

**КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ**

Факультет: **Будівельний**

Кафедра: будівельної механіки

Освітній рівень: магістр за освітньо-професійною програмою

Галузь знань: 19 – Архітектура та будівництво

Спеціальність: 192 – Будівництво та цивільна інженерія

Спеціалізація: «Промислове та цивільне будівництво»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Декан будівельного факультету

„16” грудня 2022 року

**З А В Д А Н Н Я
ДО ВИКОНАННЯ АТЕСТАЦІЙНОЇ РОБОТИ
НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ МАГІСТРА**

Якименко Єлизавета Олександрівна

(прізвище, ім'я та по батькові студента)

1. Тема роботи _ «Багатоповерховий житловий будинок м. Вишгород» _____

затверджена наказом ректора КНУБА 1826/2 від «28» листопада 2022 року

2. Керівник роботи

__Кушніренко Микола Григорович, к.т.н., доцент _____

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

3. Строк подання студентом роботи до захисту __15.12.2022_____

4. Зміст пояснювальної записки за розділами:

Розділ 1. Архітектурно-планувальні рішення.

*У розділі подається інформація про прийняті у проекті архітектурно-планувальні рішення, рішення з енергоефективності, ТЕП та інше.**

Розділ 2. Конструктивні рішення:

2.1. Конструкції: залізобетонні .

*У підрозділі розглядається інформація яка відображає збір навантажень на конструкції будівлі, розрахунок основних несучих конструкцій за I та II групою граничних станів та інше.**

2.2. Основи і фундаменти.

*У підрозділі надається інформація про геологічні особливості ділянки будівництва, збір навантажень на фундаменти будівлі, вибір типу фундаменту, розрахунок параметрів прийнятого фундаменту та деформації основи фундаментів.**

Розділ 3. Технологія та організація будівельного виробництва.

У розділі розробляються: технологічні карти на основні технологічні процеси, заходи з організації будівництва, документи, що визначають тривалість окремих етапів (стадій) та будівництва в цілому та інше.*

Розділ 4. Науково-дослідна частина:**

Досліджується застосування сучасних комп'ютерних технологій у розрахунку каркасно-монолітної будівлі. Розрахунок включає вплив вітрового навантаження в різних напрямках та сейсмічного навантаження на НДС споруди.

Розділ 5. Економіка будівництва.

У розділі розраховується кошторисна вартість будівництва.

5. Графічний матеріал за розділами:

Розділ 1. АР: Фасад, плани та перерізи будівлі.

Розділ 2.1 ЗБК: Креслення основних несучих конструкцій. Специфікації матеріалів.

Розділ 2.2 ОіФ: Посадка фундаментів на інженерно-геологічний розріз. Принципова конструкція фундаменту. Специфікації витрат матеріалів.

Розділ 3. ТБВ/ОУБ: Технологічна карта, будівельний генеральний план, календарний графік виконання робіт, заходи з охорони праці і навколишнього середовища.

Розділ 4. Науково-дослідна робота студента представлена кресленнями, графіками, схемами, діаграмами, коментарями, що деталізовано відображають суть нової розробки / нових підходів до розрахунку / особливостей технології та організації будівництва, застосування нових енергоефективних рішень та інше.**

6. Календарний план виконання роботи:

Види робіт та їх зміст		Дата виконання
Розділ 1. Архітектурно-планувальні рішення		22.10.2022
Розділ 2. Конструктивні рішення:	2.1. ЗБК	05.11.2022
	2.2. ОіФ	12.11.2022
Розділ 3. Технологія та організація будівельного виробництва		19.11.2022
Розділ 4. Науково-дослідна частина		26.11.2022
Розділ 5. Економіка будівництва		01.12.2022
Остаточне оформлення роботи		03.12.2022
Перевірка роботи на плагіат		13.12.2022
Попередній захист роботи на кафедрі		14.12.2022
Направлення роботи на рецензування		17.12.2022

7. Консультанти розділів атестаційної випускної роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Перевірив	
		дата	Підпис
Розділ 1. АРХ			
Розділ 2.1. ЗБК			
Розділ 2.2. ОіФ			
Розділ 3. ТБВ/ОУБ			
Розділ 4. НДЧ			
Розділ 5. ЕБ			

8. Дата видачі завдання 27.09.2022

* — Зміст розділу може уточнюватися консультантом розділу.

** — Зміст розділу визначає керівник роботи.

Зав. кафедри

_____ (підпис)

Лізунов П.П.

(прізвище та ініціали)

Керівник

_____ (підпис)

Кушніренко М.Г

(прізвище та ініціали)

Студент

_____ (підпис)

Якименко Є. О.

(прізвище та ініціали)

**КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ**

Будівельний факультет
Кафедра будівельної механіки

**ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА
ДО АТЕСТАЦІЙНОЇ РОБОТИ
НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ МАГІСТР**

на тему: _____ «Багатоповерховий житловий будинок в м.Вишгород» _____

_____ **Якименко Єлизавета Олександрівна**

(прізвище, ім'я та по батькові студента повністю)

Київ 2022 р.

**КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ**

Будівельний факультет
Кафедра будівельної механіки

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

_____ Лізунов П.П.

„16” грудня 2022 року

**ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА
ДО АТЕСТАЦІЙНОЇ РОБОТИ
НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ МАГІСТР**

«Багатопверховий житловий будинок м. Вишгород»

(назва)

Виконав студент групи _____

Якименко Єлизавета Олександрівна

(прізвище, ім'я та по батькові повністю)

Спеціальність: Будівництво та цивільна інженерія

Спеціалізація: Промислове та цивільне будівництво

Керівник: _____ Кушніренко М.Г. _____

(прізвище, ініціали,)

ДОЦЕНТ

науковий ступінь, вчене звання

Рецензент: _____

(прізвище, ініціали,)

науковий ступінь, вчене звання

Київ 2022

РЕЗЮМЕ (summary)		ПІБ	
до атестаційної випускної роботи студента:		Якименко Єлизавета Олександрівна	
Назва ВНЗ	Київський національний університет будівництва і архітектури		
Тема	«Багатоповерховий житловий будинок м. Вишгород»		
Освітній ступень	Магістр за освітньо-професійною програмою навчання		
Факультет	Будівельний		
Кафедра	Будівельна механіка		
Спеціальність	192 Будівництво та цивільна інженерія		
Спеціалізація	Промислове та цивільне будівництво ПЦБ-61		
Керівник	Кушніренко Микола Григорович		
Обсяг роботи:	пояснювальна записка, стор.	розділів	креслень формату А1
	106	5	10
Розділ 1 Архітектурно-планувальні рішення	Розроблена інформація про архітектурно-планувальні рішення, конструктивні, рішення з енергоефективності, протипожежні заходи.		
Розділ 2 Конструктивні рішення: Конструкції будівельні Основи і фундаменти	Розрахунок конструктивних рішень каркасно- монолітного житлового будинку, конструювання плити перекриття типового поверху та пілону, розгляд ґрунтових умов майданчика будівництва, проектування пального фундаменту та визначення його осідання.		
Розділ 3 Технологія та організація будівництва	Розглянуто виконання робіт з влаштування котловану та фундаментів з буроін'єкційних паль, вибір техніки для виконання робіт, проектування тимчасових споруд, виконано розділ з охорони праці навколишнього середовища.		
Розділ 4.Наукова-дослідна частина	Досліджується використання сучасних комп'ютерних технологій при розрахунку каркасно – монолітної будівлі, розгляд будівлі під впливами сейсмічних навантажень.		
Розділ 5 Економіка будівництва	Виконано пакет інвесторської кошторисної документації об'єкту нового будівництва, ТЕП.		
Висновки по роботі:	В атестаційній роботі доведена актуальність каркасно – монолітного будівництва, розгляд розрахунку на сейсмічні навантаження зумовлений багатоповерховістю будинку та виникненням техногенних катастроф, пов'язаних з землетрусами та геодинамічною активністю.		
Ключові слова: каркасно-монолітне будівництво, монолітні технології, висотні будівлі, багатоквартирний будинок, житловий комплекс, влаштування буроін'єкційних паль, економічне будівництво, сейсмічні впливи, сучасні комп'ютерні технології. Keywords:			

Укладач: Якименко Єлизавета Олександрівна / _____ /

Керівник: Кушніренко Микола Григорович / _____ /

“ ___ ” _____ 2022р.

ЗМІСТ

Вступ

Розділ 1: Архітектурно-планувальні рішення.	6
1. Загальні дані	7
2. Об'ємно-планувальні рішення	8
3. Конструктивні рішення	10
4. Санітарно-технічні та інженерне обладнання	11
3. Теплотехнічний розрахунок зовнішніх огорожувальних конструкцій	12
4. Протипожежні заходи	15
Розділ 2: Конструктивні рішення	16
Розділ 2.1: Залізобетонні конструктивні рішення	16
1. Вихідні дані	17
2. Збір навантажень	19
3. Розрахунок плити перекриття типового поверху	23
3.1. Вихідні дані	23
3.2. Конструювання плити перекриття	23
3.3. Конструювання пілону	24
4. Результати розрахунку	25
Розділ 2.2: Основи і фундаменти	35
1. Вихідні дані	36
2. Визначення виду , стану і характеристик ґрунту	37
3. Розрахунок фундаментів	45
4. Проектування пальових фундаментів	45
5. Встановлення мінімальної відстані між палями	49
6. Розрахунку пальових фундаментів за деформаціями	49
7. Визначення осідання фундаменту методом пошарового підсумування	50
Розділ 2.2: Організація будівництва та технологія будівельного виробництва	54
1. Основні роботи комплексу проектування	55
2. Характеристика умов будівництва	56
3. Методи виконання основних робіт по комплексам	57

					<i>Атестаційна робота на здобуття освітнього ступеня магістра</i>			
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>				
<i>Розроб.</i>		<i>Якименко Є.О.</i>			<i>Багатоповерховий житловий будинок в м. Вишгород</i>	<i>Літ.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Акрушієв</i>
<i>Керівник</i>		<i>Кушніренко М.Г.</i>					<i>1</i>	<i>106</i>
<i>Реценз.</i>						<i>ПЦБ-51 БМ</i>		
<i>Зав. кафедри</i>		<i>Лізунов П.П.</i>						

3.1. Роботи нульового циклу	57
3.2. Земляні роботи	57
3.3. Монтаж каркасу	57
3.4. Опоряджувальні роботи	57
4. Калькуляція трудових витрат	58
5. Розробка технологічної карти на роботи нульового циклу	59
5.1. Проект проведення робіт	60
6. Контроль якості	60
7. Вибір екскаватора зі схемою його роботи	61
8. Комплектація засобів транспортування ґрунту	63
9. Відомість обсягів робіт з влаштування фундаментів	63
10. Проектування тимчасових споруд	64
10.1. Тимчасові шляхи	64
10.2. Мережі водопостачання та водовідведення	65
11. Електропостачання будівельного майданчика	66
12. Вибір крану	67
13. Відомість машин, механізмів, інструментів та інвентарю	68
14. Основні вимоги техніки безпеки	69
15. Техніко – економічні показники	70
Охорона навколишнього середовища	76
Розділ 4: Спеціальна (науково-дослідна) частина	78
1. Вибір програмного комплексу	79
2. Головні принципи покладені в основу автоматизованої технології проектування	80
3. Визначення мети і задач досліджень	81
4. Перелік навантажень	82
5. Плита перекриття	83
6. Сейсмічні впливи на будівлю	86
7. Вітрове навантаження з урахуванням пульсацій	88
8. Результати розрахунків по РСН	90
9. Спеціальна частина	91
Розділ 5: Економіка будівництва	93
1. Вихідні дані	93
2. Склад інвесторської кошторисної документації	93
3. Техніко – економічні показники	93
Список використаної літератури	
105	

					<i>Атестаційна робота на здобуття освітнього ступеня магістра</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		2

ВСТУП

Керівник: Кушніренко М.Г. _____

Студентка: Якименко Є.О. _____

					<i>Атестаційна робота магістра</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		3

ВСТУП

Велике значення для економічного розвитку нашої країни має відродження будівництва, створення нових будівель на базі застосування прогресивних вітчизняних і зарубіжних технологій.

Дефіцит землі, придатної до забудови, висока вартість землі в містах обумовлює такий підхід розвитку міст, як будівництво висотних будинків. У сучасних умовах більшість багатоповерхових будинків виконується за каркасно – монолітною схемою. На сьогоднішній день технологія каркасно – монолітного будівництва швидко розвивається. Вона дозволяє будувати у високому темпі, більш надійно, з відносно меншими витратами, при цьому пропонуючи великий спектр рішень щодо планування житлових приміщень.

Забезпечення міцності будівлі у поєднанні з дотриманням вимог стійкості – це ті задачі, що розв’язують проєктувальники та будівельники у процесі зведення багатоповерхових будівель за каркасно – монолітною схемою. Не дарма, що монолітне будівництво набирає швидких темпів розвитку в нашій країні, а обсяги житла, збудованого за цією технологією, зростають з року в рік.

Каркасно – монолітна схема у порівнянні з іншими варіантами будівництва має певні переваги. Інженери та архітектори отримали основну користь при використанні даної технології в житловому будівництві – це вільне планування. Практично не існує обмежень, які стримували б їх при плануванні будинків. Ще одна перевага зазначеної технології – можливість формування досить незвичних криволінійних форм, які не обмежують архітекторів при створенні оригінальних образів будівель. Завдяки “роботі” просторової рамної конструкції внутрішні зусилля перерозподіляються більш рівномірно по усьому об’єму споруди. У цьому каркасно – монолітна схема переважає варіант каркасу з шарнірним з’єднанням елементів.

У порівнянні з конструкціями зі збірного залізобетону суттєво знижується матеріалоємність, а саме: використання арматури зменшується на 8-15%, а використання бетону – приблизно на 12-14%. Зменшення загальної ваги споруди призводить до того, що є можливість зменшити витрати на спорудження фундаментів. Це шлях до зменшення загальної вартості будівельних робіт. Суттєве спрощення робіт впливає з того факту, що бетонний вузол знаходиться безпосередньо на будмайдацику.

Застосування монолітного залізобетону дає можливість отримати безшовну конструкцію, що, у свою чергу, покращує показники звуко- та теплоізоляції. Каркасно монолітні конструкції мають перевагу над звичайними збірними схемами також у довговічності.

В роботі розглядається розрахунок просторової рами за методом скінчених елементів. Використовуються скінчені елементи різних типів: стержневі та просторові.

					<i>Атестаційна робота магістра</i>	Арк.
						4
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Каркасно – монолітний житловий будинок, що проектується має 22 поверхи із загальною висотою 81,5 м. Район будівництва – м. Вишгород. Жорсткість просторової рами забезпечується завдяки сумісній “роботі” каркасу з вертикальних елементів (колон та стін) і горизонтальних монолітних плит перекриття.

Багатоповерховий житловий будинок квартирного типу налічує вісімнадцять дворівневих квартир, та 36 однорівневих. Кожна квартира має три житлові кімнати, кухню, санітарні вузли, просторовий коридор, балкон, а також панорамні вікна, що забезпечують велике освітлення кімнати. Висота поверху – 3,3 м.

Запроектовано підвал та технічний поверх.

					<i>Атестаційна робота магістра</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		5

РОЗДІЛ 1.
АРХІТЕКТУРНО-ПЛАНУВАЛЬНІ РІШЕННЯ

Керівник: Кушніренко М.Г. _____

Консультант: Кошева В.О. _____

Студент: Якименко Є.О. _____

					<i>Атестаційна робота магістра</i>	Арк.
						6
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1. ЗАГАЛЬНІ ДАНІ

У м.Вишгород (Київської області) проектується зведення багатоповерхового житлового будинку. Район будівництва, згідно ДБН В.1.1.2 – 14 – 2009 , відноситься до І кліматичної зони, II ступені довговічності, II ступені вогнестійкості, клас відповідальності будівлі – СС2. Передбачається строк експлуатації будинка понад 100 років.

Каркасно – монолітна споруда має 22 поверхи. Її призначення – постійне проживання людей у окремих квартирах : дворівневих (18 квартир) та однорівневих (36 квартир). Кожна квартира – трикімнатна. Вхід здійснюється із загального комунікаційного вузла.

Розташування будівлі передбачається з урахуванням існуючої забудови району. Вивід дощових і талих вод проектується забезпечити за рахунок створення асфальтної відмостки та тротуарів з урахуванням рельєфу майданчика на поверхні.

Ділянка будівництва знаходиться в районі щільної забудови, там вже присутня вся необхідна інфраструктура, інженерні комунікації, дитячі садочки, школи, магазини, гарне транспортне розгалуження.

Проект передбачає комплексний благоустрій території, включаючи озеленення прилеглих ділянок з облаштуванням поряд паркінгу, пішохідних доріг, квітників, зон для відпочинку, майданчики дитячі та для спорту , розміщення малих архітектурних форм для покращення комфорту проживання мешканців будинку.

Запроектована будівля має огорожену територію з системою охорони , в'їзд та вхід дозволено лише власникам квартир. В самому будинку виділене приміщення для консьєржа, який забезпечить мешканців будинку всім необхідним і створення для них комфортних умов.

					<i>Атестаційна робота магістра</i>	Арк.
						7
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2. ОБ'ЄМНО-ПЛАНУВАЛЬНІ РІШЕННЯ

Проектований 22-х поверховий житловий будинок розроблено, як індивідуальний проект. Розміри будівлі в осях: 1-15 – 30,22 м; А-Ж – 24,35 м. Висота поверху приймається рівною 3,3 м. Загальна висота споруди складає 81,5 м.

Об'єкт який зводиться класифікують до житлової галузі будівництва. Будівля включає в себе двадцять два поверхи, перші вісім поверхів мають панорамні вікна, наступні шість з лоджіями по центральній частині та крайній, всі інші поверхи мають по центру панорамні вікна та лоджії по краях.

Будівля запроектована, як каркасно монолітна. Жорсткість створюють монолітні конструкції: вертикальні – несучі, що виконують роль діафрагм, та горизонтальні – перекриття. Конструкція всієї будівлі спирається на пальовий фундамент. Конструктив будівлі обраний з урахуванням його геометричних характеристик, великих навантажень та сейсмічності району будівництва.

На кожному поверсі запроектовано 4 квартири: дві з яких трикімнатні дворівневі, інші дві – трикімнатні однорівневі. Всього в будинку вісімнадцять 2-х рівневих 3-х кімнатних квартир та 36 3-х кімнатних квартир. Всі вони мають передпокій з вбудованими шафами, кухні, обладнанні електроплитами та мийками, санітарні вузли, ванни та окремий додатковий туалет в дворівневих квартирах.

Всі квартири через передню виходять на поверховий сходово – ліфтовий вузол, в центрі якого розташовано ліфтовий майданчик, що виходить безпосередньо до зовнішньої стіни з наскрізним по висоті склінням. З обох сторін ліфтової площадки запроектовано незадимлювані сходи.

За позначку 0,000 прийнятий рівень підлоги першого поверху. Перший поверх будинку має хол з постом охорони.

Експлікація приміщень представлена в таблиці 1.1

Таблиця 1.1

Експлікація приміщень

Поз.	Найменування	Кількість	Од.виміру
Приміщення загального користування			
1	Хол	18,35	кв.м
2	Сходи 1	13,15	кв.м
3,4	Хол	10,7	кв.м
5	Хол	6,38	кв.м
6	Хол	21,34	кв.м
19	Сходи 2	14,23	кв.м

										Атестаційна робота магістра	Арк.
											8
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата							

Поз.	Найменування	Кількість	Од.виміру
3-х кімнатна, дворівнева			
7,30	Кухня	11,34	кв.м
8,29	Гостина	20,09	кв.м
9,31	Туалет	3,34	кв.м
10,27	Міжкімнатні сходи	7,17	кв.м
11,28	Коридор	15,58	кв.м
3-х кімнатна			
12,26	Дитяча	19,83	кв.м
13,25	Гардеробна	3,95	кв.м
14,24	Спальня	20,88	кв.м
15,23	Ванна та туалет	10,1	кв.м
16,22	Кухня	13,65	кв.м
17,21	Коридор	18,98	кв.м
18,20	Гостина	31,109	кв.м 6,34

					<i>Атестаційна робота магістра</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		9

3. КОНСТРУКТИВНІ РІШЕННЯ

Конструктивна система - будівля з повним каркасом. Він несе і сприймає усі навантаження, стіни в даному випадку служать тільки обгороджуванням. Стіни запроектовані з блоків перлітобетону, щільністю 700 кгс/м³.

Ця комбінація несучих елементів вибрана з урахуванням геометричних параметрів проектованої будівлі, інженерно – геологічних вишукувань, навантажень на будівлю та сейсмічності району.

Зовнішні стіни мають товщину 470 мм, внутрішні – 200 мм та виконані з блоків. Перегородки міжкімнатні – цегляні, товщиною 120 мм. Перекриття – залізобетонна монолітна плита, товщиною 200 мм.

На основі інженерно – геологічних вишукувань під будівлю запроектовано монолітний ростверк з буроін'єкційними палями. Всі сходи виконані в монолітному залізобетонні, складаються з маршів і майданчиків. У будинку запроектована незадимлювана сходовою клітина.

Покриття має плоску покрівлю, яка виконується із єврорубероїду в 4 шари та з утепленням товщиною 150 мм. Також на покрівлі присутній скляний купол в якому використовуються металоконструкції.

Віконні прорізи заповнені металопластиковими рамами з потрійним склінням. Верх вікон максимально наближено до стелі, а також виконані панорамні вікна, щоб забезпечити кращу освітленість в глибині кімнат та додати візуального об'єму.

Вхідні двері металеві, міжкімнатні – дерев'яні та металопластикові по серії 1.136-11 ГОСТ 6629-74, ГОСТ 24698-81. Для забезпечення швидкої евакуації все двері відчиняються на зовні по напрямку руху на вулицю, виходячи з умов евакуації людей з будівлі при пожежі. Для зовнішніх дверей та вхідних дверей коробки облаштовуються з порогами, а для міжкімнатних – без порогів.

Покриття підлог запроектовані з урахуванням технологічного призначення. У кімнатах мозаїчний дубовий паркет; на кухнях, у ванних кімнатах та туалетах керамічні плитки – зносостійкі, хімічно інертні та вологостійкі.

В будинку передбачено два пасажирських ліфти і два вантажних. Шахти ліфтів мають розміри 1600x1900мм і 2600x1900 мм, вони не пов'язані конструкціями будинку. Під ліфтовою шахтою розроблено залізобетонний фундамент, відокремлений від інших фундаментів деформаційним швом. Відмітку переkritтя над шахтою ліфта піднято на 1000 мм від горіщного переkritтя, вхід в машину – технічне відділення з сходовою клітиною по залізобетонному маршу.

Внутрішнє оздоблення – повний спектр сучасних можливостей будівельно – оздоблюваної індустрії.

					<i>Атестаційна робота магістра</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		10

4. САНИТАРНО-ТЕХНІЧНЕ ТА ІНЖЕНЕРНЕ ОБЛАДНАННЯ

До санітарного обладнання запроектованої будівлі належить: водопостачання холодної і гарячої води, каналізація, вентиляція, слабкострумові та телефоні мережі, освітлення.

Система опалення спроектована однотрубна з верхнім розведенням. Використовуються радіатори в якості нагрівальних приладів. Внутрішній водопровід: проектується єдине введення з водомірним вузлом, обладнаний лічильником. Магістральні мережі прокладаються метало – пластикових легких труб і ізолюються. Гаряче водопостачання: розвідні мережі монтуються з метало – пластикових легких труб і ізолюються аналогічно трубопроводів холодного постачання.

Вентиляція проектується з природньою тягою. Витяжки з кухні і санвузла здійснюється вертикальними каналами, виконаними в спеціальних бетонних блоках. Вентблоки виходять транзитом через витяжну шахту на покрівлю. Встановлюються пластмасові решітки на витяжні отвори в приміщенні.

Заходи щодо зменшення рівня шуму і вібрації при роботі обладнання та інженерних систем:

- проектування звукоізоляції в місцях перетину з інженерними комунікаціями та захисних конструкцій;
- у вентиляційних коробах встановлення вентиляторів видалення повітря ;
- в приміщеннях швидкість теплоносія в трубопроводах та швидкість повітря в трубопроводах запроваджені з умови нормативного рівня шуму.

Рівень шуму та вібрації в проекті передбачені в межах нижче нормативного.

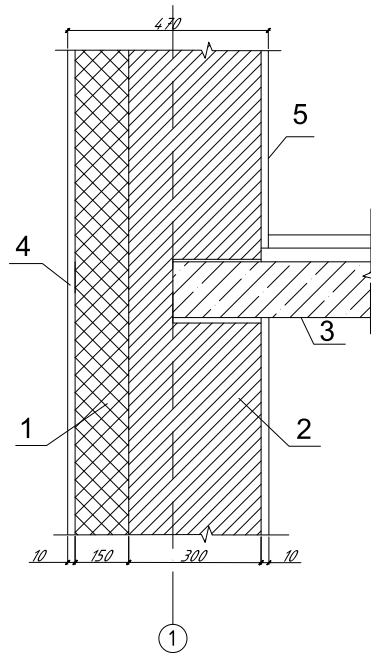
					<i>Атестаційна робота магістра</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		11

5. ТЕПЛОТЕХНІЧНИЙ РОЗРАХУНОК ЗОВНІШНІХ ОГОРОДЖУВАЛЬНИХ КОНСТРУКЦІЙ

Місто будівництва – Вишгород, відноситься до I кліматичної зони

Схема стіни

Рис.1



Позначення:

- | | |
|-----------------------------------|--|
| 1. Цементно – шлакова штукатурка: | $\gamma=1400 \text{ кг/м}^2, \lambda=0,17 \text{ Вт/мС}$ |
| 2. Стіна з перлітоблоків : | $\gamma=1200 \text{ кг/м}^2, \lambda=0,5 \text{ Вт/мС}$ |
| 3. Плита з мінеральної вати: | $\gamma=180 \text{ кг/м}^2, \lambda=0,048 \text{ Вт/мС}$ |
| 4. Фасадна штукатурка: | $\gamma=1400 \text{ кг/м}^2, \lambda=0,17 \text{ Вт/мС}$ |

На основі ДБН В.2.6-31:2022 “Теплова ізоляція будівель” та ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010 виконуємо теплотехнічний розрахунок огороджувальних конструкцій

Таблиця 1.2

Показники клімату району будівництва

Температура зовнішнього повітря, $^{\circ}\text{C}$				Вологісний режим	Температурна зона
Найбільш холодної доби, із забезпеченням		Найбільш холодних п'яти днів, із забезпеченням			
0,98	0,92	0,98	0,92	Нормальний	1
$t_1^{0,98} = -29$	$t_1^{0,92} = -26$	$t_5^{0,98} = -25$	$t_5^{0,92} = -22$		

					<i>Атестаційна робота магістра</i>	Арк. 12
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1. Для зовнішніх огорожувальних конструкцій опалювальних будинків обов'язкове виконання умови:

$$R_{\Sigma\text{пр}} \geq R_{q\text{min}}$$

де $R_{\Sigma\text{пр}}$ - приведений опір теплопередачі непрозорої огорожувальної конструкції, $(\frac{\text{м}^2 \cdot \text{К}}{\text{Вт}})$;

$R_{q\text{min}}$ – мінімально допустиме значення опору теплопередачі непрозорої огорожувальної конструкції чи непрозорої частини огорожувальної конструкції, мінімальне значення опору теплопередачі світлопрозорої огорожувальної конструкції, $\text{м}^2 \cdot \text{К}/\text{Вт}$;

2. Мінімально допустиме значення опору теплопередачі огорожувальної конструкції житлових будинків для зовнішніх стін приймається згідно ДБН :

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

3. Розрахункове визначення приведенного опору теплопередачі огорожувальних конструкцій визначається за формулою:

$$R_{\Sigma\text{пр}} = \frac{1}{\alpha_{\text{в}}} + \sum R_i + \frac{1}{\alpha_{\text{з}}} = \frac{1}{\alpha_{\text{в}}} + \sum \frac{\delta_i}{\lambda_{ip}} + \frac{1}{\alpha_{\text{з}}},$$

де $\alpha_{\text{в}}$, $\alpha_{\text{з}}$ – коефіцієнти тепловіддачі внутрішньої і зовнішньої поверхонь огорожувальної конструкції, $\text{Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{К})$; додаток Е, с.21.

Таблиця 1.3

Тип конструкції	Коефіцієнт тепловіддачі, $\text{Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{К})$	
	$\alpha_{\text{в}}$	$\alpha_{\text{з}}$
Зовнішні стіни, покриття	8,7	23

R_i – термічний опір і-го шару конструкції, $\text{м}^2 \cdot \text{К}/\text{Вт}$;

λ_{ip} – теплопровідність матеріалу і-го шару конструкції в розрахункових умовах експлуатації $\text{Вт}/(\text{м} \cdot \text{К})$; додаток Л, с.30.

Визначення загального опору стіни:

$$R_{\Sigma \text{пр}} = \frac{1}{\alpha_{\text{в}}} + \frac{\delta_1}{\lambda_{1\text{п}}} + \frac{\delta_2}{\lambda_{1\text{п}}} + \frac{\delta_3}{\lambda_{2\text{п}}} + \frac{\delta_4}{\lambda_{1\text{п}}} + \frac{1}{\alpha_3} = \frac{1}{8,7} + \frac{0,01}{0,17} + \frac{0,3}{0,5} + \frac{\delta_3}{0,048} + \frac{0,01}{0,17} + \frac{1}{23}$$

$$4,0 = 0,1149 + 0,0588 + 0,6 + \frac{\delta_3}{0,048} + 0,0588 + 0,0435$$

$$3,124 = \frac{\delta_3}{0,048}$$

$$\delta_3 = 0,149952 \text{ м}$$

Для забезпечення теплозахисних якостей зовнішніх стін будівлі за вказаними вище умовами товщини утеплюючого шару повинна бути не менше 0,149952, тому приймаємо утеплювач товщиною 150 мм.

					<i>Атестаційна робота магістра</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		14

5. ПРОТИПОЖЕЖНІ ЗАХОДИ

Планувальні рішення відповідають вимогам пожежної безпеки згідно ДБН В.1.1-7:2002* “Пожежна безпека будівель і споруд”. Розташування будинку виконано з урахуванням пожежної безпеки об’єктів, котрі розташовані поруч.

Проектом забезпечена можливість проїзду пожежних машин до будівлі за вимог ДБН 360-92**, та доступ пожежних автодрабин або автопідйомників в будь – яку квартиру або приміщення. Дороги та під’їзди передбачені з твердим покриттям. Паркомісця не перешкоджають проїду пожежних машин.

Предбачено влаштування пожежних драбин на дах проектованої будівлі. Огорожа на покрівлі встановлюється відповідно до ГОСТ 25772-83.

На етапі розробки проекту передбачено встановлення шахт димовидалення зі штучною витяжкою і клапанами на кожному поверсі. Стіни шахти виконані з негорючих матеріалів з межею вогнестійкості 1 година. Має бути підпір повітря в шахту ліфтів від системи пп.1, розташованих в сходово ліфтових вузлах. Ветустановки підпору в самостійних венткамерах, обгороджених протипожежними перегородками. Відкривання клапанів і включення вентиляторів передбачається автоматично від сповіщувачів пожежної сигналізації.

Евакуація здійснюється по внутрішнім незадимлюваним сходам, двері на шляху відкриваються по напрямку виходу із приміщень назовні.

В проекті зазначене застосування матеріалів та конструкцій з урахуванням протипожежних норм і вимог. Мінеральна вата, що використовують для утеплення зовнішніх стін та покрівлі відноситься до групи негорючих матеріалів.

Пожежну сигналізацію монтують с виводом на пульт пожежної безпеки. Зовнішнє пожежогасіння віл 2-х пожежних гідрантів кільцевої водопровідної мережі.

					<i>Атестаційна робота магістра</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		15

РОЗДІЛ 2.1 ЗАЛІЗОБЕТОННІ КОНСТРУКТИВНІ РІШЕННЯ

Керівник: Кушніренко М.Г. _____

Консультант: Клімов Ю.А _____

Студент: Якименко Є.О. _____

					<i>Атестаційна робота магістра</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		16

1. ВИХІДНІ ДАНІ

З метою вирішення задач архітектурно – планувального характеру по плануванню каркасно – монолітного житлового будинку в м. Вишгород (Київська область) використовую інформацію щодо кліматичних та інженерно – геологічних умов майданчика будівництва

Згідно з ДБН В.1.2-14-2009 “Загальні принципи забезпечення надійності та конструктивної безпеки будівель, споруд, будівельних конструкцій та основ”:

- Клас наслідків (відповідальності) будівлі – СС2 (середні наслідки)
- Орієнтовне значення терміну експлуатації будівлі 100 років

Згідно з ДБН В.2.2.-15-2005 “Будинки і споруди. Житлові будинки. Основні положення”:

- Ступінь вогнестійкості будівлі – І.

Згідно з ДБН В.1.2-2:2006 “СНББ. Навантаження і впливи”. Визначаємо снігове і вітрове навантаження на будівлю за 100 років терміну експлуатації :

- Характеристичне значення снігового навантаження – 1550 Па;
- Характеристичне значення вітрового тиску – 370 Па.

Розглядаю запроєктовану будівлю з несучим монолітним залізобетонним каркасом та самонесучими цегляними стінами, ядром жорсткості виступає ліфтова шахта. Підвал та бомбосховище (підземна частина) запроєктована з монолітними залізобетонними стінами та колонами в середині будівлі.

Конструктивний каркас будинку складається з вертикальних елементів, на сам перед це – пілони з розмірами 400х1400/1600 та частково – колон з квадратним перерізом 300х300 мм та 600х600 мм, монолітних стін товщиною 200 мм – сходові клітини та ліфтова шахта, що виконують функцію ядер жорсткості та жорстких дисків перекриття (покриття) товщиною 200 мм. За архітектурно – планувальними рішеннями крок вертикальних елементів каркасу (колон і пілонів) – нерегулярний. В проєкті планується встановити закладні деталі для закріплення анкерів зовнішніх і внутрішніх стін і перегородок з блоків. Плити покриття та перекриття в зонах влаштування комунікаційних отворів і спряження з вертикальними елементами каркасу, підлягають підсиленому армуванню навколо отворів

					<i>Атестаційна робота магістра</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		17

Проектування розрахункової схеми виконую в програмному комплексі “САПФИР Р5” з зауваженням наступних навантажень і впливів:

- Діючі навантаження на типові перекриття: постійні (власна вага монолітної залізобетонної плити перекриття, вага стін і перегородок, вага підлоги) з коефіцієнтом надійності 1,1 та тимчасові (характеристичне значення рівномірно розподіленого навантаження – 150 кг/м²) з коефіцієнтом надійності 1,3.
- Діючі навантаження на покриття: постійні (власна вага монолітної залізобетонної плити покриття, вага покрівлі) з коефіцієнтом надійності 1,1 і тимчасові (характеристичне значення рівномірно розподіленого навантаження на плиту – 100 кг/м² з коефіцієнтом надійності 1,3, характеристичне значення снігового навантаження – 1550 Па з коефіцієнтом надійності 1,4
- Діючі навантаження на стіни сходових клітин: постійні (вага плит перекриття поверхів і покриття з врахуванням всіх діючих на них навантажень, вага збірних залізобетонних маршів і площадок) з коефіцієнтом 1,1 і тимчасові (характеристичне значення рівномірно розподіленого навантаження – 300 кг/м²) з коефіцієнтом надійності 1,2.
- До схеми прикладаю додаткові навантаження від вітру, що зі всіма наведеними вище навантаженнями створили розрахункові комбінації навантажень. Величина вітрового навантаження має таке значення, за рахунок розташування будинку в 1-му вітровому районі (характеристичне значення вітрового тиску – 370 Па, тип місцевості, прийнятий для даного будинку – IV).

Споруда включає в себе 22 поверхи з загальною висотністю + 80,200 м, кожна висота поверху 3,300 м. Підвал висотою 3.000 м.

Перекриття запроектоване з залізобетонної плити без балочного типу, товщиною 200 мм. Для збору навантаження 1м² перелік матеріалів покриття і перекриття приймаю згідно архітектурних креслень. Визначаю розрахунком навантаження на перекриття та покриття від ваги конструкцій.

За ДБН В.1.2-2:2006 “Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об’єктів. Навантаження і впливи. Норми проектування” виконую збір навантажень на будівлю.

Розрахунок навантажень наведений в таблицях з урахуванням коефіцієнта надійності за призначенням $\gamma_n=0,95$.

					<i>Атестаційна робота магістра</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		18

Власна вага конструкції рахується автоматично за рахунок того, що розрахунок конструкцій запроєктовано за допомогою програмного комплексу “САПФІР Р5”. Вітрове навантаження приймаю згідно до району проектування та задається до розрахунку безпосередньо у програмі з коефіцієнтом надійності 1.4. Навантаження від огорожуючих конструкцій задаю лінійним навантаженням.

2. ЗБІР НАВАНТАЖЕННЯ

Снігове навантаження

Для визначення розрахункового снігового навантаження на 1 м² горизонтальної проекції покриття розглянемо нормативний документ ДБН В.1.2-2-2006 “СНББ. Навантаження і впливи”. Згідно додатків розрахунок проводимо за формулою для м. Вишгород (Київська область):

$$S_m = \gamma_{fm} \cdot S_0 \cdot C = 1,14 \cdot 1,55 \cdot 1 = 1,767 \text{ кН/м}^2$$

де: $\gamma_{fm} = 1,14$ - для будівель з періодом експлуатації $T=100$;

$$S_0 = 1550 \text{ Па} - \text{за додатком Е [2]}$$

$$C = \mu \cdot C_e \cdot C_{alt} = 1$$

$$C = \mu \cdot C_e \cdot C_{alt} = 1$$

$$\mu=1, \text{ т.я. } \alpha < 25^\circ \text{ за додатком Ж [2]}$$

$$C_e = 1, \text{ за пунктом 8.9 [2]},$$

$$C_{alt} = 1, \text{ за пунктом 8.10 [2]}, \text{ висота над рівнем моря менше за 0.5 км}$$

Отже, приймаємо рівномірно розподілене снігове навантаження на покрівлю:

$$S_m = 1,767 \text{ кН/м}^2$$

Вітрове навантаження

Для визначення граничного розрахункового значення вітрового навантаження розглянемо нормативний документ ДБН В.1.2-2-2006 “СНББ. Навантаження і впливи”. Згідно додатків розрахунок проводимо за формулою для м. Вишгород (Київська область):

$$W_m = \gamma_{fm} \cdot W_0 \cdot C$$

- Характеристичне значення вітрового тиску для І вітрової зони $W_0 = 0,37 \text{ кН/м}^2$ за додатком Е [2]

					<i>Атестаційна робота магістра</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		19

- Коефіцієнт C визначається за формулою:

$$C = C_{aer} \cdot C_h \cdot C_{alt} \cdot C_{rel} \cdot C_{dir} \cdot C_d$$

де:

C_{aer} - аеродинамічний коефіцієнт, що визначається за пунктом 9.8

C_h - коефіцієнт висоти споруди, що визначається за пунктом 9.9;

C_{alt} - коефіцієнт географічної висоти, що визначається за пунктом 9.10;

$C_{alt} = 1$ ($H < 0,5$ км).

C_{rel} - коефіцієнт рельєфу, що визначається за пунктом 9.11;

$C_{rel} = 1$, приймаємо ухил $\varphi < 0,05$

$C_{dir} = 1$ - коефіцієнт напрямку, що визначається за пунктом 9.12;

$C_d = 0,95$ - коефіцієнт динамічності, що визначається за пунктом 9.13.

Вплив пульсаційної складової вітрового навантаження та просторову кареляцію вітрового тиску на споруду враховує коефіцієнт динамічності C_d .

Для будівель і споруд, старший період власних коливань яких не перевищує 0,25сек, $C_d = 1$.

$$W_m = \gamma_{fm} W_0 C = 1,1 \cdot 0,37 \cdot 0,95 = 0,3867 \text{ кН/м}^2$$

Розрахунок на збір навантаження на 1м^2 покриття та на типовий поверх виконуємо в табличній формі.

					<i>Атестаційна робота магістра</i>	Арк.
						20
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Збір навантажень на 1 м² покриття

Таблиця 2.1.1

Вид навантаження	Формула розрахунку	Нормативне навантаження Н/м ²	γ_f	Розрахункове навантаження Н/м ²
1	2	3	4	5
Постійне навантаження				
- шар гравію h=0.01 м, $\rho=2800$ кг/м ³	0,01x2200x10	280	1,3	364
-3 шари руберойду на бітумній мастиці	6x5x10	300	1,3	390
-Стяжка цементно-піщана, h=0.03м, $\rho=2000$ кг/м ³	0,03x2000x10	500	1,3	650
-Шар з пінобетону h=0.1м, $\rho=600$ кг/м ³	0,1x600x10	600	1,2	720
- Пароізоляція один шар руберойду на бітум. мастиці	2x5x10	120	1,3	156
Всього постійне навантаження		$g^n = 1780$		$g = 2254$
Тимчасове навантаження				
-снігове навантаження	155x10	1550	1,14	1767
- навантаження від робітника з інструментом	100x10	1000	1,3	1300
Всього тимчасове навантаження		$\rho^n = 2550$		$\rho = 3067$
Повне навантаження		$q^n = 4330$		$q = 5321$

Вагу рулонних матеріалів прийняла 5 кг/м²

За нормативним документом коефіцієнт надійності по навантаженню прийняла за таблицею – 5.1, для снігового навантаження прийняла за таблицею – 8.1.

За додатком Е прийняла величину S^n .

Отже, приймаю остаточні навантаження до розрахунку:

$$q^n = q^n \cdot \gamma_n = 4330 \cdot 0,95 = 4113,5 \text{ кН/м}^2$$

$$q = q \cdot \gamma_n = 5321 \cdot 0,95 = 5054,95 \text{ кН/м}^2$$

					Атестаційна робота магістра			Арк.
							21	
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				

Збір навантажень на 1 м² типового поверху

Таблиця 2.1.2

Вид навантаження	Формула розрахунку	Нормативне навантаження Н/м ²	γ _f	Розрахункове навантаження Н/м ²
1	2	3	4	5
Постійне навантаження				
-Ламінатна підлога h=0.005м, ρ=1800 кг/м ³	0,005x1800x10	100	1,2	120
-Мастика h=0.01м, ρ=1100 кг/м ³	0,01x1100x10	110	1,3	143
-Стяжка цементно-піщана, h=0.03м, ρ=2000 кг/м ³	0,03x2000x10	600	1,3	780
-Мінераловатні плити h=0.05м, ρ=200 кг/м ³	0,05x200x10	100	1,2	120
- Пароізоляція два шари руберойду на бітум мастиці	4x5x10	200	1,2	240
-Перегородки та внутрішні стіни	50x10	500	1,1	550
Всього постійне навантаження		g ⁿ = 1610		g= 1953
Тимчасове навантаження	150x10	1500	1,3	1950
Повне навантаження		q ⁿ = 3110		q= 3913

Вагу рулонних матеріалів прийняла 5 кг/м²

За нормативним документом коефіцієнт надійності по навантаженню прийняла за таблицею – 5.1

Отже, приймаю остаточні навантаження до розрахунку:

$$q^n = q^n \cdot \gamma_n = 3100 \cdot 0,95 = 2945 \text{ кН/м}^2$$

$$q = q \cdot \gamma_n = 3891 \cdot 0,95 = 3696,45 \text{ кН/м}^2$$

					<i>Атестаційна робота магістра</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		22

3. РОЗРАХУНОК ПЛИТИ ПЕРЕКРИТТЯ ТИПОВОГО ПОВЕРХУ

3.1. ВИХІДНІ ДАННІ

За проектом прийнята монолітна залізобетонна плита перекриття. Розрахунок проводиться спільно зі стінами всього поверху. З'єднання плит перекриття зі стінами – жорстке. Плита виконується з бетону класу С20/25, а армування з арматури А400С. Армування виконується верхньою та нижньою арматурою окремими стержнями, які об'єднуються у в'язані сітки. Для розрахунку буду розглядати плити перекриття 14 поверху.

Характеристики важкого бетону класу С20/25 при коефіцієнті умов роботи – $\gamma_{b2}=0.9$:

$$\begin{aligned}f_{cd} &= 14,5 \cdot 0,9 = 13 \text{ МПа,} \\f_{ctk} &= 1,05 \cdot 0,9 = 0,95 \text{ МПа,} \\f_{cm} &= 18,5 \text{ МПа,} \\f_{ctk} &= 1,6 \text{ МПа;} \\E_{ck} &= 30 \cdot 10^3 \text{ МПа.}\end{aligned}$$

Характеристики арматури:

- Зі сталі класу А400:

$$f_{ywd} = 365 \text{ МПа;}$$

- монтажна (конструктивна) арматура класу А-240С:

$$f_{ywd} = 225 \text{ МПа.}$$

3.2. КОНСТРУЮВАННЯ ПЛИТИ ПЕРЕКРИТТЯ

Сконструювала в програмному комплексі “ЛИРА-САПР 2013 R5” монолітну плиту перекриття, додала всі навантаження, провела розрахунок та отримала результат армування. До записки додаю фото у вигляді схем з ділянками армування та площею необхідної арматури.

Армування виконане зі сталі класу А400 з робочою арматурою в двох напрямках у верхній і нижній гранях. У верхній частині прийняла: стрижні Ø 20, 16, 12, 14, 10 та 8 з кроком 200 мм. У нижній частині: стрижні Ø 12, 14, 10, 8 з кроком 200 мм.

Поперечна арматура прийнята зі сталі класу А240 з діаметром стержня 10 мм.

					<i>Атестаційна робота магістра</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		23

3.3. КОНСТРУЮВАННЯ ПІЛОНУ

Для розрахунку пілону також скористувалась програмним комплексом “ЛІРА-САПР 2013 R5”. Створила модель пілону, додала навантаження, виконала розрахунок та отримала результат з ділянками армування та площею необхідної арматури.

За результатами приймаю робочу арматуру пілону зі сталі класу А400 в діаметром 18:

$$10 \text{ } \varnothing \text{ } 18 \text{ A-400C, } f_{ywd}=365 \text{ МПа} \text{ — } A_{1s}=25,45 \text{ см}^2 > A_s=21,02 \text{ см}^2$$

Бетонування виконується з важкого бетону класу С 20/25 ($f_{cd}=14,5$).

Армування пілону виконується в'язаним каркасом за розрахунковою схемою, ось таким чином:

- Арматурними випусками з'єднується біля нижньої частини. Дожину з'єднання приймаю 45 \times d, тобто 720 мм. Арматурні випуски фундаментної плити виконується зі сталі класу А400 С. Робоча арматура вздовж колони приймається з 10 стержнів діаметру $d_s=18$ мм;
- В каркасі робоча арматура виконана з класу сталі А240 С та поєднується стержнями діаметром $d_s = 10$ мм з кроком по висоті 250, більш детальне розміщення і розміри стержнів дивитися на схемі армування;
- Для з'єднання пілонів між поверхами, верхня їх частина має арматурні випуски.

Характеристики матеріалів бетону і арматури для розрахунку в програмі:

Общие характеристики

Модуль армирования: Оболочка

% армирования: Min 0.05, Max 10

Точность (%): Точный расчет, предварительного расчета 20, основного расчета 1

Привязка ц.т. арматуры: к низу сечения a1 3 см, к верху сечения a2 3 см, к боку a3 3 см

Конструктивные особенности стержней: НЕ учитывать конструктивные требования, Стержень, Балка, Колонна, Пилон

Расчет по предельным состояниям II-й группы

Ширина трещин: Продолжительного раскрытия, мм 0.3, Непродолжительного раскрытия, мм 0.4

Шаг арматурных стержней, мм: 200

Длина элемента и Расчетные длины: Длина 0 м, Расчетная длина LY 1, Коэффициент расчетной длины LZ 1

Комментарий: Материалы

Характеристики арматуры

Классы арматуры: Продольная арматура A400C, Поперечная арматура A240C

A400C; D 6-40; $f_{yd}=364.0$ МПа
A240C; d 6-40; $f_{yd}=230.0$ МПа

Вид арматурного каркаса: Вязанный каркас

Максимальный диаметр, мм: 25

Количество арматурных стержней в углах сечения: 1

Учет сейсмического воздействия: Коэффициент из т. 2.13 ДН В. 1.1-12:2006 1, Коэффициент условий работы при расчете наклонных сечений т. 2.13 ДН В. 1.1-12:2006 1

Значение	Продольная	Поперечная
Класс	A400C	A240C
Диаметры	6 - 40	6 - 40
f_{yk}	400.0	240.0
f_{yd}	364.0	230.0
f_{ywd}	285.0	170.0
E_s	210000.0	210000.0

Комментарий: Материалы

Характеристики бетона

Класс бетона: C25/30

Диаграмма состояния $\sigma_c - \epsilon_c$

Влажность окружающей среды, %: 80

Коэфф. учета длительности действия нагружений (сжатие) α_{cc} 1

Коэфф. учета длительности действия нагружений (растяжение) α_{ct} 1

Коэфф. учета разрушения бетонных конструкций γ_{c2} 1

Коэфф. для конструкций бетонных в вертикальном положении γ_{c3} 1

Предельное значение параметра (т. 2.12 ДН В. 1.1-12:2006) γ 1

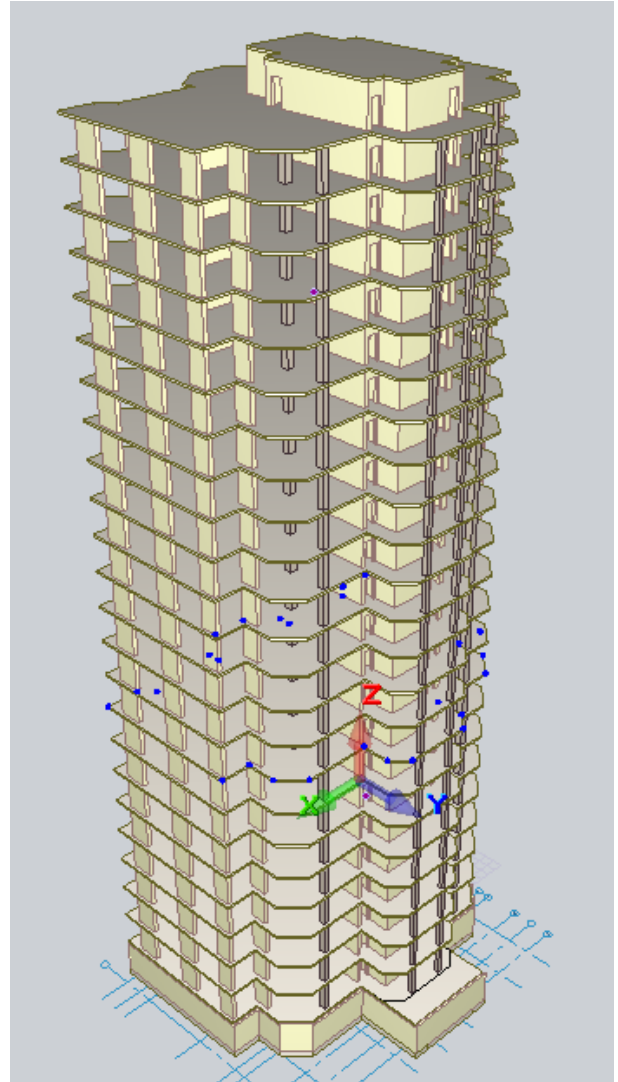
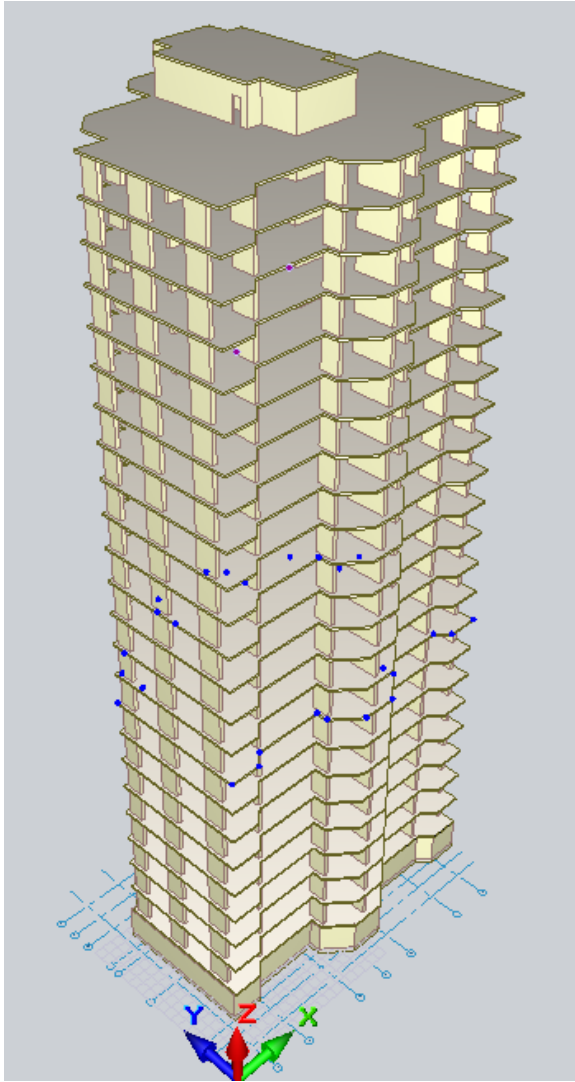
Класс	Значение
Класс	C25/30
f_{ck_cube}	30.00
f_{ck_prism}	22.00
f_{cd}	17.00

Комментарий: Материалы

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата
------	------	----------	--------	------

Розроблена 3Д модель за допомогою розрахункового комплексу

«ЛИРА-САПР 2013 R5»:

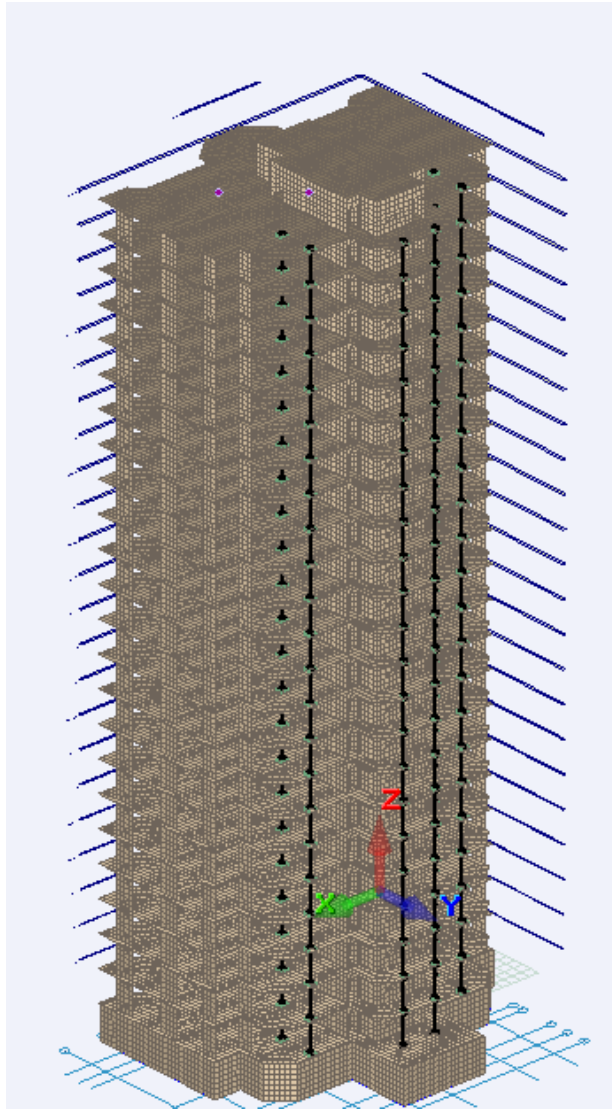


Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

Атестаційна робота магістра

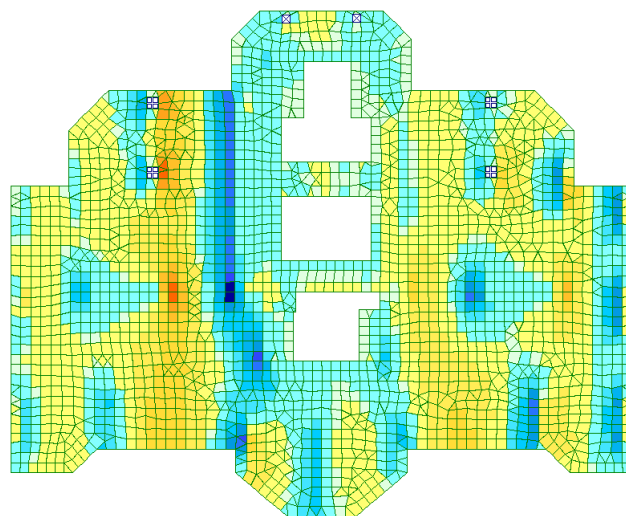
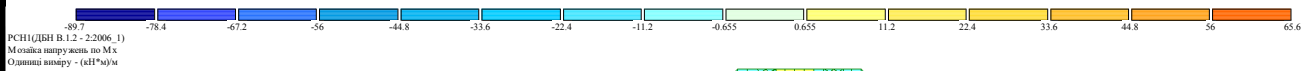
Арк.

25



Результати розрахунків:

Напруження по M_x , розподілення сил моментів по площі плити:



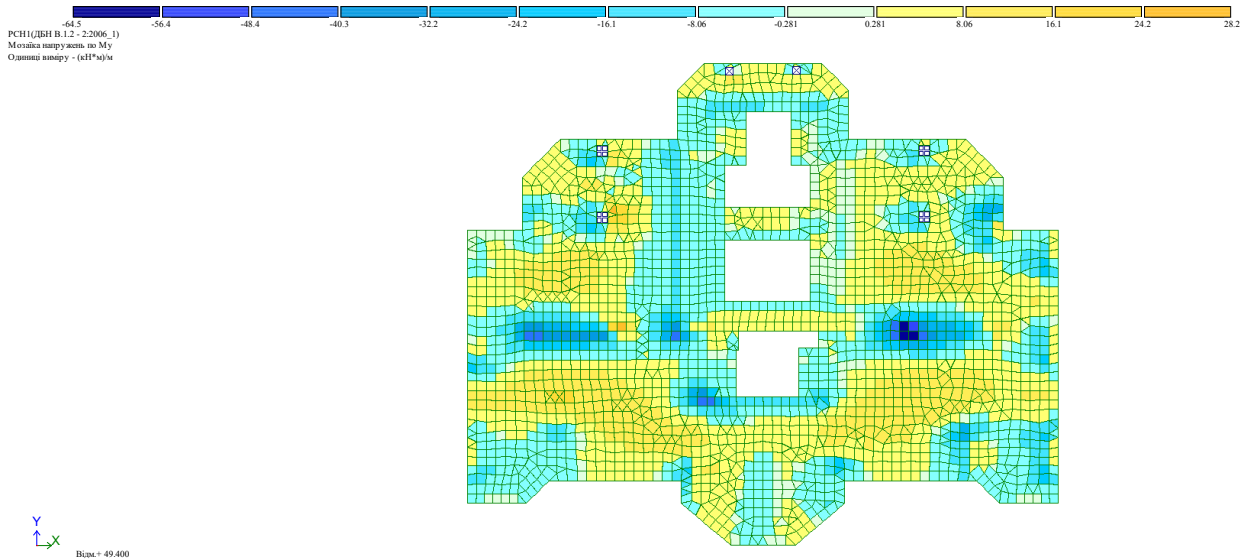
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

Атестаційна робота магістра

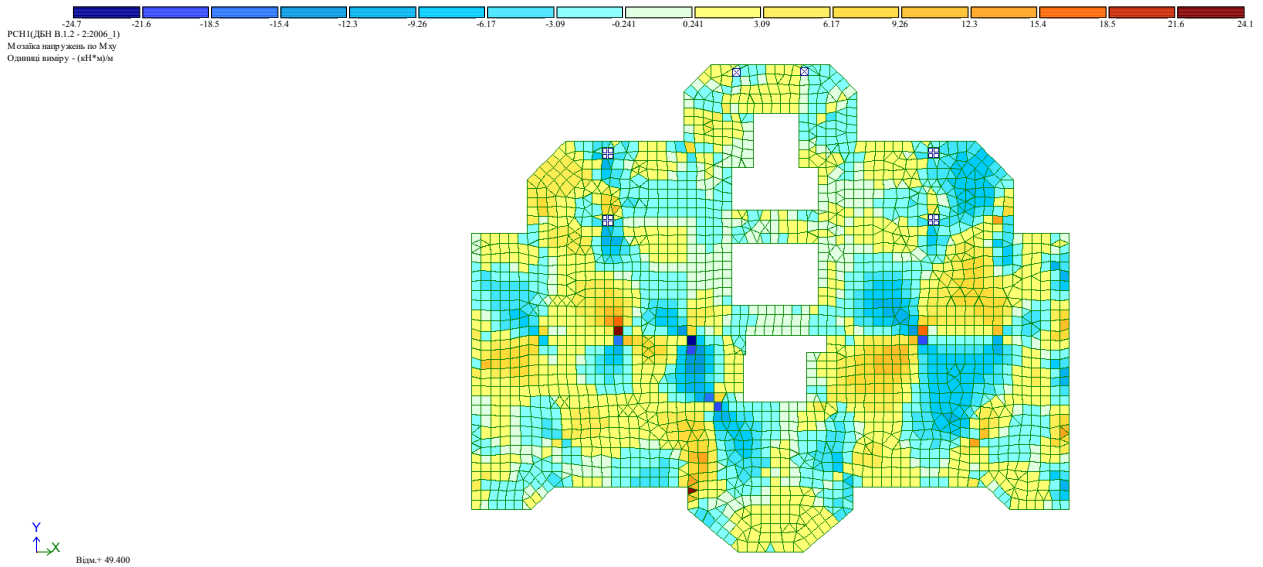
Арк.

26

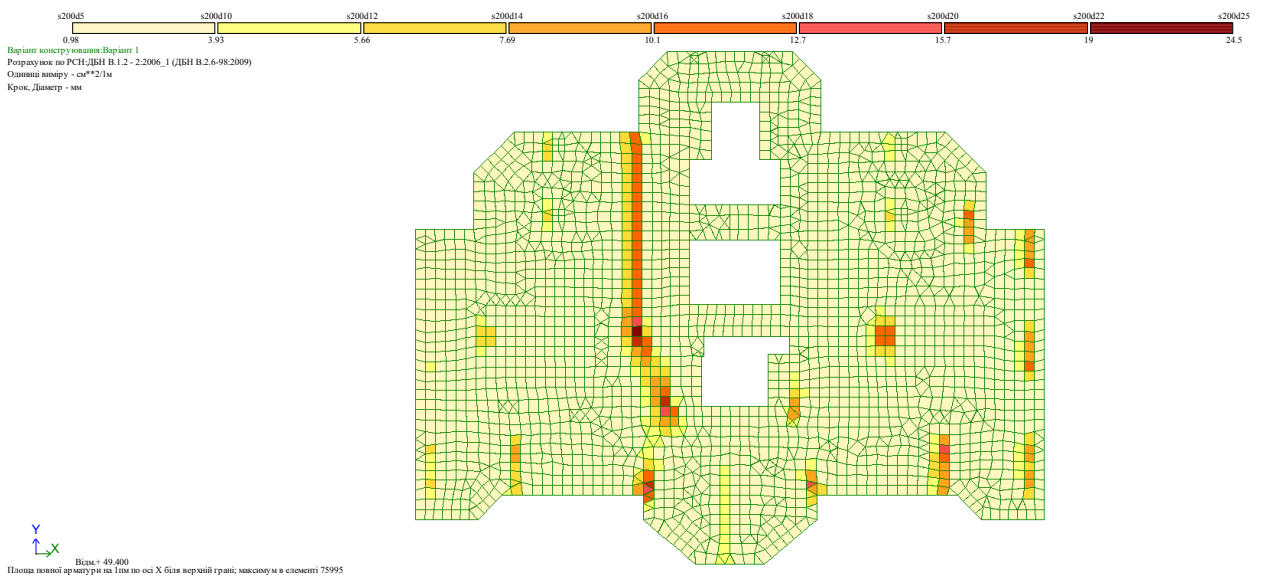
Напруження по M_y , розподілення сил моментів по площі плити:



Напруження по M_x , розподілення сил моментів по площі плити:



Площа верхньої арматури на 1 м по осі X:



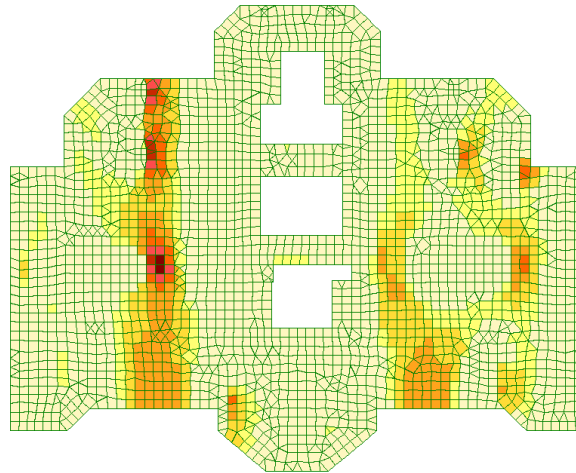
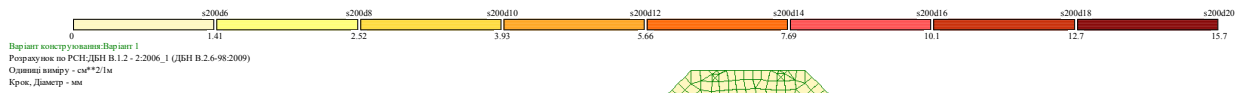
Арк.

Атестаційна робота магістра

27

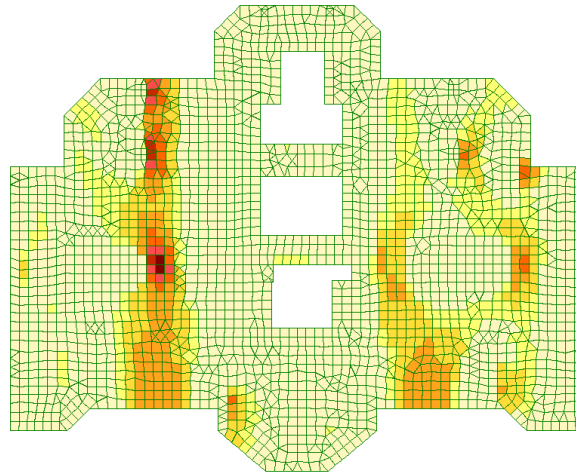
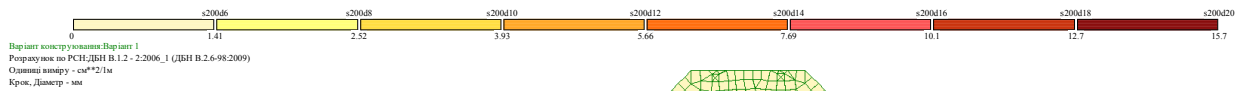
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата
------	------	----------	--------	------

Площа верхньої арматури на 1 м по осі Y:



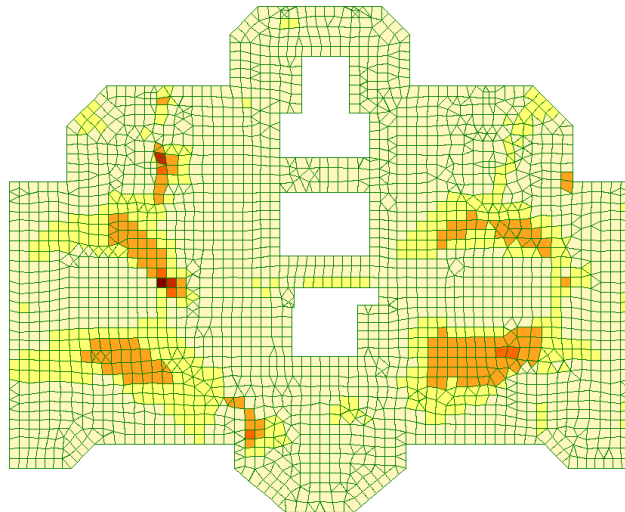
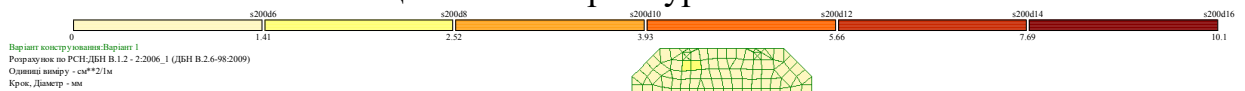
Y
X
Вид: 49.400
Площа повної арматури на 1м по осі X біля нижньої грані (балки-стілки - посередині); максимум в елементі 75773

Площа нижньої арматури на 1 м по осі X:



Y
X
Вид: 49.400
Площа повної арматури на 1м по осі X біля нижньої грані (балки-стілки - посередині); максимум в елементі 75773

Площа нижньої арматури на 1 м по осі Y:



Y
X
Вид: 49.400
Площа повної арматури на 1м по осі Y біля нижньої грані (балки-стілки - посередині); максимум в елементі 75784

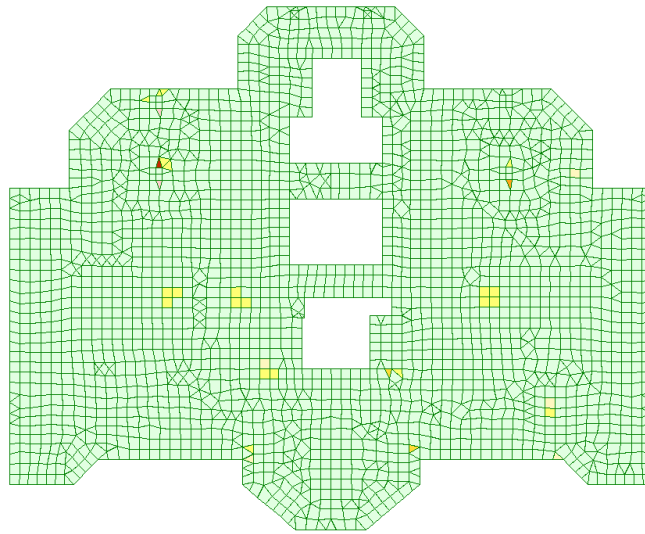
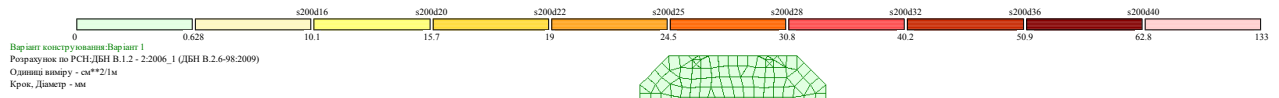
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

Атестаційна робота магістра

Арк.

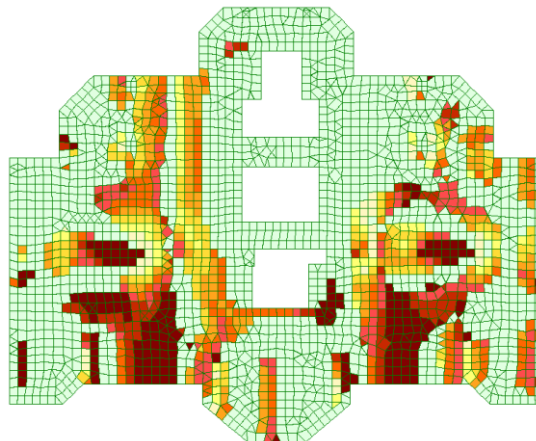
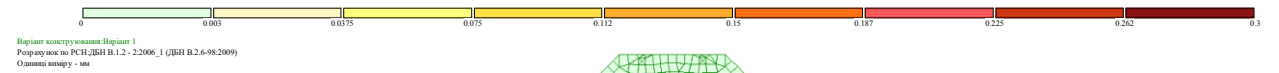
28

Площа поперечної арматури на 1 м:



Y
X
Всум = 49 400
Площа поперечної арматури на 1м2 при кроці 100 см; максимум в елементі 76336

Ширина розкриття тріщин:



Y
X
Всум = 46.100
Шарова тріщинного розкриття тріщин; максимум в елементі 71165

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

Атестаційна робота магістра

Арк.

29

Підбір арматури в пластинах програмним комплексом «ЛІРА-САПР 2016 R5

ГР	Елемент	AS1	AS2	AS3	AS4	ASW1	ASW2	Корот	Трив.
1 - Оболонка / h= 20.00 см/ Бетон C20/25/ Арматура: подовжня Ах: А400С, Ау: А400С/ поперечна А240С/ Крок арматурних стержнів 200 мм									
1	70871	1	1	1	1		---		
1	70871	1	1	1	1				
1	70872	1	1	1	1		---		
1	70872	1	1	1	1				
1	70873	1	1	1	1.18		---		
1	70873	1	1	1	1.18				
1	70874	1	1	1	1		---		
1	70874	1	1	1	1				
1	70875	1	1.03	1	1		---		
1	70875	1	1.03	1	1				
1	70876	1	1.54	1	2.64		---		
1	70876	1	1.54	1	2.64				
1	70877	1	1	1	1		---		
1	70877	1	1	1	1				
1	70878	1	1	1	1		---		
1	70878	1	1	1	1				
1	70879	1	3.89	1	2.89		---	0.3	0.31
1	70879	1	2.82	1	2.37				
1	70880	1	1	1	1.98		---		
1	70880	1	1	1	1.98				
1	70881	1.03	1	1	1		---		
1	70881	1.03	1	1	1				
1	70882	1	1	1	1		---		
1	70882	1	1	1	1				
1	70883	1	1	1	1.78		---		
1	70883	1	1	1	1.78				
1	70884	1	5.8	1	5.17		---	0.3	0.29
1	70884	1	3.99	1	3.47				
1	70885	1	1	1.19	1		---		
1	70885	1	1	1.19	1				
1	70886	1	1	1	1.87		---		
1	70886	1	1	1	1.87				
1	70887	1	5.34	1	1.53		---	0.3	0.28
1	70887	1	2.78	1	1.35				
1	70888	1.23	1	1	1		---		
1	70888	1.23	1	1	1				
1	70889	1	1	1	1		---		
1	70889	1	1	1	1				
1	70890	1	1	1	1		---		
1	70890	1	1	1	1				
1	70891	1	1.09	1	1.19		---		
1	70891	1	1.09	1	1.19				

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

Атестаційна робота магістра

Арк.

30

1	70892	1	1	1.01	1		---		
1	70892	1	1	1.01	1				
1	70893	1	1	1	1		---		
1	70893	1	1	1	1				
1	70894	1	5.25	1	1.33		---	0.3	0.28
1	70894	1	2.62	1	1.32				
1	70895	1	1	1	1		---		
1	70895	1	1	1	1				
1	70896	1.34	1	1	1		---		
1	70896	1.34	1	1	1				
1	70897	1	1	1	1		---		
1	70897	1	1	1	1				
1	70898	1	1	1	1		---		
1	70898	1	1	1	1				
1	70899	1	1	1	1		---		
1	70899	1	1	1	1				
1	70900	1	1	1.13	1		---		
1	70900	1	1	1.13	1				
1	70901	1	1	1	1		---		
1	70901	1	1	1	1				
1	70902	1	1	1	1		---		
1	70902	1	1	1	1				
1	70903	1	5.41	1	1.38		---	0.3	0.28
1	72116	1	6.71	1	1.87		---	0.3	0.32
1	72116	1	4.92	1	1.68				
1	72117	1	1	1	1		---		
1	72117	1	1	1	1				
1	72118	1	5.69	1	6.69	16.9	---	0.3	0.31
1	72118	1	5.24	1	6.12				
1	72119	1	2.87	1	2.55		---	0.3	0.34
1	72119	1	2.74	1	2.46				
1	72120	1	7.35	1	3.89		---	0.15	0.3
1	72120	1	7.35	1	3.89				
1	72121	1	2.59	1	3.93		---	0.13	0.27
1	72121	1	2.59	1	3.93				
1	72122	1	3.07	1	2.32		---	0.12	0.28
1	72122	1	3.07	1	2.32				
1	72123	1	1	1	1		---		
1	72123	1	1	1	1				
1	72124	1	1	1	1		---		
1	72124	1	1	1	1				
1	72125	1	6.13	1	2.11		---	0.13	0.33
1	72125	1	6.13	1	2.11				
1	72126	1	2.44	1	1.2		---	0.06	0.28
1	72126	1	2.44	1	1.2				
1	72127	1	1	1	1		---		
1	72127	1	1	1	1				
1	72128	2.8	1	1	1		---	0.2	0.34

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

Атестаційна робота магістра

Арк.

31

1	72128	2.8	1	1	1				
1	72129	8.62	1	2.15	1	---	0.08	0.29	
1	72129	8.62	1	2.15	1				
1	72130	5.91	1	1.07	1	---	0.13	0.34	
1	72130	5.91	1	1.07	1				
1	72131	4.71	1	1	1	---	0.15	0.33	
1	72140	1	3.55	1	1.11	---	0.25	0.33	
1	72140	1	3.55	1	1.11				
1	72141	1	4.83	1	3.91	---	0.17	0.29	
1	72141	1	4.83	1	3.91				
1	72142	1	3.14	1	3.14	---	0.14	0.32	
1	72142	1	3.14	1	3.14				
1	72143	1	2.71	1	1.61	---	0.01	0.23	
1	72143	1	2.71	1	1.61				
1	72144	1	1	1	1.02	---			
1	72144	1	1	1	1.02				
1	72145	1	1	1	1	---			
1	72145	1	1	1	1				
1	72146	1	4.43	1	1	---	0.3	0.32	
1	72146	1	3.19	1	1				
1	72147	1	8.86	1	2.5	---	0.3	0.31	

Зусилля в плиті перекриття:

Зусилля(пластини)										
№ елем	Зусилля (напруження)			Txy (кН/м**2)	Tyz (кН/м**2)	Mx (кН)	My (кН)	Mxy (кН)	Qx (кН/м)	Qy (кН/м)
	Nx (кН/м**2)	Ny (кН/м**2)	Nz (кН/м**2)							
70871	- 20.5	- 1.8	0.0	1.4	0.0	- 0.7	- 0.7	0.5	- 3.1	- 3.9
70872	- 27.7	- 2.7	0.0	6.0	0.0	- 1.0	- 0.3	0.0	2.1	- 2.0
70873	- 1.3	- 10.1	0.0	- 1.2	0.0	- 1.9	- 4.5	2.0	- 9.9	- 12.0
70874	- 43.3	- 0.7	0.0	10.3	0.0	1.2	- 0.2	- 0.7	7.8	- 1.6
70875	- 8.7	- 16.0	0.0	23.8	0.0	- 3.7	- 3.4	0.4	- 0.6	- 12.1
70876	- 7.3	- 38.7	0.0	- 37.6	0.0	- 2.2	- 11.5	4.2	- 11.8	- 13.0
70877	- 62.1	2.9	0.0	7.9	0.0	4.4	- 0.2	- 1.0	7.5	- 1.6
70878	- 38.4	2.0	0.0	30.4	0.0	0.4	- 2.3	- 1.3	7.8	- 6.5
70879	- 18.3	- 59.5	0.0	81.5	0.0	- 11.5	- 12.3	- 0.8	33.4	- 37.9
70880	- 18.9	150.8	0.0	- 55.6	0.0	0.8	- 8.0	0.1	1.4	45.8
70881	- 68.9	4.6	0.0	- 0.3	0.0	6.9	- 0.2	- 0.8	4.4	- 1.5
70882	- 45.5	16.2	0.0	14.1	0.0	4.5	- 1.9	- 1.5	6.8	- 5.0
70883	- 29.6	39.5	0.0	29.4	0.0	- 0.7	- 7.9	- 1.1	15.2	- 9.3
70884	- 10.5	144.0	0.0	102.7	0.0	- 14.5	- 11.9	5.5	44.6	47.6
70885	- 32.7	222.7	0.0	- 26.0	0.0	1.6	1.3	1.6	8.6	- 5.2
70886	- 9.7	55.5	0.0	23.3	0.0	- 1.5	- 8.2	1.6	19.5	8.1
70887	- 28.3	192.9	0.0	55.2	0.0	- 11.3	- 3.0	0.9	10.7	1.8
70888	- 64.5	3.1	0.0	- 9.1	0.0	8.0	- 0.2	- 0.6	0.2	- 0.6
70889	- 48.4	16.4	0.0	1.3	0.0	7.3	- 1.5	- 1.1	4.0	- 3.4
70890	- 29.8	31.1	0.0	12.0	0.0	4.9	- 4.8	- 1.0	7.3	- 2.7
70891	7.3	89.7	0.0	23.1	0.0	- 1.8	- 3.6	1.5	14.7	5.6
70892	- 34.3	234.2	0.0	9.0	0.0	0.8	0.6	0.3	0.9	- 1.8
70893	- 7.3	42.1	0.0	7.6	0.0	5.1	- 5.1	0.4	8.9	2.9
70894	- 28.9	205.1	0.0	6.9	0.0	- 10.4	- 2.6	0.0	15.8	0.0
70895	- 47.7	3.2	0.0	- 13.5	0.0	6.6	- 0.7	0.1	- 9.1	- 0.8

70896	- 52.0	16.5	0.0	- 11.2	0.0	8.4	- 1.4	- 0.6	0.6	- 2.3
70897	- 32.1	26.4	0.0	1.5	0.0	7.8	- 3.3	- 0.8	3.5	- 1.6
70898	7.8	100.9	0.0	7.4	0.0	- 1.9	- 2.3	0.3	15.6	2.5
70899	9.6	46.8	0.0	7.0	0.0	4.8	- 3.3	0.7	9.5	4.6
70900	- 29.9	265.6	0.0	29.9	0.0	0.6	0.5	- 0.2	2.1	11.7
70901	- 49.4	- 3.1	0.0	- 21.1	0.0	6.6	- 1.1	0.6	0.9	6.2
70902	- 8.1	34.6	0.0	3.3	0.0	8.2	- 3.6	0.0	2.8	1.0
70903	- 25.5	188.6	0.0	- 40.0	0.0	- 10.8	- 2.5	- 0.7	16.3	0.0
70904	- 36.7	169.9	0.0	42.7	0.0	1.0	0.9	- 0.5	0.8	- 2.3
70905	- 60.4	15.2	0.0	- 20.3	0.0	7.8	- 1.6	- 0.1	- 2.9	- 1.5
70906	- 34.9	25.3	0.0	- 2.3	0.0	8.8	- 2.7	- 0.5	- 0.2	- 0.9
70907	8.4	89.0	0.0	- 7.9	0.0	- 1.3	- 2.0	- 0.6	14.8	0.9
70908	16.9	51.9	0.0	6.6	0.0	4.6	- 2.0	0.3	9.7	3.1
70909	9.2	31.7	0.0	2.9	0.0	8.1	- 2.7	0.1	3.1	2.7
70910	- 15.6	222.9	0.0	61.8	0.0	- 0.1	- 4.1	- 0.8	- 7.7	- 44.8
70911	- 63.7	- 14.5	0.0	- 38.0	0.0	6.4	- 2.3	0.9	- 4.7	0.4
70912	- 57.4	16.3	0.0	- 15.6	0.0	7.8	- 2.4	0.0	- 2.9	0.1
70913	- 21.6	31.3	0.0	0.4	0.0	8.9	- 3.1	- 0.2	1.4	1.0
70914	- 11.3	136.8	0.0	- 85.7	0.0	- 11.8	- 6.2	- 2.6	37.7	- 14.2
70915	- 9.7	62.8	0.0	52.7	0.0	0.1	- 3.3	- 1.4	6.1	- 5.5
70916	- 42.8	23.2	0.0	- 9.1	0.0	8.4	- 2.7	- 0.3	- 1.4	- 2.7
70917	- 1.3	25.3	0.0	- 1.5	0.0	8.4	- 3.1	- 0.3	- 2.9	0.3
70918	- 8.4	56.7	0.0	- 9.6	0.0	- 0.6	- 2.6	- 0.2	17.2	3.3
70919	10.5	50.8	0.0	5.7	0.0	4.9	- 1.2	0.0	9.0	2.2
70920	15.3	34.1	0.0	3.7	0.0	8.0	- 1.7	0.1	3.1	2.6
70921	8.2	32.2	0.0	- 0.1	0.0	8.0	- 2.7	- 0.3	- 2.0	3.4
70922	3.6	- 132.3	0.0	42.8	0.0	- 1.2	- 1.0	- 2.7	- 9.1	28.0
70923	- 85.8	- 26.5	0.0	- 51.2	0.0	4.4	- 4.4	- 0.2	- 8.8	- 6.9
70924	- 56.6	16.3	0.0	- 16.1	0.0	6.2	- 3.7	- 0.4	- 5.4	- 1.8
70925	- 19.9	25.7	0.0	- 2.8	0.0	7.5	- 3.3	- 0.4	- 3.3	- 1.5
70926	10.5	38.1	0.0	3.6	0.0	8.0	- 0.7	0.0	2.8	3.0
70927	14.3	38.5	0.0	- 1.9	0.0	7.7	- 1.7	- 0.1	- 3.3	1.8
70928	- 16.9	- 61.3	0.0	- 65.6	0.0	- 7.7	- 1.8	0.6	22.4	27.7
70929	1.2	- 21.2	0.0	20.5	0.0	- 2.0	1.1	- 2.0	- 19.7	6.8
70930	0.0	35.1	0.0	- 11.5	0.0	5.2	- 3.6	- 0.8	- 5.7	- 0.2
70931	- 24.4	39.2	0.0	- 18.2	0.0	0.6	1.1	1.4	12.6	13.0
70932	- 4.3	47.9	0.0	2.5	0.0	5.4	0.1	0.2	8.1	5.0
70933	9.2	38.9	0.0	- 1.8	0.0	7.8	- 1.1	- 0.2	- 3.9	2.6
70934	- 12.2	- 41.9	0.0	2.2	0.0	- 0.8	6.9	- 0.7	- 1.9	9.4
70935	- 98.3	- 30.2	0.0	- 76.4	0.0	- 1.6	- 7.1	- 2.5	- 17.8	- 15.3
70936	- 23.5	33.4	0.0	- 20.7	0.0	2.4	- 4.5	- 1.6	- 4.5	- 3.3
70937	- 2.7	41.0	0.0	3.1	0.0	8.1	1.1	- 0.1	2.5	5.5
70938	- 4.2	43.2	0.0	- 0.5	0.0	7.8	0.5	- 0.7	- 3.8	5.3
70939	8.0	66.3	0.0	- 6.1	0.0	3.3	- 2.2	- 0.8	- 7.4	2.2
70940	17.6	41.5	0.0	- 10.5	0.0	3.3	- 3.0	- 0.3	- 15.1	1.9
70941	6.5	63.4	0.0	- 8.4	0.0	3.9	- 2.1	0.1	- 7.6	1.5
70942	- 8.1	- 24.3	0.0	- 18.7	0.0	- 1.2	7.2	0.0	- 0.3	8.9
70943	- 5.7	54.2	0.0	- 36.2	0.0	- 4.3	- 5.6	- 3.0	- 22.3	14.5
70944	- 27.0	7.7	0.0	- 22.2	0.0	2.1	7.4	0.9	6.6	7.0
70945	- 19.9	39.6	0.0	- 3.2	0.0	5.4	3.4	0.9	6.5	8.7
70946	- 4.3	90.1	0.0	- 38.0	0.0	- 4.1	- 3.2	- 1.5	- 13.0	4.8
70947	- 10.5	56.7	0.0	- 0.7	0.0	4.2	- 1.9	- 0.9	- 10.3	3.2
70948	- 14.7	- 33.3	0.0	- 3.6	0.0	0.1	9.5	- 0.1	0.1	1.0
70949	- 18.0	- 13.4	0.0	- 10.1	0.0	0.8	9.7	0.2	2.8	0.6
70950	- 19.9	59.4	0.0	- 142.3	0.0	- 11.4	- 8.1	- 3.2	- 16.5	3.6
70951	- 16.3	41.1	0.0	1.4	0.0	7.7	4.1	- 0.1	2.0	7.8
70952	- 17.9	43.6	0.0	3.2	0.0	7.4	3.6	- 1.4	- 3.0	8.9
70953	- 6.4	170.0	0.0	- 15.7	0.0	- 4.3	- 1.2	- 0.3	- 23.7	- 0.7
70954	- 4.1	106.1	0.0	6.4	0.0	- 3.7	- 2.9	0.8	- 12.5	- 3.5
70955	- 19.4	70.2	0.0	12.3	0.0	- 3.2	- 6.5	0.0	- 20.8	- 3.5
70956	- 22.0	6.1	0.0	- 13.4	0.0	2.8	9.8	0.7	5.2	1.1

					Атестаційна робота магістра					Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						33

70957	75.9	- 237.0	0.0	- 140.7	0.0	- 23.5	- 4.4	- 3.9	- 10.6	- 17.8
70958	- 53.8	317.4	0.0	- 161.3	0.0	- 16.7	- 4.7	- 1.1	- 32.2	30.4
70959	- 68.9	276.3	0.0	- 109.5	0.0	- 13.7	- 3.4	- 0.8	- 13.3	2.2
70960	- 26.9	31.0	0.0	- 8.3	0.0	5.3	7.6	0.8	4.8	6.5
70961	- 25.1	46.7	0.0	8.3	0.0	4.2	1.3	- 2.7	- 8.5	11.5
70962	- 73.1	276.5	0.0	- 22.1	0.0	- 12.9	- 2.9	- 0.2	- 13.1	1.8
70963	- 37.0	55.4	0.0	27.1	0.0	- 2.8	- 3.7	- 3.6	- 19.2	17.5
70964	- 16.4	- 27.0	0.0	- 3.3	0.0	0.1	8.3	0.0	0.1	- 6.1
70965	- 18.0	- 9.5	0.0	- 8.2	0.0	0.9	8.6	0.1	3.1	- 5.6
70966	- 21.2	6.8	0.0	- 10.6	0.0	3.0	9.0	0.4	4.3	- 4.6
70967	- 15.0	52.6	0.0	115.4	0.0	- 19.0	- 4.0	- 1.6	32.2	- 20.3
70968	- 58.0	316.9	0.0	128.3	0.0	- 22.0	- 6.2	- 0.1	47.4	28.0
70969	- 26.3	24.5	0.0	- 10.2	0.0	5.1	9.9	0.5	3.7	2.0
70970	- 24.6	36.8	0.0	- 0.8	0.0	7.0	7.8	- 0.2	1.4	6.9
70971	- 24.4	38.4	0.0	5.5	0.0	6.7	7.7	- 1.6	- 2.8	8.6
70972	- 27.4	37.0	0.0	15.0	0.0	3.9	7.0	- 3.1	- 6.7	11.7
70973	- 61.6	269.9	0.0	59.4	0.0	- 13.5	- 3.1	0.2	- 9.8	0.4
70974	- 29.6	- 122.8	0.0	102.3	0.0	- 16.4	- 10.7	- 5.4	- 46.4	49.3
70975	- 28.3	196.6	0.0	133.1	0.0	- 16.6	- 13.0	3.8	- 44.8	- 54.5
70976	- 22.5	21.1	0.0	- 10.2	0.0	5.0	9.6	0.7	2.5	- 3.2
70977	- 79.9	239.9	0.0	77.7	0.0	- 19.7	- 4.0	- 0.1	24.6	- 5.6

					<i>Атестаційна робота магістра</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		34

РОЗДІЛ 2.2 ОСНОВИ І ФУНДАМЕНТИ

Керівник: Кушніренко М.Г. _____

Консультант: Малишев О.В. _____

Студент: Якименко Є.О. _____

					<i>Атестаційна робота магістра</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		35

1. ВИХІДНІ ДАНІ

Дані будівельного майданчика:

- Місто будівництва: Вишгород (Київська область)
- Інженерно-геологічна будова майданчика та нормативні величини основних характеристик ґрунтів за даними лабораторних досліджень приведені в табл.1 і 2
- Ґрунтові води знаходяться на глибині 4.6 м від поверхні майданчика.
- Абсолютна позначка рельєфу (Св.1): 96,20 м.

Таблиця 1. Нормативні величини основних характеристик ґрунтів.

Таблиця 1

№ шару	Загальний опис ґрунту	Потужність (товщина) шару, м	Щільність ґрунту, г/см ³		Вологість ґрунту, дол...од.		
			ρ	ρ _s	природна, W	на межі розкоч., W _p	на межі текуч., W _L
1	Рослинний	0.3	1,53	-	-	-	-
2	Піщаний	2,4	1,69	2,64	0,09	-	-
3	Глинистий	1.0	2,0	2,7	0,22	0,15	0,28
4	Піщаний	0.9	1,9	2,32	0,16	-	-
5	Піщаний	0.9	2.03	2.67	0.20	-	-
6	Піщаний	2.5	2,06	2,66	0,09	-	-
7	Піщаний	4.2	2,03	2,67	0,20	-	-
8	Піщаний	1.0	2,06	2,66	0,09	-	-
9	Піщаний	6.6	2,03	2,67	0,20	-	-

Таблиця 2. Гранулометричний склад піщаних ґрунтів.

Таблиця 2

№ шару	Фракція ґрунту (мм), в % по масі					
	>2,0	1,0÷2,0	0,5÷1,0	0,25÷0,5	0,1÷0,25	<0,1
2	1.4	8,8	14.2	20.4	31.2	24
4	2.7	10.4	17.2	22.3	38	9.4

Під проектування будівлі запроєктовано пальовий фундамент з використанням буроін'єкційних паль.

					Атестаційна робота магістра	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		36

2. ВИЗНАЧЕННЯ ВИДУ (НАЙМЕНУВАННЯ) І СТАНУ ҐРУНТІВ
МАЙДАНЧИКА З ЗАПОВНЕННЯМ ТАБЛИЦ
НОРМАТИВНИХ ТА РОЗРАХУНКОВИХ ФІЗИКО-
МЕХАНІЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК

ІГЕ-1:

Визначення виду (найменування), основних фізико-механічних характеристик рослинного ґрунту (1-й шар)

Питома вага ґрунту:

$$\gamma = \rho \cdot g = 1.53 \cdot 9.81 = 15.01 \text{ кН/м}^3$$

ІГЕ-2:

Визначення виду (найменування), основних фізико-механічних характеристик піщаного ґрунту (2-й шар)

Гранулометричний аналіз для 2-го шару ґрунту

Таблиця 3

№ шару	Фракція ґрунті (мм), в % по масі					
	>2,0	1,0÷2,0	0,5÷1,0	0,25÷0,5	0,1÷0,25	<0,1
2	1.4	8.8	14.2	20.4	31.2	24
>	1.4	10.2	24.4	44.8	76	100
<	98.6	89,8	75.6	55.2	24	0

Висновок: пісок дрібний

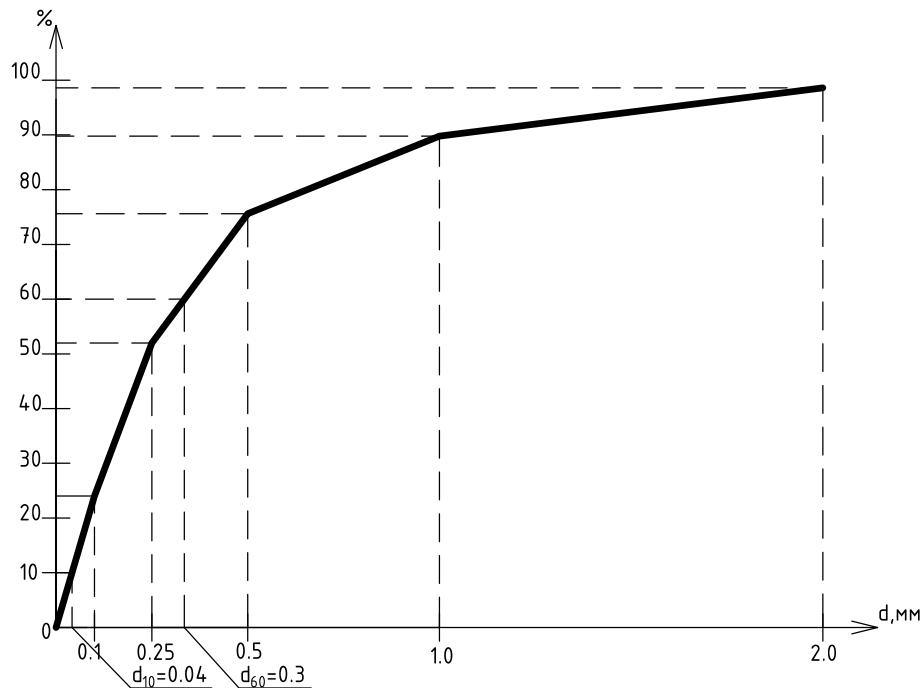


Рис.1

Основні фізичні характеристики ґрунту:

- Ступінь неоднорідності піску:

$$C_u = \frac{d_{60}}{d_{10}} = \frac{0.3}{0.004} = 7.7 > 3 - \text{пісок неоднорідний}$$

- Питома вага ґрунту:

$$\gamma = \rho \cdot g = 1,69 \cdot 9,81 = 16,6789 \text{ кН/м}^3$$

- Питома вага частинок ґрунту:

$$\gamma_s = \rho_s \cdot g = 2,64 \cdot 9,81 = 25,89 \text{ кН/м}^3$$

- Коефіцієнт пористості:

$$e = \frac{\gamma_s}{\gamma} (1 + W) - 1 = \frac{25,89}{16,6789} (1 + 0,09) - 1 = 0,692;$$

Оскільки $0.55 < e = 0.692 < 0.7$ – то пісок середньої щільності

- Класифікація за ступенем вологості:

$$S_r = \frac{W\rho_s}{e\rho_w} = \frac{0,09 \cdot 2,64}{0,692 \cdot 1} = 0,3434;$$

при $S_r = 0,3434$ (0 ... 0,5) - пісок малого ступеня водонасичення.

- Питома вага ґрунту у виваженому стані:

$$\gamma_{sb} = \frac{\gamma_s - \gamma_w}{1 + e} = \frac{25,89 - 10}{1 + 0,692} = 9.39 \text{ кН/м}^3$$

Основні механічні характеристики ґрунту:

- Питому щеплення $C_n = 1.16$ кПа
- Кут внутрішнього тертя $\varphi_n = 30,32^\circ$
- Модуль деформації $E = 23,80$ МПа
- Розрахунковий опір ґрунту $R_0 = 300$ кПа

ІГЕ-3:

Визначення виду (найменування), основних фізико-механічних характеристик глинистого ґрунту (2-й шар)

- Назва глинистого ґрунту:

$$I_p = W_L - W_p = 0,28 - 0,15 = 0,13$$

оскільки $I_p = 0,09$ (0,07 ... 0,17) - ґрунт суглинок.

- Стан глинистого ґрунту:

$$I_L = \frac{W - W_p}{I_p} = \frac{0,22 - 0,15}{0,13} = 0,54$$

оскільки $I_L = 0,54$ (0,50 ... 0,75) – суглинок м'якопластичний

- Питома вага ґрунту:

$$\gamma = \rho \cdot g = 2,0 \cdot 9,81 = 19.62 \text{ кН/м}^3$$

									Арк.
									38
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Атестаційна робота магістра				

- Питома вага частинок ґрунту:

$$\gamma_s = \rho_s \cdot g = 2,7 \cdot 9,81 = 26,487 \text{ кН/м}^3$$

- Коефіцієнт пористості:

$$e = \frac{\gamma_s}{\gamma} (1 + W) - 1 = \frac{26,487}{19,62} (1 + 0,22) - 1 = 0,623;$$

Основні механічні характеристики ґрунту:

- Питому щеплення $C_n = 25$ кПа
- Кут внутрішнього тертя $\varphi_n = 19^\circ$
- Модуль деформації $E = 17$ МПа
- Розрахунковий опір ґрунту $R_0 = 235,608$ кПа.

ІГЕ-2а

Визначення виду (найменування), основних фізико-механічних характеристик піщаного ґрунту

За гранулометричним аналізом пісок дрібний (мілкий) та неоднорідний.

Основні фізичні характеристики ґрунту:

- Питома вага ґрунту:

$$\gamma = \rho \cdot g = 1,9 \cdot 9,81 = 18,64 \text{ кН/м}^3$$

- Питома вага частинок ґрунту:

$$\gamma_s = \rho_s \cdot g = 2,32 \cdot 9,81 = 27,0756 \text{ кН/м}^3$$

- Коефіцієнт пористості:

$$e = \frac{\gamma_s}{\gamma} (1 + W) - 1 = \frac{27,08}{18,64} (1 + 0,16) - 1 = 0,685;$$

Оскільки $0,55 < e = 0,685 < 0,7$ – то пісок середньої щільності

- Класифікація за ступенем вологості:

$$S_r = \frac{W\rho_s}{e\rho_w} = \frac{0,16 \cdot 2,32}{0,685 \cdot 1} = 0,542;$$

при $S_r = 0,542$ (0,5 ... 0,8) - пісок середнього ступеня водонасичення.

- Питома вага ґрунту у виваженому стані:

$$\gamma_{sb} = \frac{\gamma_s - \gamma_w}{1 + e} = \frac{27,0756 - 10}{1 + 0,685} = 10,13 \text{ кН/м}^3$$

Основні механічні характеристики ґрунту:

- Питому щеплення $C_n = 1,30$ кПа
- Кут внутрішнього тертя $\varphi_n = 30,6^\circ$
- Модуль деформації $E = 24,5$ МПа
- Розрахунковий опір ґрунту $R_0 = 300$ кПа.

						Арк.
						39
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ІГЕ-26:

Визначення виду (найменування), основних фізико-механічних характеристик піщаного ґрунту

За гранулометричним аналізом пісок дрібний (мілкий) та неоднорідний.

Основні фізичні характеристики ґрунту:

- Питома вага ґрунту:

$$\gamma = \rho \cdot g = 2,03 \cdot 9,81 = 19,91 \text{ кН/м}^3$$

- Питома вага частинок ґрунту:

$$\gamma_s = \rho_s \cdot g = 2,67 \cdot 9,81 = 26,19 \text{ кН/м}^3$$

- Коефіцієнт пористості:

$$e = \frac{\gamma_s}{\gamma} (1 + W) - 1 = \frac{26,19}{19,91} (1 + 0,20) - 1 = 0,579;$$

Оскільки $e = 0,579 < 0,6$ – то пісок щільний

- Класифікація за ступенем вологості:

$$S_r = \frac{W\rho_s}{e\rho_w} = \frac{0,20 \cdot 2,67}{0,579 \cdot 1} = 0,922;$$

при $S_r = 0,922$ (0,8 ... 1,0) - пісок високого ступеня водонасичення.

- Питома вага ґрунту у виваженому стані:

$$\gamma_{sb} = \frac{\gamma_s - \gamma_w}{1 + e} = \frac{26,19 - 10}{1 + 0,579} = 10,25 \text{ кН/м}^3$$

Для даного ґрунту нижче рівня ґрунтових вод (водонасичений стан $S_r=1,0$)

- Вологість ґрунту при повному водонасиченні

$$W_{sat} = W_{max} = \frac{e \cdot \rho_w}{\rho_s} = \frac{0,579 \cdot 1,0}{2,67} = 0,217$$

- Щільність ґрунту при повному водонасиченні:

$$\rho_{sat} = \rho_d \cdot (1 + W_{max}) = 1,69 \cdot (1 + 0,217) = 2,024$$

- Питома вага ґрунту при повному водонасиченні:

$$\gamma_{sat} = \rho_{sat} \cdot g = 2,024 \cdot 9,81 = 19,85$$

- Питома вага ґрунту у виваженому стані:

$$\gamma^I = \rho^I \cdot g = (\rho_{sat} - \rho_w) \cdot g = (2,024 - 1) \cdot 9,81 = 10,05$$

Основні механічні характеристики ґрунту:

- Питому щеплення $C_n = 3,42$ кПа
- Кут внутрішнього тертя $\varphi_n = 34,84^\circ$
- Модуль деформації $E = 35,1$ МПа
- Розрахунковий опір ґрунту $R_0 = 400$ кПа.

					Атестаційна робота магістра	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		40

ІГЕ 4:

Визначення виду (найменування), основних фізико-механічних характеристик піщаного ґрунту (4-й шар):

Гранулометричний аналіз для 3-го шару ґрунту

Таблиця 4

№ шару	Фракція ґрунту (мм), в % по масі					
	>2,0	1,0÷2,0	0,5÷1,0	0,25÷0,5	0,1÷0,25	<0,1
4	2.7	10.4	17.2	22.3	30.8	9.4
>	2.7	13.1	30.3	52.6	90.6	100
<	97.3	86,1	69.7	47.4	9.4	0

Висновок: пісок середньої крупності

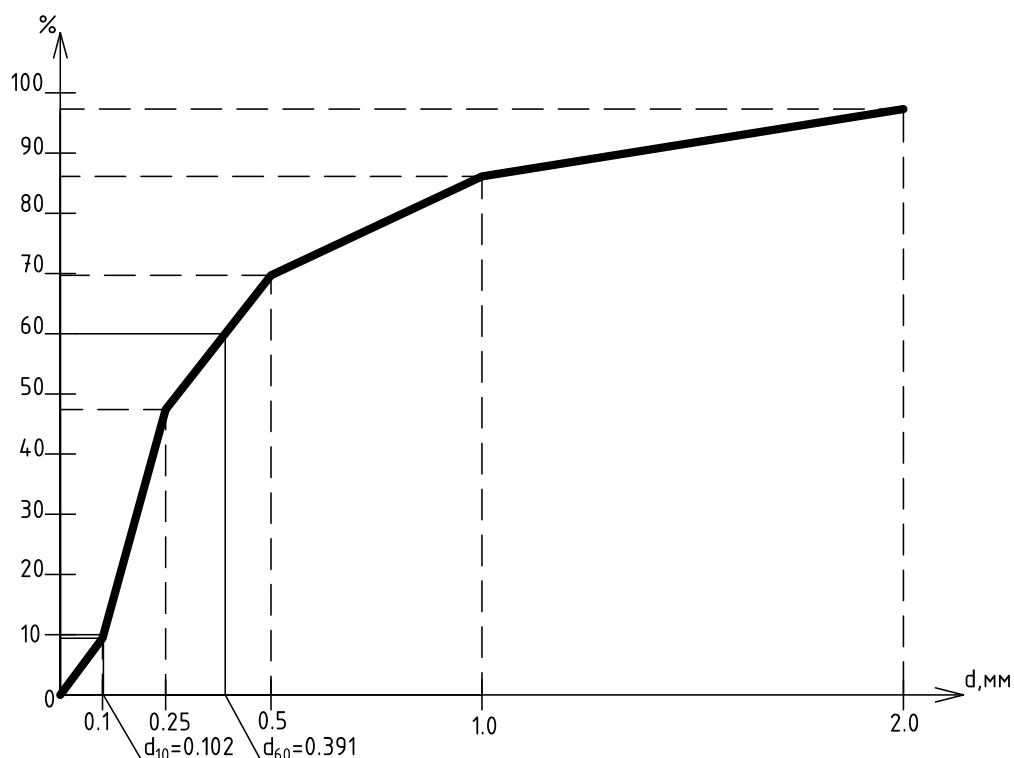


Рис.2

Основні фізичні характеристики ґрунту:

- Ступінь неоднорідності піску:

$$C_u = \frac{d_{60}}{d_{10}} = \frac{0.391}{0.102} = 3.83 > 3 - \text{пісок неоднорідний}$$

- Щільність ґрунту в сухому стані (скелету ґрунту)

$$\rho_d = \frac{\rho}{1 + W} = \frac{2,06}{1 + 0,09} = 1,88$$

- Питома вага ґрунту:

$$\gamma = \rho \cdot g = 2,06 \cdot 9,81 = 20,21 \text{ кН/м}^3$$

									Арк.
									41
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Атестаційна робота магістра				

- Питома вага частинок ґрунту:

$$\gamma_s = \rho_s \cdot g = 2,66 \cdot 9,81 = 26,1 \text{ кН/м}^3$$

- Коефіцієнт пористості:

$$e = \frac{\gamma_s}{\gamma} (1 + W) - 1 = \frac{26,1}{20,21} (1 + 0,09) - 1 = 0,303;$$

оскільки $0.303 < 0.55$ - пісок щільний

- Класифікація за ступенем вологості:

$$S_r = \frac{W\rho_s}{e\rho_w} = \frac{0,09 \cdot 2,66}{0,408 \cdot 1} = 0,5868;$$

оскільки $S_r = 0,5868$ (0,5 ... 0,8) - пісок середнього ступеня водонасичення.

- Питома вага ґрунту у виваженому стані:

$$\gamma_{sb} = \frac{\gamma_s - \gamma_w}{1 + e} = \frac{26,1 - 10}{1 + 0,408} = 11,44 \text{ кН/м}^3$$

Для даного ґрунту нижче рівня ґрунтових вод (водонасичений стан $S_r=1.0$)

- Вологість ґрунту при повному водонасиченні

$$W_{sat} = W_{max} = \frac{e \cdot \rho_w}{\rho_s} = \frac{0,408 \cdot 1,0}{2,66} = 0,1534$$

- Щільність ґрунту при повному водонасиченні:

$$\rho_{sat} = \rho_d \cdot (1 + W_{max}) = 1,88 \cdot (1 + 0,1534) = 2,18$$

- Питома вага ґрунту при повному водонасиченні:

$$\gamma_{sat} = \rho_{sat} \cdot g = 2,18 \cdot 9,81 = 21,38$$

- Питома вага ґрунту у виваженому стані:

$$\gamma^I = \rho^I \cdot g = (\rho_{sat} - \rho_w) \cdot g = (2,18 - 1) \cdot 9,81 = 11,58$$

Основні механічні характеристики ґрунту:

- Питому щеплення $C_n = 3.0$ кПа
- Кут внутрішнього тертя $\varphi_n = 40^\circ$
- Модуль деформації $E = 50$ МПа
- Розрахунковий опір ґрунту $R_0 = 500$ кПа

										Арк.
										42
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Атестаційна робота магістра					

Зведена таблиця нормативних значень фізико-механічних
показників ґрунтів будівельного майданчика

Таблиця 5

Номер шару	Повне найменування ґрунту	Для розрахунку за другою групою граничного стану					Для розрахунку за першою групою граничного стану		
		Питома вага, γ , кН/м ³	Питоме зчеплення, c , кПа	Кут внутрішнього тертя, ϕ , град	Модуль деформації, E , МПа	Розрахунковий опір, R_0 , кПа	Питома вага, γ , кН/м ³	Питоме зчеплення, c , кПа	Кут внутрішнього тертя, ϕ , град
1	Рослинний шар	15.01	-	-	-	-	14.36	-	-
2	Пісок дрібний, неоднорідний, середньої щільності, малого ступеня водонасичення	16.68	1.16	30.32	23.80	300	15.6	0,77	27,56
3	Суглинок м'якопластичний	19.62	25	19	17	235,608	18.69	16.67	16,52
2 а	Пісок дрібний, неоднорідний, середньої щільності, середнього ступеня водонасичення	18,64	1.30	30.6	24.5	300	17.75	0.87	27.82
2 б	Пісок дрібний, неоднорідний щільний, високого ступеня водонасичення	19.91	3.43	34.84	35.1	400	18.96	2.29	31,67
4	Пісок середньої крупності, неоднорідний щільний, середнього ступеня водонасичення	20.21	3	40	50	500	19,25	2	36,36

Інженерно геологічний розріз

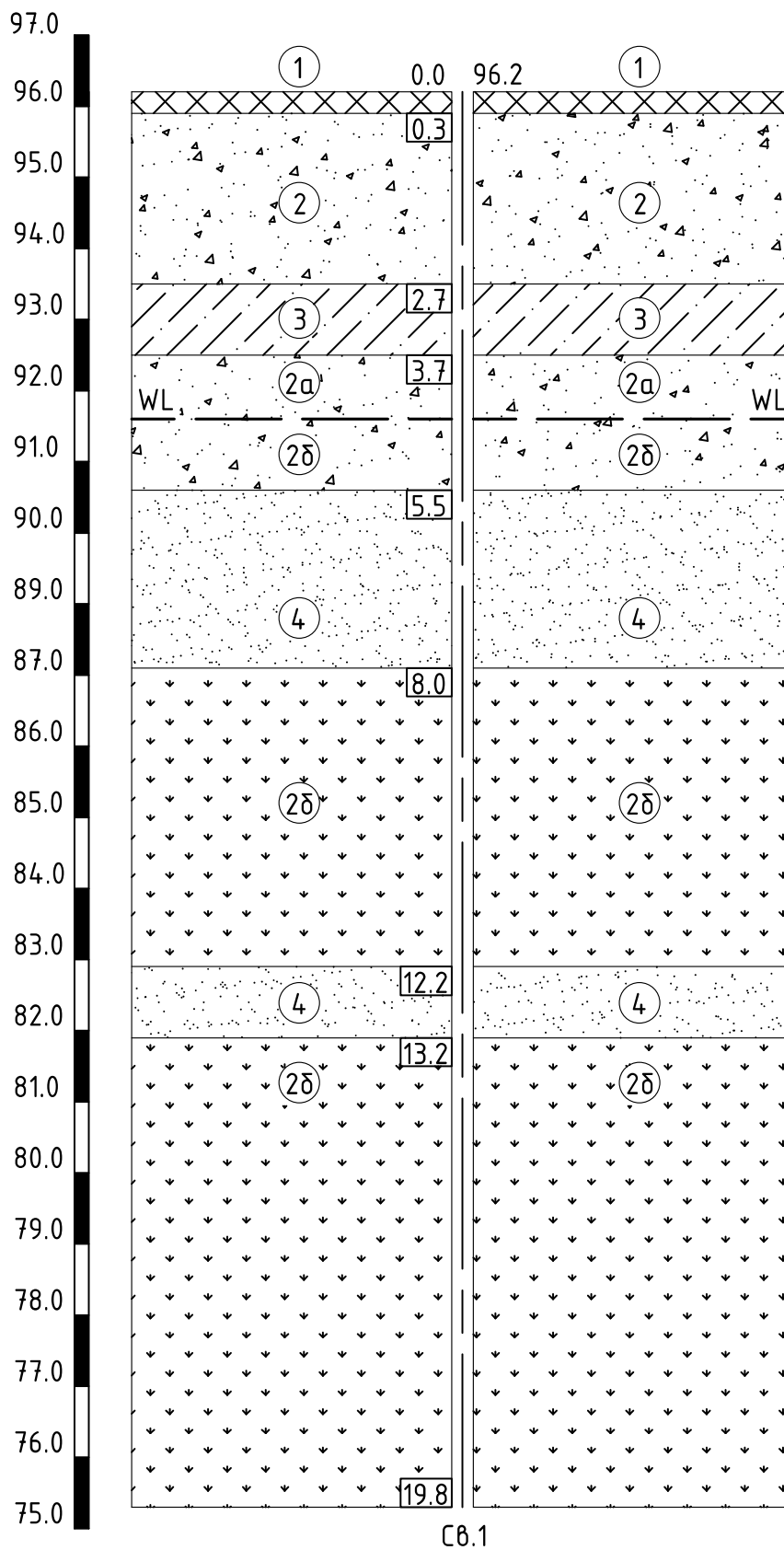


Рис.3

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

Атестаційна робота магістра

Арк.

44

3. РОЗРАХУНОК ФУНДАМЕНТІВ

3.1. Визначення мінімальної глибини закладання підосви фундаменту

- За геологічними умовами:

$$d = h_{сл} + 0,2 \dots 0,4 = 0,3 + 0,3 = 0,6 \text{ м.}$$

де $h_{сл}$ – товщина шару слабкого ґрунта $h_{сл}=0,3$.

- За кліматичними умовами:

Нормативна глибина промерзання для міста Вишгород $d_{fn} = 1,2$; враховуючи конструкцію підлоги і температуру в приміщенні 20°C , визначимо, що $K_h=0,5$. Тоді розрахункова глибина промерзання:

$$d_f = K_h \cdot d_{fn} = 0,5 \cdot 1,2 = 0,6 \text{ м.}$$

- Позначку підосви фундаменту назначимо не менше ніж на 20 см нижче розрахункової глибини промерзання:

$$d = d_f + 0,2 \dots 0,4 = 0,6 + 0,3 = 0,9 \text{ м.}$$

- Глибина закладання фундаменту повинна також задовольняти умову:

$$d < d_w - h_k = 4,6 - 0,5 = 4,1 \text{ м,}$$

де h_k – для піщаних ґрунтів – 0,5 м.

d_w – рівень ґрунтових вод (4,6 м).

Враховуючи вище отримані данні, вибираючи найбільшу з розрахованих величин, а також враховуючи наявність підвалу (3.м), остаточно приймаємо глибину закладання фундаменту на глибині 3,9 м від поверхні.

4. ПРОЕКТУВАННЯ ПАЛЬОВИХ ФУНДАМЕНТІВ

4.1. Визначення несучої здатності палі по ґрунту

Визначення довжини палі: до розрахунку приймаємо палю, довжиною $L=15000$ мм та $b=620$ мм.

Несуча здатність по ґрунту набивних і бурових палей, а також палей – оболонки, що занурюються з видаленням ґрунту і працюють на вертикальне навантаження, визначають за формулою:

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

де γ_{CR} – коефіцієнт умов роботи ґрунту під нижнім кінцем палі, який у всіх випадках приймається $\gamma_{CR} = 1$;

R – розрахунковий опір під нижнім кінцем палі;

A – площа спірання палі на ґрунт або розширення, м^2 ;

C_{fi} – коефіцієнт умов роботи ґрунту по бічній поверхні палі

u – зовнішній периметр поперечного перерізу палі, м;

					Атестаційна робота магістра	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		45

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

h_i – товщина i -го шару ґрунту, м

Розрахункова схема до визначення несучої здатності палі по ґрунту:

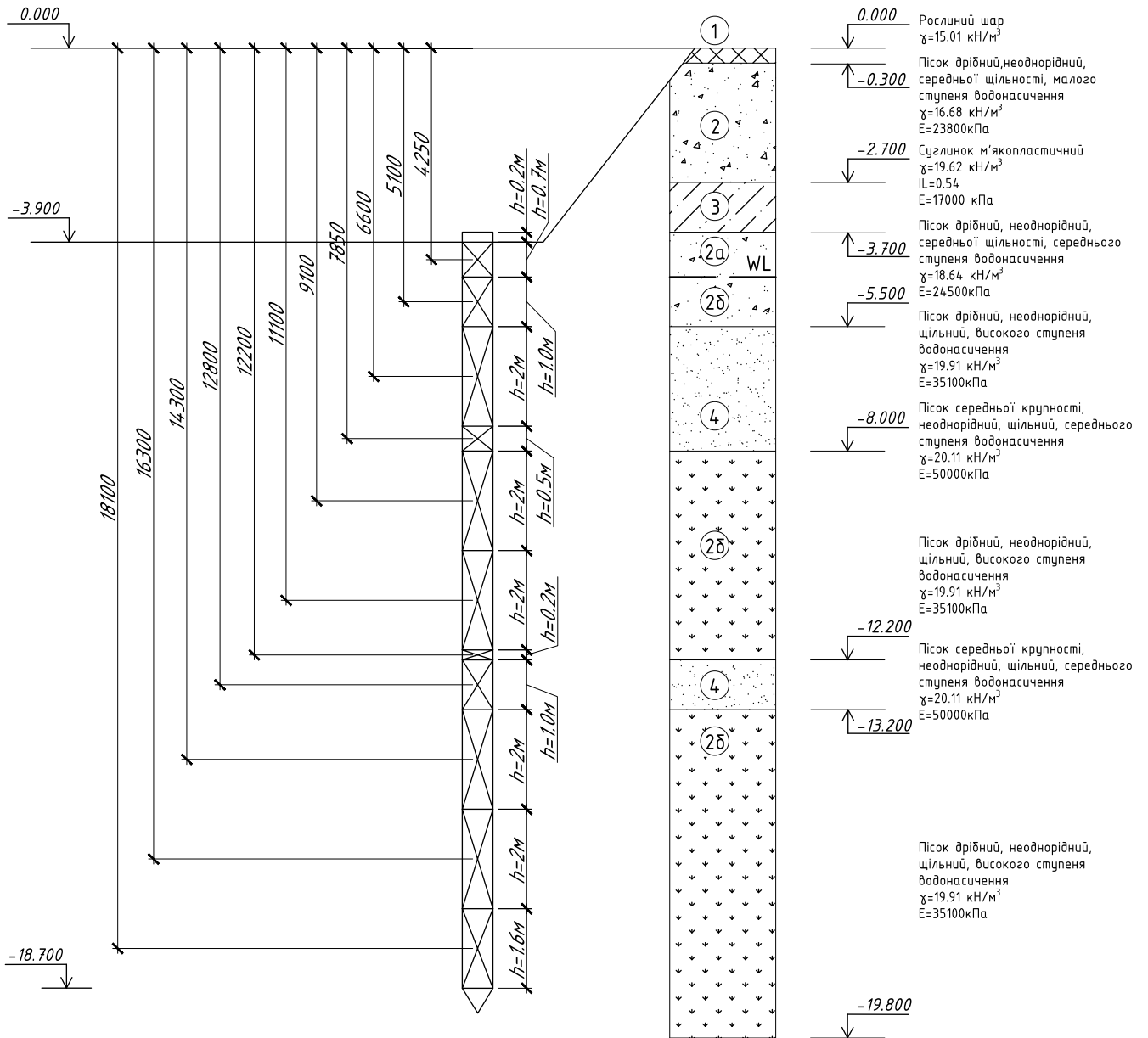


Рис.4

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

Атестаційна робота магістра

Арк.

46

Для буронабивних паль вістря яких знаходиться в піщаних грунтах R визначають за формулою:

Площа спірання палі на ґрунт:

$$A = \frac{\pi \cdot 0,62^2}{4} = 0,301 \text{ м}^2$$

Зовнішній периметр поперечного перерізу палі:

$$u = \pi \cdot D = 3,14 \cdot 0,62 = 1,95 \text{ м}$$

Розрахунковий опір під нижнім кінцем палі для піщаного ґрунту на глибині 18.7 м від поверхні визначається за табл.

$$R = 0.75\alpha_4(\alpha_1\gamma'_1D + \alpha_2\alpha_3\gamma_I h)$$

де α_1 , α_2 , α_3 , α_4 - коефіцієнти, які залежать від кута внутрішнього тертя φ_1 , на який спирається вістря палі;

$$\varphi_1 = \varphi_n / \gamma_g = 36,36 / 1.1 = 33,06 \text{ град.}$$

$$\alpha_1 = 48,6;$$

$$\alpha_2 = 87,6;$$

$$\alpha_3 = 0,85;$$

$$\alpha_4 = 0,25;$$

$$\gamma_I = \frac{\sum \gamma h}{\sum h}$$

$$= \frac{0.9 \cdot 1.864 + 1.0 \cdot 1.991 + 1.5 \cdot 2.011 + 4.2 \cdot 1.991 + 1.0 \cdot 2.021 + 5.6 \cdot 1.991}{0.9 + 1.0 + 1.5 + 4.2 + 1.0 + 5.6}$$

$$= 1.911$$

$$\gamma_I = 19.911 \text{ кН/м}^3$$

$$\gamma_I^1 = 19.25 \text{ кН/м}^3$$

d = діаметр палі (620 мм)

h = глибина розміщення нижнього кінця палі (18700мм)

$$R = 0.75 \cdot 0,25(48,6 \cdot 19,25 \cdot 0,62 + 87,6 \cdot 0,85 \cdot 19,911 \cdot 18.7) = 5307,03 \text{ кПа;}$$

					Атестаційна робота магістра	Арк.
						47
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Розрахунок до визначення несучої здатності по бічній поверхні палі

Таблиця 6

№ шару	H, м	f, кПа	h, м	γ_{cf}	$\gamma_{cf} \cdot f \cdot h$
1	4.25	38.5	0.7	0.8	21,56
2	5.1	40,2	1.0		32,16
3	6.6	59,2	2.0		94,72
4	7.85	61,7	0.5		24,68
5	9.1	45,1	2.0		72,16
6	11.1	47,1	2.0		75,36
7	12.2	48,2	0.2		7,712
8	12.8	68,92	1.0		55,136
9	14.3	50,3	2.0		80,48
10	16.3	52,3	2.0		83,68
11	18.1	54,1	1.6		69,248
					Σ 616,896

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

$\gamma_c = 1.0$ - коефіцієнт умов роботи палі в ґрунті;

$\gamma_{CR} = 1.0$ - коефіцієнт умов роботи ґрунту під нижнім кінцем палі;

γ_{cfi} - коефіцієнт умов роботи ґрунту по бічній поверхні палі;

f - розрахунковий опір шару ґрунту;

R – розрахунковий опір під нижнім кінцем палі, кПа.

A – площа спирання палі на ґрунт або розширення, м²

u – зовнішній периметр поперечного перерізу палі, м

$$F_d = 1.0(1.0 \cdot 5307,03 \cdot 0.301 + 1.95 \cdot 616,896) = 2800,37 \text{ кН}$$

Для визначення R та f використовувались нормативні табличні значення, відповідно СНиП 2.02.03-85 «Свайные фундаменты» з врахуванням коефіцієнта надійності по ґрунту $\gamma_g = 1.4$ гарантована несуча здатність для однієї палі складає:

$$F_{d.g} = \frac{F_d}{\gamma_k} = \frac{2800,37}{1,4} = 2000,26 \text{ кН}$$

Визначаю необхідну кількість палей: 1202,95

$$n = \frac{\sum N'_p}{F_{d.g}} = \frac{180130}{2000,26} = 90,05 - \text{приймаємо } 95 \text{ палей}$$

					Атестаційна робота магістра	Арк.
						48
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Перевірка:

$$F_{p.mt} = \frac{\Sigma N'_p}{n} = \frac{180130}{95} = 1896,105 < 2000,26 \text{ кН}$$

5. ВСТАНОВЛЕННЯ МІНІМАЛЬНОЇ ВІДСТАНІ МІЖ ПАЛЯМИ (L_{min})

Для буроін'єкційних пар:

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

Визначаю необхідну відстань між палями (L) та порівнюю її з мінімальною:

$$L_1 = \frac{N}{N'} = \frac{189371,42}{180130} = 1,051 \text{ м}$$

Приймаю розміщення палей в ряд з кроком – 1,62 м.

6. РОЗРАХУНОК ПАЛЬОВИХ ФУНДАМЕНТІВ ЗА ДЕФОРМАЦІЯМИ

Обчислення основи пального фундаменту виконують з того, що палі з основою отримують вертикальні деформації під дією навантажень від будинку. Розрахунок виконують за другою групою граничних станів, за деформаціями. Також визначають вертикальну складову навантажень, що діють на площині, яка проходить через нижні кінці палей. Такий характер деформацій основи, в спрощенні, отримало назву – “побудова умовного масивного фундаменту”, тобто масив, що включає в себе ґрунт і палі. Щоб побудувати “умовний фундамент” потрібно: від бічної поверхні палей крайнього ряду, починаючи від рівня підшви ростверку, провести лінії під кутом, до перетину з площиною, що проходить через нижні кінці палей. При цьому кут внутрішнього тертя беруть середньовиваженим, за формулою:

$$\varphi_{II,mt} = \frac{\Sigma \varphi_{II,i} \cdot h_i}{\Sigma h_i} = \frac{30,6 \cdot 0,9 + 34,84 \cdot 1,0 + 40 \cdot 2,5 + 40 \cdot 4,2 + 34,84 \cdot 1,0 + 40 \cdot 5,6}{0,9 + 1,0 + 2,5 + 4,2 + 1,0 + 5,6} = 38,77$$

де h_i - розрахункова довжина палей, що по бічній поверхні контактує з окремими шарами ґрунту

$$A = 38,77 \div 4 = 9,69$$

Середній тиск від навантажень на підшві умовного фундаменту, який включає в себе вагу палей, ростверку і ґрунту в об'ємі умовного фундаменту, не повинен бути вище від розрахункового опору ґрунту.

					<i>Атестаційна робота магістра</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		49

7. ВИЗНАЧЕННЯ ОСІДАННЯ ФУНДАМЕНТУ МЕТОДОМ ПОШАРОВОГО ПІДСУМУВАННЯ

Виконаю розрахунок осідання умовного фундаменту під колону, за аналогією виконання осідання фундаментів неглибокого закладання на природній основі.

- Ширина умовного фундаменту: $b_y = 0,62 \cdot 2 \cdot 15 \cdot \operatorname{tg}9,69 = 3,18\text{м}$
- Довжина умовного фундаменту: $l_y = 1,25 \cdot 2 \cdot 15 \cdot \operatorname{tg}9,69 = 6,41\text{м}$
- Глибина закладання $d = 18,7\text{м}$
- Середній тиск під подошвою фундаменту $p = 258\text{кПа}$

1. Склала розрахункову схему для визначення осадок та розбила товщу ґрунту на елементарні шари, починаючи від подошви фундаменту:

$$h_i = 0,4b = 0,4 \cdot 3,18 = 1,3\text{ м}$$

2. Визначення напружень від власної ваги ґрунту в характерних точках:

- На подошві першого шару:

$$\sigma_{zg.1} = \gamma_1 \cdot h_1 = 15,01 \cdot 0,3 = 4,503\text{кПа}$$

- На подошві другого шару:

$$\sigma_{zg.2} = \sigma_{zg.1} + \gamma_2 \cdot h_2 = 4,503 + 16,68 \cdot 2,4 = 44,535\text{кПа}$$

- На подошві третього шару:

$$\sigma_{zg.3} = 44,535 + 19,62 \cdot 1,0 = 64,155\text{кПа}$$

- На рівні ґрунтових вод:

- $\sigma_{zg.4} = 64,155 + 18,64 \cdot 0,9 = 80,931\text{кПа}$

- На подошві четвертого шару:

$$\sigma_{zg.5} = 80,931 + 19,91 \cdot 0,9 = 98,85\text{кПа}$$

- На подошві п'ятого шару:

$$\sigma_{zg.6} = 98,85 + 20,11 \cdot 2,5 = 131,206\text{кПа}$$

- На подошві шостого шару:

$$\sigma_{zg.7} = 131,206 + 19,91 \cdot 4,2 = 214,828\text{кПа}$$

- На подошві сьомого шару:

$$\sigma_{zg.7} = 214,828 + 20,11 \cdot 1,0 = 234,938\text{кПа}$$

					<i>Атестаційна робота магістра</i>	Арк.
						50
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- На підшві восьмого шару (на рівні підшви умовного фундаменту):

$$\sigma_{zg.4} = 234,938 + 5,56 \cdot 19,91 = 346,434 \text{кПа}$$

3. Визначаю додатковий тиск на основу в кожній точці за формулою:

$$\sigma_{zp.i} = \alpha \cdot \sigma_{zg.0}$$

4. Деформація кожного шару виконую за формулою:

$$S_i = \frac{\sigma_{zp.cер.i} \cdot h_i}{E_i} \cdot \beta$$

де β - безрозмірний коефіцієнт, що дорівнює 0,8

Розрахунок виконую в табличній формі

					<i>Атестаційна робота магістра</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		51

Розрахунок осідання фундаменту

Таблиця 7

№ точки	Глибина точки z, м	$\xi=2 \cdot z/b$	Коеф. Затухання α	σ_{zg}	σ_{zp}	$\sigma_{zp,сep}$	Модуль деформації, E	Товщина шару h, см	Осідання шару, см	№ шару ПГЕ
0	0	0	1	346,434	1098,32	1017,962	34840	130	3,04	26
1	1,3	0,8176	0,854	372,707	937,604	787,517	34840	130	2,35	26
2	2,6	1,6352	0,580	398,98	637,430	527,91	34840	130	1,58	26
3	3,9	2,4528	0,381	425,253	418,410	340,348	34840	130	1,02	26
4	5,5	3,4591	0,239	451,526	262,285	225,019	34840	130	0,67	26
5	6,8	4,2767	0,171	477,799	187,753	164,09	34840	130	0,49	26
6	8,1	5,0943	0,128	504,072	140,427	124,075	34840	130	0,37	26
7	9,4	5,9119	0,098	530,345	107,723	12,7831	34840	130	0,04	26
8	10,7	6,7296	0,075	556,618	-82,157	-75,4821	34840	130	-0,23	26
9	12	7,5472	0,063	582,891	-68,807	-62,6918	34840	130	-0,19	26
10	13,3	8,3648	0,052	609,164	-56,577	-28,2883	34840	130	-0,08	26

Межа стисливої зони знаходиться в точці 6, $H_{ст} = 9,4$ м:

$$\sigma_{zp} = 82,157 \text{ кПа} < 0,2 \cdot \sigma_{zg} = 0,2 \cdot 556,618 = 111,3236 \text{ кПа}$$

Порівнюю розрахункове значення з граничним:

$$S = 3,04 + 2,35 + 1,58 + 1,02 + 0,67 + 0,49 + 0,37 + 0,04 = 9,55 < S_u = 10 \text{ см}$$

Умова виконується!

					<i>Атестаційна робота магістра</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		52

Схема до розрахунку осідання фундаменту

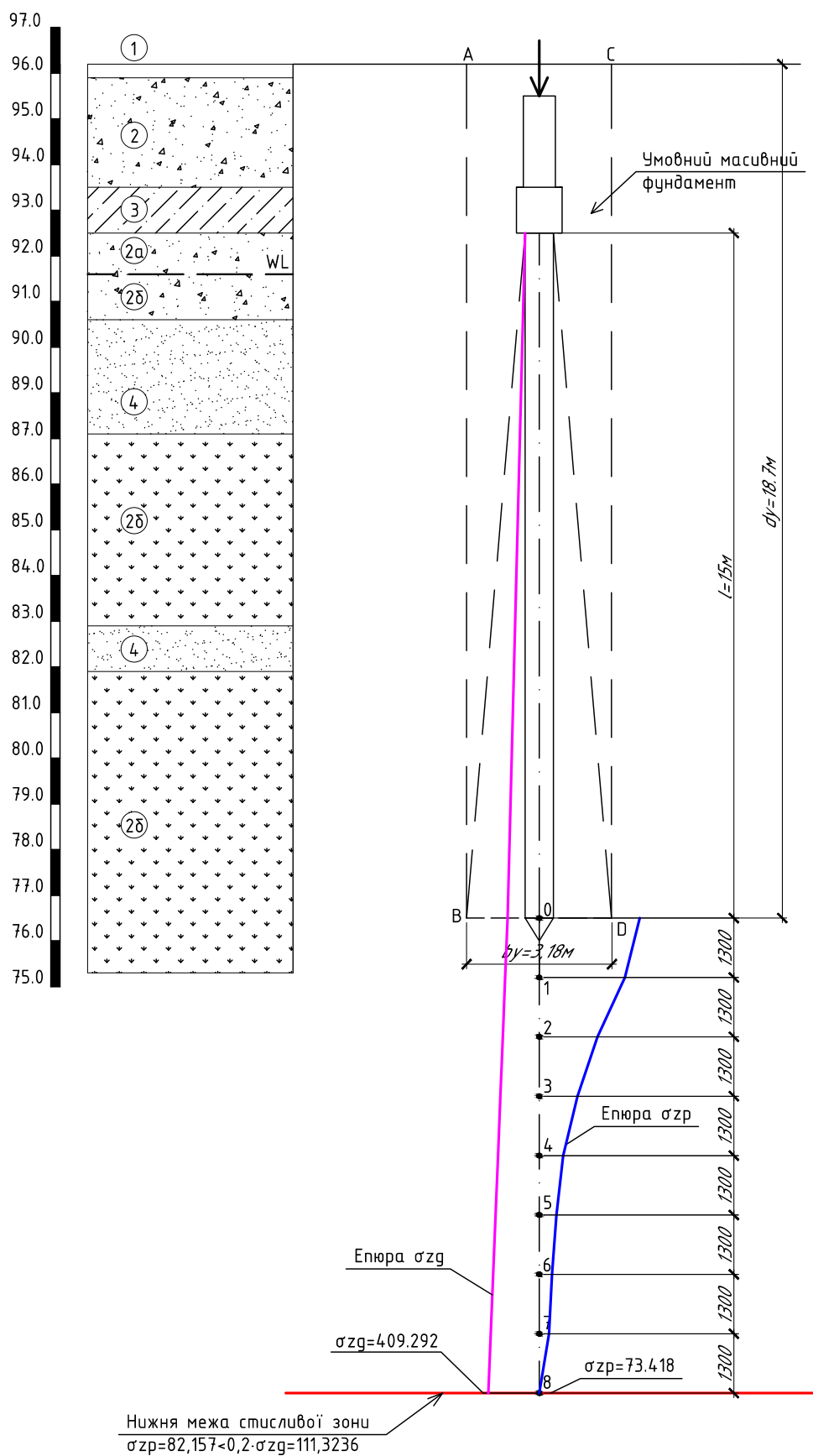


Рис.5

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

РОЗДІЛ 3.
ОРГАНІЗАЦІЯ БУДІВНИЦТВА ТА ТЕХНОЛОГІЯ
БУДІВЕЛЬНОГО ВИРОБНИЦТВА

Керівник: Кушніренко М.Г. _____

Консультант: Чебанов Л.С. _____

Студентка: Якименко Є.О. _____

					<i>Атестаційна робота магістра</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		54

1. ОСНОВНІ РОБОТИ КОМПЛЕКСУ ПРОЕКТУВАННЯ

В розділі організації та технології будівництва розглянуто виконання робіт з влаштування котловану та фундаментів з буроін'єкційних паль для багатоповерхового будинку.

Основний перелік робіт:

- Земляні роботи;
- Влаштування фундаменту з паль та плитного ростверку;
- Зведення підвального поверху;
- Зворотня засипка котловану.

Безпосередньо перед початком виконання основних земляних робіт, що включають в себе розпушування, розроблення та транспортування ґрунту, його відсипання та ущільнення, підчищення дна та опорядження укосів виїмки і насипів, треба виконати низку підготовчих робіт: очищення території, зняття рослинного шару, відведення поверхневих вод, геодезичне розбивання, влаштування шляхів, освітлення, тощо. У процесі виконання земляних робіт проводять допоміжні роботи з водовідливу, водозниження, штучного закріплення ґрунтів, захищення виїмок від ґрунтових вод, влаштування кріплень виїмок, тощо.

Після підготовчих робіт виконуємо земляні : розробку котловану під фундамент житлової будівлі, ручна доробка ґрунту, зворотня засипка котловану, вертикальне планування площадки будівництва.

Основним механізмом, що передбачає виконання земляних робіт буде бульдозер. За допомогою цієї машини є можливість виконати весь комплект земляних робіт: планування майданчиків, розроблення виїмок із переміщенням ґрунту у насип, вирівнювання ґрунту відсипаного самоскидами, планування дна котловану, зворотне засипання пазух траншей, повалення дерев, корчування та видалення корчів, очищення від снігу і бруду за необхідністю. Також в проєкті будуть використані такі механізми: екскаватори, автосамоскиди, бурова установка, автобетонозмішувачі.

На другому етапі передбачено монтаж арматурних каркасів будівлі. Далі встановлюється опалубка на несучі конструкції будівлі з подальшим замоноличуванням.

Під час зведення об'єкту всі будівельні машини та механізми залучаються з баз механізації організацій, які беруть участь у будівництві.

На будівельний майданчик всі будівельні матеріали, вироби та конструкції надходять на майданчик зі складів та заводів виробника бетонних сумішей. Постачання будівництва бетоном, розчином та асфальтом виконується з централізованого заводу.

Тимчасове постачання будівництва водою, електроенергією, теплом слід здійснювати від існуючих міських мереж.

Будмайданчик обладнано засобами пожежогасіння.

					<i>Атестаційна робота магістра</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		55

2. ХАРАКТЕРИСТИКА УМОВ БУДІВНИЦТВА

Умови будівництва прийняті відповідно до виданого завдання:

- район будівництва об'єкта: м. Вишгород (Київська область) ;
- рель'єф місцевості змінюється в межах 1,1 м.;
- переважно основою для фундаментів є пісок;
- ґрунтові води залягають на відстані 4,6 м;
- місцевість будівництва – в районі міста;

Монолітне будівництво на сьогоднішня одна з найпопулярніших технологій у світі. Технологія зведення будівель за такою методикою має достатньо переваг перед технологією зведення будівель із збірного залізобетону. До них відносяться:

- Високі витрати на арматуру істотно дозволяє знизити за рахунок закладних деталей, тому що їх кількість мінімальна;
- Не потрібно витрачати багато часу на зварювання робіт, а також на процес замонолічування швів між поверхами;
- Монолітні ділянки будинку забезпечують його основну несучу здатність, тому він відрізняється високою жорсткістю та стійкістю;
- Технологія монолітного зведення вважається більш безпечною;
- За рахунок застосування стаціонарного бетононасоса для подачі бетонної суміші, витрати на використання баштового крана значно знижуються;
- Відсутність бетонних виробів заводського виготовлення;
- Є можливість залучати всі будівельні машини і механізми з баз механізації організацій, які приймають участь в зведенні об'єкту.

					<i>Атестаційна робота магістра</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		56

3. МЕТОДИ ВИКОНАННЯ ОСНОВНИХ РОБІТ ПО КОМПЛЕКСАМ

При зведенні багатоповерхового будинку можна виділити наступні основні комплекси: роботи нульового циклу, земляні роботи, монтаж каркаса, влаштування покрівлі, опоряджувальні роботи.

Розглянемо більш детально кожен процес.

3.1. РОБОТИ НУЛЬОВОГО ЦИКЛУ

За планом виконання робіт має бути в такій послідовності: планування площадки бульдозером, влаштування тимчасових будинків і споруджень (туалетів, душових, закритих складів і відкритого навісу), влаштування тимчасового водопроводу, електроосвітлення, тимчасової каналізації, тимчасового водопроводу, електроосвітлення, тимчасової каналізації, тимчасових доріг, влаштування слабкострумівих мереж і тимчасового огороження будівельного майданчика. На цьому етапі основною машиною, що застосовується при роботах нульового циклу є бульдозер. Автотранспорт використовують для організації зовнішніх і внутрішніх перевезень.

3.2. ЗЕМЛЯНІ РОБОТИ

Перш за все бульдозером виконується знаття рослинного шару і влаштування під'їздів, розробка ґрунту механізованим способом до відмітки -3.900 м., добір ґрунту вручну в траншеях, влаштування пальових фундаментів: розмітка осей, буріння свердловин 15 м., за наступним заповненням свердловин розчином, монтаж арматурного каркасу, зворотне засипання ґрунту з пошаровим ущільненням і засипанням траншей вручну. На цьому етапі також основною машиною є бульдозер. Автотранспорт використовують для організації зовнішніх і внутрішніх перевезень.

3.3. МОНТАЖ КАРКАСУ

Роботи з монтажу каркасу виконуються в такій послідовності: першим ділом монтують монолітні колони, потім перекриття поверх. Цей процес виконують баштовим краном і автобетонозмущувачем. За проектом буде розроблена технологічна карта на влаштування буроін'єкційних паль. Детальну інформацію див. на листах.

3.4. ОПОРЯДЖУВАЛЬНІ РОБОТИ

Зовнішні стіни складаються із перлітових блоків товщиною 350 мм , І фасадного утеплювача з мінвати товщиною 100 мм , з остаточнимоздобленням фасадною штукатуркою церезіт .

					<i>Атестаційна робота магістра</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		57

4. КАЛЬКУЛЯЦІЯ ТРУДОВИХ ВИТРАТ

Номер процесу	Найменування процесу	Обґрунтування					На весь обсяг		Кваліфікаційний і чисельний склад ланки за ЕНІР	
		Параграф, таблиця, пункт	Обсяг	Одиниця виміру	Норма часу		Трудоємність		Професія, розряд	кількість
					Люд год	Маш год	Люд.зм	Маш.зм		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Розробка ґрунту екскаватором	2-1-11	27,4	100 м³	1,6	6,9	5,6	24	Машиніст VI Машиніст IV	1 1
2	Зачистка дна котловану	2-1-60	1,905	100 м³	16,5		117,2		Землекоп (IV, III, II);	8
3	Вивіз ґрунтуна 1 кмв тимчасовий відвал	2-1-57	1617,3	т		0,08		10	Машиніст V	2
4	Вивіз ґрунтуна 30 км	2-1-58	3657,6	т		0,6		20	Машиніст V	7
5	Влаштування тимчасової дороги	4-1-21	0,5	100 шт	0,72	0,14	17,25	14,86	Слюсар V Монтажник V Машиніст VI	1 1 1
6	Влаштування буроін'єкційнихпаль L=15м	12-68	434,8	м²	1,36	6,05	73,9	109,6	Маш.бур.уст. VI Помічник V Маш.кран. VI	2 1 1
7	Бетонування паль	12-74	429,9	м³	0,18	0,06	25,79	77,38	Бетонувальник III , IV	2
8	Виготовлення, встановлення арматурних каркасів	12-72	27,6	т	0,16	0,48	61	1	Арматурник III , IV , V	4
9	Демонтаж тимчасової дороги	4-1-21	0,5	100 шт	0,27	0,14	14	7	Слюсар V Монтажник V Машиніст VI	1 1 1
10	Влаштування фундаментної монолітної плити	4-1-49	2,32	100 м³	1,3	0,42	32	9,2	Маш.кран. VI Арматурник IV Бетонувал. IV	1 4 4

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата
------	------	----------	--------	------

Атестаційна робота магістра

Арк.

58

5. РОЗРОБКА ТЕХНОЛОГІЧНОЇ КАРТИ НА РОБОТИ НУЛЬОВОГО ЦИКЛУ

В розділі технології будівництва передбачена розробка технологічної карти на роботи нульового циклу, більш детально показано влаштування буроін'єкційних паль. Побіжними процесами є: планування ділянки, розробка ґрунту екскаватором, зачистка дна котловану, вивіз ґрунту у відвал і вивіз ґрунту за межі майданчика на 30 км, влаштування тимчасових робіт.

Буроін'єкційні палі влаштовують із використанням механізмів, широко застосовуваних у будівництві. Фундаменти на буронабивних палях потребують мінімального об'єму земляних робіт і дають змогу мати значну економію матеріальних та трудових ресурсів.

Процес влаштування буроін'єкційних паль передбачає буріння фундаменту, установку труби-кондуктора, буріння свердловини в ґрунті до проектної оцінки, заповнення стовбура дрібнозернистою бетонною сумішшю під тиском 0,1...0,2 МПа, занурення в суміш арматурного каркаса й обпресування свердловини.

Після ретельного очищення забою від розпушеної породи у свердловину вміщують циліндричний арматурний каркас на всю довжину палі або на її частину. Далі за допомогою бетонолитної труби, довжина якої повинна бути на 20–50 см коротшою за довжину свердловини, безпосередньо з автобетонозмішувача або через приймальний бункер проводять бетонування. Використовують бетон класу В15 і вище з осіданням конуса 14–16 см. У міру бетонування трубу витягають із свердловини одночасно з ущільненням бетону вібраторами, які закріплюють на приймальній воронці бетонолитної труби. Бетонування бажано виконувати без перерви. Після закінчення бетонування стовбура палі влаштовують верхню частину фундаменту залежно від конструкції стику несучих надземних конструкцій із ростверком.

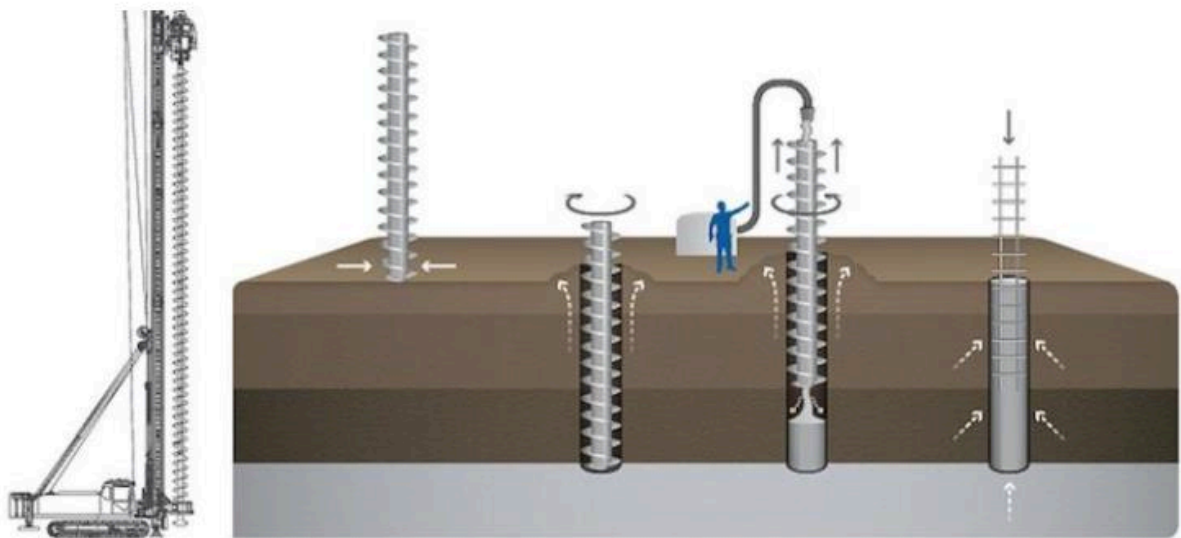


Рис.1

					<i>Атестаційна робота магістра</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		59

5.1. ПРОЕКТ ПРОВЕДЕННЯ РОБІТ

Роботи із зведення пальових фундаментів виконують, керуючись організаційно-технологічними вимогами, викладеними у проекті проведення робіт (ППР). Така документація розробляється спеціалізованою проектною організацією чи безпосередньо виконавцем робіт. ППР містить: характеристику фундаментів, що зводяться, розрахунки обсягів робіт, обґрунтування методу їхнього виконання (звичайно потоковий), розрахунки на вибір типу палейної установки, крана, автобетононасоса, а також прийнятих технологічних рішень. Залежно від варіанта паль, що зводяться, (заглиблюються, буронабивні) розробляють схему палевого поля і руху палейної установки або схему проведення робіт по бурінню і бетонуванню буронабивних паль. Крім напрямку переміщення ведучих машин обидва варіанти передбачають послідовність виконання робіт, організацію робочих місць, а також вказівки щодо виконання процесу, графік його виконання і техніко-економічні показники.

6. КОНТРОЛЬ ЯКОСТІ

Весь процес влаштування паль має бути під високим контролем на всіх етапах виконання. Від цього залежить рівень стійкості всієї будівлі. Розташування паль має бути відповідно до розбивочних осей за проектом.

До складу робіт з вибіркового контролю якості бетону паль включається:

- вибуруванням кернів на повну довжину з 2% загального числа виконаних з монолітного бетону паль на об'єкті, але не менше 2 паль і випробування зразків бетону, виготовлених з керна, на одновісний;
- контроль довжини паль і оцінка сплошности їх стовбурів з використанням сейсмоакустических випробувань - 20% загального числа паль на об'єкті;
- оцінка якості (однорідності) бетону паль на повну їх довжину методами радіоізотопних або ультразвукових вимірювань - 10% загального числа паль на об'єкті;

Проектне положення арматурного каркаса забезпечують фіксаторами. Величина захисного шару має бути не меншою ніж 70 мм. Якість бетону контролюють за зразками, а також застосовуючи ультразвук. Несучу здатність буріон'єкційних паль визначають за результатами статичних випробувань.

					<i>Атестаційна робота магістра</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		60

7. ВИБІР ЕКСКАВАТОРА ЗІ СХЕМОЮ ЙОГО РОБОТИ

Структура комплексного процесу земляних робіт включає в себе: розроблення ґрунту екскаватором з навантаженням його на автосамоскиди для транспортування у відвал. Розглянувши умови будівельного майданчика в своєму дипломі, підбираю екскаватор обладнаний зворотною лопатою.

Для вибору екскаватора необхідні такі робочі параметри траншеї:

- Максимальна глибина;
- Найбільша ширина по поверху траншеї на самій глибокій ділянці;
- Висота відвалу;
- Радіус вивантаження ґрунту для утворення відвалу.

Основні габарити котловану попередньо становлять: глибина – 3,9 м, ширина 31 м. За цими даними вибираю екскаватор Komatsu PC 300 – 2.

Робочі характеристики техніки:

- Максимальне навантаження ковша – 26400 кгс;
- Максимальна глибина копання – 7,38 м;
- Доступна висота розвантаження – 6,6 м;
- Доступна висота копання – 10,2 м;
- Радіус копання – 10,2 м;
- Об'єм ковша – 1,4 м³.

Розробку котловану рекомендується виконувати переміщенням екскаватора торцевою проходкою з пересуванням вздовж котловану, за два етапи (яруси).

Виконую розрахунок схеми розробки ґрунту N в залежності від $B/R_k^p = N$

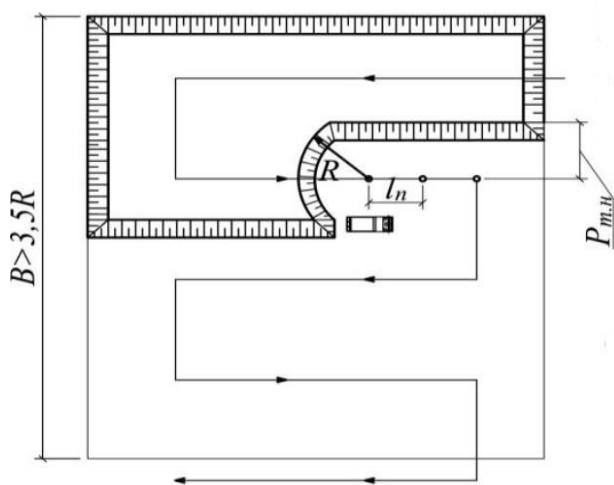


Рис.2

За формулою визначу робочий радіус копання:

$$R_k^p = 0,9 \cdot R_k = 0,9 \cdot 10,2 = 9,18 \text{ м}$$

звідки: 0,9 – коефіцієнт використання технічних характеристик екскаватора.

Тепер встановимо для екскаватора Komatsu PC 300 – 2 параметри його робочої зони. (див. Рис. 3)

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

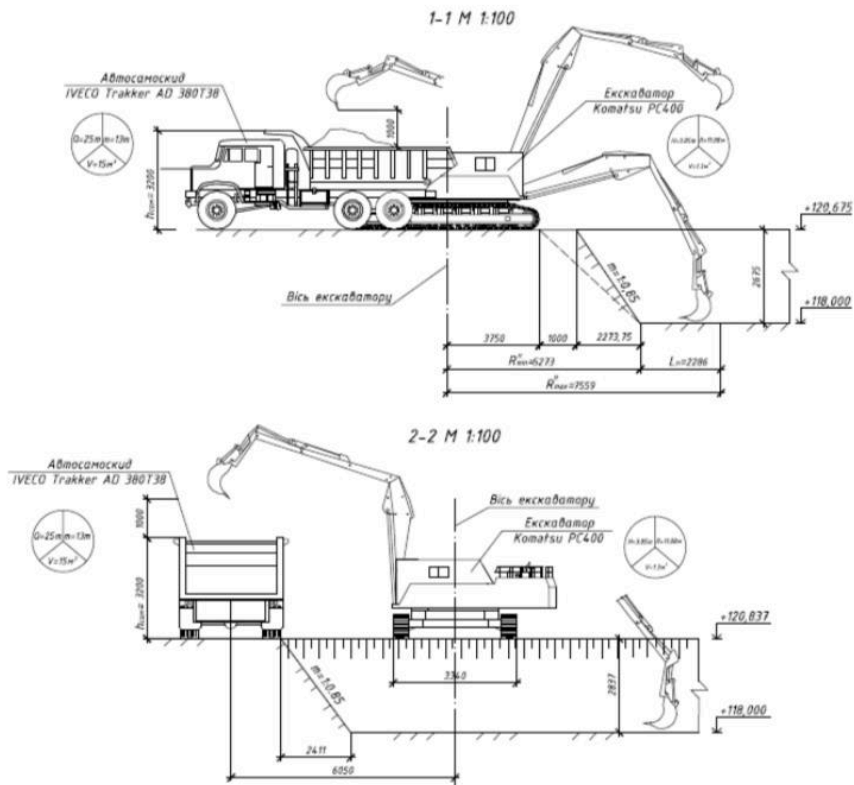


Рис.3

Враховуючи характеристики параметрів котловану: максимальна глибина $h = 3,9$ м. та ширина 30,220 м. визначаю радіус вивантаження ґрунту. Знаючи умову $h \geq h_k$, де h_k – найбільша глибина копання екскаватора, остаточно беремо екскаватор Комatsu PC 300 – 2.

- Максимальний радіус копання по низу:

$$R_{max}^H = R_k - m \cdot h = 9,19 - 0,85 \cdot 2,1 = 8,02\text{м}$$

- Мінімальний радіус копання по низу:

$$R_{min}^H = r + 0,5 + m \cdot h = 2,51 + 0,5 + 0,85 \cdot 2,1 = 4,78\text{м}$$

- Крок робочого пересування:

$$L_n \leq R_{max}^H - R_{min}^H = 8,02 - 4,78 = 3,24\text{м}$$

Приймаю $L_n = 3,25\text{м}$

- Ширина торцевої проходки:

$$B = 2\sqrt{R_{max}^H{}^2 - L_n{}^2} = 2\sqrt{8,02^2 - 3,25^2} = 14,61\text{м}$$

Під завантаження транспортний засіб установлюємо так, щоб геометричний центр кузова був розташований за віссю транспортного шляху екскаватора згідно з визначеним радіусом розвантаження R_B та на віддаленні борту не менше 1,0 м від підшви зовнішнього укосу забою.

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

8. КОМПЛЕКТАЦІЯ ЗАСОБІВ ТРАНСПОРТУВАННЯ ҐРУНТУ

За допомогою автосамоскидів відбувається транспортування ґрунту у відвал. Їх кількість визначаю із умови неперервної роботи екскаватора. В проекті приймаю автосамоскид Caterpillar 797В.

- Кількість автосамоскидів:

$$N_{mp} = \frac{T_{ц}}{t_n} = \frac{63,77}{7,77} = 8,2 \text{ шт}$$

- Тривалість циклу роботи одного самоскида:

$$T_{ц} = t_n + \frac{2L}{v_{cp}} \cdot 60 + T_{p.m.} + t_m = 7,77 + \frac{2 \cdot 10}{25} \cdot 60 + 5 + 3 = 63,77 \text{ хв}$$

- Тривалість завантаження самоскида:

$$t_n = \frac{M}{n_T \cdot K_T} = \frac{14}{2 \cdot 0,9} = 7,77 \text{ хв}$$

- Число ковшів, що завантажуються в кузов самоскида:

$$M = \frac{Q}{g \cdot K_e} = \frac{20}{1,8 \cdot 0,8} = 13,8 \text{ шт. Приймаю 14 ковшів.}$$

$$P_{\text{вант.}} \geq \gamma \cdot Q; 30 \geq 1,65 \cdot 20 = 30$$

До виконання робіт на майданчику приймаю 9 автосамоскидів.

9. ОБСЯГИ РОБІТ З ВЛАШТУВАННЯ ФУНДАМЕНТІВ

№	Найменування робіт	Обсяги розрахунків	
		Одиниця виміру	Кількість
1	2	3	4
1	Розробка ґрунту екскаватором	1000 м ³	2,74
2	Зачистка дна котловану	100 м ³	1,905
3	Вивіз ґрунту на 1км в тимчасовий відвал	т	1617,3
4	Вивіз ґрунту на 30 км	т	3657,3
5	Влаштування тимчасових доріг	100 шт	0,5
6	Влаштування буроін'єкційних паль довжиною 15 м	м ³	434,6
7	Виготовлення і встановлення арматурного каркасу	т	27,6
8	Демонтаж тимчасових доріг	100 шт	0,5
9	Влаштування фундаментної монолітної плити	100 м ³	2,32

					Атестаційна робота магістра	Арк.
						63
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

10. ПРОЕКТУВАННЯ ТИМЧАСОВИХ СПОРУД

10.1. ТИМЧАСОВІ ШЛЯХИ

Для здійснення безперебійного забезпечення доставки на будівельний майданчик конструкцій, матеріалів, машин та обладнання у будь-який період року та незалежно від погодних умов необхідно мати зручні під'їзди та шляхи для внутрішнього транспорту на будівництві. На більшості будівництв доставка вантажів здійснюється переважно автомобільним транспортом. Автомобільні шляхи бувають двох видів: постійні та тимчасові.

Постійні шляхи споруджуються після вертикального планування території, влаштування дренажів, водостоків та інших інженерних комунікацій. При проектуванні постійних шляхів, які використовують у період будівництва, потрібно враховувати відповідність конструкції дороги навантаженням, що виникають при русі автотранспорту та гусеничних машин.

Ґрунтові шляхи, які мають витримувати великі навантаження або знаходяться у менш сприятливих умовах, зміцнюють ґравієм, шлаком, випалом глини, цементом тощо. Будівельні тимчасові шляхи під встановлене навантаження 12 т на вісь краще всього здійснювати зі збірних залізобетонних плит. Плити укладають на піщаний підстеляючий шар. Товщина шару піску залежить від групи ґрунтів земляного полотна та ступеня зволоження (зазвичай беруть 10–25 см).

До всіх споруджуваних та експлуатованих будівель, зокрема тимчасових, має бути забезпечений вільний під'їзд автотранспорту і пожежних автомобілів. До будівель шириною понад 18 м під'їзди мають бути передбачені з двох боків. Будівельні автомобільні шляхи проектуються, як правило, кільцевими і повинні мати щонайменше два в'їзди (виїзди). На тупикових ділянках передбачаються під'їзди та розворотні майданчики розміром 12 × 12 м – для розвороту автомобіля або петльові об'їзди. Максимальна ширина шляхів при односторонньому русі – 3,5 м, при двосторонньому – 6 м. Ширина проїжджої частини транзитних шляхів приймається з урахуванням розмірів дорожніх плит: односмугових – 4,5 м, двосмугових – 8 м.

Радіуси закруглення шляхів у плані приймаються для перевезення довгомірних конструкцій 30 м при швидкості руху автомобіля 15–20 км/год. та розширенні проїжджої частини кривих; для тимчасових шляхів допускається радіус кривих не менше 12 м. Відстань від краю проїжджої частини автомобільних шляхів до будівельних споруд потрібно приймати згідно із ДБН А.3.1-5-96 “Управління, організація, технологія. Організація будівельного виробництва”

					<i>Атестаційна робота магістра</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		64

10.2. МЕРЕЖІ ВОДОПОСТАЧАННЯ ТА ВОДОВІДВЕДЕННЯ

Вода и процесі будівництва витрачається на виробничі, господарсько-побутові і протипожежні потреби. Проектування тимчасового водопостачання виконується в такій послідовності: виявляють споживачів води і визначають розрахункову потребу води для всіх споживачів; встановлюють вимоги до якості води; вибирають джерело водопостачання; намічають схему мереж; розраховують діаметри трубопроводів; прив'язують трасу і споруди на будгенплані.

Основними вихідними даними для визначення розрахункової потреби води є:

- номенклатура, обсяг, терміни і засоби виконання будівельно-монтажних робіт;
- число робітників, зайнятих на будмайданчику; дані про джерела водопостачання;
- нормативна і довідкова література.

В проекті заплановано, що сумарна витрата води з урахуванням деталізації рішень умовно прийнята, що на деякий відсоток перевищує розрахункову, а саме 12,5% (12,25л/с). Приймаю швидкість в трубопроводах 1,5 л/с.

Визначаю витрати води за формулою:

$$Q = n \cdot C + Q_{\text{пож}}$$
$$Q = 0,45 \cdot 0,95 + 25 = 22,414$$

звідки:

n - розрахункова норма використання води л/с,

C - Річний обсяг БМР,

$Q_{\text{пож}}$ – протипожежна витрата води л/с.

На водопровідній мережі передбачається не менше двох гідрантів, розташованих на відстані не більше 150 м один від одного, на відстані 2,5 м від краю проїзної частини автомобільного шляху

Діаметр труб водопровідної напірної зовнішньої мережі визначається за формулою:

$$d = \sqrt{\frac{4 \cdot Q \cdot 1000}{3,14 \cdot v}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 22,414 \cdot 1000}{3,14 \cdot 1,5}} = 137,97 \text{ мм}$$

З урахуванням витрат води і промислових труб, що випускаються, приймаю діаметр труб 150мм.

					Атестаційна робота магістра	Арк.
						65
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Стічні води, які утворюються на будівельному майданчику, необхідно направляти так: побутові з тимчасових санітарно-побутових приміщень – у зовнішню мережу господарчо-фекальної каналізації; виробничі від будівельних машин, технологічних процесів – у спеціальні відстійники, а потім після висвітлення – у зовнішню мережу дощової каналізації.

При проектуванні тимчасові каналізаційні системи облаштовують випусками, колодязями, відстійниками, вигрібними ямами тощо. Діаметри випусків проектують не менше 50 мм.

11. ЕЛЕКТРОПОСТАЧАННЯ БУДІВЕЛЬНОГО МАЙДАНЧИКА

Основним видом енергії на будівельному майданчику є електрична змінного струму. Вона використовується на:

- живлення силових установок (екскаватори з електроприводом; розчинні вузли; баштові, козлові та мостові крани; підйомники та ін. дрібні механізми безперервного транспорту; компресори, насоси, вентилятори);
- виробничі (технологічні) потреби (електрозварювальні трансформатори; трансформаторне електропрогрівання бетону та ін. будівельних матеріалів, ґрунту, трубопроводів тощо);
- зовнішнє освітлення (освітлення будівельного майданчика в районі проведення робіт, головні та другорядні проходи та проїзди, місця проведення робіт, склади; аварійне, евакуаційне та охоронне освітлення);
- внутрішнє освітлення (контори, санітарно-побутові та громадські приміщення, місця проведення внутрішніх робіт, склади та контори, евакуаційне освітлення)

В проекті взята умовна потужність джерел електроенергії така, що на 13% перевищують потребу 190 кВа.

Трансформаторна підстанція КТП-250 встановлена на основі потреб електроенергії. Її розміри: 2,4м x 4,5м.

За формулою розраховують кількість прожекторів для загального (охоронного) освітлення буд. майданчика:

$$n = \frac{F_{\text{потр}}}{F_{\text{пр}}} \cdot k_1 = \frac{25225,2}{8100} \cdot 0,38 = 8,19$$

звідки:

$F_{\text{потр}}$ - потрібний світловий потік для освітлення території;

$F_{\text{пр}}$ - світловий потік одного прожектора, за проектом дорівнює 8100лк;

k_1 - коефіцієнт корисної дії, що прийнятий 0,38.

Приймаю необхідну кількість прожекторів 9 шт.

					Атестаційна робота магістра	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		66

На стовпах лінії електропередач встановлюються прожектори для освітлення загальної території. Відстань між ними має не перевищувати чотирикратної висоти їх встановлення. Висота стовпів – 8 м.

12. ВИБІР КРАНУ

Основними параметрами монтажних баштових кранів є: величина вантажного моменту $M_{ван}$ (або вантажопідйомність Q), висота підйому крюка $H_{кр}$, виліт стріли крану $B_{стр}$. Для баштових кранів вантажний момент знаходиться шляхом помноження маси контролюємого елемента Q на відстань між його центром ваги та віссю обертання крану $B_{стр}$.

Маса монтуємого елемента в розглянутому прикладі складає:

$$Q_m = Q + \Sigma q = 5,4 + 0,42 = 5,82$$

Висота підйому крюка визначаю за формулою:

$$H_m \geq h_1 + h_2 + h_3 + h_4$$

$$H_m = 81,5 + 0,5 + 2,5 + 2,2 = 86,7\text{м}$$

де:

h_1 - висота від рівня стоянки крана до рівня опори монтованого елем. ,м;

h_2 - висота піднімання елемента над опорою, м;

h_3 - висота елемента, який монтують, м;

h_4 - висота захватного засобу, м.

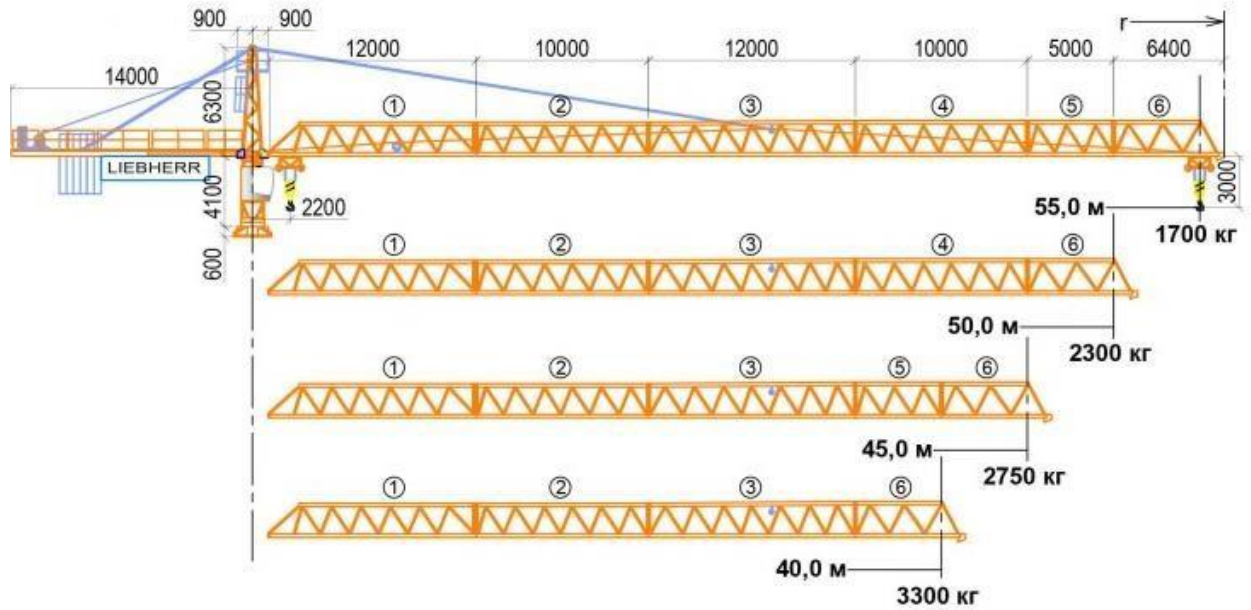
Монтажний виліт визначається як мінімально необхідний виліт стріликрана для монтажу даної конструкції.

$$L_m = 2,5 + 24,5 = 27\text{м}$$

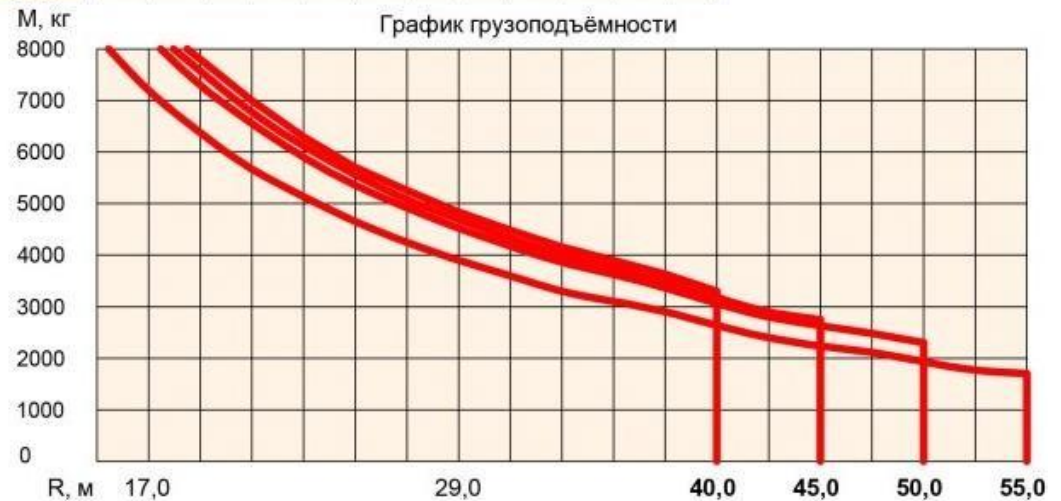
Визначивши потрібні розрахункові параметри баштового крану, за технічною характеристикою підбираємо кран . Згідно розрахункам обираємо кран Liebherr 132 EC-H8.

Детальні характеристики наведені нижче.

					Атестаційна робота магістра	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		67



Рабочий радиус R, м	Общий радиус г, м	Радиус R / масса M, м / кг	Таблица грузоподъемности																	
			17,0	19,0	21,0	23,0	25,0	27,0	29,0	31,0	33,0	35,0	37,0	40,0	43,0	45,0	47,0	50,0	53,0	55,0
55,0	56,4	2,2 - 15,5 8000	7210	6370	5680	5120	4650	4240	3900	3600	3330	3100	2890	2620	2380	2240	2120	1940	1790	1700
50,0	51,4	2,2 - 17,5 8000	8000	7310	6540	5900	5360	4910	4510	4170	3870	3610	3370	3060	2800	2640	2490	2300		
45,0	46,4	2,2 - 18,1 8000	8000	7580	6780	6120	5560	5090	4690	4330	4020	3750	3510	3190	2910	2750				
40,0	41,4	2,2 - 18,6 8000	8000	7810	6990	6310	5740	5260	4840	4480	4160	3880	3630	3300						



Двигатели механизмов	
Напряжение, В	380
Род тока - переменный	
Частота, Гц	50
Номинальная мощность, кВт	
- подъема (опускания) груза	45
- поворота	6,3x2
- передвижения грузовой тележки	5
- передвижения крана	2x4
- механизма выдвигения	7,5

Скорости	
подъема (опускания) груза мах. массы, м/мин	29
плавной посадки груза мах. массы, м/мин	1,7
подъема (опускания) крюковой подвески, м/мин	135
передвижения грузовой тележки, м/мин	
- с мах. грузом	29
- пустой	96
частота вращения крана, об/мин	0,9
передвижения крана, м/мин	25

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата
------	------	----------	--------	------

13. ВІДОМІСТЬ МАШИН, МЕХАНІЗМІВ, ІНСТРУМЕНТІВ ТА ІНВЕНТАРІЮ

№	Найменування	Тип, марка	Технічні характеристики	Кіл.
1	2	3	4	5
1	Бурова установка з інвентарним комплектом обсадних труб	JUNTTAN PM18	Вантажність стріли 13000 кг, вага ударної ваги молота – 3-5т, мак. довжина палі – 20м.	1
2	Автомобільний кран	КС-5571BY-C-22	Максимальна вантажопідйомність – 32т, максимальний виліт- 28м	1
3	Бульдозер	SD52-5	Об'єм -18,5 м ³ , максимальний радіус розвороту 4,2	1
4	Зварбвальний апарат	ТД-500	Потужність – 32А, вага - 0,21т.	1
5	Вібратор глибинний	Euro Craft ID214	ГОСТ 10825-71	2
6	Насос	GRUNDFOS	Макс.розхід – 110л/с; макс. гідростатичний напір – 57,5м.	1
7	Бадья	Скіф	Об'єм бункеру – 0,75 м ³	1
8	Нівелір	Н-10	ГОСТ 10528-76	1
9	Теодоліт	Т-15	ГОСТ 10529-86	1
10	Рейна нівелірна	РН-10	ГОСТ 11158-83	1
11	Рулетка стальна 20 м	Stanley Fiberglass	ГОСТ 7502-69	1
12	Метр стальний складний	Milwaukee	ГОСТ 7313-75	1
12	Пила поперечна	Дружба	ГОСТ 1979-60	1
13	Сокира теслярська	Juco	ГОСТ 1399-73	1
14	Лопата стальна	Fiskars Solid	ГОСТ 3620-63	1
	Лом стальний	VOREL	ГОСТ 1405-72	1
	Щиток зварювальний	Stark WM-2000R	ГОСТ 1361-691	1

					<i>Атестаційна робота магістра</i>				Арк.
									68
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

КАЛЬКУЛЯЦІЯ ТРУДОВИХ ВИТРАТ

Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат	КАЛЬКУЛЯЦІЯ ТРУДОВИХ ВИТРАТ												
					№ п.п.	Найменування та комплекс роботи	Об'єм роботи		Нормативне джерел	Норма на одиницю виміру		Трудоємність на весь об'єм		Основні механізми		Виконавець	
							Один. виміру	Кількість		маш.- год.	люд.- год.	маш.- змін	люд.- змін	Найменуєв.	Кількість	Бригада	
																норм.	норм.
2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14					
1	Підготовчий період	%	10				1640	1440									
2	Планування майданчику бульдозером	1000м2	0.837	ДБН Д2.2-1-99 1-30-1	0.075	0.075	0.0078	0.0078		1	машиніст						
3	Розробка ґрунту екскаватором:						10.20	13.60									
	а) з завантаженням в автотранспорт	1000м³	0.974	ДБН Д2.2-1-99 1-16-2	33.05	10.23	4.02	1.25	Komatsu PC 300 - 2	1	машиніст						
	б) у відвал	1000м³	3.297	ДБН Д2.2-1-99 1-11-14	14.99	29.98	6.18	12.36	Komatsu PC 300 - 2	1	машиніст						
4	Доробка ґрунту вручну	100м³	0.837	ДБН Д2.2-1-99 1-164-2	-	261.80	-	27.39			землекоп						
5	Зворотня засипка ґрунту	1000м³	3.297	ДБН Д2.2-1-99 1-27-5	10.37	10.37	4.27	4.27	Бульдозер	1	машиніст						
6	Влаштування паль бурінекційних довжиною до 20 м.	м²	452	ДБН Д2.2-5-99 5-74-7	6.05	1.36	370.08	76.84	JUNTTAN PM18	1	монтажник						
7	Влаштування арматурних каркасів	т	3	ДБН Д2.2-5-99 5-75-4	6.06	11.10	2.45	4.48	JUNTTAN PM18	1	монтажник						
8	Влаштування бетонної підготовки	100м³	0.837	ДБН Д2.2-6-99 6-1-1	17.66	195.70	1.85	20.48	Бетонозмішувач	1	бетонщик						
9	Влаштування ростверу	100м³	5.86	ДБН Д2.2-6-99 6-1-1	53.06	259.50	38.87	190.08	Бетонозмішувач	1	бетонщик арматурщик монтажник						

Атестаційна робота магістра

Змі.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Атестаційна робота магістра								Арк.
10	Влаштування залізобетонного карасу висотою до 4м підвал)	100м³	4.01	ДБН Д2.2-6-99 6-14-3	100.6	717.70	50.43	359.75	Бетонозмішувач Кран Liebherr 132 EC-H8	1	бетонщик арматурщик монтажник		
11	Влаштування каркасу будівлі (1-5поверху)							145.74	1581.81				
12	Влаштування залізобетонних колон у металевій опалубці висотою до 4м (1-5 поверхів)	100м³	2.26	ДБН Д2.2-6-99 6-14-4	231.8	717.70	65.48	202.75	Бетонозмішувач Кран Liebherr 132 EC-H8	2	бетонщик арматурщик монтажник		
13	Влаштування залізобетонних стін у металевій опалубці висотою до 4м (1-5 поверхів)	100м³	2.96	ДБН Д2.2-6-99 6-17-4	77.50	1421.0	28.71	526.48	Бетонозмішувач Кран Liebherr 132 EC-H8	2	бетонщик арматурщик монтажник		
14	Влаштування монолітного безбалочного з/б перекриття товщиною 200мм (1-5 поверхів)	100м³	7.24	ДБН Д 2.2-6-99 6-22-3	48.76	833.70	44.12	754.29	Бетонозмішувач Кран Liebherr 132 EC-H8	2	бетонщик арматурщик монтажник		
15	Влаштування з/б сходових маршів (1-5 поверхів)	100шт	0.20	ДБН Д 2.2-7-99 7-21-3	114.60	423.40	2.87	10.59	Автовоз Кран Liebherr 132 EC-H8	2	бетонщик монтажник		
16	Мурування неармованих цегляних перегородок товщиною 120мм при висоті поверху до 4м (1-5 поверхів)	100м³	3.67	ДБН Д 2.2-8-99 8-7-5	9.94	191.18	4.56	87.70	Бортовий ав. Кран Liebherr 132 EC-H8	2	муляр бетонщик стропувал.		
17	Влаштування каркасу будівлі (6-10поверху)							145.74	1581.81				
18	Влаштування залізобетонних колон у металевій опалубці	100м³	2.26	ДБН Д2.2-6-99 6-14-4	231.8	717.70	65.48	202.75	Бетонозмішувач Кран Liebherr 132 EC-H8	2	бетонщик арматурщик монтажник		

Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Атестаційна робота магістра									
26	Влаштування монолітного безбалочного з/б перекриття товщиною 200мм (11-15 поверхів)	100м ³	7.24	ДБН Д 2.2-6-99 6-22-3	48.76	833.70	44.12	754.29	Бетономішувач Кран Liebherr 132 EC-H8	2	бетонщик арматурщик монтажник			
27	Влаштування з/б сходових маршів (11-15 поверхів)	100шт	0.20	ДБН Д 2.2-7-99 7-21-3	114.60	423.40	2.87	10.59	Автовоз Кран Liebherr 132 EC-H	2	бетонщик монтажник			
28	Мурування неармованих цегляних перегородок товщиною 120мм при висоті поверху до 4м(11-15поверхів)	100м ³	3.67	ДБН Д 2.2-8-99 8-7-5	9.94	191.18	4.56	87.70	Бортовий ав. Кран Liebherr 132 EC-H8	2	муляр бетонщик стропувал.			
29	Влаштування каркасу будівлі (16-22поверху)						203.37	2201.87						
30	Влаштування залізобетонних колон у металевій опалубці висотою до 4м (16-22 поверхів)	100м ³	3.16	ДБН Д 2.2-6-99 6-14-4	231.8	717.70	91.68	283.85	Бетономішувач Кран Liebherr 132 EC-H8	2	бетонщик арматурщик монтажник			
31	Влаштування залізобетонних стін у металевій опалубці висотою до 4м (16-22 поверхів)	100м ³	4.15	ДБН Д 2.2-6-99 6-17-4	77.50	1421.0	40.19	736.97	Бетономішувач Кран Liebherr 132 EC-H8	2	бетонщик арматурщик монтажник			
32	Влаштування монолітного безбалочного з/б перекриття товщиною 200мм (16-22поверхів)	100м ³	10.12	ДБН Д 2.2-6-99 6-22-3	48.76	833.70	61.68	1054.6	Бетономішувач Кран Liebherr 132 EC-H8	2	бетонщик арматурщик монтажник			
33	Влаштування з/б сходових маршів (16-22 поверхів)	100шт	0.28	ДБН Д 2.2-7-99 7-21-3	114.60	423.40	4.01	14.82	Автовоз Кран Liebherr 132 EC-H8	2	бетонщик монтажник			

Змі.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Атестаційна робота магістра									
34	Мурування неармованих цегляних перегородок товщиною 120мм при висоті поверху до 4м(16-22поверхів)	100м ³	4.67	ДБН Д 2.2-8-99 8-7-5	9.94	191.18	5.80	111.60	Бортовий ав. Кран Liebherr 132 EC-H8	2	муляр бетонщик стропувал.			
35	Мурування стін зовнішніх простих при висоті поверху до 4 м	1м ³	3520	ДБН Д 2.2-8-99 8-6-1	0.97	6.98	426.8	3071.20	Бортовий ав. Кран Liebherr 132 EC-H8	2	муляр бетонщик стропувал.			
36	Влаштування покрівлі:						-	67.61						
	а) пароізоляція	100 м ²	6.58	ДБН Д2.2-12-99 12-20-1	-	24.49	-	20.14	-	1	покрівельник			
	б) укладання утеплювача	100 м ²	6.58	ДБН Д2.2-12-99 12-19-2	-	4.28	-	3.52	-	1	покрівельник			
	в) влаштування стяжки	100 м ²	6.58	ДБН Д2.2-12-99 12-22-3	-	30.36	-	24.97	-	1	покрівельник			
	г) влаштування рулонного килиму	100 м ²	6.58	ДБН Д2.2-12-99 12-1-1	-	23.07	-	18.98	-	1	покрівельник			
37	Встановлення металопласт.дверних блоків площею до 3м2	100м2	15.70	ДБН Д 2.2-10-99 10-28-2	16.61	79.28	32.60	155.59	Автомобіль бортовий	1	тесляр			
38	Встановлення металопласт. віконнихблоків площею до 3м2	100м2	16.76	ДБН Д 2.2-10-99 10-20-3	16.54	102.73	34.65	215.22	Автомобіль бортовий люлька	1	тесляр			
39	Підготовка поверхні конструкцій під фарбування	100 м ²	23.32	ДБН Д2.2-13-99 13-13-11	-	4.70	-	13.70	-	1	маляр			
40	Внутрішнє вапняне фарбування стін,	100 м ²	23.32	ДБН Д2.2-15-99 15-164-8	-	34.32	-	100.04	-	1	маляр			
41	Поліпшена штукатурка стін цементно-вапняним розчином	100 м ²	31.50	ДБН Д2.2-15-99 15-61-3	10.51	146.50	41.38	576.84	-	1	штукатур			
73	Арк.													

Зміст	Арк.	№ док.кв.	Підпис	Дат.								
42	Облицювання стін керамічною плиткою:	100 м ²	7.450	ДБН Д.2.2-15-99 15-17-1	0.64	330.00	0.60	307.31	-	1	облицювал	
43	Зовнішнє фарбування фасаду силікатними фарбами	100 м ²	635.0	ДБН Д.2.2-15-99 15-160-3	0.26	26.23	20.64	2082.01	люлька	1	маляр	
44	Влаштування ламінатної підлоги	100 м ²	43.3	ДБН Д.2.2-15-99 11-35-1	6.35	89.46	34.40	484.65	підйомник	1	тесяр	
45	Влаштування лінолеумної підлоги	100 м ²	32.5	ДБН Д.2.2-15-99 11-36-3	10.47	85.01	42.59	345.78	підйомник	1	тесяр	
46	Влаштування вимощення:							9.741				
	а) ущільнення основи щебнем	100 м ²	1.30	ДБН Д.2.2-11-99 11-1-2	0.76	10.76	0.12	1.749	трамбівки	1	різноробочі	
	б) влаштування підстилюючого шару товщиною 10 см	м ³	0.130	ДБН Д.2.2-11-99 11-2-5	1.64	10.74	0.03	0.175	трамбівки	1	різноробочі	
	в) влаштування асфальтного покриттяв один шар	100 м ²	1.30	ДБН Д.2.2-11-99 11-19-1	0.80	48.11	0.13	7.818	трамбівки	1	різноробочі	
47	Монтаж та демонтаж баштового крану	Люд.год	1240.0 0	ДБН Д.2.2-11-99 11-19-2				260.0	257.0	автокран	2	Монтажники
48	Внутрішні електротехнічні роботи	грн.	323275	виробіток 650 грн./люд.день				497.0	-	-	електрик	
49	Внутрішні санітарно технічні роботи	грн.	289832	виробіток 700 грн./люд.день				414.0	-	-	сантехнік	
50	Пусконаладжувальні роботи	грн.	69114	виробіток 650 грн./люд.день				106.0	-	-	наладчик	
51	Інші роботи	%	10					20			різні	
52	Благоустрій території	%	3					20			різні	
53	Здавання об'єкта							20			ІТР	

Атестаційна робота магістра

14. ОСНОВНІ ВИМОГИ ТЕХНІКИ БЕЗПЕКИ

1. Майданчик, на якому виконують роботи з влаштування буронабивних паль, повинен бути огорожений, освітлений та обладнаний попереджувальними сигналами та написами, видимими у будь-який час доби.
2. Огляд чи ремонт грейфера повинен проводитися лише тоді, коли він закріплений у нижній частині стріли бурової установки чи опущений на майданчик.
3. При пуску машини машиніст подає сигнал попередження.
4. Для переміщення, підйому та встановлення секції обсадної труби крокви її можна тільки у фіксованих точках - за сережки на фланці. Під час підйому секції необхідно утримувати її від розгойдування та кручення за допомогою розчалок.
5. Для підйому секції арматурного каркаса з переведенням з горизонтального положення у вертикальне, її слід крокувати згідно з розробленими схемами, які повинні виключати можливість мимовільного від'єднання, стропа, деформації або злам каркасу.
6. Під час переміщення секцій арматурного каркасу, обсадної або бетонолітної труби робітники повинні знаходитися за межами небезпечної зони. Підхід робітників до секції для заведення її в свердловину або заводки при стикуванні дозволяється після того, як секції будуть розташовуватися на висоті 20 см над поверхнею майданчика або над торцем попередньої секції.
7. При опусканні арматурного каркаса в свердловину необхідно стежити, щоб він не зачепився за обсадну трубу.
8. Кран, за допомогою якого подають бетонну суміш у бункер, повинен бути встановлений так, щоб стріла при подачі бадді не входила в зону розташування робочих, зайнятих на укладанні бетонної суміші.
9. Приймальний бункер має бути оснащений робочими майданчиками та сходами з огороженнями.
10. Вивантаження бетонної суміші з цебра в бункер допускається з висоти не більше 1 м.

					<i>Атестаційна робота магістра</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		69

15. ТЕХНІКО – ЕКОНОМІЧНІ ПОКАЗНИКИ

Показник	Од.виміру	Кількість
1	2	3
Площа об'єкту	м ²	555,37
Об'єм об'єкту	м ³	40319,862
Запланована тривалість робіт	дні	323
Розрахункова тривалість робіт	дні	316
Нормативна трудомісткість	люд.-дні	12151,3
Прийнята трудомісткість	люд.-дні	10824
Заплановане виконання норм виробітку	%	112,26
Запланований середньозмінний виробіток на одного робітника	грн	16,67

					<i>Атестаційна робота магістра</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		75

ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

Перелік рекомендацій при здійсненні будівництва наведені в документі ДБН А.3.2-2-2009 «Система стандартів безпеки праці. Охорона праці і промислова безпека у будівництві. Основні положення».

Будь-які види робіт, у тому числі і роботи на будівельному майданчику в умовах осінньо-зимового періоду є набагато більш небезпечними, ніж у теплу пору року. Це викликано, насамперед, погіршенням кліматичних умов та наростаючим рівнем дискомфорту відповідних параметрів виробничого середовища, зокрема, стрімким зниженням температури і зменшенням тривалості та рівня природного освітлення. Також з'являються такі небезпечні та специфічні природні явища, як ожеледиця і снігопади. Збільшується негативний вплив вітру, дощу, туману тощо.

Відповідно, таке навколишнє середовище є вкрай несприятливим як для працівників, так і для самих будівельних об'єктів, накладає ряд істотних обмежень на застосовані технології, прийоми та режими ведення робіт. Дотримання цих обмежень, вжиття додаткових захисних і попереджувальних заходів та специфічних правил роботи у цій ситуації є вкрай важливими для запобігання травмування будівельників.

Роботи з переміщення і установа конструкцій, що мають велику парусність, необхідно зупинити навіть за швидкості вітру 10 м/с і більше. Зокрема, не допускається в цих умовах пересування засобів підмошування А після дощу, вітру, грози, відлиги, землетрусу, що можуть негативно позначитися на несучій здатності основи під ними, або у разі видимої деформації, вони підлягають додатковому огляду. При розміщенні та експлуатації машин, транспортних засобів повинні бути вжиті заходи, що запобігають їх перекиданню чи самовільному пересуванню під дією вітру).

Ряд інших спеціальних вимог нормативні акти встановлюють також щодо окремих технологічних процесів та основних видів будівельно-монтажних робіт. Так, за постійних негативних середньодобових температур допускається збільшення глибини вертикальних стінок виїмок, крім сипучомерзлих, на величину глибини промерзання ґрунту. При змінних температурах роботи або на сухих піщаних ґрунтах виконуються без урахування тимчасового промерзання, тобто за так званою «літньою» технологією. Виїмки, розроблені в зимовий період, за відлиги необхідно оглянути, а за результатами огляду — вжити заходів із забезпечення стійкості укосів або зміцнення їх кріплень.

Конструкції захисних огорож, що прилягають до місць проходу людей за межами будівельного майданчика, повинні бути обладнані суцільним захисним козирком із несучою здатністю витримувати снігове навантаження, а також навантаження від падіння дрібних предметів.

					<i>Атестаційна робота магістра</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		76

Конструкції захисних огорож, що прилягають до місць проходу людей за межами будівельного майданчика, повинні бути обладнані суцільним захисним козирком із несучою здатністю витримувати снігове навантаження, а також навантаження від падіння дрібних предметів. Захисні козирки та сітчасті огорожі на стінах будинку, що зводиться, також повинні витримувати снігове навантаження, визначене для даного кліматичного району, і зосереджене навантаження не менше 1600 Н (160 кгс), прикладене в середині прогону.

Проїзди, проходи, сходи, площадки та переходи, а також безпосередньо робочі місця повинні очищуватися від снігу і льоду, посипатися піском та бути не ковзкими. Особливу увагу у холодну пору року необхідно приділяти санітарно-побутовим умовам, які повинні створюватися для працівників на будівельних майданчиках. Зокрема, роботодавець повинен забезпечити будівельників сушильними для одягу і взуття та приміщеннями для обігрівання. Площа цих приміщень визначається відповідно до кількісного складу робітників у найбільш багаточисельну зміну на об'єкті за укрупненими нормативними показниками. Зокрема, площа приміщень для обігрівання повинна становити не менше 1 м² на 10 працюючих. При цьому відстань до облаштованих інвентарних приміщень, призначених для захисту від атмосферних опадів та для обігрівання працюючих на відкритому повітрі, не повинна перевищувати 50 м. Також обов'язково слід очищати від бруду, снігу, сторонніх предметів тощо вантажі (перед їх підніманням) та площадки, на яких вантаж приймають після переміщення.

					<i>Атестаційна робота магістра</i>	Арк.
						77
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

**РОЗДІЛ 4.
СПЕЦІАЛЬНА
(НАУКОВО-ДОСЛІДНА)
ЧАСТИНА**

Керівник: Кушніренко М.Г. _____

Консультант: Кушніренко М.Г. _____

Студентка: Якименко Є.О. _____

					<i>Атестаційна робота магістра</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		78

1. ВИБІР ПРОГРАМНОГО КОМПЛЕКСУ

В спеціальній частині диплому проектування та розрахунок виконую за допомогою програмних комплексів "ЛІРА-САПР 2013 R5" та "САПФІР 2015". Програма "ЛІРА" має спеціальні можливості, а саме: суперелементне моделювання, модулі урахування фізичної та геометричної нелінійності, набір спеціальних СЕ для моделювання тертя, проковзування, попереднього натягу. Спеціальна процедура дозволяє виконати автоматичну тріангуляцію тривимірного ґрунтового масиву, накласти отриману скінченно-елементну сітку на тривимірну модель ґрунту та призначити фізико-механічні характеристики кожному скінченному елементу залежно від його місцезнаходження. Аналіз напружено-деформованого стану подається у вигляді ізополів на довільних площинах перерізу ґрунтового масиву. Виконання автоматичної тріангуляції тривимірного масиву з призначенням фізико-механічних характеристик кожному скінченному елементу.

В програмному комплексі реалізовано метод скінчених елементів (МСЕ) в переміщеннях. За основні невідомі задачі прийняті такі переміщення вузлів:

X лінійне за віссю X

Y лінійне за віссю Y

Z лінійне за віссю Z

UX кутове навколо осі X

UY кутове навколо осі Y

UZ кутове навколо осі Z

Моделювання поведінки каркасу будівлі під дією навантаження виконано в програмному комплексі "ЛІРА-САПР 2013 R5" за положенням наступних нормативних і регламентуючих документів:

- ДБН В.1.2-2:2006. Навантаження і впливи. Норми проектування.
- ДБН В.1.1-12:2006. Будівництво в сейсмічних районах України.
- ДБН В.2.2-24:2009. Проектування висотних житлових і громадських будинків.
- ДБН В.2.1-10:2009. Основи та фундаменти споруд.
- ДБН В.2.6-98:2009. Бетонні та залізобетонні конструкції.
- ДСТУ Б.В.2.6-156:2010. Бетонні та залізобетонні конструкції з важкого бетону.
- ДСТУ 3760:2006. Прокат арматурний для залізобетонних конструкцій.

					<i>Атестаційна робота магістра</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		79

Створення розрахункової схеми здійснюється безпосередньо із архітектурної 3D і 2D моделі. Реалізована бібліотека автоматичних генераторів скінченно-елементних сіток: трикутна SE-сітка для апроксимації криволінійних поверхонь; SE-сітка з максимальним числом чотирикутних SE і покращеною апроксимацією в приопорних та прогонових зонах.

САПФІР-КОНСТРУКЦІЇ – дозволяє створення і редагування навантажень у вигляді зосереджених та розподілених по лінії і площині. Навантаження задається на довільних поверхнях без прив’язки до SE моделі. Наявна процедура синтезу навантажень, що дозволяє автоматично сформувати експлуатаційні навантаження залежно від призначення приміщень. В програмі реалізовано діагностику створеної аналітичної моделі, а також:

- розвинене інтуїтивне графічне середовище ВІЗОР-САПР користувача з можливістю 3D-візуалізації розрахункової схеми на всіх етапах синтезу і аналізу;
- багатофункціональний процесор, що реалізує швидкодійні алгоритми компонування і розв’язування систем рівнянь з порядком до декількох мільйонів невідомих;
- розвинену бібліотеку SE, яка дозволяє створювати комп’ютерні моделі практично будь-яких конструкцій;
- можливість розрахунку на динаміку (сейсміка, вітер, вібрація, імпульс, удар);
- конструювальні системи залізобетонних і сталевих елементів;
- спеціалізований документатор, що дозволяє формувати звіт із текстової, табличної та графічної частини;

3. **ВИЗНАЧЕННЯ МЕТИ І ЗАДАЧ ДОСЛІДЖЕНЬ**

Метою є визначення напружено – деформованого стану монолітного каркасу багатоповерхового житлового будинку при комплексній дії розрахункових і сейсмічних навантажень.

Основні задачі дослідження:

- Визначити та розрахувати експлуатаційні навантаження;
- Вдосконалити методику розрахунку монолітного каркасу багатоповерхового житлового будинку при комплексній дії розрахункових та сейсмічних навантажень в ПК “ЛІРА-САПФІР”;
- Розробити скінчену – елементну модель монолітного каркасу багатоповерхового житлового будинку з можливістю експортування даних для обчислень;
- За допомогою програмного комплексу визначити деформації та місця концентрації напружень в монолітному каркасі багатоповерхового житлового будинку від дії постійного та вітрового навантаження;

									Арк.
									81
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

- Визначити власні частоти та періоди коливань монолітного каркасу житлового будинку при сейсмічних впливах.

4. ПЕРЕЛІК НАВАНТАЖЕНЬ

Навантаження 1 – статичне постійне навантаження;

Навантаження 2 – статичне тривале навантаження;

Навантаження 3 – статичне тривале навантаження;

Навантаження 4 – короткочасне вітрове навантаження;

Навантаження 5 – короткочасне вітрове навантаження;

Навантаження 6 – короткочасне вітрове навантаження;

Навантаження 7 – короткочасне вітрове навантаження;

Навантаження 8 – динамічні навантаження (ДБН В.1.1-12:2006
сейсмічні впливи)

Вибираю розрахункові зусилля для стержнів за варіантами екстремального, нормального і зсувного напруження в периферійних зонах перерізу.

Для пластинчастих елементів розрахункові зусилля беру за критерієм екстремального напруження з урахуванням напряду головних майданчиків.

Характеристики навантажень при формуванні розрахункових сполучень зусиль:

Завантаження 1 - статичне завантаження

Дане завантаження враховується як постійне навантаження.

Завантаження 2 - статичне завантаження

Дане завантаження враховується як довгодіючі навантаження.

Завантаження 3 - статичне завантаження

Дане завантаження враховується як короткочасне навантаження.

Завантаження 4 - статичне завантаження

Дане завантаження враховується, як короткочасне навантаження малої тривалості
завантаження 5 - статичне завантаження

Дане завантаження враховується, як короткочасне навантаження малої тривалості

Завантаження 6 - статичне завантаження

Дане завантаження враховується, як короткочасне навантаження малої тривалості

Завантаження 7 - статичне завантаження

Дане завантаження враховується, як короткочасне навантаження малої тривалості

Завантаження 8 - динамічне (сейсміка ДБН В.1.1-12: 2006)

Дане завантаження враховується як сейсмічне навантаження , воно є
знакозмінним.

					<i>Атестаційна робота магістра</i>	Арк.
						82
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

5. ПЛИТА ПЕРЕКРИТТЯ

Правильний розрахунок монолітної плити для перекриття і її армування має ряд переваг:

- перекриття з монолітної плити буде володіти високою несучою здатністю;
- точний розрахунок дасть оптимальний варіант вибору арматури, товщини плити, марки та кількості бетону. Все це в сукупності дозволяє економити фінансові кошти і час;
- професійний розрахунок дає можливість в якості опори монолітного перекриття використовувати не тільки стіни, але також і колони, розташовані усередині приміщення;
- розрахунок видасть всі необхідні обсяги робіт та їх вартість;
- можна розрахувати плиту перекриття нестандартної геометричної форми;
- термін служби перекриття, спорудженого в суворій відповідності з розрахунками армування, практично необмежений.

Перелік для розрахунку армування плити перекриття:

- Тонкостінні залізобетонні елементи, в яких утворюються осьові та поперечні сили – елементи оболонки, крутильні та згинальні моменти (N_x , N_y , T_{xy} , Q_x , Q_y , M_x , M_y , M_k);
- Плоскі залізобетонні елементи, в яких виникають поперечні сили – елементи плити, крутильні та згинальні елементи (Q_x , Q_y , M_x , M_y , M_k);
- Залізобетонні елементи, які знаходяться в плоскому напруженому стані – елементи балки стінки (N_x , N_z , T_{xz})

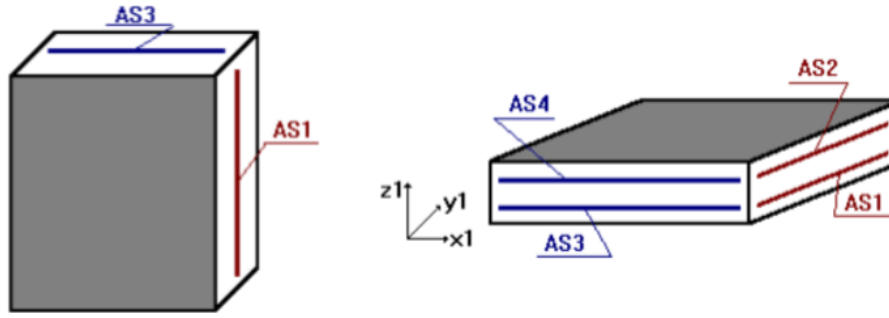
При підборі несучої поздовжньої арматури головна мета – мінімізація витрат із забезпеченням достатньої міцності.

На цій стадії розрахунку отримано :

1. Поздовжня арматура – площі поздовжньої арматури (см² на погонний метр): • AS1 (AS_x-н) – нижня арматура у напрямку X (для балки-стілки посередині перерізу); • AS2 (AS_x-в) – верхня арматура у напрямку X; • AS3 (AS_y-н) – нижня арматура у напрямку Y (для балки-стілки посередині перерізу); • AS4 (AS_y-в) – верхня арматура у напрямку Y.
2. Поперечна арматура – площі поперечної арматури(см² на погонний метр): • ASW1 – у напрямку X; • ASW2 – у напрямку Y;

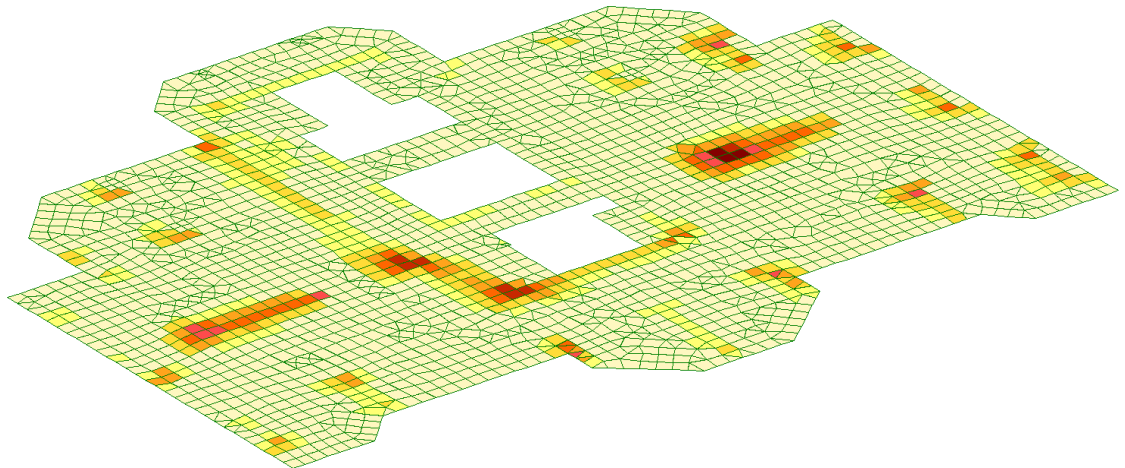
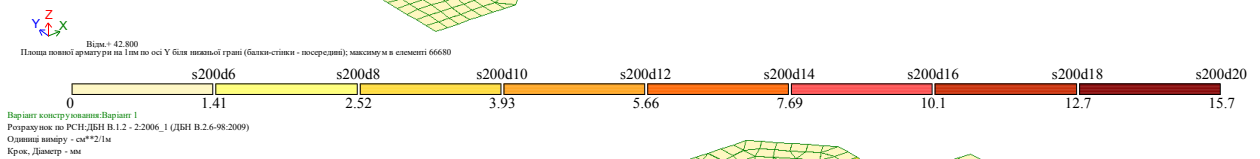
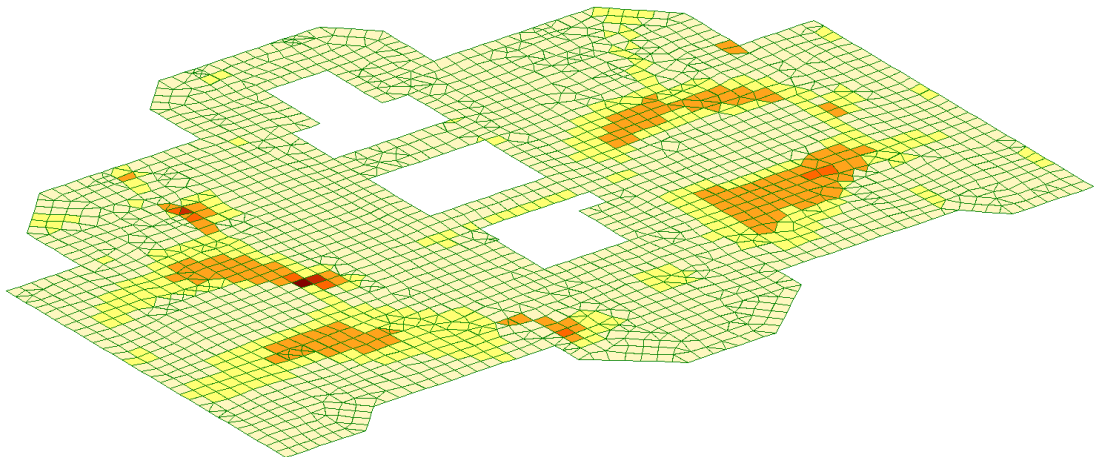
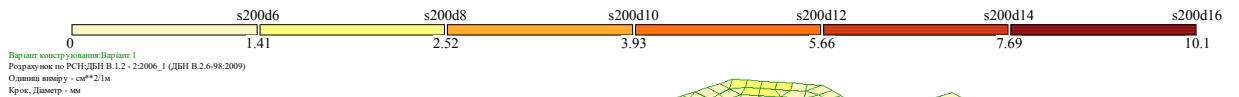
Видається також ширина короткочасного і тривалого розкриття тріщин(мм)

					Атестаційна робота магістра	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		83

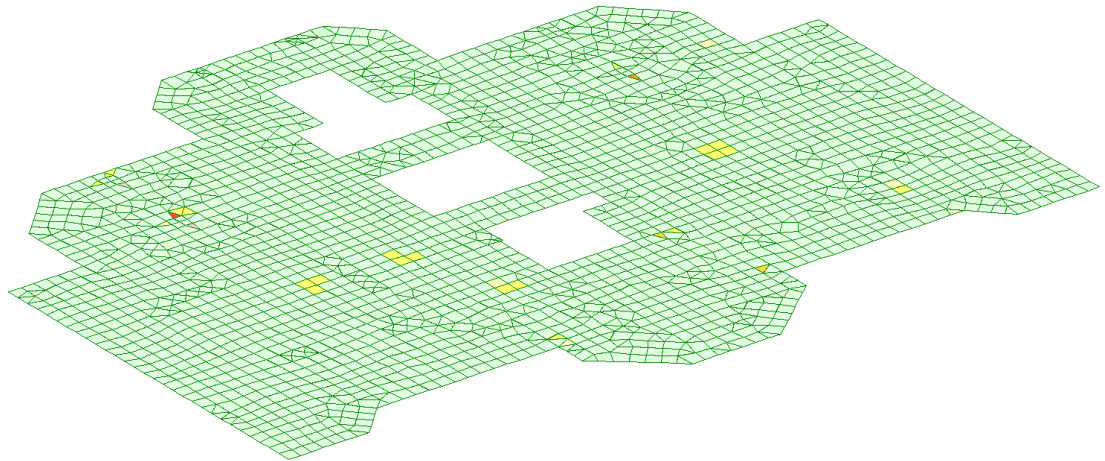
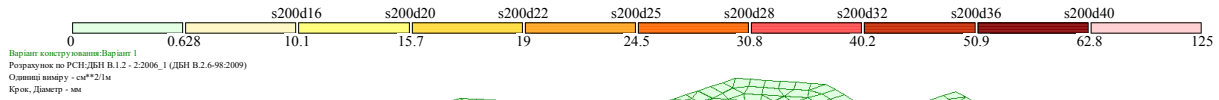


За максимальною поперечною силою із двох напрямків виконують перевірку поперечного армування. Після цього перевірку поздовжньої арматури виконуємо за першою та другою групами граничних станів на дію згинальних та крутильних моментів і осьових сил.

За результатами мого розрахунку монолітної плити перекриття, потрібно виконувати підсилення додатковою арматурою на різних ділянках. Результати з програмного комплексу ЛІРА-САПР дивитись нижч:

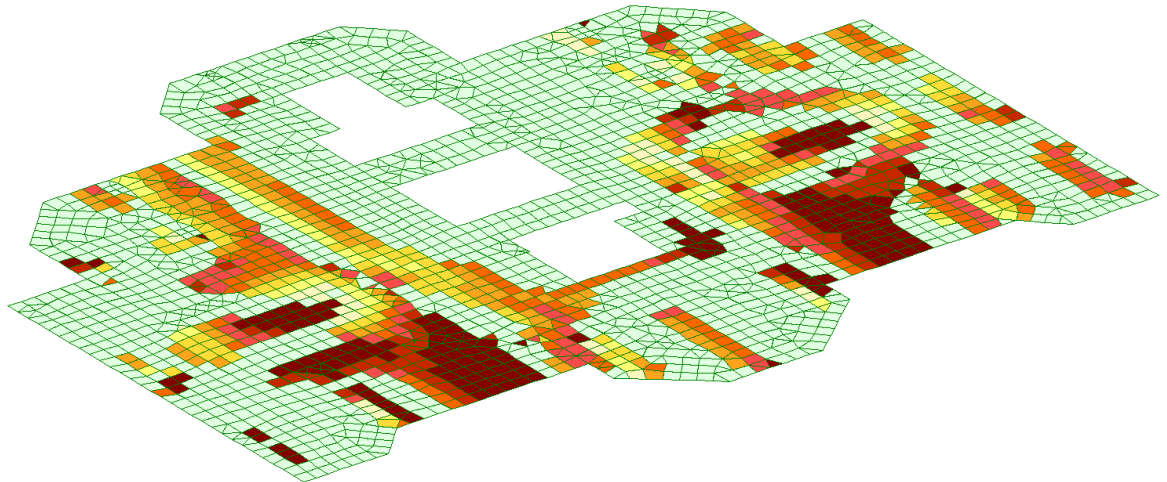


									Арк.
									84
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Атестаційна робота магістра				

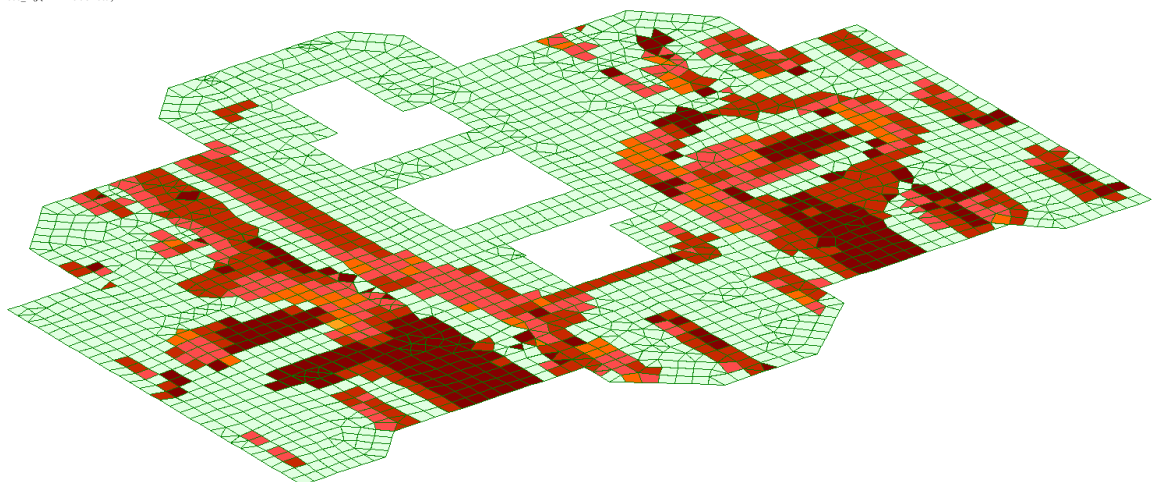


Відс+ 42.800
Площа поверхневої арматури на 1м2 при кроці 100 см, максимум в елементі 67232

Перевірка на тріщини:



Відс+ 42.800
Ширини тріщинного розкриття тріщин, максимум в елементі 67973



Відс+ 42.800
Ширини тріщинного розкриття тріщин, максимум в елементі 68007

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

Атестаційна робота магістра

Арк.

85

6. СЕЙСМІЧНІ ВПЛИВИ НА БУДІВЛЮ

Для розрахунку на динамічні дії необхідно підготувати дані про варіанти динамічних завантажень і задати для кожного з цих завантажень набір характеристик відповідної дії, що породжує коливання системи.

Динамічні завантаження повинні враховувати інерційні сили. Ці сили пов'язані з вузловими зосередженими масами і масами, розташованими на елементах системи. Напрямок вузлових мас повинен відповідати поступальному динамічному ступеню свободи, відповідним граничним умовам, та ознаці схеми.

Завантаження сейсмічним і вітровим пульсаційним впливами описуються за допомогою задання лише ваги маси. Для завантажень ударним, імпульсним і гармонічним впливами крім ваги маси необхідно задати ще й характеристики та напрямки цих впливів у вузлах, де вони прикладені.

Завантаження для розрахунку на динаміку мають бути задані в строгому порядку:

1. Перше завантаження – це статичне навантаження на конструкцію (наприклад, власна вага конструкції або власна вага з технологічним навантаженням і т.д.) Задання першого завантаження нічим не відрізняється від задання звичайних статичних завантажень. Це завантаження не є обов'язковим (може бути відсутнім).

2. Друге завантаження – це ваги мас. Дозволяються такі способи задання ваги маси:

а) Задання розподіленої ваги маси на елементи. При розрахунку здійснюється автоматичний збір ваги маси у вузли розрахункової схеми на основі даних про їх густину.

б) Задання ваги маси у вузли як сил, що діють у заданому напрямку. У цьому випадку користувач самостійно призначає вузли схеми, до яких будуть прикладені ці сили, обчислює їх самостійно і задає напрямок їхньої дії.

в) Формування ваги маси зі статичного завантаження. При цьому, як і у випадку 1, здійснюється автоматизований збір ваги у вузли. Проте вага мас буде зібрана лише з тих навантажень статичного завантаження, що діють уздовж осі Z.

Дозволяється застосування всіх способів в одному і тому ж завантаженні.

3. Третє завантаження – це діюче динамічне навантаження на конструкцію. Реалізовано 4 типи динамічних навантажень:

					Атестаційна робота магістра	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		86

Розрахунок конструкцій і фундаментів будівель та споруд для будівництва в сейсмічних районах повинен виконуватися на основні та особливі сполучення навантажень з урахуванням сейсмічних дій. В особливе сполучення навантажень входять постійні, можливі довготривалі та короткочасні навантаження, сейсмічні дії, а також дії, що обумовлені деформаціями основи при замочуванні просідаючих ґрунтів.

Згідно з ДБН В.1.2-14 будівлі висота яких становить 73,5 м і вище, а також для об'єктів класу наслідків ССЗ, маємо застосовувати вимоги цих норм за сейсмічності майданчика будівництва 6 балів і вище, з урахуванням положень 7.12.

Увесь розрахунок виконую в ПК ЛПА-САПР, він реалізований на сейсмічність впливів відповідно вимог ДБН В.1.1-12:2006 «Будівництво у сейсмічних районах України» та ДБН 2.2- 24:2009 «Проектування висотних житлових і громадських будинків», а також ряду стандартів країн Європи та СНД. Для проведення розрахунку згідно даних норм необхідне задання додаткових параметрів. Сейсмічність майданчика будівництва задається без урахування категорії ґрунту. Зміну сейсмічності залежно від категорії ґрунту слід врахувати при заданні значення поправочного коефіцієнта.

Сейсмічний вплив (Україна, ДБН В.1.1-12:2006)

Поправний коеф. для сейсмічних сил: 1.00

Тип споруди: 1 - житлові, громадські та виробничі

Категорія ґрунту (відповідно до ДБН): G=2

Відносне прискорення ґрунту "a0" (у частках від прискорення вільного падіння g): 0.0815494

Відношення максимального вертикального прискорення ґрунту до горизонтального: 0.75

Розрахункові коефіцієнти (із ДБН):

- Коефіцієнт непружної деформації K1 (табл. 2.3): 0.25
- Коефіцієнт відповідальності споруди K2 (табл. 2.4): 1.00
- Коефіцієнт нелінійного деформування ґрунту Kгр (табл. 2.6): 1.00
- Коефіцієнт поверховості споруди K3 (формула 2.2): 1.60

Напрямні косинуси рівнодіючої сейсм. впливу в ЗСК:

CX: 1.0000, CY: 0.0000, CZ: 0.0000, $CX^2 + CY^2 + CZ^2 = 1$

Сформувати матрицю мас на підставі:

- завантаження (код 1)

- щільності елементів (код 2)

№ динамічного завантаження: 8

№ відповідного статичного завантаження: 4

Коеф. перетворення: 0.9

Зведена таблиця:

№ дин...	№ ста...	Коеф.	Код
8	1	0.9	1
8	2	0.9	1
8	3	0.9	1
8	4	0.9	1

Таблиця визначення кількості форм коливань для розрахунку на сейсмічний вплив, а також збирання модальних мас:

Частоти власних коливань

№ завант	№ форми	Власні значення	Частоти		Період (с)	Коеф. розподіл.	Мод. маса (%)	Сума мод. мас (%)
			Круг. частота (рад/с)	Частота (Гц)				
8	1	0.304	3.291	0.524	1.909	1.535	65.526	65.526
8	2	0.239	4.184	0.666	1.502	0.006	0.001	65.527
8	3	0.156	6.394	1.018	0.983	- 0.020	0.007	65.534
8	4	0.073	13.646	2.172	0.460	0.829	16.602	82.136
8	5	0.056	17.961	2.859	0.350	0.014	0.006	82.141

									Арк.
									87
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Атестаційна робота магістра				

7. ВІТРОВЕ НАВАНТАЖЕННЯ З ВРАХУВАННЯМ ПУЛЬСАЦІЙ

Нормативний документ для розрахунку на вітрові дії з урахуванням пульсації - ДБН В.1.2-2:2006 "Навантаження і впливи". Тиск вітру на споруду в точці, розташованій на висоті z від рівня землі, розглядається як сума статичної і пульсаційної складових вітрового навантаження $q(z,t) = q_s(z) + q_p(z,t)$.

$q_p(z,t)$ – це функція часу, що говорить про випадкову швидкість пульсацій, вона може мати нульовий, середній і нормальний закон розподілу.

Враховуємо додаткові характеристики навантаження:

- напрям дії вітру в глобальній системі координат прикладаємо по чергово з чотирьох сторін та для порівняння результатів під кутом в 45 градусів.
- значення ширини будівлі по фронту поверхні, що обдувається, і довжини уздовж заданого напрямку дії вітру;
- відповідно до напрямку впливу вітрового навантаження змінюється і номер вітрового статичного завантаження, щоб уникнути одночасного впливу;
- число форм власних коливань конструкції, які було враховано в розрахунку для просторового каркасу, повторюються тому обмежуємось 10 формами коливань.

Вітрові навантаження в Україні:

Карта вітрових навантажень України



Розрахунок на вітрове навантаження див. Розділ 2.

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

Атестаційна робота магістра

Арк.

88

У відтворенні моделі розрахунку, обов'язково кожен складову вітру задаю окремо:

№ п/п	Название загрузки	Вид загрузки	Коефф.на...	Доля дли...	Кол-во на...	ID загруз...
1	Собственный вес	Постоянное	1.10	1.00	0	1
2	Нагрузки на плиты	Временное длит. / Длительное	1.20	1.00	22	2
3	Временные нагрузки на плиты	Кратковременное	1.20	0.35	2	3
4	Загрузка прочее	Временное длит. / Длительное	1.20	1.00	0	4
5	Ветер 14CCFE18	Мгновенное	1.40	0.00	0	5
6	Ветер D1C18D0	Мгновенное	1.40	0.00	0	6
7	Ветер 159C19D0	Мгновенное	1.40	0.00	0	7
8	Ветер 159C1C00	Мгновенное	1.40	0.00	0	8
9	Ветер 159C1D18	Мгновенное	1.40	0.00	0	9

Параметри вітрового навантаження для ПК«САПФИР»:

Наименование	Ветер FBBA7D0
Загрузка (наименование)	Ветер FBBA7D0
Угол отн. ОХ, °	0
Отметка планировки, м	0.000000
Нормативный документ	ДБН В.1.2-2006 3.1(2007)
<input type="checkbox"/> Параметры по ДБН В.1.2-2.2006	
Ветровой район Украины	1
Ветровое давление	0.040000
Тип местности	IV
Аэродинамический коэф.	0.800000
Географический коэф.	1.000000
Динамичности коэф.	0.950000
Надёжности коэф.	1.140000

Переміщення вузлів під дією вітрового навантаження:

Таблиця вузлів

№ вузла	Переміщення						№ завантаж	Складова
	X (мм)	Y (мм)	Z (мм)	UX (рад*1000)	UY (рад*1000)	UZ (рад*1000)		
60807	7.924	- 0.208	0.265	0.023	0.138	0.000	4	-
60836	7.714	- 0.206	0.480	- 0.011	0.202	0.000	4	-
62663	7.639	0.163	- 0.690	- 0.088	0.040	0.000	4	-
62930	7.911	0.232	- 0.264	- 0.023	0.137	0.000	4	-

Таблиця вузлів

№ вузла	Переміщення						№ завантаж	Складова
	X (мм)	Y (мм)	Z (мм)	UX (рад*1000)	UY (рад*1000)	UZ (рад*1000)		
60807	0.053	5.608	0.598	- 0.168	0.004	0.000	5	-
60836	0.004	5.603	- 0.315	- 0.174	- 0.008	0.000	5	-
62663	0.018	5.703	- 0.667	- 0.120	0.032	0.000	5	-
62930	0.065	5.732	0.607	- 0.170	- 0.004	0.000	5	-

Таблиця вузлів

№ вузла	Переміщення						№ завантаж	Складова
	X (мм)	Y (мм)	Z (мм)	UX (рад*1000)	UY (рад*1000)	UZ (рад*1000)		
60807	-7.919	0.209	-0.264	- 0.023	- 0.138	0.000	6	-
60836	-7.710	0.207	-0.480	- 0.011	- 0.202	0.000	6	-
62663	-7.644	-0.161	0.690	- 0.088	- 0.040	0.000	6	-
62930	-7.916	-0.233	0.264	0.023	- 0.137	0.000	6	-

					Атестаційна робота магістра			Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				89

Таблиця вузлів

№ вузла	Переміщення						№ завантаж	Складова
	X (мм)	Y (мм)	Z (мм)	UX (рад*1000)	UY (рад*1000)	UZ (рад*1000)		
60807	- 0.054	- 5.606	- 0.598	0.168	- 0.004	0.000	7	-
60836	- 0.004	- 5.605	0.315	0.174	0.008	0.000	7	-
62663	- 0.018	- 5.702	0.667	0.120	- 0.032	0.000	7	-
62930	- 0.067	- 5.735	- 0.607	0.170	0.004	0.000	7	-

8. Результати розрахунку по РСН

На підставі розрахунків обчислено переміщення чотирьох вузлів, викликано дією комбінацій навантажень. Обчислені переміщення дано в “”Таблиця вузлів:

Таблиця вузлів

№ вузла	Переміщення						№ РСН	Складова
	X (мм)	Y (мм)	Z (мм)	UX (рад*1000)	UY (рад*1000)	UZ (рад*1000)		
60807	33.891	- 2.281	- 6.932	0.673	1.322	0.000	1	-
60836	32.221	- 2.239	- 4.613	0.039	0.971	0.000	1	-
62663	31.721	0.735	- 13.82	- 0.488	1.013	0.000	1	-
62930	33.890	1.262	- 9.211	0.452	- 0.120	0.000	1	-

Таблиця вузлів

№ вузла	Переміщення						№ РСН	Складова
	X (мм)	Y (мм)	Z (мм)	UX (рад*1000)	UY (рад*1000)	UZ (рад*1000)		
60807	31.235	- 2.121	- 6.885	0.650	1.257	0.000	3	-
60836	29.710	- 2.079	- 4.679	0.040	0.899	0.000	3	-
62663	29.257	0.634	- 13.38	- 0.455	0.979	0.000	3	-
62930	31.234	1.113	- 8.988	0.449	- 0.151	0.000	3	-

Таблиця вузлів

№ вузла	Переміщення						№ РСН	Складова
	X (мм)	Y (мм)	Z (мм)	UX (рад*1000)	UY (рад*1000)	UZ (рад*1000)		
60807	30.443	- 2.100	- 6.911	0.648	1.244	0.000	4	-
60836	28.938	- 2.059	- 4.727	0.041	0.879	0.000	4	-
62663	28.493	0.618	- 13.31	- 0.446	0.975	0.000	4	-
62930	30.443	1.090	- 8.962	0.451	- 0.164	0.000	4	-

					Атестаційна робота магістра				Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					90

9. СПЕЦІАЛЬНА ЧАСТИНА

Зростання поверховості будівель і споруд, відхід від симетричних форм розташування споруд у плані, ускладнення технологій промислового виробництва будівельних матеріалів і постійне збільшення техногенного навантаження території є причиною підвищення ймовірності виникнення техногенних катастроф, пов'язаних з природньою геодинамічною активністю і землетрусами. Тому в спеціальній частині свого диплому я розглядаю вплив вітрових і сейсмічних навантажень. Будівля має 22 поверхи, вона є більш вразлива до таких навантажень.

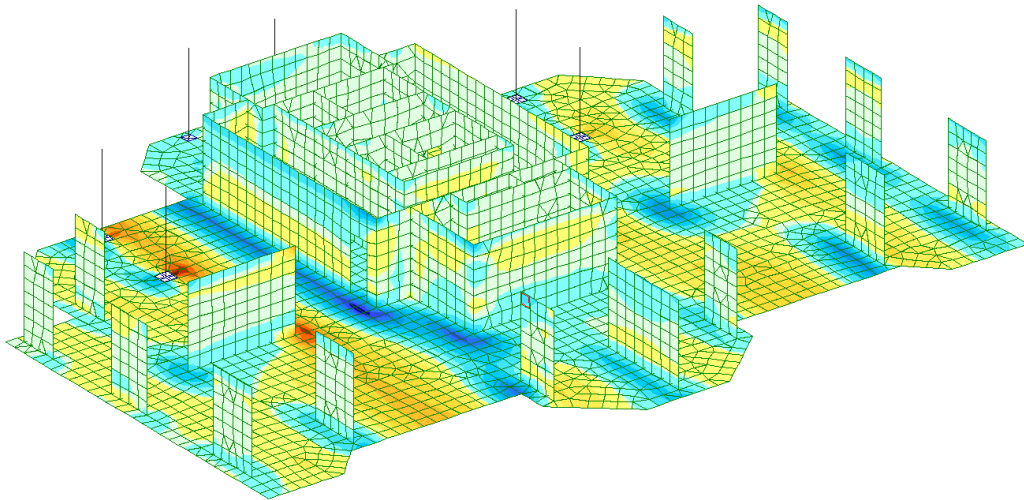
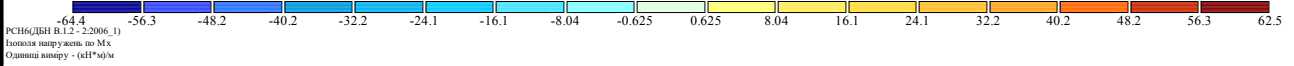
Коли в процесі розрахунку почала аналізувати результати, можна сказати, що будівля має декілька розрахункових схем. Кожен вид цих схем додає своє розуміння роботи споруди. Звісно лише при сукупності навантажень по РСН ми можемо отримати достатньо адекватне уявлення про справжній характер несучої здатності споруди. Щоб підтвердити або спростувати цю думку, я створила розрахункову схему та вирішила порівняти чотири різні вузли, обраних в межах інформативності отриманих результатів. Я дійшла висновку, що переміщення обраних вузлів на вітрові коливання не перебільшили одного сантиметра, а при розрахунку на сукупність навантажень – переміщення не більше 5 см. Далі розрахунок буду проводити з врахуванням комбінацій навантажень.

Також при аналізі ізополей всієї будівлі, її можна розділити на так звані умовні 5 поверхів, які розділяють значення навантажень. Тобто 1-2 поверх – навантаження прогресивно зростають, бо він знаходиться дуже близько до жорсткого заземлення всієї розрахункової схеми, це рівень поверхні землі. Наступний умовний поверх – 3, на ньому зусилля досягають пікових значень. Далі зусилля різко спадають, це відбувається на 4-5 умовних поверхах (на цих поверхах зусилля конструкції мінімальні).

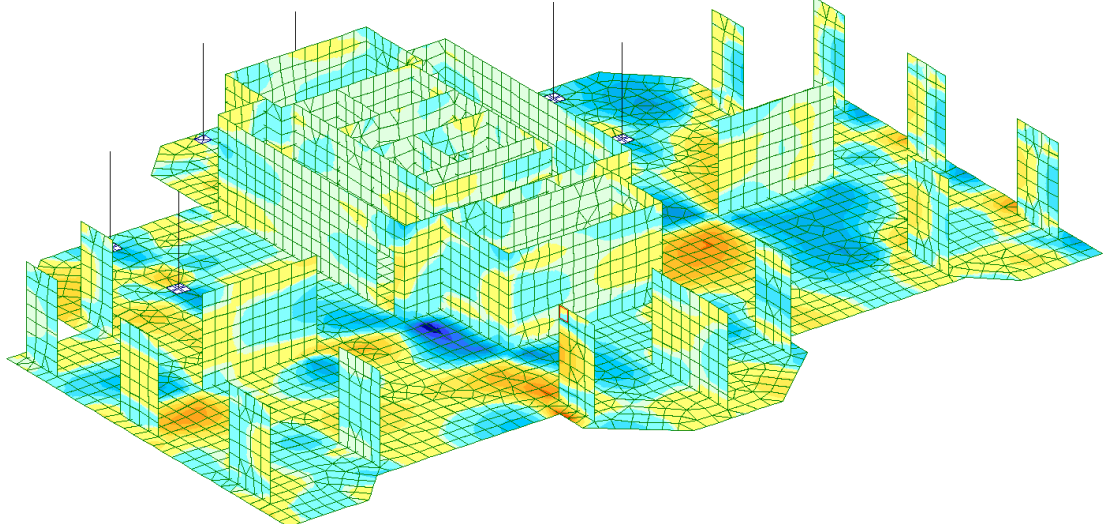
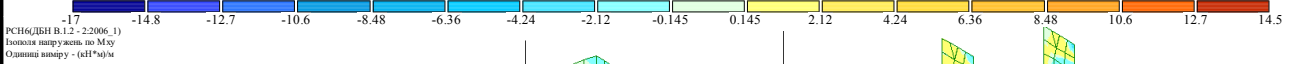
При застосуванні програмного комплексу можливо отримати не тільки стандартну інформацію по типу: деформованих схем, епюр, ізополей та ізоліній зусиль і напружень, табличні значення переміщень, зусиль, напружень і т.д., а також і більш детальну інформацію, яка допомагає при аналізі НДС. До неї можна віднести: вказівки по більш навантаженим елементам, вузлів, центр ваги мас, жорсткості, рівнодійні навантаження для усієї або лише частини конструкції.

					<i>Атестаційна робота магістра</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		91

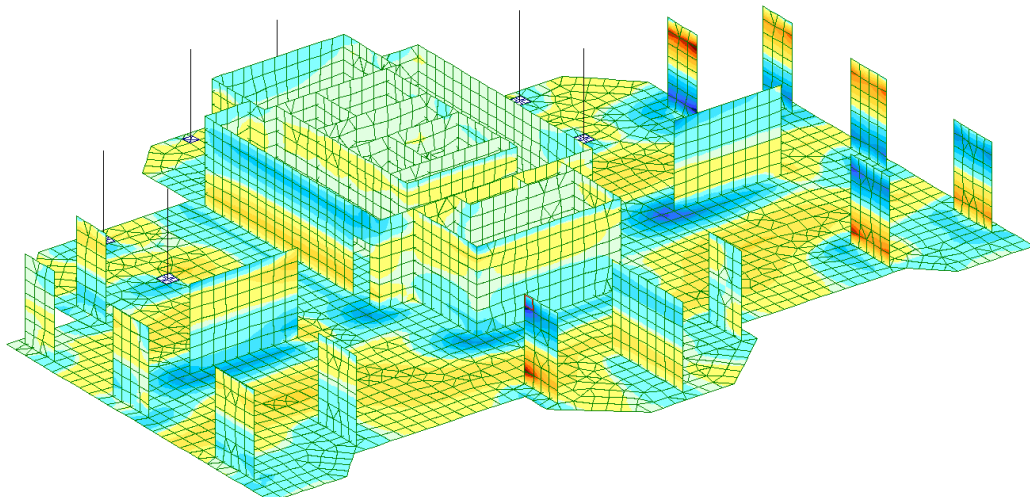
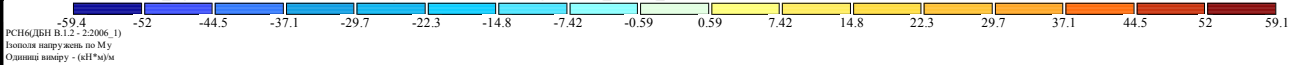
Напруження по Мх на плиту перекриття:



Переміщення по Мху плити перекриття:



Напруження по Му на плиту перекриття:



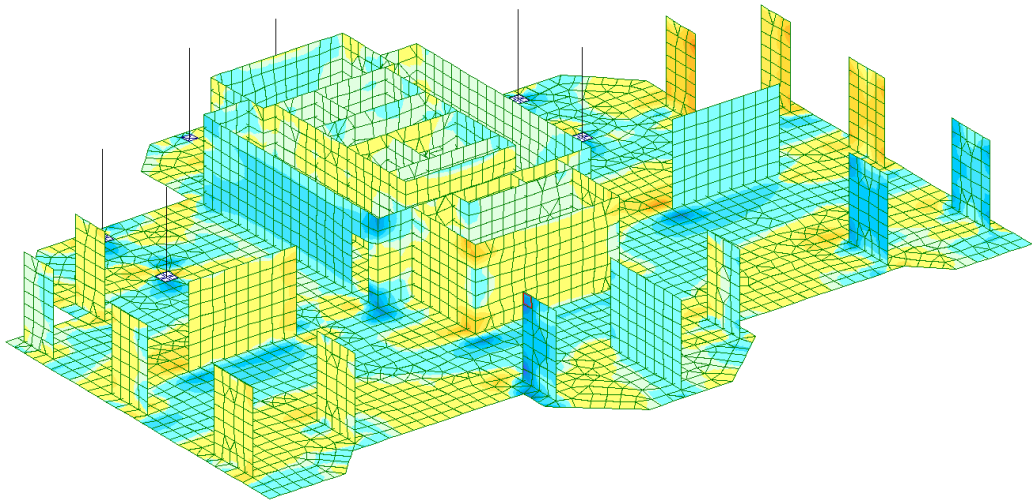
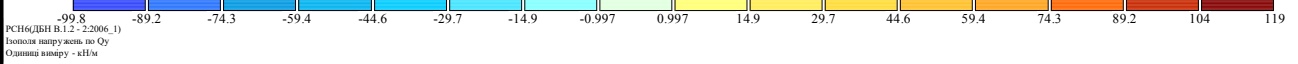
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

Атестаційна робота магістра

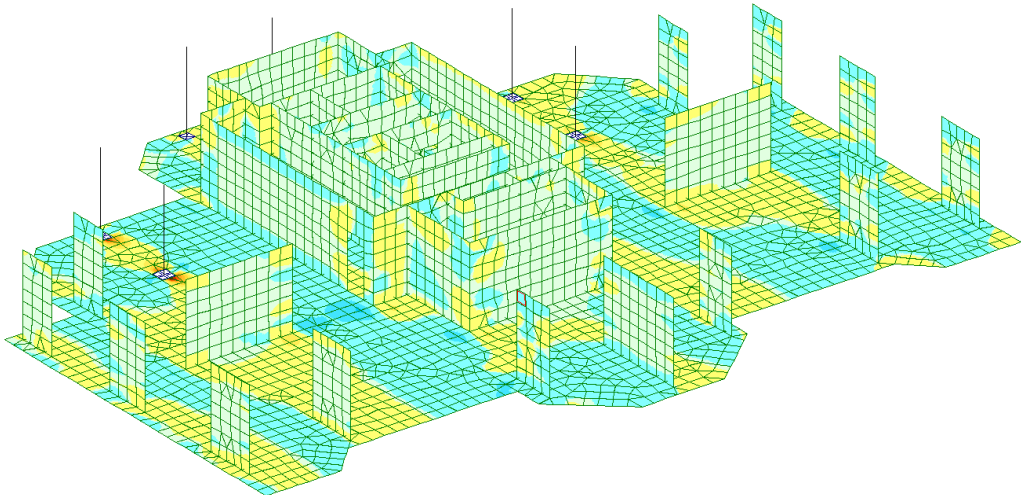
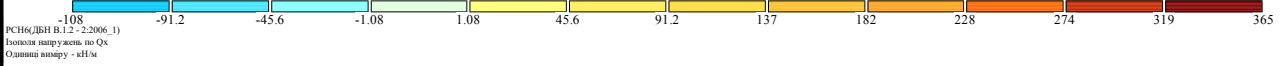
Арк.

92

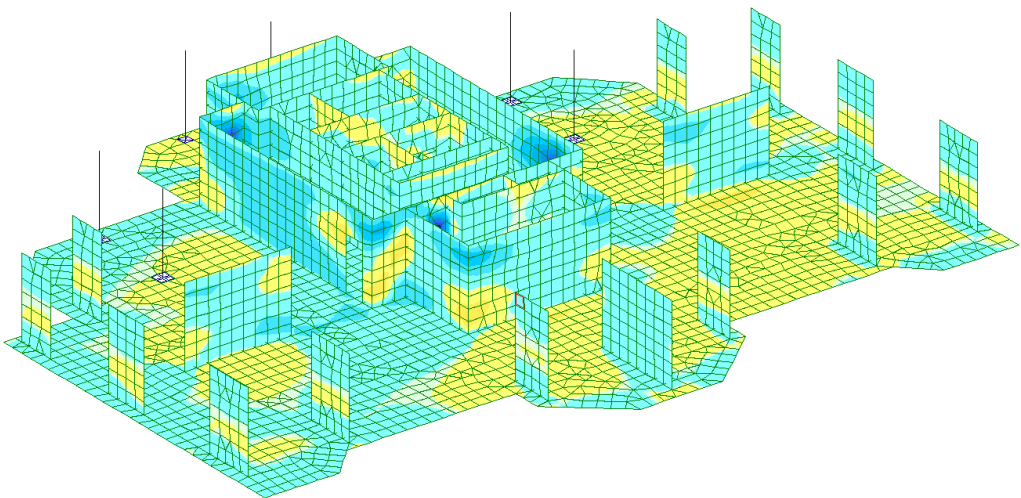
Напруження по Q_y на плиту перекриття:



Переміщення по Q_x плити перекриття:



Напруження по N_x на плиту перекриття:



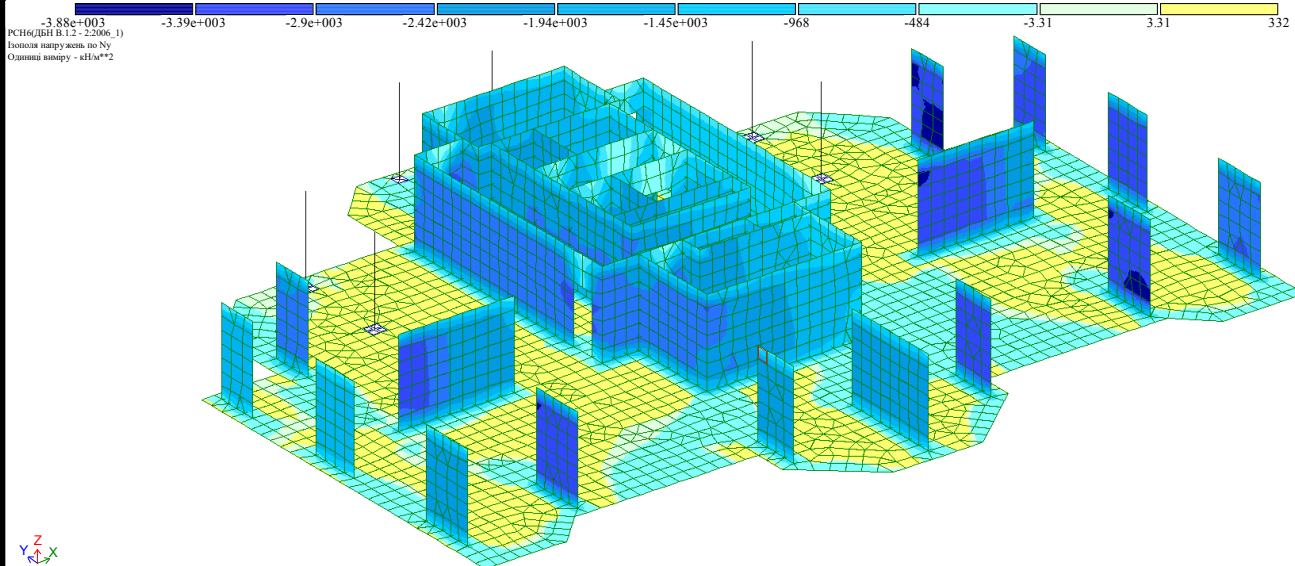
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

Атестаційна робота магістра

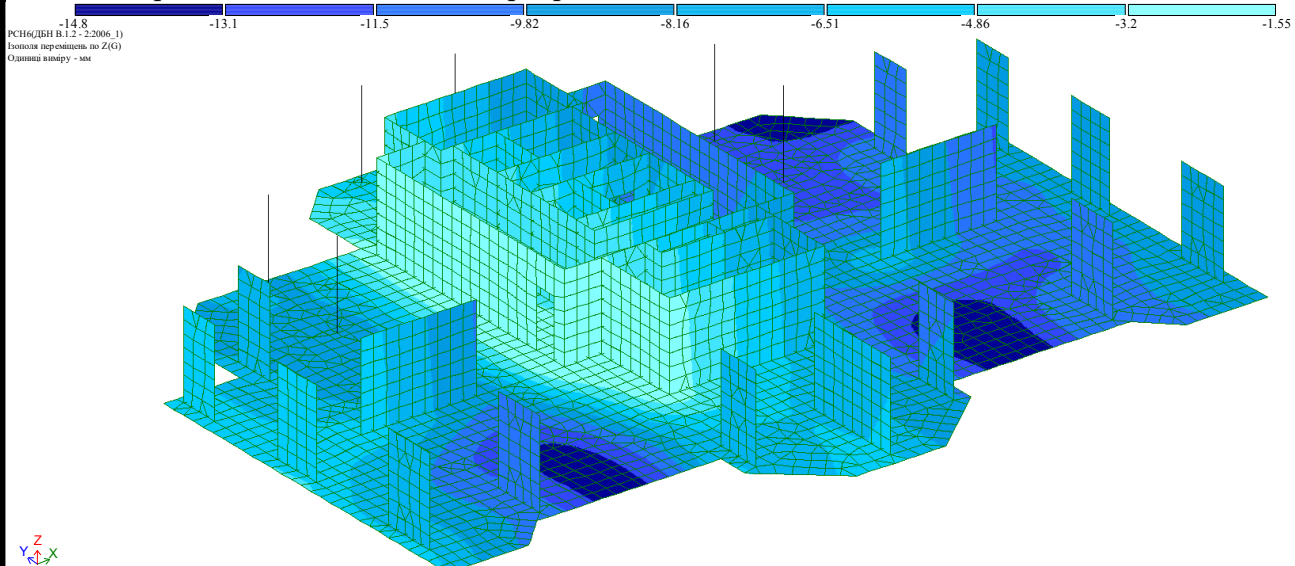
Арк.

93

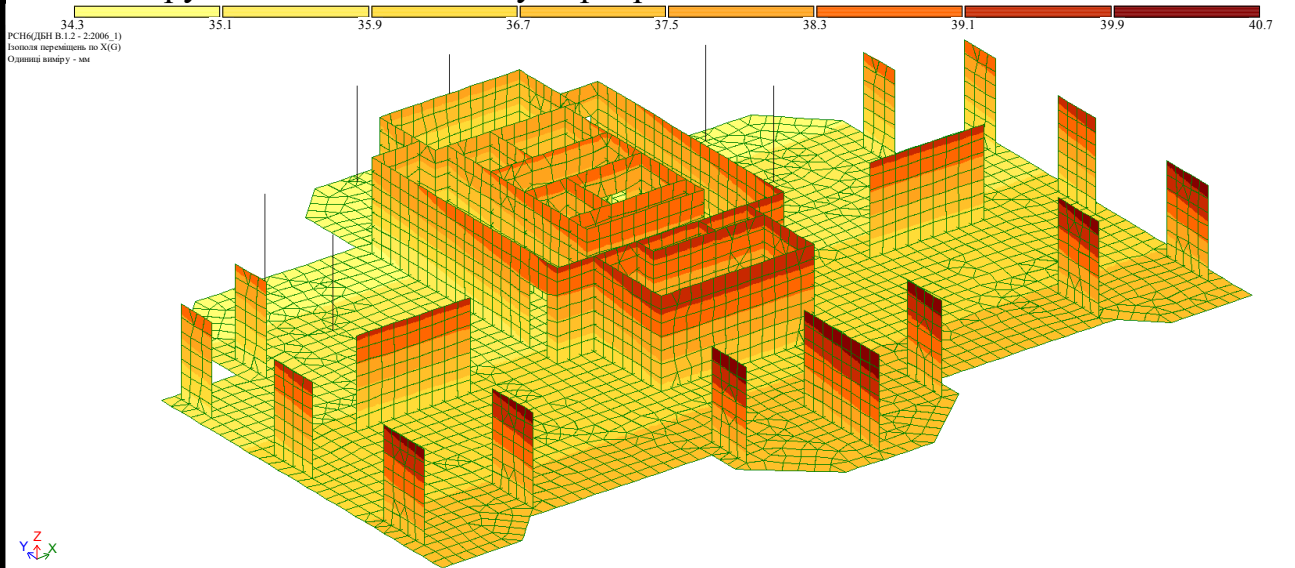
Напруження по N_y на плиту перекриття:



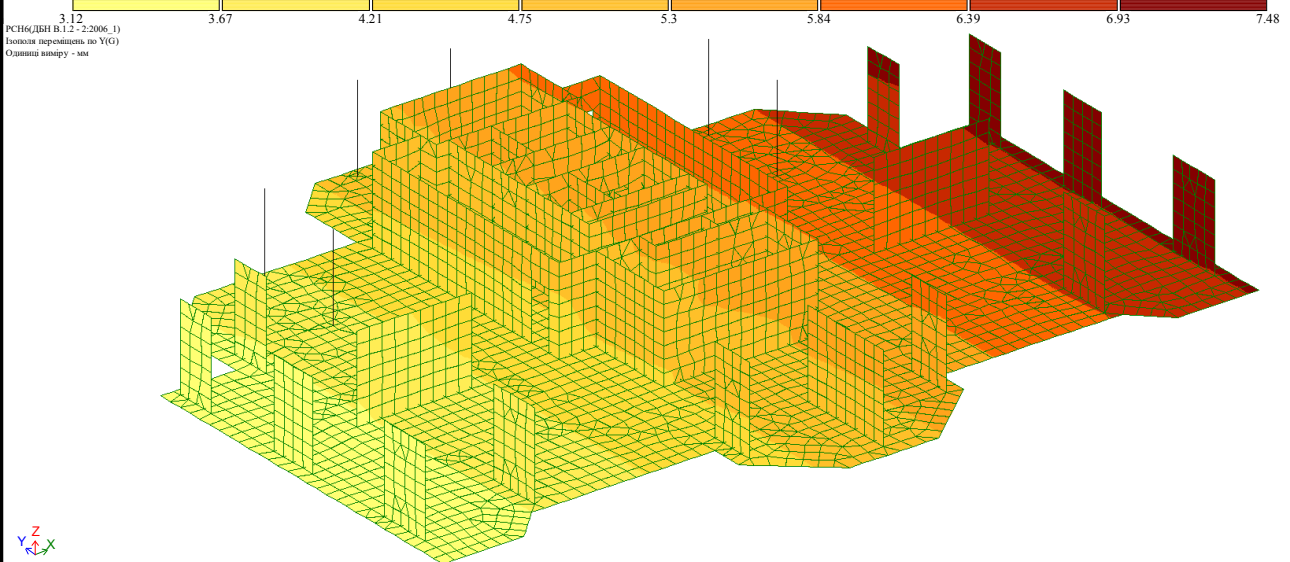
Переміщення по Z плити перекриття:



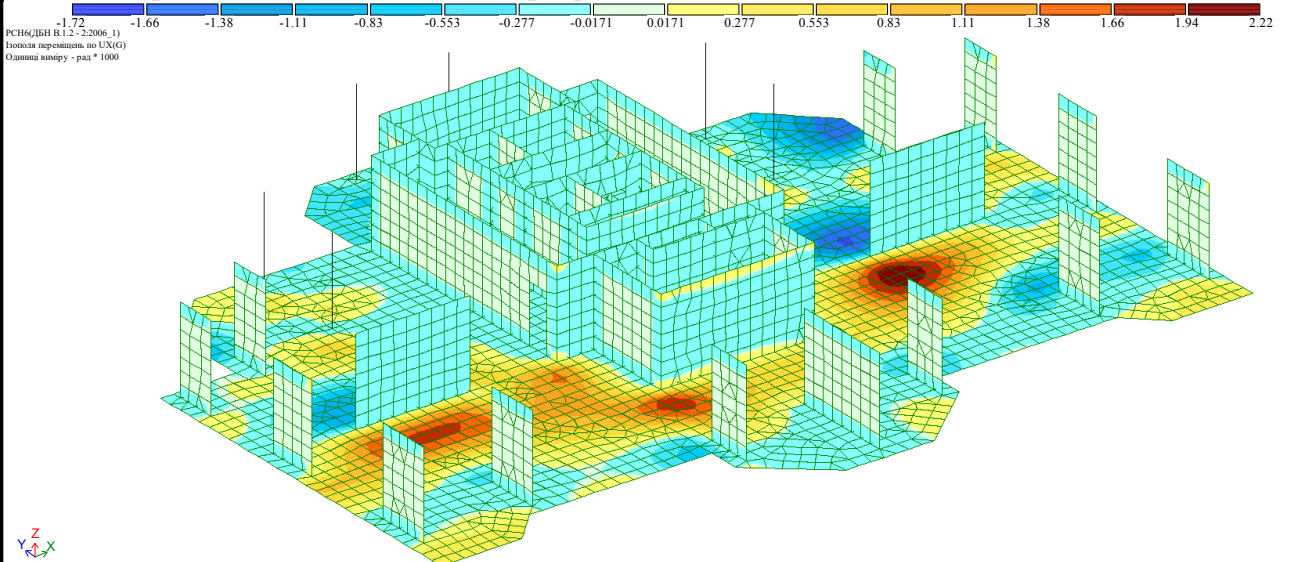
Напруження по X на плиту перекриття:



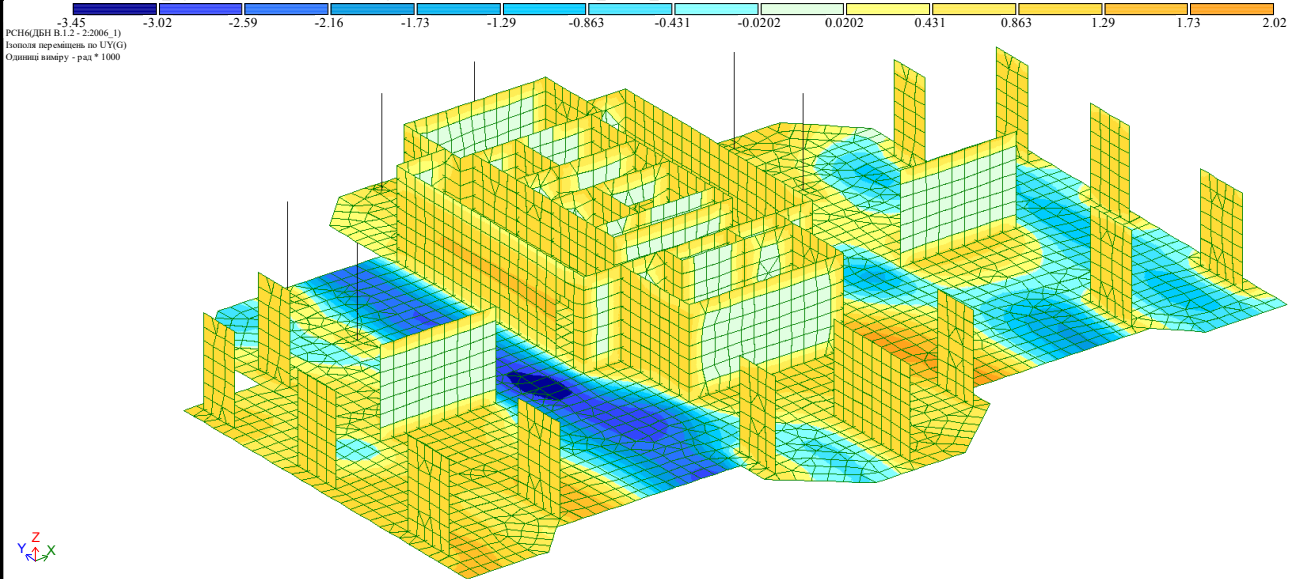
Напруження по Y на плиту перекриття:



Переміщення по Ux плити перекриття:



Напруження по Uy на плиту перекриття:



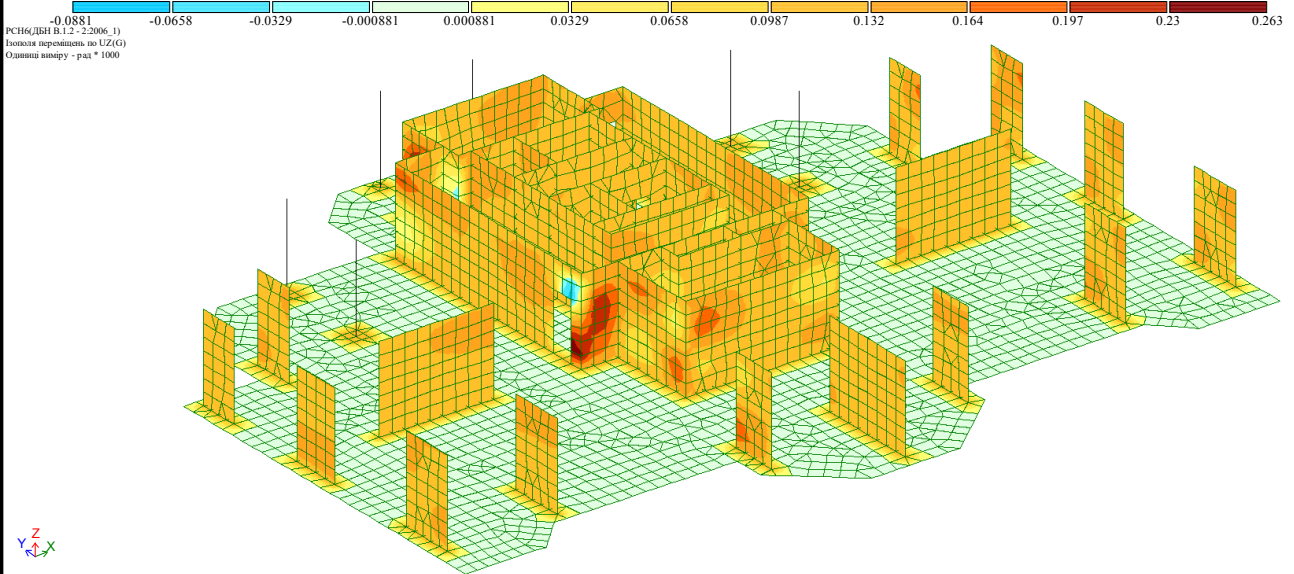
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

Атестаційна робота магістра

Арк.

95

Напруження по Uz на лпиту перекриття:



Таблиця переміщення вузлів

№ вузла	Переміщення						№ РСН	Складова
	X (мм)	Y (мм)	Z (мм)	UX (рад*1000)	UY (рад*1000)	UZ (рад*1000)		
62966	37.417	5.045	- 6.360	- 0.116	0.942	0.122	8	-
62973	37.358	5.048	- 6.421	- 0.132	0.957	0.122	8	-
62980	37.299	5.053	- 6.485	- 0.133	0.958	0.122	8	-
62987	37.240	5.057	- 6.549	- 0.133	0.956	0.122	8	-
62994	37.181	5.062	- 6.613	- 0.133	0.953	0.122	8	-
63001	37.122	5.067	- 6.677	- 0.134	0.950	0.122	8	-
63008	37.063	5.072	- 6.741	- 0.136	0.946	0.123	8	-
63015	37.004	5.076	- 6.806	- 0.153	0.940	0.123	8	-
63022	36.944	5.079	- 6.867	- 0.060	0.915	0.123	8	-
63029	37.198	4.591	- 6.770	- 0.075	0.878	0.126	8	-
63030	37.141	4.595	- 6.824	- 0.109	0.887	0.126	8	-
63041	37.085	4.600	- 6.882	- 0.090	0.856	0.126	8	-
63048	37.028	4.604	- 6.941	- 0.077	0.797	0.125	8	-
63055	36.972	4.607	- 7.000	- 0.091	0.659	0.125	8	-
63062	37.021	3.183	- 6.503	0.090	1.076	0.127	8	-
63063	36.968	3.187	- 6.534	- 0.175	1.048	0.127	8	-
63072	36.915	3.191	- 6.577	- 0.161	1.038	0.127	8	-
63079	36.862	3.195	- 6.619	- 0.094	1.035	0.126	8	-
63086	36.809	3.199	- 6.662	- 0.148	1.037	0.126	8	-
63093	36.756	3.203	- 6.708	- 0.136	1.051	0.126	8	-
63100	37.018	3.708	- 10.49	- 0.038	1.007	0.127	8	-
63101	36.964	3.713	- 10.53	- 0.160	1.014	0.127	8	-
63110	36.911	3.720	- 10.57	- 0.152	1.015	0.126	8	-
63117	36.858	3.726	- 10.62	- 0.147	1.017	0.126	8	-
63124	36.805	3.732	- 10.67	- 0.127	1.019	0.126	8	-
63131	36.753	3.737	- 10.73	- 0.305	1.026	0.126	8	-
63138	36.291	3.193	- 5.116	0.219	1.025	0.127	8	-
63145	36.229	3.197	- 5.146	- 0.190	0.991	0.127	8	-
63152	36.168	3.201	- 5.196	- 0.161	0.970	0.126	8	-
63159	36.106	3.205	- 5.244	- 0.086	0.952	0.125	8	-
63166	36.045	3.209	- 5.295	- 0.140	0.922	0.125	8	-
63173	35.655	3.205	- 5.309	0.022	0.990	0.121	8	-
63174	35.607	3.208	- 5.341	- 0.105	0.986	0.121	8	-
63181	35.558	3.212	- 5.381	- 0.155	0.983	0.120	8	-
63188	35.510	3.215	- 5.420	- 0.093	0.980	0.120	8	-

63195	35.462	3.218	- 5.460	- 0.158	0.977	0.120	8	-
63202	35.507	3.569	- 7.759	0.018	0.919	0.125	8	-
63203	35.457	3.573	- 7.789	- 0.174	0.932	0.125	8	-
63210	35.407	3.577	- 7.832	- 0.141	0.931	0.125	8	-
63217	35.357	3.581	- 7.872	- 0.110	0.923	0.127	8	-
63224	35.306	3.585	- 7.925	- 0.260	0.894	0.127	8	-
63231	36.055	3.577	- 5.474	- 0.061	0.468	0.125	8	-
63238	36.058	3.637	- 5.921	- 0.073	1.042	0.125	8	-
63245	36.063	3.698	- 6.403	- 0.076	0.980	0.125	8	-
63252	36.068	3.759	- 6.882	- 0.077	0.978	0.125	8	-
63259	36.073	3.820	- 7.360	- 0.076	0.977	0.125	8	-
63266	36.078	3.881	- 7.839	- 0.072	0.986	0.124	8	-
63273	36.083	3.942	- 8.317	- 0.066	0.979	0.125	8	-
63280	36.087	4.003	- 8.795	- 0.056	1.012	0.124	8	-
63287	36.091	4.063	- 9.280	- 0.038	1.134	0.124	8	-
63294	36.094	4.124	- 9.703	0.013	0.021	0.124	8	-
63296	35.330	4.030	- 8.613	- 0.065	0.730	0.127	8	-
63298	34.399	4.896	- 5.794	- 0.221	0.897	0.113	8	-
63305	37.197	5.504	- 9.527	- 0.059	0.949	0.117	8	-
63306	37.144	5.509	- 9.585	- 0.143	0.983	0.117	8	-
63317	37.091	5.515	- 9.650	- 0.136	1.005	0.118	8	-
63324	37.038	5.521	- 9.713	- 0.069	1.024	0.119	8	-
63331	36.984	5.525	- 9.794	- 0.323	1.061	0.120	8	-
63338	37.043	6.909	- 8.452	0.012	0.782	0.122	8	-
63339	36.992	6.914	- 8.508	- 0.113	0.857	0.122	8	-
63348	36.940	6.919	- 8.578	- 0.173	0.878	0.123	8	-
63355	36.889	6.924	- 8.647	- 0.174	0.876	0.123	8	-
63362	36.837	6.930	- 8.715	- 0.086	0.851	0.123	8	-
63369	36.785	6.934	- 8.795	- 0.316	0.775	0.124	8	-

					<i>Атестаційна робота магістра</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		97

**РОЗДІЛ 5.
ЕКОНОМІКА
БУДІВНИЦТВА**

Керівник Кушніренко М.Г. _____

Консультант: Росинський А.В. _____

Студентка: Якименко Є.О. _____

					Атестаційна робота магістра	Арк.
						93
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1. ВИХІДНІ ДАНІ

У своїй атестаційній роботі в розділі економіки будівництва розроблюю пакет інвесторської кошторисної документації об'єкту нового будівництва багатоповерхового житлового будинку в м. Вишгород (Київської області).

Для розрахунку беремо наступні дані:

- Площа забудови об'єкту – 588,5 м²;
- Загальна площа об'єкту – 13535,5 м²;
- Загальний обсяг об'єкту – 40320 м³;
- Площа фасаду – 8938 м²;

Вартість матеріальних ресурсів і машино – годин прийнято за регіональними актуальними цінами, станом на 1 грудня 2022 року.

2. СКЛАД ІНВЕТОРСЬКОЇ КОШТОРИСТОЇ ДОКУМЕНТАЦІЇ

Склад інвесторської кошторисної документації визначається залежно від стадійності проектно-кошторисної документації, що розробляється, і технічної складності об'єкта.

У даному проекті склад документації наступний:

- Зведений кошторисний розрахунок вартості будівництва;
- Розрахунки до зведеного кошторисного розрахунку;
- Об'єктний кошторис;
- Локальні кошториси:
 - На загальнобудівельні роботи;
 - На внутрішні санітарно – технічні роботи;
 - На внутрішні електромонтажні роботи;
 - На монтаж устаткування;
 - На пусконаладжувальні роботи;
 - На придбання устаткування, меблів і інвентарю.

3. ТЕХНІКО – ЕКОНОМІЧНІ ПОКАЗНИКИ

- Тривалість будівництва – 323 дні;
- Загальна вартість будівництва – 174482 тис.грн;
- Вартість 1 м² площі квартир житлового будинку – 16974,11 грн
- Кошторисна вартість будівельних робіт – 127598 тис.грн;
- Кошторисна вартість устаткування, меблів і інвентарю – 5733 тис.грн;
- Інші витрати – 41150 тис.грн
- Зворотні суми – 148 тис.грн.

					<i>Атестаційна робота магістра</i>	Арк.
						94
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Зведений кошторисний розрахунок в сумі

174482 тис.грн.

У тому числі зворотних сум

148 тис.грн.

Зведений кошторисний розрахунок вартості об'єкта будівництва

багатоповерхового житлового будинку в м. Вишгород

(найменування об'єкта будівництва)

Складений у поточних цінах станом на " 01 " грудня 2022 р.

№ ч.ч.	Номери кошторисів	Найменування глав, будинків, 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
	КНУ п.3.32	Глава 1				
		Підготовка території будівництва				
		Відведення земельної ділянки	0	0	1683	1683
		Розбивка осей, перенесення в натуру			34	34
		Інженерна підготовка території	883	0	0	883
		Разом по главі 1	883	0	1717	2600
		Глава 2				
	КНУ п.3.33	Об'єкти основного призначення				
	№ 02-01	Багатоповерховий житловий будинок в м. Вишгород	96668	2994		99661
		Разом по главі 2	96668	2994	0	99661
	КНУ п.3.34	Глава 3				
		Об'єкти підсобного та обслуговуючого призначення				
		Адміністративно-побутові приміщення	491,8	264,8		756,6
		Ремонтно-технічні майстерні (допоміжні цехи, майстерні, склади, естакади, л	0,0	0,0		0,0
		Господарські будівлі і приміщення (охорона, прохідна, сміттезбиральник, тощ	100,3	54,0		154,3
		Разом по главі 3	592,1	318,8		910,9
	КНУ п.3.35	Глава 4				
		Об'єкти енергетичного господарства				
		Трансформаторна підстанція	629	944		1573
		Лінії електропостачання	173	260		433
		Разом по главі 4	1002,9	1002,9		2006
	КНУ п.3.35	Глава 5				
		Об'єкти транспортного господарства і зв'язку				
		Зовнішні роботи і будівлі для усіх видів зв'язку	422,4	57,6		480
		Автомобільні під'їзди та внутрішні шляхи	519,5	70,8		590
		Будівлі по обслуговуванню транспорту: депо, гаражі, стоянки	358,6	48,9		408
		Паркінги, автостоянки	746,5	101,8		848
		Разом по главі 5	2047,1	279,1		2326
	КНУ п.3.35	Глава 6				
		Зовнішні мережі та споруди водопостачання, каналізації, теплостачання та газопостачання				
		Зовнішні мережі водопостачання, водозабірні, насосні споруди	93,8	76,7		170,50
		Зовнішні мережі каналізації, очисні споруди	154,8	126,6		281,40
		Зовнішні мережі теплопостачання, бойлерні, котельні	255,1	208,8		463,9
		Зовнішні мережі газопостачання	0,0	0,0		0,0
		Разом по главі 6	503,7	412,1		915,79
	КНУ п.3.35	Глава 7				
		Благоустрій і озеленення території				
		Огорожа території	450,6			450,6
		Озеленення та малі архітектурні форми	1080,0			1080,0
		Зовнішнє освітлення	211,0			211,0
		Пішохідні доріжки, тротуари	469,9			469,9
		Спортивні та ігрові майданчики	132,4			132,4
		Разом по главі 7	2343,9			2344
		Разом по главах 1-7	104040,0	5006,8	1717,2	110764
	КНУ п.3.36	Глава 8				
		Тимчасові будівлі і споруди				
		Зведення та розбирання тимчасових будівель і споруд виробничого та допоміжного призначення	988			988
		Разом по главі 8	988			988
		Разом по главах 1-8	105028,3	5007	1717	111752
	КНУ п.3.37	Глава 9				

Арк.

Атестаційна робота магістра

95

Змн. Арк. № докум. Підпис Дата

		Кошти на інші роботи та витрати				
		Зимове подорожчання	525,1			525
		Інші витрати			50	50
		Разом по главі 9	525		50	575
		Разом по главах 1-9	105553,5	5007	1767	112328
КНУ п.3.38		Глава 10				
		Утримання служби замовника				
		Утримання служби замовника (включаючи технічний нагляд)			2808	2808
		Витрати замовника з проведення тендерів			225	225
		Формування страхового фонду документації			67	67
		Разом по главі 10			3100	3100
КНУ п.3.38		Глава 11				
		Підготовка експлуатаційних кадрів			0	0
		Разом по главі 11			0	0
КНУ п.3.38		Глава 12				
		Проектно-вишукувальні роботи та авторський нагляд				
		Вартість проектно-вишукувальних робіт			3370	3370
		Вартість експертизи проектної документації			60	60
		Кошти на здійснення авторського нагляду			112	112
		Разом по главі 12			3430	3430
		Разом по главах 1-12	105553	5007	8297	118857
КНУ п.4.38, дод.25		Кошторисний прибуток	6740			6740
КНУ п.4.39, дод.27		Кошти на покриття адміністративних витрат будівельних організацій			3566	3566
КНУ п.4.40, дод.28		Кошти на покриття ризику всіх учасників будівництва	2639	125	207	2971
КНУ п.4.41-4.43		Кошти на покриття додаткових витрат, пов'язаних з інфляційними процесами	12666	601		13267
		РАЗОМ	127598	5733	12070	145401
		Податок на додану вартість			29080	29080
		Всього по зведеному кошторисному розрахунку	127598	5733	41150	174482
КНУ п.3.39		Зворотні суми				148

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

Атестаційна робота магістра

Арк.

96

До будівництва багатоповерхового житлового будинку в м. Вишгород

РОЗРАХУНКИ до глав 1, 3, 4, 5, 6, 7 ЗВЕДЕНОГО КОШТОРИСНОГО РОЗРАХУНКУ

Площа забудови об'єкта, кв.м	588,5	
Загальна площа об'єкта, кв.м	13535,5	
Загальний обсяг об'єкта, куб.м	40319,862	
Площа ділянки (території) об'єкта, кв.м	7200	120*60
Периметр ділянки (території) об'єкта, м.п.	360	120+120+60+60

Складений у поточних цінах станом на "1" грудня 2022 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.	- " -	72	23,38	1683,360
1.2.	Створення геодезичної мережі для будівництва	- " -	72	0,47	33,840
1.3.	Освоєння і інженерна підготовка території будівництва	- " -	72	12,26	882,720
Разом					2599,920
Глава 3. Об'єкти підсобного і обслуговувального призначення		100м2 загальної площі об'єкта			
3.1.	Адміністративно-побутові приміщення	- " -	135,355	5,590	756,634
3.2.	Ремонтно-технічні майстерні (допоміжні цехи, майстерні, склади, естакади, лабораторії)	- " -	135,355	0,000	0,000
3.3.	Господарські будівлі і приміщення (охорона, прохідна, сміттєзбиральник, тощо)	- " -	135,355	1,140	154,305
Разом					910,939
Глава 4. Об'єкти енергетичного господарства					
4.1.	Трансформаторна підстанція	об'єкт	1	1572,520	1572,520
4.2.	Лінії електропостачання	км	0,5	866,44	433,220
Разом					2005,740
Глава 5. Об'єкти транспортного господарства і зв'язку					
5.1.	Автомобільні під'їзди та внутрішні шляхи	об'єкт	1	590,31	590,310
5.2.	Будівлі по обслуговуванню транспорту: депо, гаражі, стоянки	об'єкт	1	407,550	407,550
5.3.	Паркінги, автостоянки	об'єкт	1	848,33	848,330
5.4.	Зовнішні роботи і будівлі для усіх видів зв'язку	об'єкт	1	480,03	480,030
Разом					2326,220
Глава 6. Зовнішні мережі та споруди водопостачання, каналізації, теплопостачання та газопостачання					
6.1.	Зовнішні мережі водопостачання, водозабірні, насосні споруди	км	0,8	213,12	170,496
6.2.	Зовнішні мережі каналізації, очисні споруди	км	0,8	351,75	281,400
6.3.	Зовнішні мережі теплопостачання, бойлерні, котельні	км	0,8	579,87	463,896
6.4.	Зовнішні мережі газопостачання	км	0	0,00	0,000
Разом					915,792
Глава 7. Благоустрій та озеленення території					
7.1.	Огорожа території	100 м.п. периметру	3,6	125,18	450,648
7.2.	Озеленення та малі архітектурні форми	100 м2 ділянки	72	15,00	1080,000
7.3.	Зовнішнє освітлення	100 м2 ділянки	72	2,93	210,960
7.4.	Пішохідні доріжки, тротуари	об'єкт	1	469,89	469,890
7.5.	Спортивні та ігрові майданчики	об'єкт	1	132,420	132,420
Разом					2343,918

					<i>Атестаційна робота магістра</i>				Арк.
									97
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

Багатоповерховий житловий будинок в м. Вишгород
(найменування об'єкта будівництва)

Об'єктний кошторис № 02-01

з будівництва багатоповерхового житлового будинку в м. Вишгород

Кошторисна вартість	99661	тис.грн.
Кошторисна трудомісткість	464	тис.л-год
Кошторисна заробітна плата	35624	тис.грн.
Загальний будівельний обсяг	40320	куб.м
Вимірник одиничної вартості	2472	грн/куб.м
Загальна площа об'єкта	13535,5	кв.м
Вартість 1 кв.м загальної площі об'єкта	7363	грн /кв.м

Складений у поточних цінах станом на "1" грудня 2022 р.

№ ч.ч.	Номери кошторисів і 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	80087		80087	370	28257	5917
2	2-1-2	Внутрішні санітарно-технічні роботи	4798		4798	17	1252	354
3	2-1-3	Внутрішні електромонтажні роботи	9215		9215	56	4359	681
4	2-1-4	Монтаж устаткування	848		848	6	430	63
5	2-1-5	Пусконаладжувальні роботи	1719		1719	16	1326	127
6	2-1-6	Придбання устаткування, меблів та інвентарю		2994	2994			221
		Всього по кошторису	96668	2994	99661	464	35624	7363

Склала: Якименко Є.О.
Перевірив: Росинський А.В.

Атестаційна робота магістра

Арк.

98

Змн. Арк. № докум. Підпис Дата

Багатоповерховий житловий будинок в м. Вишгород
(найменування об'єкта будівництва)

Локальний кошторис на будівельні роботи № 02-01-02
на внутрішні санітарно-технічні роботи зі зведення багатоповерхового житлового будинку в м. Вишгород
(найменування робіт та об'єкта будівництва)

4798 тис. грн.
17 тис. люд.год
1252 тис. грн.
4,4 розряд

Кошторисна вартість
Кошторисна трудомісткість
Кошторисна заробітна плата
Середній розряд робіт

Складений в поточних цінах станом на "1" грудня 2022 р.

№ ч.ч.	Об'єкт	Найменування робіт і витрат	Одиниця виміру	Кількість	Вартість одиниці, грн.			Загальна вартість, грн.		Витрати труда робітників, люд.год.	
					всього	експлуатації машин	в тому числі заробітної плати	всього	заробітної плати	всього	на одиницю
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	135,355	7950 1987	397 132	1076072	268950	53736 17867	28 2	3788 235
2	УПС 2-2	Влаштування внутрішніх мереж вентиляції і кондиціонування	100м2 загальної площі об'єкта	135,355	4740 790	237 79	641583	106930	32079 10693	11 1	1506 141
3	УПС 3-2	Влаштування внутрішніх мереж холодного і гарячого	100м2 загальної площі об'єкта	135,355	12118 3030	606 202	1640232	410126	82025 27342	43 3	5776 360
4	УПС 4-2	Влаштування внутрішніх мереж каналізації	100м2 загальної площі об'єкта	135,355	6292 1573	315 105	851654	212913	42637 14212	22 1	2999 187
5	УПС 5-2	Влаштування внутрішніх мереж газопостачання	100м2 загальної площі об'єкта	0	0 0	0 0	0	0	0 0	0 0	0 0
Разом прями витрати , грн.							4209541	998920	210477 70114		14069 923
в тому числі											
вартість матеріалів, виробів і комплектів, грн.							3000144				
всього заробітна плата							1069034				
Загальновиробничі витрати разом, грн.					Коэф.		588293				
у тому числі:											
трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд-год					0,105		1574				
заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.					115,95		182522				
вдрагування на соціальні заходи					0,22		275342				
решта статей у загальновиробничих витратах					8,7		130429				
Всього кошторисна вартість робіт, грн.							4797834				
кошторисна трудомісткість, люд-год							16566				
кошторисна заробітна плата, грн.							1251556				

Склала: Якименко Є.О.
Перевірив: Росинський А.В.

Багатопверховий житловий будинок в м. Вишгород
(найменування об'єкта будівництва)

**Локальний кошторис на будівельні роботи № 02-01-03
на внутрішні електромонтажні роботи зі зведення багатопверхового житлового будинку в м. Вишгород**
(найменування робіт та об'єкта будівництва)

Кошторисна вартість 9215 тис. грн.
Кошторисна трудомісткість 56 тис. люд. год
Кошторисна заробітна плата 4359 тис. грн.
Середній розряд робіт 5,5 розряд

Складений в поточних цінах станом на "1" грудня 2022 р.

№ ч.ч.	Об'єктування (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	експлуатація і машин	заробітної плати	всього	заробітної плати	експлуатації машин	всього	на одиницю
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	135,355	31751	1588	4297657	2256232	214944	225	30490	
2	УПЕ 2-2	Встановлення електроосвітлювальних приладів та електрофурнитури	100м2 загальної площі об'єкта	135,355	16669	1111	801978	140363	150379	14	1928	
					5925	119			16107	14	1897	
					1037	83			11234	1	144	
3	УПЕ 3-2	Прокладання слабострумних мереж (зв'язок, телемереж)	100м2 загальної площі об'єкта	135,355	7787	389	1054009	553331	52653	55	7477	
					4088	273			36952	4	474	
4	УПЕ 4-2	Прокладання мереж пожежної сигналізації і відеоспостереження	100м2 загальної площі об'єкта	135,355	8408	420	1138065	597457	56849	60	8074	
					4414	294			39794	4	510	
Разом прями витрати , грн.							7291709	3547384	340553	4	47938	
в тому числі									238360		3056	
вартість матеріалів, виробів і комплектів, грн.							3403772					
всього заробітна плата							3785744					
Загальноновиробничі витрати разом, грн.							1923183					
у тому числі:												
трудомісткість в загальноновиробничих витратах, люд.-год							4946					
заробітна плата в загальноновиробничих витратах, грн.							573532					
відрахування на соціальні заходи, грн.							959041					
решта статей у загальноновиробничих витратах, грн.							390610					
Всього кошторисна вартість робіт, грн.							9214892					
кошторисна трудомісткість, люд.-год							55940					
кошторисна заробітна плата, грн.							4359276					
Коеф.												
0,097												
115,95												
0,22												
7,66												

Арк.

Атестаційна робота магістра

101

Змн.

Арк.

№ докум.

Підпис

Дата

Багатоповерховий житловий будинок в м. Вишгород
(найменування об'єкта будівництва)

Локальний кошторис на будівельні роботи № 02-01-04

на монтаж устаткування зі зведення багатоповерхового житлового будинку в м. Вишгород
(найменування робіт та об'єкта будівництва)

Кошторисна вартість 848 тис.грн.
Кошторисна трудомісткість 6 тис люд.год
Кошторисна заробітна плата 430 тис.грн.
Середній розряд робіт 4,5 розряд

Складений в поточних цінах станом на "1" грудня 2022 р.

№ ч.ч.	Обрунтування (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 заробітної плати	експлуатації і машин	всього заробітної плати	заробітної плати	експлуатації машин в тому числі заробітної плати	на одиницю	всього
1	УПМП 1-3	Монтаж технологічного устаткування	100м2 загальної площі об'єкта	135,355	4976 2017	1614 807	673526	273011	218463 109231	28 10	3792 1419
2	УПМП 2-3	Монтаж виробничого устаткування	100м2 загальної площі об'єкта	0	0 0	0 0	0	0	0 0	0 0	0 0
		Разом прями витрати , грн.					673526	273011	218463 109231		3792 1419
		в тому числі вартість матеріалів, виробів і комплектів, грн. всього заробітна плата					182052 382243 174782				
		Загальноновиробничі витрати, разом, грн. у тому числі:		Коеф.			412 47728 94593 32461				
		трудомісткість в загальноновиробничих витратах, люд-год заробітна плата в загальноновиробничих витратах, грн. відрахування на соціальні заходи решта статей у загальноновиробничих витратах, грн.					0,079 115,95 0,22 6,23				
		Всього кошторисна вартість робіт, грн.					848308				
		Кошторисна трудомісткість, люд-год					5622				
		Кошторисна заробітна плата, грн.					429970				

Склала: Якименко Є.О.
Перевірив: Росинський А.В.

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата
------	------	----------	--------	------

Атестаційна робота магістра

Арк.

102

Багатоповерховий житловий будинок в м. Вишгород
(найменування об'єкта будівництва)

Локальний кошторис на пусконаладжувальні роботи № 02-01-05
з будівництва багатоповерхового житлового будинку в м. Вишгород
(найменування об'єкта будівництва)

Кошторисна вартість, тис.грн. 1719
Кошторисна трудомісткість, тис.люд.год. 16,4
Кошторисна заробітна плата, тис.грн. 1326

Складений в поточних цінах станом на "1" грудня 2022 р.

№ ч.ч.	Обрунтування (шифр норм)	Найменування робіт і витрат	Одиниця виміру	Кількість	Вартість одиниці, грн	Загальна вартість, грн	Витрати труда	
							пусконаладжувального персоналу, люд.год.	всього
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	УПМП 3-2	Пусконаладжувальні роботи	100 м2 загальної площі об'єкта	135,355	8676	1174340	111	15056
Разом прями витрати						1174340		
в тому числі								
Заробітна плата						1174340		
Загальновиборничі витрати, разом, грн.						545119		
У тому числі:								
Трудомісткість у загальновиборничих витратах						1310		
Заробітна плата у загальновиборничих витратах						151876		
Відрахування на соціальні заходи						291768		
Решта статей у загальновиборничих витратах						101475		
Всього по кошторису						1719459		
Кошторисна трудомісткість						16365		
Кошторисна заробітна плата						1326216		

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата
------	------	----------	--------	------

Атестаційна робота магістра

Арк.

103

Багатопверховий житловий будинок в м. Вишгород
(найменування об'єкта будівництва)

Локальний кошторис на придбання устаткування, меблів та інвентарю № 02-01-06
з будівництва багатопверхового житлового будинку в м.Вишгород

Кошторисна вартість 2993,9 тис.грн.

Складений в поточних цінах станом на "1" грудня 2022 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	135,355	16026	2169199
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	135,355	3657	494993
4	УПО 4-3	Меблі	100м2 (загальної площі об'єкта)	135,355	4048	547917
Разом, грн.						2880760
Транспортні витрати на устаткування (3%)						86423
Заготівельно-складські витрати (0,9%)						26705
Всього кошторисна вартість, грн.						2993888

Склала: Якименко Є.О.
Перевірив: Росинський А.В.

Атестаційна робота магістра

Арк.

104

Змн. Арк. № докум. Підпис Дата

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Автоматизированное проектирование несущих конструкций зданий и сооружений. Баженов В.А., Криксунов Е.З., Перельмутер А.В., Шишов О.В.-М: Изд-во АСВ, 2006 -460с.
2. Баженов В.А., Перельмутер А.В., Шишов О.В. “Будівельна механіка. Комп’ютерні технології”, підручник. – Каравела, 2009р. - 689 с ;
3. В. І Терновий, Є.Г.Романушко, Г.М.Тонкачєєв Методичні вказівки до виконання курсового проекту з дисципліни «Технологія зведення будівель і споруд» для студентів спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія»
4. Гетун Г.В., Криштоп Б.Г. “Багатоповерхові каркасно – монолітні житлові будинки”, навчальний посібник, К.Кондор, - 2011р. -378с;
5. Громадські будинки та споруди. Основні положення: ДБН В.2.2-9-99 [Чинні від 2000-01-01]/Мінбудархітектури України. – К.: Укрархбудінформ, 1999 -47 с. – (Державні будівельні норми України);
6. Бойко І.П. «Механіка ґрунтів. Основи та фундаменти.» Підручник.- Дніпропетровськ, "Пороги", 2014р.-584с
7. ДБН А. 2.1-1-2008 Інженерні вишукування для будівництва. Київ, Мінрегіонбуд контакт України, 2008;
8. ДБН А. 3.1-5-2016 Організація будівельного виробництва. – К.: Держкоммістобудування України, 1996. -105с;
9. ДБН А. 3.2-2-2009 Охорона праці промислової безпеки в будівництві;
- 10.ДБН В. 1.1-7-2016 Пожежна безпека об’єктів будівництва;
- 11.ДБН В. 1.2-7-2008 СНББ. Основні вимоги до будівель;
- 12.ДБН В. 2.1-10-2018 Основи та фундаменти. Основні положення;
- 13.ДБН В. 2.1-10-2018 Основи та фундаменти споруд. Основні положення проектування. ЗМІНА №1 (на зміну СНиП 2.02.03-85, крім розділу 5 – палі). К., Мінрегіонбуд України, -2011р, -55с;
- 14.ДБН В. 2.5-28-2008 Природне і штучне освітлення;
- 15.ДБН В. 2.5-38-2008 Улаштування блискавкозахисту будівель і споруд;
- 16.ДБН В. 2.6-31:2016 Теплова ізоляція будівель проектування -К.: Мінрегіонбуд України, 2009 -104с. – Чинні від 01.07.2009;
- 17.ДБН Д. 2.2-27-12 Автомобільні дороги
- 18.ДБН Д.2.2-1-99. Збірник 1. “Земляні роботи”
- 19.ДБН Д.2.2-5-99. Збірник 5. “Пальові роботи”
- 20.ДБН Д.2.2-6-99. Збірник 6. “Бетонні і залізобетонні конструкції монолітні ”
- 21.ДБН Д.2.2-7-99. Збірник 7. “Бетонні і залізобетонні конструкції збірні ”
- 22.ДБН Д.2.2-8-99. Збірник 8. “Конструкції з цегли і блоків ”
- 23.ДБН Д.2.2-10-99. Збірник 10. “Дерев’яні конструкції”
- 24.ДБН Д.2.2-13-99. Збірник 13. “Захист будівельних конструкцій і устаткування від корозії”
- 25.ДБН Д.2.2-15-99. Збірник 15. “Обробні конструкції”

					<i>Атестаційна робота магістра</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		105

