після цього аналогічні операції виконуються по демонтажу опалубки і перестановці стояків-опор на наступній ділянці.

Необхідність підведення і розкріплення стояків-опор для плит перекриття, бетон яких набрав 100% міцність, а також кількість розкріплених ярусів по вертикалі будинку визначається на підставі спеціального конструктивного

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		84

рішення в залежності від несучої здатності перекриття, темпів будівництва і умов затвердіння бетону.

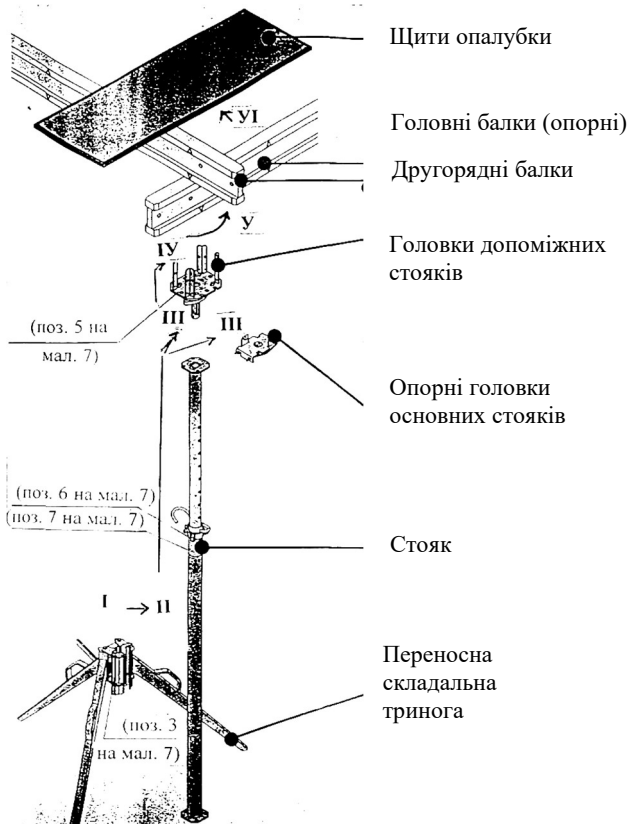


Рис. 4.2.1 Схема елементів послідовного розташування горизонтальної опалубки

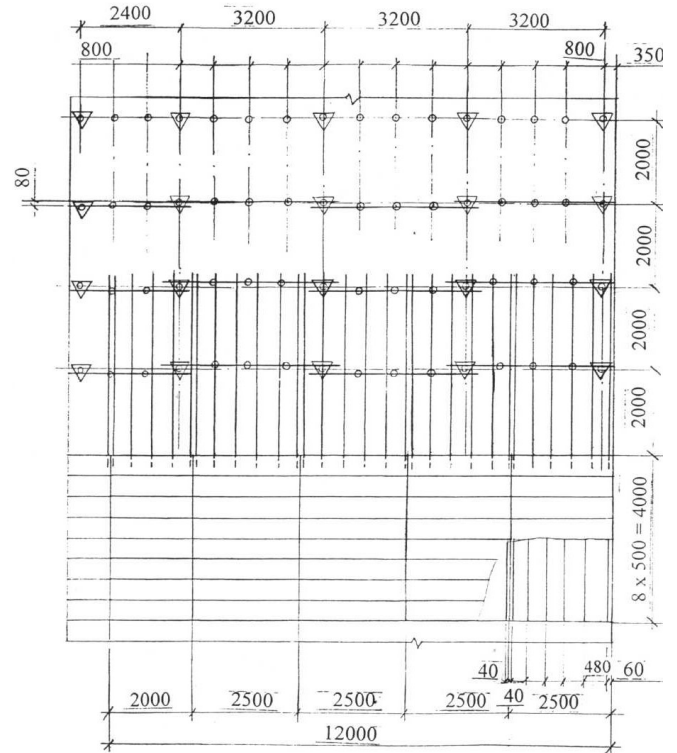


Рис. 4.2.2 Схема розміщення стояків при товщині перекриття 200 мм

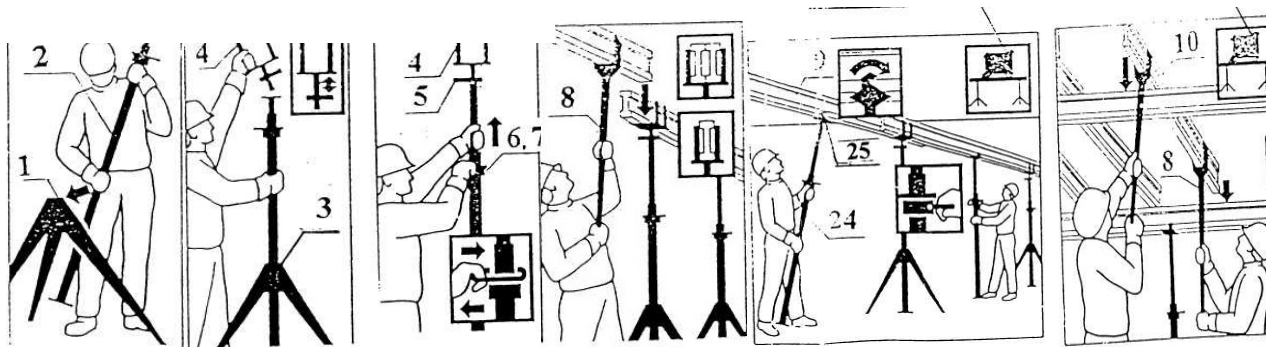


Рис. 4.2.3 Послідовність виконання монтажу горизонтальної опалубки

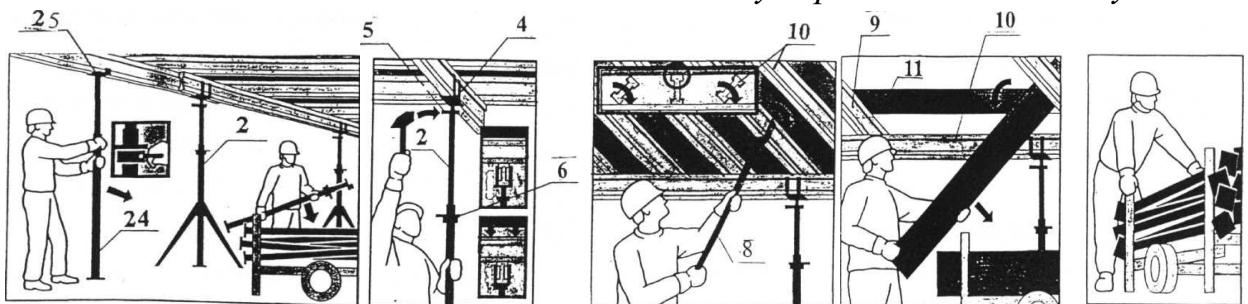


Рис. 4.2.4 Послідовність виконання демонтажу горизонтальної опалубки

Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата

Роботи з армування горизонтальних конструкцій:

Перед початком робіт необхідно провести загальні підготовчі роботи.

Послідовно (за робочими кресленнями) з пучка, що подається краном на палубу, викладається арматура нижнього ряду, та деталі для підтримки верхнього ряду.

Арматура з'єднується в сітки і просторові каркаси за допомогою пружинних хомутів, пластикових фіксаторів.

Встановлюють і закріплюють під нижньою арматурою фіксатори для утворення захисного шару.

Послідовність укладання арматури

1. Розкладання фіксаторів захисного шару.
2. Розкладання і закріплення нижньої поздовжньої арматури на фіксаторах.
3. Розкладка нижньої поздовжньої арматури.
4. Зв'язування арматури нижнього ряду в сітки.
5. Закріплення металевих фіксаторів з кроком 600 мм x 800 мм.
6. Закріплення до фіксаторів шляхом зв'язування нижнього ряду верхньої арматури.
7. Розкладка проміжних стержнів нижнього ряду верхньої арматури.
8. Закріплення зв'язуванням верхньої арматури верхнього ряду.
9. Закріплення зв'язуванням проміжної нижньої арматури верхнього ряду до верхньої арматури верхнього ряду.

Матеріал для формовочного виготовлення фіксаторів – дрібнозернистий бетон, цемент, поліетилен

Таблиця визначення мінімального кроку розташування підкладок

Таблиця 4.2.2

Діаметр, мм	10	12	14	16	18
Крок В x L мм	600 x 600	700 x 700	800 x 800	900 x 900	1000 x 1000

Для підготовки арматурних елементів на будівельному майданчику під навісом влаштовують заготовча ділянка.

Бетонні роботи для горизонтальних конструкцій:

Клас бетону повинен відповідати робочим кресленням, за якими побудований будинок.

Бетонна суміш повинна відповідати вимогам ДСТУ Б В.2.7-96-2000. Рухомість бетонної суміші в місці укладання повинна відповідати Р-2. У разі необхідності (у випадках транспортування бетоновозами тощо) рухливість бетонної суміші може бути збільшена відповідно до вимог ДСТУ-Н Б В.2.7-175:2008. Рецептуру пластифікаторів і порядок їх застосування здійснює лабораторія заводу-постачальника бетону, а контроль якості бетонної суміші здійснює лабораторія будівельної організації, що будує будинок. Кожна партія бетону, що поставляється на об'єкт, супроводжується відповідними документами з якості згідно з додатком Д ДСТУ Б В.2.7-96-2000.

Підбір бетонного складу здійснюється відповідно до вимог ДСТУ Б В.2.7-215:2009.

Очисти поверхню опалубки від бруду (тирси і т.д.) і вставте арматуру з відповідними елементами, щоб утворився захисний шар бетону.

Доставити на об'єкт інвентар, інструменти, пристосування та інші матеріально-технічні ресурси, які потрібні для виробничого процесу бетонування.

Перед укладанням бетону в опалубку над арматурним каркасом укладають базовий щит помост (див. Рис. 4.2.1).

Бетонні роботи для горизонтальних конструкцій:

Клас бетону повинен відповідати робочим кресленням, за якими побудований будинок.

Бетонна суміш повинна відповідати вимогам ДСТУ Б В.2.7-96-2000. Рухомість бетонної суміші в місці укладання повинна відповідати Р-2. У разі необхідності (у випадках транспортування бетоновозами тощо) рухливість бетонної суміші може бути збільшена відповідно до вимог ДСТУ-Н Б В.2.7-175:2008. Рецептуру пластифікаторів і порядок їх застосування здійснює лабораторія заводу-постачальника бетону, а контроль якості бетонної суміші

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		87

здійснює лабораторія будівельної організації, що будує будинок. Кожна партія бетону, що поставляється на об'єкт, супроводжується відповідними документами з якості згідно з додатком Д ДСТУ Б В.2.7-96-2000.

Підбір бетонного складу здійснюється відповідно до вимог ДСТУ Б В.2.7-215:2009.

Очисти поверхню опалубки від бруду (тирси і т.д.) і вставте арматуру з відповідними елементами, щоб утворився захисний шар бетону.

Доставити на об'єкт інвентар, інструменти, пристосування та інші матеріально-технічні ресурси, які потрібні для виробничого процесу бетонування.

Перед укладанням бетону в опалубку над арматурним каркасом укладають базовий щит помост (див. Рис. 4.2.1).

Процес бетонування проводиться в такій послідовності:

Роботи починаються з укладання бетону з ділянки, що примикає до шахти ліфта або сходів. При цьому для роботи на арматурному каркасі бетоняри знаходяться на спеціальних перемичках. Стропальник стропує ківш з бетонною сумішшю і дає команду кранівнику перевезти його до місця укладання бетону.

Бетоняр Б-1, перебуваючи на інвентарних риштуваннях (щиті), контролює процес транспортування бадді, яка переміщається за межі зони укладання над поверхом на висоті 2,3 м, і в зону укладання бетону на висоті вище рівня будівельних риштувань на 0,5м. Напрямок горизонтального переміщення бадді - до передньої частини бетонної суміші. Бетоняр Б-4 разом з Б-1 приймає баддю, відкриває затвор і вивантажує бетон окремими порціями. Бетоняр Б-3 розрівнює бетонну суміш скребком, а бетоняр Б-2 використовує вібратор для ущільнення бетонної суміші.

Ущільнення бетону виконують з використанням глибинного вібратора ІВ-66

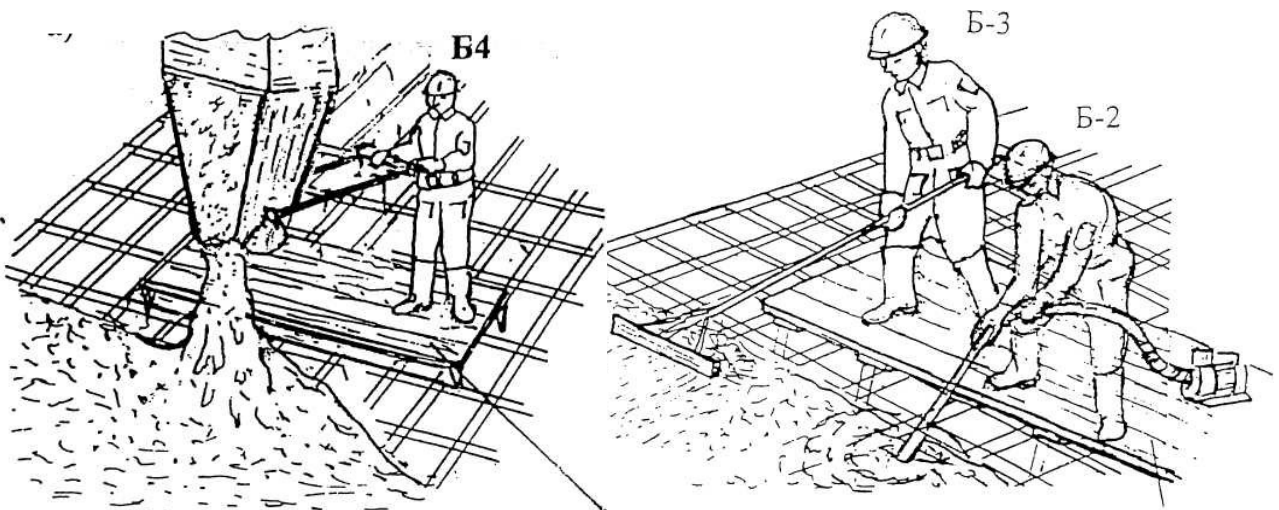
Вібратор швидко занурюють в бетон на 30 секунд в нерухомому стані під кутом в 35 градусів, або вертикально, після чого його повільно достають, щоб простір, що утворився від вібратора заповнився бетоном.

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
Зам.	Кільк.	Лист	№док.	Підпис	Дата		88

Необхідно ретельно ущільнити місця з густим армуванням такі як місця примикання вертикальних елементів до плити.

Для формування робочих швів в плитах стінки бічної опалубки роблять у вигляді зубчастих дощок, в яких формують отвори для проходу арматури в наступній секції. Перед укладанням свіжого бетону на новій захватці знімають бічний щит біля робочого шва і ізолюють крихку цементну кірку від контактної поверхні бетону, очищають від бруду і сміття. Гладка поверхня набивається з подальшим поливанням поверхні водою і продуванням стисненим повітрям.

Після бетонування, щоб не допустити швидкої втрати вологи, або надмірної вологості (в разі загрози опадів), поверхню накривають водонепроникною плівкою.



4.2.5 Схема приймання, розрівнювання та вібрування бетонної суміші

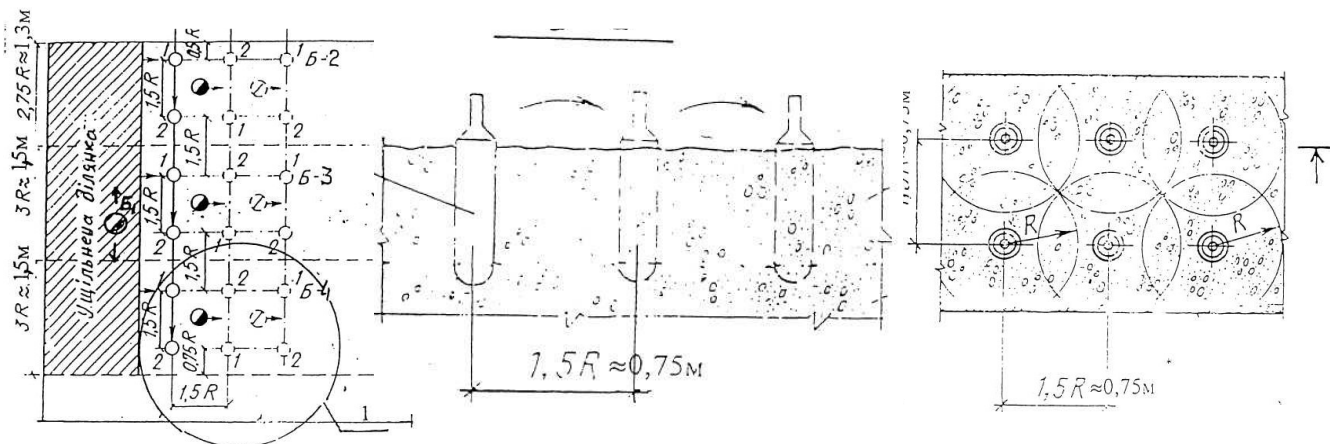


Рис. 4.2.6 Схема процесу ущільнення бетонної суміші

Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата

Догляд за бетоном в літній період

Догляд за свіжоукладеним бетоном слід починати не пізніше ніж через 10 - 12 годин після закінчення укладання бетонної суміші, в жарку і вітряну погоду - через 2 - 3 години і здійснювати до досягнення, як правило, 70% проектної міцності

Рух людей по забетонованих конструкціях і установка опалубки верхніх конструкцій допускаються після досягнення бетоном міцності не менше 1,5 МПа.

Поливання виконувати таким чином, щоб вода падала на бетон у вигляді дощу. Полив струменем води відкритих поверхонь тверднучих бетонних і залізобетонних конструкцій не допускається.

Після закінчення бетонування свіже укладена бетонна суміш відразу накривається джутовою мішковиною щільністю 400 г/м².

Свіжоукладена бетонна суміш в початковий період догляду повинна бути захищена від обезводнення.

Догляду підлягають горизонтальні поверхні до зняття опалубки.

Витримування та догляд за бетоном необхідно виконувати згідно з СНіП 3.03.01-87. Зміна №1. Догляд за бетоном повинен забезпечувати збереження належної температури твердіння й оберігання свіжоукладеного бетону від швидкого висихання.

При проведенні заходів по догляду за бетоном необхідно підтримувати свіжоукладений бетон у вологому стані, оберігати від струсів, ударів, різкої зміни температури і швидкого висихання.

У початковий період твердіння бетон необхідно захищати від втрати вологи і атмосферних опадів.

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
Зам.	Кільк.	Лист	№док.	Підпис	Дата		90

4.2.4 Операційний контроль якості робіт

Влаштування горизонтальної опалубки:

Таблиця 4.2.3

Хто контролює		Контроль якості операцій		
майстер	виконроб	Склад	Способи	Періоди
Операції, що підлягають контролю				
1	2	3	4	5
Підготовчі роботи		- Відповідність проекту і якості опалубочних щитів (геометричні розміри всіх елементів кріплень, стан матеріалів опалубки)	Візуально Рулетка	До установки опалубки
		- Правильність зберігання	Візуально	До установки опалубки
	Підготовчі і роботи	- Якість кріплень опалубки, риштувань	Візуально	В процесі установки щитів
Установка опалубки		- Відповідність проектних відміток і розмірів, горизонтальність і вертикальність	Нівелір, відвіс будівельний, рулетка	В процесі установки опалубки
		- Якість поверхні опалубки (щільність в з'єднаннях щитів, місцеві викривлення), очищення від бруду і сміття	Візуально 2-метровою рулеткою з щупом	В процесі установки опалубки

Виконання арматурних робіт для горизонтальних конструкцій:

Таблиця 4.2.4

Хто контролює		Контроль якості операцій		
майстер	виконроб	Склад	Способи	Періоди
операції, що підлягають контролю				
1	2	3	4	5
Приймка арматури		- Діаметр і відстань між робочими стрижнями в каркасі	Штангенциркуль, лінійка	Вибірково по мірі прийомки
		- Положення закладних деталей	Лінійка	До установки
		- Якість виконання місць скріплення арматури в каркасі	Візуально	До установки
	Приймка арматури	- Відповідність арматурних каркасів проекту (паспорту)	Візуально	До установки
Складування арматури		- Правильність складування	Візуально	До установки
Монтаж арматури		- Правильність строповки	Візуально	В процесі монтажу
		- Відповідність технології прийнятої в ПВР	Візуально	В процесі монтажу

	Монтаж арматури	- Правильність установки, відповідність осей каркаса проектним	Вісок будівельний, лінійка	В процесі монтажу, до зварювання
		- Вертикальність каркасу	Вісок будівельний, лінійка	В процесі монтажу, до зварювання
		- Забезпечення захисного шару	Лінійка	В процесі установки опалубки
		- Закріплення, стикування каркасів (зварювання, в'язання)	Візуально	Після закріплення

Виконання бетонних робіт для горизонтальних конструкцій:

Таблиця 4.2.5

Операції що підлягають контролю	Контроль якості операцій		
	Склад	Способи	Періоди
1	3	4	5
Підготовчі роботи	- якість основи (очищення від бруду, криги, снігу), зняття верхнього шару при робочих швах, насічка, промивка - якість бетонної суміші (рухомість)	Візуально Конус БудЦНДІ прес (ПСУ-500) Візуально	До бетонування До бетонування В процесі укладки
Укладка бетонної суміші	- правильність технології укладки бетонної суміші - правильність виконання робочих швів	Візуально Термометр	В процес укладки В процесі укладки
Ущільнення бетонної суміші	- температура зовнішнього повітря і бетонної суміші	Візуально	В процесі ущільнення
Догляд за бетоном	- крок перестановки і глибина занурення вібратора. Правильність встановлення вібратора - достатність вібрації і товщина бетонного шару при ущільненні - збереження вологості і температурного режиму, якість електропрогрівання в холодний період	Візуально Термометр	В процесі ущільнення В процесі твердіння

Особливу увагу приділяти точності дозування складових. При цьому витрати води систематично корегують в залежності від фактичної вологості заповнювачів.

В місці вкладання бетону перевіряється його однорідність, рухомість і об'єм. Якщо виявлено, що суміш при перевезенні розшарувалась, невідкладно

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
Зам.	Кільк.	Лист	№док.	Підпис	Дата		92

корегують її склад, міняють маршрут перевезення, модернізують транспортні засоби і т.п. При відхиленні від заданої рухомості змінюють В/Ц і покращують умови транспортування.

На кожен партію суміші, доставлену авто бетонозмішувачем, необхідно мати документ про якість бетонної суміші (згідно з додатком Д ДСТУ Б В.2.7-96-2000).

Особливій увазі підлягає контроль за віброущільненням бетонної суміші.

В місцях укладення бетону необхідно виконувати контроль рухомості бетонної суміші не менше двох разів на зміну (ДСТУ Б В.2.7-214:2009).

Термін набуття бетоном необхідної за технологією міцності визначається лабораторією після випробування зразків.

При виготовленні і використанні бетону з хімічними добавками керуватись «Правилами застосування хімічних добавок у бетонах і будівельних розчинах» ДСТУ-Н Б В.2.7-175:2008.

4.2.5 Допустимі відхилення при виконанні робіт

Влаштування горизонтальної опалубки:

Таблиця 4.2.6

Найменування відхилень (СНіП 3.03.01-87)	Величина допустимих відхилень
1	2
Опалубочні роботи	
1. Точність виготовлення інвентарної опалубки і її елементів	Не нижче Н 14 : L 14; \pm^2 Т14/2 (ГОСТ 25346-89, ГОСТ 25347-82)*
2. Точність установки інвентарної опалубки	\pm Т16/2 (ГОСТ 25346-89, ГОСТ 25347-82)*
3. Прогин зібраної опалубки:	
- перекриття	1/500 прольоту

Виконання арматурних робіт для горизонтальних конструкцій:

Таблиця 4.2.7

Найменування відхилень (ДБН В.2.6-163:2010)	Величина допустимих відхилень
1	2
Арматурні роботи	
1. Відхилення відстані між окремо встановленими робочими стержнями для плит, колон, балок	± 10 мм
2. Відхилення від проектної товщини захисного шару бетону:	
- в плитах товщиною до 100 мм	+ 4 мм
- товщиною до 200 мм	+ 5 мм

Виконання бетонних робіт для горизонтальних конструкцій:

Таблиця 4.2.8

Найменування відхилень	Величина допустимих відхилень
1. Висота вільного складання бетонної суміші в опалубку конструкцій:	Не більше 1,0 м
2. Товщина вкладання шару бетонної суміші при ущільненні ручними глибинними вібраторами	Не більше 1,25 довжини робочої частини вібратора
3. Мінімальна міцність бетону:	
- незавантажених вертикальних конструкцій з умов збереження форми	≥ 5 °С
- незавантажених горизонтальних і похилих конструкцій при прольотах:	≥ 0 °С
до 6 м	
більше 6 м	
- частково завантажених горизонтальних конструкцій (на 28% від проектної)	0,2 – 0,3 МПа
- проектного завантаження	100% проектної
4. Відхилення горизонтальної площинності всього перекриття поверху, в т.ч. місцеві нерівності, окрім опорних поверхонь при перевірці 2 м рейкою	± 15 мм
5. Довжина або проліт елементів (між опорами)	5 мм
6. Розмір поперечного перетину елементів	± 20 мм
7. Відмітки опорних поверхонь і закладних деталей	+ 6 мм, - 3 мм - 5 мм

4.2.6 Потреба в виробах

Влаштування горизонтальної опалубки:

Таблиця 4.2.9

Найменування виробів	Марка	Од. виміру	К-сть на ділянку 12x12	К-сть на будівлю
1. Стояки з триногами	Eurex 20 300	шт.	35	150
2. Стояки звичайні	Eurex 20 300	шт.	77	330
3. Балки				
L = 2,65 м	H20P	шт.	187	801
L = 3,9 м	H20P	шт.	21	90
4. Щити опалубки	3-50021	м2	144	617

Виконання арматурних робіт для горизонтальних конструкцій:

Таблиця 4.2.10

Машини, устаткування, інструмент і пристрої	Тип	Марка	Кількість	Технічна х-ка
1	2	3	4	5
2. Зварювальний трансформатор		СТН-500	1	270 кг
3. Електроутримувач	ГОСТ 14651	78Е	1	0,8 кг 500 А
4. Зубило слюсарне	ГОСТ 7211-86Е	-	4	-
5. Рулетка метри	ГОСТ 7502-98	-	2	-
6. Молоток слюсарний	ГОСТ 2310-77Е	-	4	-
7. Кусачки торцеві		-	4	-
8. Плоскогубці комбіновані	ГОСТ 5547-93Е	-	4	-
9. Гачок в'язальний	Інд.	-	4	-
10. Відкидні струбцини	ГОСТ 18038-72	-	4	-
11. Стальна щітка	Інд.	-	4	-
12. Монтажний столик	ДОКА	-	4	-
13. Драбина	Інд.	-	4	-
14. Рамка ножовочна	ГОСТ 17270-71Е	-	1 компл.	-
15. Полотно ножовочне	ГОСТ 6642-86	-	1 компл.	-
16. Штангенциркуль	ГОСТ 166-89	-	2	-
17. Електроточило	БЕТ-1	-	1	-
18. Комплект верстатів для заготовки арматурних елементів в т.ч.:	За окремим проектом			
- верстат правильно-відрізний	-	СМЖ-142А	1	-
- верстат для різання арматури	-	СМЖ-172Б	1	270 кг
- ручний верстат		СМ-3002	1	-
- пила маятникова	Ен.0.2.002	ПМ 300/400	1	-

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		95

- верстат для згинання арматури	-	-	1	-
19*. Засоби індивідуальної безпеки праці				
1	2	3	4	5
- каски (шоломи)	ГОСТ 12.4.087-84	-	4	-
- рукавиці брезентові	ТУ 78-242-72	-	4 пари	-
- костюм брезентовий	ГОСТ 12548-76	-	4 компл.	-
- черевики (чоботи)	ГОСТ 12273-66 (ГОСТ 12.4.060-78)	-	4 пари	-
- захисні маски (щиток)	-	ЕС-500	4	-
- страхувальні пояси	ГОСТ 12.4.089-86	-	4	-

Виконання арматурних робіт для горизонтальних конструкцій:

Таблиця 4.2.11

Машини, устаткування, інструмент, інвентар, пристрої	Тип	Кількість	Технічна характеристика
1	2	3	4
1. Трансформатор понижаючий	ІВ-4	1	Потужність 1 кВА V = 2 м3 L = 2 м V = 10 л
2. Вібратор глибинний	ІВ-6	2	
3. Баддя для подачі бетону		3	
4. Захисто-вимикаючий пристрій	ІЕ 9801	1	
5. Молоток теслярський	МПЛ-1	1	
6. Гладилка прямокутна	ГП-2	1	
7. Кельма	КБ	1	
8 Лопата для розчинів	ЛР	1	
9. Гребок для бетонних робіт	УР-758	1	
10. Скарпель для кам'яних і бетонних робіт	ІР-561	2	
11. Щітка для сталюого дроту		1	
12. Рівень будівельний	УС-2	1	
13. Рейка контрольна		2	
14. Ящик для інструменту		1	
15. Відро		4	
16. Інвентарний щит-місток	Інд.		
Індивідуальні засоби безпеки:			
Каски	ГОСТ 12.4.087-84	4	
Рукавиці	ГОСТ 1828-78	4 пари	
Робочі костюми	ГОСТ 27575-87	4	
Взуття	ГОСТ 12.4.060-78	4 пари	
Страхувальні пояси	ГОСТ 12.4.089-86	4	

4.2.7 Визначення потреб в машинах та механізмах

Підбір баштового крана для влаштування бетонного перекриття

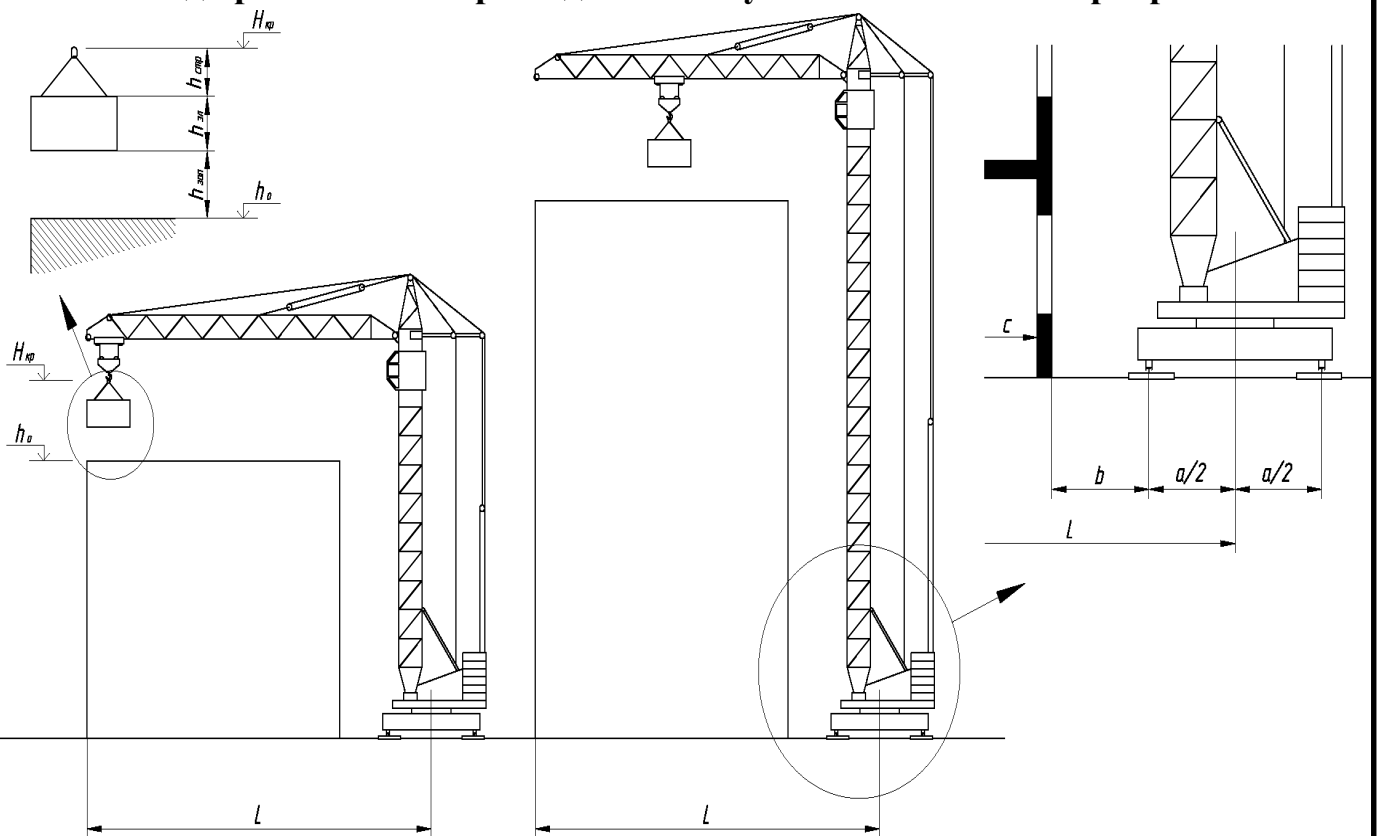


Рис. 4.2.7 Схеми до підбору параметрів баштового крана

Максимальна висота підйому гака баштового крана визначається за формулою:

$$H_{кр} = h_o + h_{зап} + h_{ел} + h_{стр},$$

де $H_{кр}$ - відстань від рівня стоянки крана (вершини головки рейки кран-колії) до геометричного центру гакової ланки, м;

h_o - рівень верхнього монтажного горизонту.

$h_{зап}$ - запас висоти при підйомі вантажу через найвищу перешкоду; приймається рівним $h_{зап} = 2,3$ м;

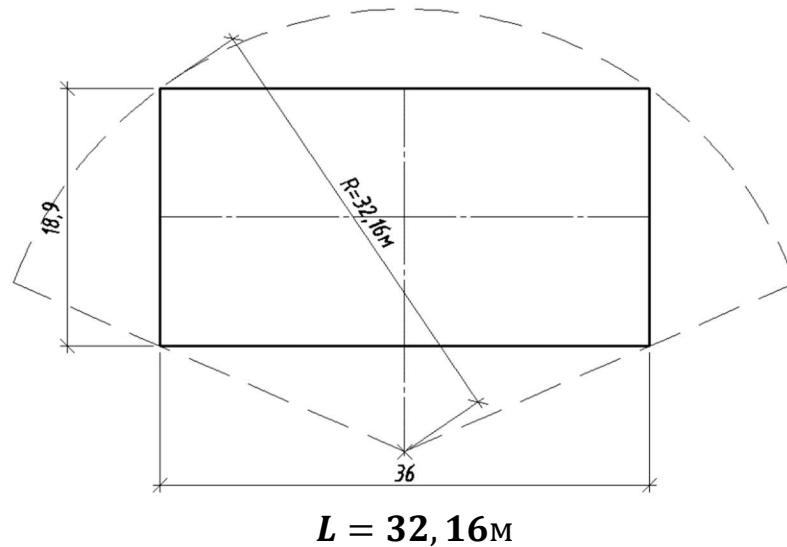
$h_{ел}$ - найбільша з висот піднімаються вантажів

$h_{стр}$ - проектна висота стропа, беремо $h_{стр} = 3,0$ м.

$$H_{кр} = 78,45 + 2,3 + 2,5 + 3 = 86,25 \text{ м}$$

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Лист
						здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	97
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

Виліт стріли крана



Необхідна вантажопідйомність крана розраховується за формулою:

$$Q = q_{гр} + q,$$

де $q_{гр}$ - вага найважчого з піднятих вантажів.

q - вага такелажного пристрою. Для підйому потрібно індивідуальний такелажний пристрій вантажопідйомністю не менше 5 тонн; $q = 0,1$ т, вага бадді для бетону $q = 0,24$ т;

$$Q = 4,4 + 0,24 + 0,1 = 4,74 \text{ т}$$

Цим умовам з урахуванням економічності відповідає баштовий кран LIEBHERR 270 EC-B 12

Розрахункові технічні характеристики задовільняє такий кран :

Баштовий кран LIEBHERR 270 EC-B 12

Вантажопідйомність $G = 7,4$ т

Виліт стріли $L_M = 37,5$ м

Висота монтажу $H_M = 91,7$ м

Таблиця 4.2.12

№ п/п	Найменування машин та механізмів	Тип і марка	Кількість, шт.	Примітки
1	Баштові крани	LIEBHERR 270 EC-B 12	1	Лстр=37.5м.
2	Автобетонозмішувач	СБ-159	6	
3	Вібратор	ИВ-113	2	

4.2.8 Техніко-економічні показники на влаштування плити перекриття

Таблиця 4.2.13

п/п	Найменування	Одиниця виміру	Показники
	Тривалість робіт	дні	13
	Трудомісткість	люд-зм.	92
	Виробіток на 1 робітника	м ³ /л·зм.	1,34
	Обсяг робіт	м ³	123,31

4.2.9 Заходи з техніки безпеки.

1. При переміщенні та подачі на робоче місце вантажопідйомними кранами опалубки та арматури використовують піддони, контейнери та вантажозахоплювальні пристрої, що унеможливають падіння вантажу при підйомі.
2. Працівники, що працюють над монтажем опалубки і арматури, повинні працювати з запобіжними поясами.
3. Тимчасові кріплення елементів опалубки допускається знімати після досягнення бетоном міцності, встановленої проектом.
4. Робочі місця, розташовані на відстані менше 3 м один від одного, повинні бути відокремлені захисними екранами.
5. Небезпечні зони повинні бути позначені знаками безпеки і написами встановленого зразка.
6. Захисні огороження повинні встановлюватися на межі зон постійних небезпечних виробничих факторів, а сигнальні огороження або знаки безпеки - в зонах потенційно активних небезпечних виробничих факторів.
7. Розміщення на опалубці обладнання та матеріалів, не передбачених проектом робіт, а також присутність людей, які безпосередньо не беруть участі у виконанні робіт з опалубки, не допускається.
8. При ущільненні бетонної суміші електровібраторами не допускається переміщення вібратора по шлангах, що знаходяться під напругою, а під час перерв в роботі і при переміщенні з одного місця на інше електровібратори

повинні бути відключені. Небезпечні зони повинні бути позначені знаками безпеки і написами встановленого зразка.

9. Захисні огороження повинні встановлюватися на кордонах зон постійних небезпечних виробничих факторів, а сигнальні огороження або знаки безпеки повинні встановлюватися в зонах потенційно небезпечних виробничих факторів.
10. Будівельне сміття з споруджуваних будівель і будівельних риштувань спускається через закриті жолоби, в закриті бокси або контейнери. Нижній кінець жолоба повинен знаходитися не вище 1 м над землею або входити в бункер. Сміття прийнято скидати без жолобів та інших пристосувань з висоти не більше 3 м. Місця скидання сміття охороняють з усіх боків або встановлюють спостереження для попередження про небезпеку.
11. Демонтаж опалубки проводиться (після досягнення бетоном заданої міцності) з дозволу підрядника, а особливо відповідальних конструкцій (за переліком, встановленим проектом) - з дозволу головного інженера

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		100

4.2.10 Калькуляція трудових витрат

Таблиця 4.2.14

Зам.	Кільк.	Лист	Місц.	Ділок.	Підрис.	Дата	Номер процесу	Найменування процесу	Обґрунтування			Об'єм робіт (з врахуванням одиниці виміру)	На весь об'єм		Кваліфікаційний і числовий склад ланки за нормативом		
									§, таблиця, пункт нормативу ЄНІР	Од. вим.	На одиницю		Витрати праці				
											Норма часу						
											люд.-год.		маш.-год.	Кількість	люд.-год.	маш.-год.	Професія, розряд
							1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
							1	Вигризка баштовим краном опалубки до 0,5 т	Е 1-7 п.22	100т	46,56	93,11	0,283	13,18	26,35	Машиніст 5р- Такелажник 2р-	1 2
							2	Вигризка баштовим краном арматурних сіток, каркасів, окремих стержнів до 1,5 т	Е 1-7 п.25	100т	16,32	20,94	0,484	7,9	10,13	Машиніст 5р- Такелажник 2р-	1 2
							3	Влаштування роздвижних лісів підтримуючих опалубку безбалочних перекриттів	Е4-1-33-3	100м	7,8	0	8,745	68,21	0	Тесляр 4р- Тесляр 3р-	1 2
							4	Влаштування опалубки плити перекриття з площею між осями колон більше 10м2	Е4-1-34 т.5, п.3а	м ²	0,22	0	665,614	146,44	0	Тесляр 4р- Тесляр 2р-	1 1
							5	Установка і в'язання арматури окремими стержнями плити з подвійним армуванням діаметром до 12 мм	Е 4-1-46 п.7в	т	16	0	13,73	219,68	0	Армувальник 4р- Армувальник 2р-	1 1
							6	Подача бетону масою до 4т баштовим краном	Е 1-7 П.18	м ³	0,116	0,186	123,31	14,3	22,94	Машиніст 5р- Такелажник 2р-	1 2
							7	Приймання бетонної суміші з автобетоновозів	Е 4-1-48 Т.3	м ³	0,11	0	123,31	13,56	0	Бетоняр 2р-	1
							8	Укладання бетонної суміші в плиту безбалочну перекриття з площею між осями понад 20м2	Е4-1-49 т.2, п.15	м ³	0,57	0	123,31	70,29	0	Бетоняр 4р- Бетоняр 2р-	1 1
							9	Поливка бетонної поверхні водою	Е 4-1-54 п.9	100м ²	0,14	0	6,1655	0,86	0	Бетоняр 2р-	1
							10	Розбирання опалубки плити перекриття	Е4-1-34 т.5, п.36	м ²	0,09	0	665,614	59,91	0	Тесляр 3р- Тесляр 2р-	1 1
101		Лист					11	Розбирання роздвижних лісів підтримуючих опалубку безбалочних перекриттів	Е4-1-33-3	100м	5,46	0	8,745	47,75	0	Тесляр 4р- Тесляр 3р-	1 2

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»

4.2.11 Технологічні розрахунки

Таблиця 4.2.15

1	2	Найменування процесу	Об'єм робіт		Трудомісткість				Машини і механізми		Прийнятий склад ланки		14	15	16	
			4	5	за нормою		прийнятий		10	11	12	13				
					6	7	8	9								
			Од. вим.	Кількість	люд.-зм.	маш.-зм.	люд.-зм.	маш.-зм.	Марка	Кількість	Професія, розряд	Кількість	Кількість робочих змін на добу	Тривалість робіт, змін	Виконання норми, %	
1	1	Вигрузка баштовим краном опалубки	100т	0,767	2,64	4,56	3	1,5	LIEBHERR 270 EC-B 12	1	Машиніст 5р- Такелажник 2р-	2	1	1,5	88	
	2	Вигрузка баштовим краном арматурних стержнів до 1,5 т	100т													
2	3	Влаштування роздвижних лісів	100м	8,745	8,53	0	25	0			Тесляр 4р- Тесляр 3р- Тесляр 2р-	5	2	2,5	107,4	
		4	Влаштування опалубки	м2	665,614	18,31										0
3	5	Установка і в'язання арматури діаметром до 12 мм	т	13,73	27,46	0	26	0			Армувальник 4р- Армувальник 2р-	2	2	6,5	105,6	
4	6	Подача бетону баштовим краном	м3	369,93	12,27	2,87	10	2	LIEBHERR 270 EC-B 12	1	Машиніст 5р- Такелажник 2р- Бетоняр 4р- Бетоняр 2р-	5	2	1	122,7	
		7	Приймання бетонної суміші з автобетоновозів													м3
		8	Укладання бетонної суміші в плиту													м3
5	9	Поливка бетонної поверхні водою	100м2	6,1655	0,11	0	15	0			Бетоняр 2р-	1	1	15	0,73	
6	10	Розбирання опалубки плити перекриття	м2	665,614	7,49	0	12,5	0			Тесляр 4р- Тесляр 3р- Тесляр 2р-	5	1	2,5	107,7	
		11	Розбирання роздвижних лісів	100м	8,745	5,97										0

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
 здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»

Зам.
 Кілк.
 Лист
 Мелок.
 Підпис
 Дата

***ОХОРОНА ПРАЦІ ТА НАВКОЛИШНЬОГО
СЕРЕДОВИЩА***

Консультант _____ /Негрій Т.О./

Здобувач _____ /Лванов О.С./

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
Зам.	Кільк.	Лист	№док.	Підпис	Дата		103

5.1 Аналіз потенційних шкідливих та небезпечних факторів

Аналіз подається в формі таблиці. Небезпечні і шкідливі фактори приймаємо згідно положення про розслідування нещасних випадків, профзахворювання і аварій на підприємствах.

Таблиця 5.1

№ п/п	Небезпечні і шкідливі виробничі фактори	Джерело (види робіт)	Кількісна оцінка	Норматив
1	2	3	4	5
1	Обвалення ґрунту в траншеях під фундаменти	Земляні	h = - 3,37 м	СНіП III-4-80* р.9.п.10-16.
2	Падіння людини з висоти	Земляні Бетонні Монтажні Опоряджувальні а) зовнішні б) внутрішні	h=3,37м h=78,93м h=78,93м h=78,93м h = 3,0м	СНіП р.9.п.17. р.11.п.18. р.16.п.4. р.15.п.2-5. р.15.п.2-5.
3	Падіння конструкцій і матеріалів з висоти	Земляні Бетонні Монтажні Опоряджувальні а) зовнішні б) внутрішні	h = 3,37м h=78,93м h=78,93м h=65,0 м h=3,0 м	СНіП р.11.п.2,4,5. р.12.п.4,7,12. р.15.п.2-5. р.15.п.2-5
4	Вантажі і конструкції, які переміщуються	Земляні Монтажні	h=3,37м h=78,93м	СНіП р.9.п.6,7,21. р.11.п.9,12,13 р.12.п.17,20.
5	Враження електричним струмом	Машини і механізми Бетонні Зварювальні Освітлювальні	U=380 в U=380 в U=6000/380 в U=220 в	СНіП р.9.п.6,7,21. ГОСТ 12.1.013-78. р.12.п.12,35. р.5.п.3 НПАОП 40.1-1.21-98
6	Виробничий шум	Експлуатація машин і механізмів	85ДБа	ГОСТ 12.1.003-83* ДСН 33.6.037-99

7	Вібрація	Бетонні Експлуатація машин і механізмів	80V 125V	ГОСТ 12.1.012-90 ДСН 3.3.6.039-99
8	Робота погрузочних машин	Кран Libherr 130- BC-E6		НПАОП 0.00-1.01-07
9	Дія низької температура	Роботи на відкритому повітрі	t=-21*С	ГОСТ 12.1.005-88 ДСН 3.3.6.042-99
10.	Транспортні засоби	Перевезення вантажів	Радіус закруглення дороги 12м	СНіП III-4-80*. р.5.п.7,9,11. ДБН.А.31.5.-96
11	Вплив шкідливих речовин	Зварювальні	ЛДК ацетону 200мг/м ³	СНіП III-4-80* п.6.23 п.16.4;16.5;16.8 ГОСТ12.1.005-88
12	Вплив кліматичних факторів	Всі види робіт	Швидкість вітру V≥20м/с вологість ω≥80%	ГОСТ 12.1.005-88 ДСН 3.3.6.042-99
13	Освітленість робочих місць	Всі види робіт	2лк	ГОСТ12.1046-85 ДБН 3.2.5.28-2006
14	Атмосферна електрика	Захист від блискавки	ρ=1000м.м Lпр=50м катег. III	РД 34.21.122-87
15	Пожежна безпека	Зварювальні	K _{огн} = III K _п = В	НАПБ Б.07.005-86 (ОНТП 24-86)

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
Зам.	Кільк.	Лист	№док.	Підпис	Дата		105

5.2 Заходи профілактики виявлених шкідливих і небезпечних виробничих факторів

1. Організація будівельного майданчика:

Проектом передбачено вирішення питань, пов'язаних з безпечною експлуатацією крана по відношенню до споруджуваної будівлі. Перед початком робіт на будівельному майданчику влаштовують під'їзні шляхи та тимчасові дороги. Ширина доріг – 3,5 м., радіус кривизни – 12 м. При трасуванні доріг повинні виконуватися наступні вимоги:

- між дорогою і зоною складу: 0,5-1,0 м;
- Відстань між парканом будівельного майданчика і дорогою - 1,5 м.

На об'єкті вказуються установки і небезпечні зони крана. Для забезпечення пожежної безпеки в період будівництва передбачені пожежні гідранти, які розташовуються на відстані 2,5 м від тимчасових доріг.

Проектом передбачено загальне освітлення майданчика 2 ЛК, охоронне освітлення 0,5 ЛК та освітлення робочих місць 50 ЛК.

При організації робочих місць забезпечується:

- освітлення робочих місць, огорож навісних драбин (по ГОСТ 12.4.059-89);
- забезпечення працівників спецодягом, неслизьким взуттям, касками (по ГОСТ 12.4.087-84), кріпильними ременями (по ГОСТ 12.4.089-86)

2. Заходи щодо запобігання падінню людини з висоти

Проект передбачає:

- обладнати входи в котлован шириною 3,5 м;
- при виконанні монтажних робіт, якщо у кожного працівника є монтажні ремені, використовувати навісні драбини;
- Перед установкою даху встановити паркан висотою 1,5 м

3. Заходи щодо запобігання падінню конструкцій і матеріалів з висоти.

Проект передбачає:

- для підйому використовувати засоби захисту вантажу, підібрані відповідно до проекту;

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
Зам.	Кільк.	Лист	№док.	Підпис	Дата		106

– при виробництві кладочних і монтажних робіт бетонна суміш і цементний розчин поставляються в відрах і лотках;

– При виконанні кладочних, монтажних і покрівельних робіт конструкції та елементи подаються механічним способом за допомогою крана LIEBHERR 270 EC-B 12

4. Заходи запобігання шуму

Проект передбачає:

– експлуатувати машини і механізми з рівнем шуму не більше 85 дБ, в іншому випадку заборонити їх використання.

5. Заходи щодо запобігання впливу вібрації

Проект передбачає:

При роботі з інструментами та обладнанням монтаж слід проводити на амортизуючій основі, при виконанні робіт з ущільнення бетонної суміші глибинним вібратором вони повинні бути оснащені гумовими гасниками вібрацій.

6. Заходи щодо запобігання впливу шкідливих речовин

Проект передбачає:

– при виконанні зварювальних робіт використовувати засоби індивідуального захисту згідно ГОСТ 12.1.005-88;

– при виконанні оздоблювальних робіт, пов'язаних із застосуванням летких шкідливих речовин, ці речовини контролюються і застосовуються засоби індивідуального захисту працівників відповідно до ГОСТ 12.1.005-88.

7. Заходи щодо запобігання впливу атмосферної електрики

Проект передбачає:

Пристрій заземлення за допомогою металевої труби Ø50 мм. Особливу увагу слід приділити експлуатації баштового крана LIEBHERR 270 EC-B 12 при сильному вітрі та забезпеченню безпеки під час експлуатації крана. Для своєчасного застосування заходів щодо забезпечення стійкості баштового крана при сильних вітрових навантаженнях останній повинен бути обладнаний ротатором - індикатором сили вітру, шкала якого градуйована в балах або в м/с.

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
Зам.	Кільк.	Лист	№док.	Підпис	Дата		107

При швидкості вітру $V \geq 20$ м/с або відносній вологості $w \geq 80\%$, а також при температурі $> 30^\circ\text{C}$ влітку і $\leq -25^\circ\text{C}$ взимку, а також при рясних опадах і ожеледиці всі будівельно-монтажні роботи повинні бути завершені. При проектуванні освітлення робочих місць проектом передбачається облаштування і установка ПЗС-45 на робочих місцях, в тому числі по 2 прожектора на ярус.

8. Протипожежні заходи

Проект передбачає:

- розмістити в мережі тимчасового водопостачання два пожежних гідранта та дренажну арматуру;
- виконувати електрозварювальні роботи в спеціальних місцях, ізольованих від горючих матеріалів і відокремлених спеціальним парканом;
- встановити на будівельному майданчику протипожежні щити, оснащені спеціальним обладнанням.

Висновок: Необхідно виконати заходи з охорони праці які зменшують число можливих шкідливих ситуацій та критичних ситуацій, що заважають життю та нормальній роботі працівників, що наведені вище на ряду з профілактичними заходами.

Найнебезпечнішими випадками на будівництві є:

- падіння будівельних конструкцій та матеріалів з висоти
- падіння людини з висоти
- травми спричинені електричним шумом та голосними звуками

5.3 Заходи з охорони навколишнього середовища

В процесі будівництва повинні бути вжиті заходи щодо запобігання забруднення будівельного майданчика і водного середовища токсичними речовинами, сміттям, харчовими відходами, а також щодо зниження рівня шуму, вібрації, пилу і забруднення повітря. Джерелами забруднення атмосферного повітря в періоди підготовчих і основних будівельно-монтажних робіт є в'їзд і виїзд будівельних машин і механізмів (бульдозерів, екскаваторів, самоскидів, кранів та інших транспортних засобів) з території будівельного майданчика, зварювальні роботи. Технічний огляд і технічне обслуговування машин і

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
Зам.	Кільк.	Лист	№док.	Підпис	Дата		108

механізмів повинні проводитися в спеціально відведених місцях з утилізацією відходів. На будівельному майданчику повинен бути організований тільки збір відпрацьованих масел і налагоджена своєчасна очистка місць можливого розливу паливно-мастильних матеріалів. Будівельний майданчик необхідно утримувати в чистоті. Будівельне сміття, сміття повинне щодня вивозитися з робочих майданчиків і з будівельного майданчика. Нагрівання бітуму або мастики в спеціальних установках. Забороняється розводити багаття для нагрівання бітуму або мастики, які призводять до викиду диму і викиду в атмосферу. Колеса автомобілів, що виїжджають з будівельного майданчика, необхідно очистити і промити від бруду. Деревя, які потрапляють в робочу зону і підлягають збереженню, необхідно захистити дерев'яними ящиками на висоту 2,0 м, щоб уникнути пошкоджень. Відновленню підлягають усі пошкоджені тротуари проїжджої частини та тротуари існуючих вулиць, а також газони.

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		109

ЕКОНОМІКА БУДІВНИЦТВА

Консультант _____/Гусарова Л.В./

Здобувач _____/Лванов О.С./

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
Зам.	Кільк.	Лист	№док.	Підпис	Дата		110

Зведений кошторисний розрахунок в сумі

358459 тис.грн.

В тому числі зворотних сум

260 тис.грн.

Зведений кошторисний розрахунок вартості об'єкта будівництва №

24-поверховий житловий будинок в м. Києві

(найменування об'єкта будівництва)

Складений у поточних цінах станом на "22" квітня 2024 р.

№ ч. ч.	Номери кошторисів і кошторисних розрахунків	Найменування глав, будівель, споруд, лінійних об'єктів інженерно-транспортної інфраструктури, робіт і витрат	Кошторисна вартість, тис.грн.			
			будівельних робіт	устаткування, меблів та інвентарю	інших витрат	загальна вартість
1	2	3	4	5	6	7
		Глава 1				
		Підготовка території будівництва				
	КНУ п.3.32	Відведення земельної ділянки	0	0	3692	3692
	КНУ п.3.32	Створення геодезичної мережі для будівництва			29	29
	КНУ п.3.32	Інженерна підготовка території	1936	0	0	1936
		Разом по главі 1	1936	0	3721	5657
		Глава 2				
	КНУ п.3.33	Об'єкти основного призначення				
	№ 02-01	24 - поверховий житловий будинок в м. Києві	170474	5482		175955
		Разом по главі 2	170474	5482	0	175955
		Глава 3				
		Об'єкти підсобного та обслуговуючого призначення				
	КНУ п.3.34	Адміністративно-побутові приміщення	0,0	0,0		0,0
	КНУ п.3.34	Ремонтно-технічні майстерні (допоміжні цехи, майстерні, склади, естакади, лабораторії)	0,0	0,0		0,0

Зам.

Кільк.

Лист

Модок.

Підпис

Дата

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
Здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»

111

Лист

Зам.	
Кільк.	
Лист	
Модок.	
Підпис	
Дата	

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
Здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»

КНУ п.3.34	Господарські будівлі і приміщення (охорона, прохідна, сміттєзбиральник тощо)	183,2	98,6	281,8
	Разом по главі 3	183,2	98,6	281,8
	Глава 4			
	Об'єкти енергетичного господарства			
КНУ п.3.35	Трансформаторна підстанція	993	1490	2483
КНУ п.3.35	Лінії електропостачання	55	82	137
	Разом по главі 4	1309,9	1309,9	2620
	Глава 5			
	Об'єкти транспортного господарства і зв'язку			
КНУ п.3.35	Зовнішні роботи і будівлі для усіх видів зв'язку	667,0	91,0	758
КНУ п.3.35	Автомобільні під'їзні та внутрішні дороги	820,2	111,8	932
КНУ п.3.35	Будівлі по обслуговуванню транспорту: депо, гаражі, стоянки	566,3	77,2	644
КНУ п.3.35	Паркінги, автостоянки	1178,7	160,7	1339
	Разом по главі 5	3232,2	440,8	3673
	Глава 6			
	Зовнішні мережі та споруди водопостачання, каналізації, тепlopостачання та газопостачання			
КНУ п.3.35	Зовнішні мережі водопостачання, водозабірні, насосні споруди	523,3	428,2	951,51
КНУ п.3.35	Зовнішні мережі каналізації, очисні споруди	817,6	668,9	1486,49
КНУ п.3.35	Зовнішні мережі тепlopостачання, бойлерні, котельні	1037,3	848,7	1885,9
КНУ п.3.35	Зовнішні мережі газопостачання	0,0	0,0	0,0
	Разом по главі 6	2378,2	1945,8	4323,94
	Глава 7			
	Благоустрій та озеленення території			
КНУ п.3.35	Огорожа території	179,7		179,7
КНУ п.3.35	Озеленення та малі архітектурні форми	1458,7		1458,7
КНУ п.3.35	Зовнішнє освітлення	462,3		462,3
КНУ п.3.35	Пішохідні доріжки, тротуари	741,9		741,9
КНУ п.3.35	Спортивні та ігрові майданчики	209,1		209,1

Зам.	
Кільк.	
Лист	
Модок.	
Підпис	
Дата	

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
Здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»

		Разом по главі 7	3051,7			3052
		Разом по главах 1-7	182564,7	9276,5	3721,1	195562
		Глава 8				
	КНУ п.3.36	Тимчасові будівлі і споруди				
	КНУ п.4.18-4.21	Кошти на зведення та розбирання тимчасових будівель і споруд виробничого та допоміжного призначення	1734			1734
		Разом по главі 8	1734			1734
		Разом по главах 1-8	184299,0	9277	3721	197297
		Глава 9				
		Кошти на інші роботи та витрати				
	КНУ п.4.25, дод. 22	Кошти на виконання будівельних робіт у зимовий період	921,5			921
	КНУ п.3.37 4.27-4.31	Інші витрати			1085	1085
		Разом по главі 9	921		1085	2007
		Разом по главах 1-9	185220,5	9277	4806	199303
		Глава 10				
	КНУ п.3.38	Утримання служби замовника та інжинірингові послуги				
	КНУ п.4.32	Утримання служби замовника (включаючи технічний нагляд)			4983	4983
	КНУ п.4.32	Витрати замовника з проведення тендерів			399	399
	КНУ п.4.32	Формування страхового фонду документації			111	111
		Разом по главі 10			5492	5492
		Глава 11				
		Підготовка експлуатаційних кадрів				
	КНУ п.3.38	Підготовка експлуатаційних кадрів			0	0
		Разом по главі 11			0	0
	КНУ п.3.38	Глава 12				
		Проектні, вишуквальні роботи, експертиза та авторський нагляд				

Зам.		КНУ п.4.34	Вартість проектно-вишукувальних робіт			7038	7038
Кільк.		КНУ п.4.34	Вартість експертизи проектної документації			226	226
Лист		КНУ п.4.35	Кошти на здійснення авторського нагляду			199	199
Модок.			Разом по главі 12			7464	7464
Підпис							
Дата							
Разом по главах 1-12							
				185221	9277	1776	212259
				0,87	0,04	0,08	1,000
		КНУ п.4.38, дод.25	Кошторисний прибуток (П)	14818			14818
		КНУ п.4.39, дод.27	Кошти на покриття адміністративних витрат будівельних організацій (АВ)			3704	3704
		КНУ п.4.40, дод.28	Кошти на покриття ризиків всіх учасників будівництва (Р)	4631	232	444	5306
		КНУ п.4.41	Кошти на покриття додаткових витрат, пов'язаних з інфляційними процесами (І)	59641	2987		62628
			РАЗОМ (гл.1-12 + П + АВ + Р + І)	264310	12495	2191	298716
			Податок на додану вартість			59743	59743
			Всього по зведеному кошторисному розрахунку	будів. роботи	устаткування	інші витрати	
				264310	12495	816	35845
				0		54	9
		КНУ п.3.39	Зворотні суми				260

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
 Здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»
 Лист 114

До будівництва 24 - поверхового житлового будинку

Розрахунки до глав 1, 3, 4, 5, 6, 7 зведеного кошторисного розрахунку

Площа забудови об'єкта, кв.м	667,07	
Загальна площа об'єкта, кв.м	15681,64	
Загальний обсяг об'єкта, куб.м	52852,96	
Площа ділянки (території) об'єкта, кв.м	10000	100x100
Периметр ділянки (території) об'єкта, м.п.	400	100x4

Складений у поточних цінах станом на "22" квітня 2024 р.

	Найменування глав, об'єктів, робіт і витрат	Одиниця виміру	Кількість, обсяг робіт	Вартість одиниці, тис.грн.	Загальна вартість, тис.грн.
Глава 1. Підготовка території будівництва		100 м2 ділянки			
1.1.	Відведення земельної ділянки, виготовлення землевпорядної докум.	- " -	100	36,92	3691,710
1.2.	Створення геодезичної мережі для будівництва	- " -	100	0,29	29,403
1.3.	Освоєння і інженерна підготовка території будівництва	- " -	100	19,36	1935,698
	Разом				5656,811
Глава 3. Об'єкти підсобного і обслуговувального призначення		100м2 загальної площі об'єкта			
3.1.	Адміністративно-побутові приміщення	- " -	0	8,82	0,000
3.2.	Ремонтно-технічні майстерні (допоміжні цехи, майстерні, склади, естакади, лабораторії)	- " -	0	0,000	0,000
3.3.	Господарські будівлі і приміщення (охорона, прохідна, сміттєзбиральник тощо)	- " -	156,8164	1,80	281,776
	Разом				281,776
Глава 4. Об'єкти енергетичного господарства					
4.1.	Трансформаторна підстанція	об'єкт	1	2482,92	2482,920
4.2.	Лінії електропостачання	км	0,1	1368,06	136,806
	Разом				2619,726

Зам.	
Кільк.	
Лист	
Модок.	
Підпис	
Дата	

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
Здобувача ступеня вищої освіти «Бакалавр»

Зам.	
Кільк.	
Лист	
Модок.	
Підпис	
Дата	

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
Здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»

Лист
116

Глава 5. Об'єкти транспортного господарства і зв'язку							
5.1.	Автомобільні під'їзні та внутрішні дороги	об'єкт	1	932,08	932,075		
5.2.	Будівлі по обслуговуванню транспорту: депо, гаражі, стоянки	об'єкт	1	643,50	643,505		
5.3.	Паркінги, автостоянки	об'єкт	1	1339,47	1339,470		
5.4.	Зовнішні роботи і будівлі для усіх видів зв'язку	об'єкт	1	757,94	757,944		
Разом						3672,994	
Глава 6. Зовнішні мережі та споруди водопостачання, каналізації, тепlopостачання та газопостачання							
6.1.	Зовнішні мережі водопостачання, водозабірні, насосні споруди	об'єкт	1	951,51	951,510		
6.2.	Зовнішні мережі каналізації, очисні споруди	об'єкт	1	1486,49	1486,490		
6.3.	Зовнішні мережі тепlopостачання, бойлерні, котельні	об'єкт	1	1885,94	1885,940		
6.4.	Зовнішні мережі газопостачання	км	0	0,00	0,000		
Разом						4323,940	
Глава 7. Благоустрій та озеленення території							
7.1.	Огорожа території	100 м.п. периметру	4	44,92	179,685		
7.2.	Озеленення та малі архітектурні форми	100 м2 дільниці	100	14,59	1458,716		
7.3.	Зовнішнє освітлення	100 м2 дільниці	100	4,62	462,281		
7.4.	Пішохідні доріжки, тротуари	об'єкт	1	741,94	741,936		
7.5.	Спортивні та ігрові майданчики	об'єкт	1	209,09	209,088		
Разом						3051,705	

24-поверховий житловий будинок у м. Києві

(найменування об'єкта будівництва)

Об'єктний кошторис № 02-01

Об'єктний кошторис на будівництво 24-поверхового житлового будинку
(найменування будівлі, споруди, лінійного об'єкта інженерно-транспортної інфраструктури)

Кошторисна вартість	175955	тис.грн.
Кошторисна трудомісткість	533	тис.л-год
Кошторисна заробітна плата	63103	тис.грн.
Загальний будівельний обсяг	52853	куб.м
Вимірник одиничної вартості	1	кв.м
Загальна площа об'єкта	15681,64	кв.м
Вартість 1 кв.м загальної площі об'єкта	11220	грн. /кв.м

Складений у поточних цінах станом на "22" квітня 2024 р.

№ ч.ч.	Номери кошторисів і кошторисних розрахунків	Найменування робіт і витрат	Кошторисна вартість, тис.грн.			Кошторисна трудомісткість, тис.люд-год	Кошторисна заробітна плата тис.грн.	Вартість 1 кв.м загальної площі об'єкта
			будівельних робіт	устаткування, меблів та інвентарю	Всього			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	2-1-1	Загальнобудівельні роботи	136842		136842	412	48681	8726
2	2-1-2	Внутрішні санітарно-технічні роботи	12381		12381	28	3282	790
3	2-1-3	Внутрішні електромонтажні роботи	16623		16623	67	7937	1060
4	2-1-4	Монтаж устаткування	1533		1533	7	783	98
5	2-1-5	Пусконаладжувальні роботи	3095		3095	20	2421	197

Зам.

Кільк.

Лист

Модок.

Підпис

Дата

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
Здобувача ступеня вищої освіти «Бакалавр»

117

Лист

6	2-1-6	Придбання устаткування, меблів та інвентарю		5482	5482			350
		Всього по кошторису	170474	5482	175955	533	63103	11220

Склав **ІВАНОВ О.С.**
ГУСАРОВА
Перевірила **Л.В.**

Зам.	
Кільк.	
Лист	
Модок.	
Підпис	
Дата	

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
Здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»

24-поверховий житловий будинок у м. Києві
(найменування об'єкта будівництва)

Локальний кошторис на будівельні роботи № 02-01-01
Локальний кошторис на загальнобудівельні роботи 24 - поверхового житлового будинку
(найменування робіт та витрат, найменування будівлі, споруди, лінійного об'єкта інженерно-транспортної інфраструктури)

Об'єм будинку, куб.м	52853	Кошторисна вартість	136842	тис.грн.
	667,0	Кошторисна		тис
Площа забудови об'єкта, кв.м	7	трудомісткість	412	люд.год
	15681	Кошторисна		
Загальна площа об'єкта, кв.м	,64	заробітна плата	48681	тис.грн.
		Середній розряд		
Площа фасаду, кв.м	8303	робіт	4,5	розряд
Загальна площа квартир, кв.м	10744			

Складений у поточних цінах станом на "22" квітня 2024 р.

№ з. з.	Обґрунтування (шифр норми)	Найменування робіт і витрат	Одиниця виміру	Кількість	Вартість одиниці, грн.		Загальна вартість, грн.			Витрати труда робітників, люд.год, не зайнятих обслуговуванням машин	
					всього	експлуатації машин	всього	заробітної плати	експлуатації машин	тих, що обслуговують машини	
										заробітної плати	в тому числі заробітної плати
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Підземна частина											
1	УПБ 1-2	Земляні роботи	100 кв.м площі забудови	6,670	<u>21552</u>		143772	14377	<u>129395</u>		
				7	<u>8</u>	<u>193976</u>	6	2	<u>3</u>	<u>194</u>	<u>1295</u>

Зам.	
Кільк.	
Лист	
Модок.	
Підпис	
Дата	

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
Здобувача ступеня вищої освіти «Бакалавр»

Зам.	
Кільк.	
Лист	
Модок.	
Підпис	
Дата	

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
Здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»

		будівля з підвальними приміщеннями - 1 поверх			21553	64659			431318	557	3718
2	УПБ 2-4	Влаштування фундаментів фундаменти пальові	100 кв.м площі забудови	6,670 7	<u>95132</u> 1 23783 0	<u>570792</u> 95132	- 5	- 94	<u>380758</u> 5	<u>2143</u>	<u>14293</u>
		Надземна частина									
3	УПБ 3-4	Влаштування каркасу будівлі монолітні залізобетонні конструкції	100м2 загальної площі об'єкта	156,8 164	<u>21965</u> 4 36609	<u>43931</u> 14644	344453 14	57408 86	<u>688906</u> 3 229635 4	<u>330</u> 126	<u>51720</u> 19796
4	УПБ 4-2	Влаштування перекриття - монолітні залізобетонні	100м2 загальної площі перекриття	156,8 164	<u>15581</u> 4 51938	<u>15581</u> 5194	244341 32	81447 11	<u>244341</u> 3 814471	<u>468</u> 45	<u>73376</u> 7021
5	УПБ 5.1-2	Зовнішні стіни і оздоблення фасаду зовнішні стіни з блоків, фасад утеплений, оштукатурений і фарбований	100м2 загальної площі фасаду	83,03	<u>95515</u> 47758	<u>4776</u> 1592	793106 6	39655 33	<u>396553</u> 132184	<u>430</u> 14	<u>35726</u> 1140
6	УПБ 6-1	Заповнення віконних прорізів	100м2 загальної площі фасаду	83,03	<u>15643</u> 7 21727	<u>7822</u> 4345	129897 11	18041 26	<u>649486</u> 360825	<u>196</u> 37	<u>16253</u> 3111
7	УПБ 7-1	Влаштування перегородок	100м2 загальної площі об'єкта	156,8 164	<u>15860</u> 7930	<u>793</u> 264	248707 7	12435 38	<u>124354</u> 41451	<u>71</u> 2	<u>11203</u> 357
8	УПБ 8-1	Влаштування покрівлі	100м2 площі	6,670 7	<u>24260</u> 4	<u>12130</u>	161833 7	67430 7	<u>80917</u>	<u>911</u>	<u>6075</u>

24-поверховий житловий будинок у м. Києві
(найменування об'єкта будівництва)

Локальний кошторис на будівельні роботи № 02-01-02
Локальний кошторис на внутрішні санітарно-технічні роботи

24 - поверхового житлового будинку

(найменування робіт та витрат, найменування будівлі, споруди, лінійного об'єкта інженерно-транспортної інфраструктури)

Кошторисна вартість	12381	тис.грн. тис.
Кошторисна трудомісткість	28	люд.год д
Кошторисна заробітна плата	3282	тис.грн.
Середній розряд робіт	4,4	розряд

Складений у поточних цінах станом на "22" квітня 2024 р.

№ з. з.	Обґрунтування (шифр норми)	Найменування робіт і витрат	Одиниця виміру	Кількість	Вартість одиниці, грн.		Загальна вартість, грн.			Витрати труда робітників, люд.год, не зайнятих обслуговуванням машин	
					всього	експлуатації машин	всього	заробітної плати	експлуатації машин	тих, що обслуговують машини	
										заробітної плати	в тому числі заробітної плати
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	УПС 1-2	Влаштування внутрішніх мереж опалення	100м2 загальної площі об'єкта	156,8 164	<u>33301</u> 8325	<u>1665</u> 555	52221 63	1305541	<u>261108</u> 87036	<u>75</u> 5	<u>11762</u> 750

Зам.	
Кільк.	
Лист	
Модок.	
Підпис	
Дата	

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
Здобувача ступеня вищої освіти «Бакалавр»

Зам.	Кільк.	Лист	Модок.	Підпис	Дата						
2	УПС 2-2	Влаштування внутрішніх мереж вентиляції і кондиціонування	100м2 загальної площі об'єкта	156,8 164	<u>7484</u> 1247	<u>374</u> 125	11736 77	195613	<u>58684</u> 19561	<u>11</u> 1	<u>1762</u> 169
3	УПС 3-2	Влаштування внутрішніх мереж холодного і гарячого водопостачання	100м2 загальної площі об'єкта	156,8 164	<u>19134</u> 4784	<u>957</u> 319	30005 60	750140	<u>150028</u> 50009	<u>43</u> 3	<u>6758</u> 431
4	УПС 4-2	Влаштування внутрішніх мереж каналізації	100м2 загальної площі об'єкта	156,8 164	<u>9935</u> 2484	<u>497</u> 166	15579 16	- 389479	<u>77896</u> 25965	<u>22</u> 1	<u>3509</u> 224
5	УПС 5-2	Влаштування внутрішніх мереж газопостачання	100м2 загальної площі об'єкта	0	<u>0</u> 0	<u>0</u> 0	0	0	<u>0</u> 0	<u>0</u> 0	<u>0</u> 0
Разом прями витрати , грн.							10954 316	2640772	<u>547716</u> 182572		<u>23791</u> 1574
в тому числі							77658				
вартість матеріалів, виробів і комплектів, грн.							27				
всього заробітна плата							28233				
							44				
Загальновиробничі витрати разом, грн.							14263				
у тому числі:							98				
трудоємність в загальновиробничих витратах, люд-год							0,105		2663		
заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.							172,0		45819		
							4		2		
відрахування на соціальні заходи							0,227		74753		
							8		4		
решта статей у загальновиробничих витратах							8,7		22067		
									2		
Всього кошторисна вартість робіт, грн.							12380				
кошторисна трудоємність, люд-год							714				
							28028				

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
 здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»

Зам.	
Кільк.	
Лист	
Модок.	
Підпис	
Дата	

кошторисна заробітна плата, грн.	32815 36
----------------------------------	-------------

Склав **ІВАНОВ О.С.**
Перевірила **ГУСАРОВА Л.В.**

Форма № 1

24-поверховий житловий будинок у м.Києві
(найменування об'єкта будівництва)

Локальний кошторис на будівельні роботи № 02-01-03

Локальний кошторис на внутрішні електромонтажні роботи 24 - поверхового житлового будинку

(найменування робіт та витрат, найменування будівлі, споруди, лінійного об'єкта інженерно-транспортної інфраструктури)

Кошторисна вартість	16623	тис.грн.
		тис
Кошторисна трудомісткість	67	люд.год
Кошторисна заробітна плата Середній розряд робіт	7937	тис.грн.
	5,5	розряд

Складений у поточних цінах станом на "22" квітня 2024 р.

№ ч.ч	Обґрунтування (шифр норми)	Найменування робіт і витрат	Одиниця виміру	Кількість	Вартість одиниці, грн.		Загальна вартість, грн.			Витрати труда робітників, люд.год, не зайнятих обслуговуванням машин	
					всього	експлуатації машин	всього	заробітної плати	експлуатації машин	тих, що обслуговують машини	
										заробітної плати	в тому числі заробітної плати

Зам.	Кільк.	Лист	Модок.	Підпис	Дата	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
						1	УПЕ 1-2	Прокладання внутрішніх мереж електропостачання і електроосвітлення	100м2 загальної площі об'єкта	156,81 64	<u>50134</u> 26320	<u>2507</u> 1755	786177 1	412743 0	<u>393089</u> 275162	<u>231</u> 15	<u>3620</u> 6
						2	УПЕ 2-2	Встановлення електросвітлювальних приладів та електрофурнітури	100м2 загальної площі об'єкта	156,81 64	<u>9356</u> 1637	<u>187</u> 131	146709 6	256742	<u>29342</u> 20539	<u>14</u> 1	<u>2252</u> 174
						3	УПЕ 3-2	Прокладання слабострумних мереж (зв'язок, телемережі)	100м2 загальної площі об'єкта	156,81 64	<u>12296</u> 6455	<u>615</u> 430	192818 3	101229 6	<u>96409</u> 67486	<u>57</u> 4	<u>8880</u> 572
						4	УПЕ 4-2	Прокладання мереж пожежної сигналізації і відеоспостереження	100м2 загальної площі об'єкта	156,81 64	<u>13276</u> 6970	<u>664</u> 465	208187 9	109298 6	<u>104094</u> 72866	<u>61</u> 4	<u>9588</u> 618
								Разом прями витрати , грн.					133389 28	648945 4	<u>622934</u> 436053		<u>5692</u> 5
								в тому числі					622654				
								вартість матеріалів, виробів і комплектів, грн.					1				
								всього заробітна плата					692550				
								Загальновиробничі витрати разом, грн.		Коеф.			7				
								<i>у тому числі:</i>									
								трудоємність в загальновиробничих витратах, люд-год		0,097			5880				
								заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.		172,04			101162				
								відрахування на соціальні заходи , грн.		0,2278			180807				
								решта статей у загальновиробничих витратах, грн.		7,66			9				
								Всього кошторисна вартість робіт, грн.					464352				
								кошторисна трудоємність, люд-год					166229				
													86				
													66501				

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
 Здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»

24-поверховий житловий будинок у м.Києві
(найменування об'єкта будівництва)

Локальний кошторис на пусконаладжувальні роботи № 02-01-05

24-поверхового житлового будинку

(найменування робіт та витрат, найменування будівлі,
споруди, лінійного об'єкта інженерно-транспортної інфраструктури)

Кошторисна вартість, тис.грн. 3095
Кошторисна трудомісткість, тис.люд.год. 19,8
Кошторисна заробітна плата, тис.грн. 2421

Складений у поточних цінах станом на "22" квітня 2024 р.

№ ч.ч.	Обґрунтування (шифр норм)	Найменування робіт і витрат	Одиниця виміру	Кількість	Вартість одиниці, грн	Загальна вартість, грн	Витрати труда пусконаладжувального персоналу, люд.год.	
							на одиницю	всього
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	УППП 3-2	Пусконаладжувальні роботи	100 м2 загальної площі об'єкта	156,8164	<u>13699</u>	2148247	116	18205
Разом прями витрати						2148247		
в тому числі								
Заробітна плата						2148247		
Загальновиробничі витрати, разом, грн.				Коеф.		946639		
у тому числі:								
Трудомісткість у загальновиробничих витратах				0,087		1584		
Заробітна плата у загальновиробничих витратах				172,04		272490		
Відрахування на соціальні заходи				0,2278		551444		
Решта статей у загальновиробничих витратах				6,74		122705		
Всього по кошторису						3094887		
Кошторисна трудомісткість						19789		
Кошторисна заробітна плата						2420738		

Склав **ІВАНОВ О.С.**
Перевірила **ГУСАРОВА Л.В.**

Зам.	
Кільк.	
Лист	
Модок.	
Підпис	
Дата	

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
Здобувача ступеня вищої освіти «Бакалавр»

24-поверховий житловий будинок у м.Києві
(найменування об'єкта будівництва)

Локальний кошторис на придбання устаткування, меблів та інвентарю № 02-01-06

24-поверхового житлового будинку

(вид устаткування, меблів, інвентарю і робіт, найменування будівлі, споруди, лінійного об'єкта інженерно-транспортної інфраструктури)

Кошторисна вартість

5481,5

тис.грн.

Складений у поточних цінах станом на "22" квітня 2024 р.

№ ч.ч.	Шифр і номер позиції нормативу	Найменування устаткування, меблів та інвентарю	Кількість	Кількість	Вартість одиниці, грн.	Загальна вартість, грн.
1	2	3	4	5	6	7
1	УПО 1-3	Технологічне устаткування	100м2 загальної площі об'єкта	156,8164	25304	3968145
2	УПО 2-3	Виробниче устаткування	100м2 загальної площі об'єкта	0	0	0
3	УПО 3-3	Технічні засоби інформаційних технологій	100м2 загальної площі об'єкта	156,8164	5774	905408
4	УПО 4-3	Меблі	100м2 (загальної площі об'єкта)	156,8164	2556	400823
		Разом, грн.				5274375
		Транспортні витрати на устаткування (3%)				158231
		Заготівельно-складські витрати (0,9%)				48893
		Всього кошторисна вартість, грн.				5481500

Зам.

Кільк.

Лист

Модок.

Підпис

Дата

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
Здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»

Техніко-економічні показники

№ п/п	Найменування	Од. вим.	Показник
1	Вид будівництва		Нове будівництво
2	Ступінь вогнестійкості будівлі		I
3	Площа забудови	м ²	667,07
4	Загальний об'єм будівлі	м ²	52852,96
5	Поверховість		24
6	Тривалість будівництва	місяці	17,5
7	Кошторисна вартість в поточних цінах станом на 01.01.2024р., в тому числі: будівельні роботи устаткування інші витрати загальна	тис.грн.	264310 12495 81654 358459
8	Загальна кошторисна трудомісткість	тис. люд. /год.	96,264
9	Середньомісячна заробітна плата одного робітника в режимі повної зайнятості	грн	19850
10	Вартість 1 кв.м площі квартири	грн	22858

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		130

Висновок

Архітектурна частина

У цьому розділі розглянуто ключові конструктивні елементи будівлі. Проаналізовано призначення спроектованого будинку, розроблено архітектурні рішення. Розглянуто та спроектовано внутрішні системи водопостачання, каналізації, опалення, вентиляції, електропостачання та електрообладнання. Здійснено розробку фасадів, розрізів, планів поверхів та, були наведені основні техніко-економічні показники.

Будівельні конструкції

У цьому розділі проведено детальні розрахунки несучих залізобетонних конструкцій, таких як колони, пілони та плита перекриття, виконана графічна частина, а також аналіз всієї будівлі в цілому з використанням програмного комплексу "ЛІРА САПР", "САПФІР".

Основи і фундаменти

У цьому розділі були проаналізовані гідрогеологічні умови будівельного майданчику, були прийняті рішення по призначенні типу фундаменту, та його проектування, виконані розрахунки підбраного фундаменту за міцністю та деформаціями.

Технологія і організація будівництва

У цьому розділі були підраховані об'єми робіт, обрано основні машини для здійснення БМР, обрані методи виконання робіт, розроблено технологічну карту на влаштування монолітної плити перекриття типового поверху, на основі калькуляції трудових затрат було розроблено календарний план будівництва.

Охорона праці та навколишнього середовища

У цьому розділі проаналізовані критичні ситуації та розроблені заходи з охорони праці які зменшують число можливих ситуацій що заважають життю та нормальній роботі працівників.

Економіка будівництва

У цьому розділі було складено зведений та локальні кошториси за укрупненими показниками, виконані основні техніко-економічні показники.

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
Зам.	Кільк.	Лист	№док.	Підпис	Дата		131

Список використаних джерел

1. ДБН А.2.2-3:2014. "Склад, порядок розроблення, погодження та затвердження проектної документації для будівництва";
2. ДСТУ Б А.2.4-4:2009 "Основні вимоги до проектної та робочої документації".
3. ДБН В.1.1.7:2016. "Захист від пожежі. Пожежна безпека об'єктів будівництва";
4. ДБН В.1.2-2:2006. "СНББ. Навантаження і впливи. Норми проектування";
5. ДБН В.2.2-15:2009. "Будинки і споруди. Житлові будинки. Основні положення";
6. ДБН В.2.2-24:2009. "Проектування висотних житлових і громадських будинків";
7. ДБН В.2.2-41:2019 "Висотні будівлі. Основні положення "
8. ДБН В.2.2-40:2018 "Інклюзивність будівель і споруд";
9. ДБН В.2.6-98:2009 "Бетонні та залізобетонні конструкції. Основні положення";
10. ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010 "Будівельна кліматологія";
11. ДБН В.2.5-67:2013 "Опалення, вентиляція та кондиціонування";
12. ДСТУ 9243.4:2023 "Система проектної документації для будівництва. Основні вимоги до проектної документації";
13. ДБН В.2.5-67:2013 "Опалення, вентиляція та кондиціонування";
14. ДСТУ Б.В.1.2-3:2006 "СНББ. Прогини і переміщення. Вимоги проектування";
15. ДБН В.2.6-31 :2021 "Теплова ізоляція та енергоефективність будівель";
16. ДСТУ-Н Б В.2.6-190:2013 "Настанова з розрахункової оцінки показників теплостійкості та теплосасвоєння огорожувальних конструкцій";
17. ДБН В.2.5-64:2012 "Внутрішній водопровід та каналізація. ";
18. ДБН В.2.6-220:2017 "Покриття будівель і споруд";
19. ДСТУ Б В.2.6-49:2008 "Конструкції будинків і споруд. Огорожі сходів, балконів і дахів сталеві. Загальні технічні умови";

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
Зам.	Кільк.	Лист	№док.	Підпис	Дата		132

20. ДСТУ Б В.2.6-156:2010 "Бетонні та залізобетонні конструкції з важкого бетону. Правила проектування"
21. ДСТУ 3760:2019 "Прокат арматурний для залізобетонних конструкцій. Загальні технічні умови"
22. ДБН А.3.2-2-2009 "Охорона праці і промислова безпека у будівництві. Основні положення"
23. ДСТУ 8855:2019 "Будівлі та споруди. Визначення класу наслідків (відповідальності) "
24. ДБН В.2.1-10:2018 "Основи і фундаменти будівель та споруд. Основні положення".
25. ДСТУ Б В.2.1-2-96 "Основи та підвалини будинків і споруд. Ґрунти. Класифікація".
26. ДСТУ Б А.3.1-22:2013 "Визначення тривалості будівництва об'єктів"
27. ДБН А.3.1-5:2016 "Організація будівельного виробництва"
28. Єдині норми і розцінки на будівельні, монтажні та ремонтно-будівельні роботи збірник Е1; Е2; Е3; Е4; Е7; Е8; Е12; Е15.
29. Кошторисні норми України. Ресурсні елементні кошторисні норми на будівельні роботи збірник 8; 10; 11; 15; 37.
30. Механіка ґрунтів. Основи та фундаменти: Підручник / В.Б. Швець, І.П. Бойко, Ю.Л. Винников, М.Л. Зоценко, О.О. Петраков, В.Г. Шаповал, С.В. Біда. – Дніпропетровськ: "Пороги", 2012.
31. Корнієнко М.В. Основи і фундаменти. Навчальний посібник. – К.:КНУБА. 2003.
32. Бойко І.П. Основи і фундаменти: Методичні вказівки до виконання курсової роботи / Уклад. І.П.Бойко, А.О.Олійник, А.М.Ращенко та ін. – К.: КНУБА, 2007.
33. Голишев А.Б. и др. Проектирование железобетонных конструкций: Справочное пособие/ А.Б. Голышев, В.Я. Бачинский, В.П. Полищук и др.: Под ред. А.Б. Голышева.- 2-е изд. перераб., и доп. - К. Будівельник. 1990

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
Зам.	Кільк.	Лист	№док.	Підпис	Дата		133