

**КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ**

Будівельний факультет

кафедра геотехніки
(повна назва випускової кафедри)

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

в.о. завідувача кафедри геотехніки
к.т.н., доц. Носенко В.С.

«_____» _____ 2023 р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»

на тему:

**"Десятиповерховий житловий будинок з прибудованим підземним гаражем
на шаруватих піщано-глинистих ґрунтах в Київській області"**

Галузь знань:

19 Архітектура та будівництво»

Спеціальність:

192 Будівництво та цивільна
інженерія

Освітньо-професійна програма:

«Промислове і цивільне
будівництво»

IV курс, група ПЦБ-45

Здобувач:

Гергало Іван Олександрович

(прізвище та ініціали)

Керівник:

Підлуцький Василь Леонідович

(прізвище та ініціали)

Рецензент:

Прізвище Ім'я По-Батькові

(прізвище та ініціали)



(підпис)

(підпис)

(підпис)

Київ 2023

**КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ**

Факультет: будівельний
Кафедра: геотехніки
Ступінь вищої освіти: бакалавр
Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)
Галузь знань: 19 – Архітектура та будівництво»
Спеціальність: 192 – Будівництво та цивільна інженерія
Освітньо-професійна програма: «Промислове і цивільне будівництво»

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

в.о. завідувача кафедри геотехніки
к.т.н., доц. Носенко В.С.

“12” травня 2023 року

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

Здобувач: Гергало Іван Олександрович

1. Тема кваліфікаційної роботи: "Десятиповерховий житловий будинок з прибудованим підземним гаражем на шаруватих піщано-глинистих ґрунтах в Київській області"

Керівник роботи: Підлуцький В.Л, к.т.н., доцент.

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

затверджені наказом закладу вищої освіти від «5» травня 2023 року № 885/2

2. Термін подання роботи здобувачем _____ 19 червня 2023 року _____

3. Вихідні дані:

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

4. Перелік розділів основної частини кваліфікаційної роботи:

Вступ

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

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

№ розділу	Найменування розділів кваліфікаційної роботи	Об'єм основної частини (аркушів ф. А4)	Об'єм графічних додатків (креслень) (аркушів ф. А1)
1	Архітектурно-планувальні рішення: - фасад; - плани поверхів; - розріз.	≤ 8	1
2	Будівельні конструкції: (залізобетонні / металеві / дерев'яні / кам'яні)	≤ 10	0,5
3	Основи і фундаменти	≤ 10	0,5
4	Технологія і організація будівництва		
4.1	Технологічна карта	≤ 10	1
4.2	Календарний графік будівництва	≤ 10	1
5	Охорона праці та навколишнього середовища	≤ 5	
6	Економіка будівництва	≤ 10	
7	Спеціальна частина	≤ 15	2
8	Висновки	1	
9	Список використаних джерел	1	
	Разом:	≤ 80	6

6. Консультанти розділів кваліфікаційної роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
АР			
БК			
ОіФ			
ТБ і ОргБ			
ОПтаНС			
ЕБ			
СЧ			

7. Дата видачі завдання: 12 травня 2023 року

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ п/п	Назва етапів виконання кваліфікаційної роботи	Термін виконання етапу роботи	Примітка
1	Вступ		
2	Архітектурно-планувальні рішення		
3	Будівельні конструкції		
4	Основи і фундаменти		
5	Технологія і організація будівництва		
6	Охорона праці та навколишнього середовища		
7	Економіка будівництва		
8	Спеціальна частина		
9	Висновки, список використаних джерел		
10	Попередній захист кваліфікаційної роботи		
11	Рецензування кваліфікаційної роботи		
12	Захист кваліфікаційної роботи	з 20.06.2023	

Здобувач(ка)


(підпис)

Гергало І.О.
(прізвище та ініціали)

Керівник роботи

(підпис)

Підлуцький В.Л.
(прізвище та ініціали)

ЗМІСТ

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	1
ВСТУП	5
1. АРХІТЕКТУРНО-ПЛАНУВАЛЬНІ РІШЕННЯ	7
1.1 Загальні вихідні дані	7
1.2 Архітектурні рішення	8
1.3 Конструктивні і об'ємно планувальні рішення.....	10
Заходи щодо захисту будівельних конструкцій від руйнування.....	12
1.5 Заходи щодо забезпечення пожежної безпеки	14
1.6 Інженерно-технічне устаткування будівлі.....	15
1.7 Заходи з енергозбереження	16
2. БУДІВЕЛЬНО КОНСТРУКТИВНИЙ РОЗДІЛ	21
2.1 Вихідні дані.....	21
2.2 Збирання навантажень на несучі елементи будівлі.	21
2.3 Розрахунок монолітної залізобетонної плити в Lira-SAPR	24
2.4 Результати розрахунку.....	31
2.5 Підбір арматури в плиті перекриття за максимальними напруженнями.....	35
2.6 Перевірка несучої здатності перерізу:.....	36
2.7 Перевірка плити за прогинами:.....	37
3. ОСНОВИ І ФУНДАМЕНТИ	39
3.1 Вступ.....	39
3.2 Фізико-географічні умови	40
3.3 Структурно-тектонічні умови району	40
3.4 Гідрогеологічні умови	40
3.5 Фізико-механічні (геотехнічні) властивості ґрунтів.....	41
3.6 Висновки та рекомендації	43
4. СПЕЦІАЛЬНА ЧАСТИНА	47
4.1 Розрахунок плитного фундаменту.....	47
4.1.1 Збирання навантажень на несучі елементи будівлі.	47
4.1.2 Розрахунок плитного залізобетонного фундаменту в Lira-SAPR	48
4.1.3 Результати розрахунку плитного фундаменту	53
4.1.4 Підбір арматури.....	59
4.1.5 Розрахунок на продавлювання від пілона.....	59
4.2 Розрахунок пальового фундаменту	60

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

4.2.2. Результати розрахунку пальового фундаменту.....	64
4.2.3 Підбір арматури.....	69
4.3 Порівняння вартості обох варіантів фундаментів.....	69
5 ТЕХНОЛОГІЯ І ОРГАНІЗАЦІЯ БУДІВНИЦТВА.....	73
5.1 Вихідні дані.....	73
5.2 Технологічна карта на влаштування монолітної фундаментної плити	75
5.3 Опис складу робіт.....	77
5.3.1 Підготовчі роботи.....	77
5.3.2 Арматурні роботи.....	77
5.3.3 Опалубочні роботи	77
5.3.4 Укладання та ущільнення бетону	78
5.3.5 Догляд за бетоном	78
5.3.6 Розпалубка фундаментної плити	79
5.4. Технологічні розрахунки	79
5.5 Склад ланки.....	81
5.6 Відомість в потреби в машинах, механізмах, інструментах	81
5.7 Контроль якості	82
5.8 Калькуляція трудових витрат.....	83
5.9 Визначення тривалості будівництва.....	84
5.10 Підбір будівельних машин	84
5.11 Визначення об'ємів робіт	89
5.12 Техніко-економічні показники.....	91
6 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА	93
6.1 Вступ.....	93
6.2 Аналіз потенційно небезпечних та шкідливих виробничих факторів. Аналіз параметрів мікроклімату	93
6.3 Аналіз природного та штучного освітлення.....	94
6.4 Аналіз шуму та вібрації	95
6.5 Аналіз електробезпеки.....	96
6.6 Аналіз небезпечних і шкідливих виробничих чинників	97
6.7 Висновки:	99
7 ЕКОНОМІКА БУДІВНИЦТВА	101
7.1 Техніко-економічні показники будівництва.....	101

ВСТУП

Консультант: Підлуцький В.Л. / _____ /

Здобувач: Гергало І.О. /  /

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

ВСТУП

Для кваліфікаційної роботи бакалавра було обрано тему: "Десятиповерховий житловий будинок з прибудованим підземним гаражем на шаруватих піщано-глинистих ґрунтах в Київській області".

Основний принцип монолітного будівництва полягає в тому, що несучий скелет будівлі, зроблений з бетону, створює міцний, жорсткий каркас з різними видами огорожувальних конструкцій, а зовнішні стіни викладаються вже з газобетонних блоків з шаром теплоізоляційного матеріалу. Плюсів в цьому методі будівництва конструкцій багато. Один із них - довговічність. За різними оцінками до 100 і більше років.

Ще однією перевагою монолітних будинків є їхня індивідуальність. Кожен будинок має свій проект, він своєрідний та неповторний. Монолітні будинки – це ексклюзив, тому їх зазвичай будують у особливо привабливих місцях міста. Важливою особливістю є те, що в квартирах більшості монолітних будинків, що здаються, є тільки несучі стіни, а вже якої площі і конфігурації будуть приміщення і скільки їх буде, вирішує покупець. У цих будинках можна робити вільне планування та втілювати свої ідеї та бачення житла. Крім того, при створенні фасадів і самі архітектори, і будівельники мають більшу свободу вибору форм і матеріалів. Як правило, зовнішні стіни облицьовують цеглою або стіновими блоками з прокладкою кількох шарів спеціального утеплювача. В результаті рівень теплоізоляції та шумозахисту підвищується приблизно на 20-40%.

Дуже важливим з точки зору енергоефективності будівлі є те, що стіни, виконані за монолітною технологією, практично не мають швів. Відповідно, не виникає проблем зі стиками та їх герметизацією, а проблема повітрообміну вирішується встановленням спеціальних клапанів у металопластикових вікнах. Дану роботу розроблено згідно з завданням на будівництво 10-ти поверхового житлового будинку у монолітному виконанні у с. Софіївська Борщагівка, Бучанського району. Кваліфікаційна робота складається із шести розділів. У кожному розділі розглянуто основні питання щодо проектування даного об'єкта. Усі роботи, що застосовуються у проекті, слід виконувати відповідно до вказівок усіх будівельних норм та стандартів. Технічні рішення, прийняті в робочих кресленнях, відповідають вимогам норм і правил, що діють на території України і забезпечують безпечну експлуатацію об'єкта при дотриманні передбачених робочими кресленнями заходів.

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

АРХІТЕКТУРНО-ПЛАНУВАЛЬНІ РІШЕННЯ

Консультант: Черненко А.Д. / _____ /

Здобувач: Гергало І.О. /  / _____ /

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

1. АРХІТЕКТУРНО-ПЛАНУВАЛЬНІ РІШЕННЯ

1.1 Загальні вихідні дані

Вихідні дані та умови для підготовки проектної документації на об'єкт будівництва

Десятиповерховий житловий будинок з прибудованим підземним гаражем на шаруватих піщано-глинистих ґрунтах в Київській області.

Вихідними даними є:

- 1) Завдання на кваліфікаційне проектування дипломної роботи бакалавра.
- 2) Геологічний розріз ґрунтової основи.
- 3) Місце розташування житлового будинку.

Відомості про функціональне призначення об'єкта будівництва, склад та характеристики виробництва

Об'єкт «Десятиповерховий житловий будинок з прибудованим підземним гаражем на шаруватих піщано-глинистих ґрунтах в Київській області».

Технічно-економічні показники проєктованих об'єктів капітального будівництва

Таблиця 1.1 – Технічно-економічні показники

Показники	Одиниці вимірювання	Кількість	Примітки
Площа території в тому числі:	Га	2,54	
- Площа забудови	м ²		
- Загальна площа будівлі	м ²	462	
- Будівельний об'єм	м ²	4620	
- Корисна площа	м ²	30540	
- Розрахункова площа	м ²		
Кількість поверхів		10	

1.2 Архітектурні рішення

Опис та обґрунтування зовнішнього та внутрішнього вигляду об'єкта капітального будівництва, просторової, планувальної та функціональної організації

Відповідно до завдання на проектування проектом передбачено будівництво 10-ти поверхового житлового будинку з інженерним забезпеченням. Типи квартир житлового будинку, їх кількість, розміщення технічних і вбудованих нежитлових приміщень, а також інші планувальні рішення прийняті відповідно до завдання на проектування.

Житловий будинок.

Будівля є житловий будинок з поверховістю - 10 поверхів, з яких:

- з 1-10 поверхи – житлові квартири;
- Технічне горище
- Підземний гараж

Габаритні розміри в осях «1' - 12» - 30,6 м, «А - М» - 15 м. Житлові поверхи висотою – 3,0 м; висота підземного гаража – 4,0 м; висота технічного горища – 3,0 м (від підлоги до перекриття). Житловий будинок обладнаний ліфтом, ліфт вантажопідйомністю 400 кг. Ліфт на 400 кг запроектовано на 10 зупинок. Ліфтове обладнання запроектоване з машинним приміщенням.

Обґрунтування прийнятих об'ємно-просторових та архітектурно-художніх рішень, у тому числі в частині дотримання граничних параметрів дозволеного будівництва об'єкта капітального будівництва .

Житловий будинок 1-го ступеня вогнестійкості, класу функціональної пожежної небезпеки - багатоквартирні житлові будинки, класу конструктивної пожежної небезпеки. Рівень відповідальності СС2. Житловий будинок, що проектується, односекційний з вбудованими офісними приміщеннями, на першому поверсі будівлі. Десятиповерховий житловий будинок з підземним гаражем, має розміри в плані в осях 30,6 х 15,0 м. На 1-му поверсі розташовуються офісні приміщення, вхідна частина житлового будинку, електрощитова. З 2-го по 10-й житлові поверхи. Під'їзд обладнується сміттєпроводом, зі сміттекамерою на 1-му поверсі.

Покрівля плоска рулонна з внутрішнім водостоком, має конструкцію:

- водоізоляційний килим з 4-х шарів покрівельного рулонного євроруберойду, верхній шар з крупнозернистою посипкою;
- теплоізоляційні утеплювач плити з екструдированого пінополістеролу, товщиною 250 мм наклеєні на гарячому бітумі або на механічному кріпленні;

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

- ухилоутворюючий шар - із цементно-піщаного розчину М150 завтовшки від 20 до 60 мм;

- пароізоляція – поліетиленова плівка.

Навколо будівлі виконується асфальтобетонне вимощення шириною 1,5 м по щільно утрамбованій гравійній основі.

Внутрішні перегородки в будівлі передбачаються з 2-х типів:

- міжкімнатні – з газобетонних блоків, завтовшки 100 мм;
- міжквартирні – з газобетонних блоків, завтовшки 300 мм;

Віконні отвори заповнюються металопластиковими віконними блоками із двокамерними шумозахисними склопакетами.

Засклення балконів заповненням виконується металопластиковими вітражами з заповненням одинарним склом.

Опис та обґрунтування використаних композиційних прийомів при оформленні фасадом та інтер'єрів об'єкта капітального будівництва.

- З 1-го по технічний поверх – облицювання фасадною штукатуркою Ceresit.

- Утеплювач пінополістирольних плит - 150 мм (у місцях примикання з/б пілонів плити пінополістирольні екструзійні «SWEETONDALE» товщиною - 150 мм) .

- Повітряний прошарок - 10мм.

- Огороджувальна конструкція виконана з монолітного залізобетону та газобетону «СТОУНЛАЙТ» - 300 мм.

Опис рішень з обробки приміщень основного, допоміжного, обслуговуючого та технічного призначення.

Стелі вбудованих офісних приміщень 1-го поверху:

- фарбування водоемульсійною фарбою,
- підвісні стелі «Армстронг», гіпсокартон або металева рейка в приміщеннях.

У житлових приміщеннях - натяжна стеля.

Стіни:

- штукатурка, обклеювання шпалерами в житлових кімнатах та кухнях;
- штукатурка, фарбування матовою емаллю стін санвузлів та ванних кімнат;

- штукатурка забарвлення матовою емаллю стін у сходових клітинах, загальних коридорах, ліфтових холах, техприміщеннях.

Підлоги:

- ламінат;

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

- лінолеум;
- керамічна плитка для підлоги;
- керамогранітна плитка в приміщеннях сходиноквих клітин та вхідній групі;

1.3 Конструктивні і об'ємно-планувальні рішення

Опис та обґрунтування конструктивних рішень будівель та споруд, включаючи їх просторові схеми, прийняті під час виконання розрахунків будівельних конструкцій.

Конструктивна система проектованої будівлі – каркасна. Несучими елементами каркасу є:

- монолітні пілони;
- монолітні перекриття;
- монолітні діафрагми жорсткості;
- монолітне ядро жорсткості.

Фундаменти - пальові.

Зовнішні стіни, які не виконують несучі навантаження, вище нульового рівня виконані з газобетонних блоків товщиною 300 мм. Внутрішні стіни виготовляються з газобетонних блоків товщиною 300 мм. Перегородки запроектовані із газобетонних блоків товщиною 120 мм.

Діафрагми жорсткості виконані з залізобетону товщиною 300 мм.

Перекриття запроектовані монолітні товщиною 200 мм із спиранням на пілони та діафрагми жорсткості.

Сходиноква клітина та марші запроектовані монолітними залізобетонними бетоном класу С 20/25.

В якості робочої арматури для армування залізобетонних елементів прийнята арматура класу А500 по ДСТУ 3760:201

Обґрунтування номенклатури, компонування та площ приміщень основного, допоміжного, обслуговуючого та технічного призначення.

На першому поверсі (відм. + 0.000) розташовані:

- подвійний вхідний тамбур;
- ліфт;
- електрощитова;
- незадимлювана сходові клітка;
- сміттекамера;

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
							10
Зам.	Кільк	Лист	№ док	Підпис	Дата		

- приміщення збирального інвентарю;
- офісні приміщення.

На 2-10 поверсі розташовані:

- ліфтовий хол;
- ліфт;
- позаквартирний коридор;
- незадимлювана сходові клітка;
- сміттекамера;
- двокімнатні квартири - 4 шт;
- трьохкімнатні квартири - 2 шт;

На технічному горищі розташовані:

- венткамера підпору повітря 2 шт;
- незадимлювана сходові клітка;
- тамбур;
- машинне приміщення ліфтів;
- технічне приміщення.

Таблиця 1.2 Специфікація приміщень

№ приміщення	Назва приміщення	Площа, м ²	Примітка
	1-кімнатна квартира №1		
1	спальня	16,56	
2	коридор	5,82	
3	санвузол	4,14	
4	кухня	14,83	
	1-кімнатна квартира №2		
1	спальня	17,46	
2	коридор	4,56	
3	санвузол	4,51	
4	кухня	19,50	
	4-кімнатна квартира №1		
1	спальня №1	12,60	
2	коридор	12,79	
3	ванна	4,17	
4	санвузол	1,88	
5	спальня №2	12,60	
6	зал	18,80	
7	кухня	12,86	

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

№ приміщення	Назва приміщення	Площа, м ²	Примітка
	3-кімнітна квартира №2		
1	спальня №1	15,30	
2	коридор	7,83	
3	ванна	4,17	
4	санвузол	2,11	
5	спальня №2	19,32	
6	кухня	16,50	

Таблиця 1.3 Специфікація заповнення віконних та дверних отворів

Позн.	Позначення	Назва	Кілк. шт.	Маса од. вид., кг	Примітка
В-7 ВД-8	ДСТУ EN 14351-1:2020 «Вікна та двері. Вимоги»	Вікна та балконні двері В 9-24 ДВ 14-21	20 10		
В-1 В-2 В-3 В-4 В-5 В-6 Д-1 Д-2 Д-3	ДСТУ EN 14351-1:2020 «Вікна та двері. Вимоги»	Вікна та внутрішні двері В 9-12 В 15-15 В 18-15 В 21-15 В 17-15 В 24-15 Д 9-21 Д 10-21 Д 7-20	20 60 30 10 50 10 170 60 80		

Заходи щодо захисту будівельних конструкцій від руйнування

Будівельні конструкції запроектовані відповідно до вимог за ДБН В.1.2-14:2018 «Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів. Загальні принципи забезпечення надійності та конструктивної безпеки будівель і споруд».

Захист будівельних конструкцій від руйнування забезпечується дотриманням вимог будівельних правил:

- ДБН В.2.6-98:2009 Бетонні та залізобетонні конструкції. Основні положення.

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

- ДСТУ Б В.2.6-145:2010. Захист бетонних і залізобетонних конструкцій від корозії.

- ДБН В.2.6-31:2021 Теплова ізоляція та енергоефективність будівель.
- ДБН В.2.6-220:2017 Покриття будівель і споруд.

Для залізобетонних конструкцій, що піддаються негативному впливу температур, прийнятий бетон не нижче марки F75 по морозостійкості.

Для захисту залізобетонних конструкцій заглиблених у ґрунт від від'ємних температур та ґрунтових вод фундамент виконується з бетону F75 по морозостійкості та W4 по водонепроникності.

Перелік заходів щодо охорони навколишнього середовища.

Оцінка впливу на навколишнє середовище виконана на основі таких нормативних документів:

- ДБН А.2.2-95 «Склад і зміст матеріалів оцінки впливів на навколишнє середовище (ОВНС) при проектуванні і будівництві підприємств, будинків і споруд. Основні положення проектування»

- Закону України «Про охорону навколишнього середовища»
- Закону України «Про екологічну експертизу»
- Закону України «Про пожежну безпеку».
- Закону України «Про охорону праці».

Будівельно-монтажні роботи не супроводжуються шкідливими викидами в навколишнє середовище. При будівництві присутній шум та вібрація, тому дані роботи треба починати не раніше 8:00 і закінчувати не пізніше 20:00. Не слід проводити роботи по будівництву які супроводжуються сильним шумом та вібрацією в вихідні та святкові дні. Будівництво не супроводжується шкідливими викидами в навколишнє середовище, додаткові заходи по його захисту передбачати не потрібно.

Прийняті в проекті матеріали відповідають діючим стандартам України, не впливають на обслуговуючий персонал. Потреба у воді задовольняється від бювета, який знаходиться неподалік будівельного майданчика. Питна вода відповідає вимогам діючого стандарту. Після закінчення будівництва організувати вивіз будівельного сміття на спеціально обладнанні звалища. Вивезення побутово-господарських відходів обслуговується транспортом на місця утилізації.

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

1.5 Заходи щодо забезпечення пожежної безпеки

Проектна будівля та розташовані в ньому приміщення відносяться до I ступеня вогнестійкості.

Будівля запроектована з урахуванням вимог норм щодо забезпечення пожежної безпеки. Для забезпечення пожежної безпеки об'єкта, відповідно ДБН-В.1.2-7-2021. передбачено та обґрунтовано:

- 1) протипожежні розриви;
- 2) значення характеристик вогнестійкості та пожежної небезпеки будівельних конструкцій та інженерних систем;
- 3) розташування, габарити та протяжність шляхів евакуації людей при виникненні пожежі, забезпечення протидимного захисту шляхів евакуації, характеристики пожежної небезпеки матеріалів обробки стін, підлог та стелі на шляхах евакуації; кількість, розташування та габарити евакуаційних виходів;
- 4) системи виявлення пожежі, оповіщення та управління евакуацією людей при пожежі;
- 5) організаційно-технічні заходи щодо забезпечення пожежної безпеки будівлі чи споруди у процесі будівництва та експлуатації.

Запобігання утворенню пального середовища забезпечується:

- застосуванням для оздоблень та облицювань конструкцій негорючих речовин і матеріалів, матеріалів з низькими показниками горючості, займистості, поширення полум'я по поверхні, димоутворюючої здатності та токсичності;
- прийняті будівельні конструкції з межами вогнестійкості та класами пожежної небезпеки, відповідають необхідним ступеням вогнестійкості та класу конструктивної пожежної небезпеки будівель споруд, будову та поверхневих шарів (оздоблень, облицювань та засобів вогнезахисту);
- застосування вогнезахисних складів та будівельних матеріалів (облицювань) підвищення меж вогнестійкості будівельних конструкцій;
- своєчасним вивезенням з території об'єкта пожежонебезпечних відходів;
- ізоляцією пального середовища від джерел запалювання.

Для виключення виникнення джерел спалахування передбачено:

- застосування електрообладнання, що відповідає класу пожежонебезпечної зони;
- пристрій блискавковідведення;
- виконання технічних вимог пожежної безпеки та безпеки будівель і споруд, діючих правил та стандартів щодо протипожежного захисту.

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

Роботи всередині будівлі із застосуванням пальних речовин і матеріалів одночасно з іншими будівельно-монтажними роботами, зв'язаними з застосуванням відкритого вогню (зварювання і т.п.), не допускаються.

При проведенні зварювальних робіт необхідно керуватись правилами протипожежної безпеки та контролювати допуск працівника до електрообладнання.

В приміщенні, де проводиться робота необхідно мати вогнегасник та мокрий брезент.

За організацію робіт, техніку безпеки та пожежну безпеку відповідальність несе генеральний підрядник.

Утеплення зовнішніх стін та покриття виконується із негорючого пінополістирола, додавання антипірена в сировину, з якої виготовляють пінополістерол, позбавляє властивості горіти.

1.6 Інженерно-технічне устаткування будівлі

Інженерне обладнання будівель включає в себе різноманітні технічні системи, які створюють сприятливі умови для життя, праці та проведення технологічних процесів у приміщеннях громадських будівель, виконане за ДСТУ-Н Б В.2.5-40:2009 «Інженерне обладнання будинків і споруд. Зовнішні мережі та споруди. Проектування та монтаж мереж водопостачання та каналізації з пластикових труб».

Інженерно-технічне устаткування будівлі:

- Вентиляція - природна, через канали які розташовані у внутрішніх стінах, та квартирки у вікнах.
- Каналізація центральна у зовнішні міські мережі
- Водопостачання від зовнішньої мережі
- Газопостачання - від зовнішньої мережі
- Електропостачання - від зовнішніх мереж напругою 380/220 В
- Слабострумні пристрої - інтернет, телебачення.
- Обладнання кухонь – газові та електричні плити, мийки.
- Санвузлів – унітази, раковини та ванни.

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

1.7 Заходи з енергозбереження

Вихідні дані:

- 1) Місце будівництва: Київська обл., Києво-Святошинський р-н., с. Софіївська Борщагівка.
- 2) Функціональне призначення: житловий будинок.
- 3) Розрахункові кліматичні характеристики району будівництва:
I – температурна зона, I – кліматичний район,
- 4) Мінімально допустиме значення опору теплопередачі зовнішньої стіни для першої температурної зони $R_{q\ min} = 4.0 \left(\frac{m^2 \cdot K}{Wt} \right)$, теплопередача покриття будівлі $R_{q\ min} = 7.0 \left(\frac{m^2 \cdot K}{Wt} \right)$.
- 5) Розрахункові значення температури й вологості повітря в приміщенні дорівнюють $\theta_{int} = 20^\circ C$ та $\varphi_{int} = 55\%$.
- 6) Вологісний режим – нормальний.

Теплотехнічний розрахунок зовнішньої стіни житлового будинку за ДБН В.2.6-31:2021.

Конструкція стіни: штукатурка, газобетон, пароізоляція, пінополістирол шар клею, фасадна склосітка, фасадна штукатурка.

Значення теплотехнічних характеристик матеріалів шарів стіни розраховуємо для умов експлуатації Б і записуємо в таблицю 1.3

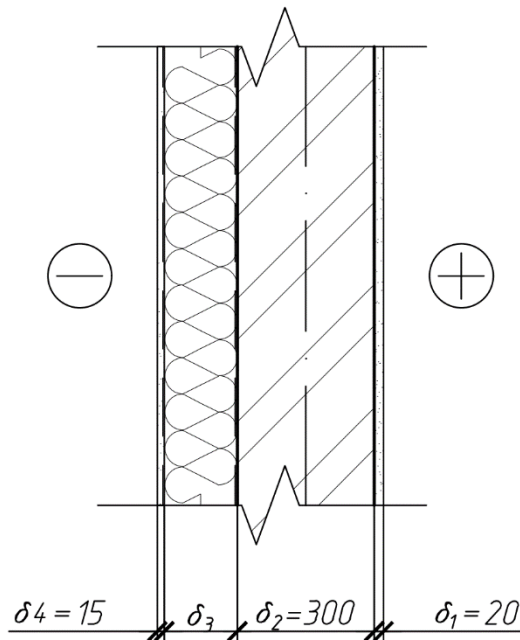


Рис. 1 Розрахункові теплофізичні характеристики матеріалів шарів стіни

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

Табл. 1.4

№ шару	Найменування матеріалу шару	Густина $\rho, \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	Товщина шару, $\delta, \text{м}$	Коефіцієнт теплопровідності, $\lambda, \frac{\text{Вт}}{\text{м}\cdot\text{К}}$	Термічний опір шару $R = \frac{\delta}{\lambda}, \frac{\text{м}^2\cdot\text{К}}{\text{Вт}}$
1	штукатурка цементно-піщана	1800	0.02	0.93	0.0215
2	газобетон	1200	0.3	0.55	0.545
3	спінений пінополістирол	25	-	0.046	
4	штукатурка – цементно-піщана (фасадна)	1600	0.015	0.93	0.0161

Пароізоляція не враховується, через низьку теплопровідність.

Визначимо товщину утеплювача δ_3 , таким чином, щоб опір теплопередачі конструкції задовольняв нормативні вимоги:

$$\delta_3 = \left(4.0 - \left(\frac{1}{8.7} + 0.0215 + 0.545 + 0.0161 + \frac{1}{23} \right) \right) \cdot 0.046 = 0.150 \text{ (м)}$$

Приймаємо товщину утеплювача $\delta_3 = 0.15 \text{ м}$.

Тоді його термічний опір дорівнюватиме:

$$R_3 = \frac{0.15 \text{ [м]}}{0.046 \left[\frac{\text{Вт}}{\text{м}\cdot\text{К}} \right]} = 3.27 \left(\frac{\text{м}^2 \cdot \text{К}}{\text{Вт}} \right).$$

Оскільки $R_{\Sigma} = \frac{1}{8.7} + 0.023 + 0.545 + 3.27 + 0.015 + \frac{1}{23} = 4.01 \left(\frac{\text{м}^2\cdot\text{К}}{\text{Вт}} \right) > R_{q \text{ min}} = 4.0 \left(\frac{\text{м}^2\cdot\text{К}}{\text{Вт}} \right)$, товщина утеплювача розрахована правильно.

Теплотехнічний розрахунок покриття

Конструкція покриття: залізобетонна плита покриття, пароізоляція, екструдований пінополістирол, вирівнююча цементно-піщана стяжка, гідроізоляція з чотирьох шарів євроруберойду.

Значення теплотехнічних характеристик матеріалів шарів покрівлі визначаємо для умов експлуатації Б і записуємо в таблицю 1.4.

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

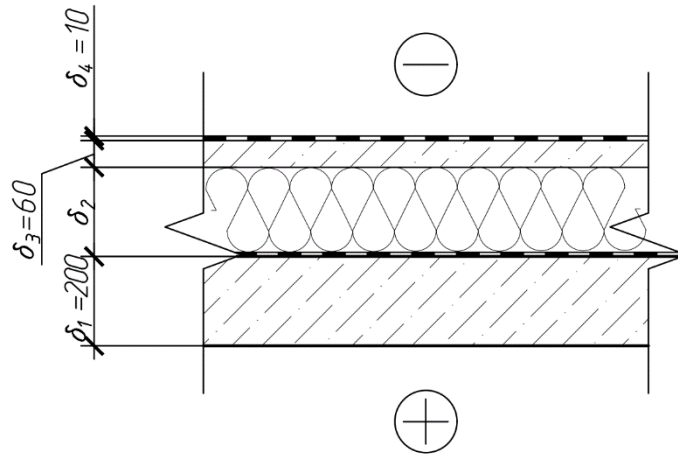


Рис. 2 Розрахункові теплофізичні характеристики матеріалів шарів покриття

Табл. 1.5

№ шару	Найменування матеріалу шару	Густина $\rho, \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	Товщина шару, $\delta, \text{м}$	Коефіцієнт теплопровідності, $\lambda, \frac{\text{Вт}}{\text{м}\cdot\text{К}}$	Термічний опір шару $R = \frac{\delta}{\lambda}, \frac{\text{м}^2\cdot\text{К}}{\text{Вт}}$
1.	залізобетонна плита покриття	2500	0.2	2.04	0.098
2.	екструдований пінополістирол	35	-	0.037	
3.	цементно-піщана стяжка	1800	0.06	0.93	0.0645
4.	гідроізоляція	1000	0.01	0.17	0.059

Пароізоляція не враховується, через низьку теплопровідність.

Визначимо товщину утеплювача δ_3 , таким чином, щоб опір теплопередачі конструкції задовольняв нормативні вимоги:

$$\delta_2 = \left(7.0 - \left(\frac{1}{8.7} + 0.098 + 0.0645 + 0.059 + \frac{1}{23} \right) \right) \cdot 0.037 = 0.244 \text{ (м)}$$

Приймаємо товщину утеплювача $\delta_3 = 0.25 \text{ м}$.

Тоді його термічний опір дорівнюватиме:

$$R_3 = \frac{0.25 \text{ [м]}}{0.037 \left[\frac{\text{Вт}}{\text{м}\cdot\text{К}} \right]} = 6,76 \left(\frac{\text{м}^2 \cdot \text{К}}{\text{Вт}} \right).$$

Оскільки $R_{\Sigma} = \frac{1}{8.7} + 0.098 + 6,76 + 0.0645 + 0.059 + \frac{1}{23} = 7.14 \left(\frac{\text{м}^2\cdot\text{К}}{\text{Вт}} \right) >$

$> R_{q \text{ min}} = 7.0 \left(\frac{\text{м}^2\cdot\text{К}}{\text{Вт}} \right)$, товщина утеплювача розрахована правильно.

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

$$\delta_2 = \left(7.0 - \left(\frac{1}{8.7} + 0.098 + 0.0645 + 0.059 + \frac{1}{23} \right) \right) \cdot 0.037 = 0.244 \text{ (м)}$$

Приймаємо товщину утеплювача $\delta_3 = 0.25 \text{ м}$.

Тоді його термічний опір дорівнюватиме:


$$R_3 = \frac{0.25 \text{ [м]}}{0.037 \left[\frac{\text{Вт}}{\text{м} \cdot \text{К}} \right]} = 6,76 \left(\frac{\text{м}^2 \cdot \text{К}}{\text{Вт}} \right).$$

Оскільки $R_\Sigma = \frac{1}{8.7} + 0.098 + 6,76 + 0.0645 + 0.059 + \frac{1}{23} = 7.14 \left(\frac{\text{м}^2 \cdot \text{К}}{\text{Вт}} \right) >$
 $> R_{q \text{ min}} = 7.0 \left(\frac{\text{м}^2 \cdot \text{К}}{\text{Вт}} \right)$, товщина утеплювача розрахована вірно.

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

БУДІВЕЛЬНІ КОНСТРУКЦІЇ

Консультант: Клімов Ю.А. / _____ /

Здобувач: Гергало І.О. /  _____ /

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

2. БУДІВЕЛЬНО КОНСТРУКТИВНИЙ РОЗДІЛ

2.1 Вихідні дані

Об'єкт будівництва – житлова будівля.

Місце будівництва – с. Софіївська Борщагівка, Бучанський район.

Сніговий район – 5

Вага снігового покриву (розрахункове значення) 1,5 кПа

Вітровий район – 1

Несучими елементами будівлі є монолітні залізобетонні пілони, жорстко заземлені в фундаменті, а також монолітні залізобетонні перекриття, які в ході спільної роботи утворюють жорстку, геометрично незмінну систему.

Фундаменти бурин'єкційні палі з монолітним ростверком.

Конструкція перекриття та покриття монолітні залізобетонні з бетону класу В20 та товщиною 200 мм.

Пілони розрізом 900x300, 1200x300, 1800x300, 2400x300, 2900x300 та ребра жорсткості шириною 300 мм виконані з бетону класу В25.

В рамках бакалаврської кваліфікаційної роботи, відповідно до індивідуального завдання консультанта, розраховуємо армування плити перекриття в осях 1'-12.

2.2 Збирання навантажень на несучі елементи будівлі.

Для проектування монолітного залізобетонного перекриття та несучої стінової огорожу необхідно виконати збір навантажень від ваги конструкцій, що лежать вище. При збиранні розподіленого навантаження перекриття поверху необхідно враховувати постійні та тимчасові навантаження. Тимчасові навантаження включають короточасні навантаження (корисне навантаження на перекриття від власної ваги людей і обладнання). До постійних навантажень відноситься власна вага перекриттів, що лежать вище, і несучих стін, власна вага перегородок, а також власна вага конструкції. Згідно з ДБН В.1.2-2:2006 повне нормативне значення корисного навантаження на перекриття:

Від людей складає: 1,5 кПа;

Від перегородок товщиною 0.1 м складає: 0,5 кПа;

Від газобетонних стін товщиною 0.3 м та висотою 2.7 м складає: 744 кг/м;

Результати розрахунків зведемо до таблиць 2.1, 2.2 та 2.3.

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

Таблиця 2.1 – Збір навантажень на 1 м² перекриття.

№ п/п шару	Вид навантаження	Характеристичне навантаження, кН/м ²	Коефіцієнт надійності за навантаженням, γ_{ft}	Коефіцієнт надійності за призначення м (СС2), γ_n	Розрахункове навантаження кН/м ² ;
Постійні навантаження					
1	Ламінат $\delta = 0.02$ м, $\rho = 0.8$ кН/м ²	0.09	1.1	1.1	0.109
2	Цементно-піщана стяжка $\delta = 0.06$ м, $\rho = 18$ кН/м ³	1.08	1.3		1.544
3	Пароізоляція та гідроізоляція $\delta = 0.004$ м, $\rho = 11$ кН/м ³	0.044	1.1		0.053
4	Монолітне перекриття $\delta = 0.2$ м, $\rho = 25$ кН/м ³	5	1.1		6.05
	Разом	6.61			7.756
Тимчасові навантаження					
5	Вага людей	1.5	1.3	1.1	2.145
6	Вага перегородок	0.5	1.3		0.715
	Разом	2.0			3.445
	Всього	8.61			11.201

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

Таблиця 2.2 – Збір навантажень на 1 м² покриття

№ п/п шару	Вид навантаження	Характеристичне навантаження, кН/м ²	Коефіцієнт надійності за навантаженням, γ_{ft}	Коефіцієнт надійності за призначенням (СС2), γ_n	Розрахункове навантаження кН/м ² ;
Постійні навантаження					
1	4 шари євроруберойду на бітумній мастиці	0.11	1.3	1.1	0.157
2	Цементно-піщана стяжка $\delta = 0.06$ м, $\rho = 18$ кН/м ³	1.08	1.3		1.544
3	Екструдований пінополістерол $\delta = 0.25$ м, $\rho = 0.35$ кН/м ³	0.075	1.2		0.1
4	Пароізоляція (один шар)	0.02	1.2		0.026
5	Монолітне покриття $\delta = 0.2$ м, $\rho = 25$ кН/м ³	5	1.1		6.05
	Разом	6.33			7,877
Тимчасові навантаження					
6	Корисне (тимчасове)	0.5	1.3	1.1	0.715
7	Снігове для м.Київ 1.55 кПа	1.55	1.4		2.387
	Разом від тимчасових навантажень	2.05			3.102
	Усього	8.38			10.98

Таблиця 2.3 – Збір навантажень на 1 м стіни

№ п/п шару	Вид навантаження	Характеристичне навантаження, кН/м	Коефіцієнт надійності за навантаженням, γ_{ft}	Коефіцієнт надійності за призначення м (СС2), γ_n	Розрахункове навантаження кН/м;
Постійні навантаження					
1	Штукатурка цементно-піщана (фасадна) $\delta = 0.015$ м, $\rho = 16$ кН/м ³ $h = 2.7$ м	0.648	1.3	1.05	0.884
2	Спінений пінополістерол $\delta = 0.15$ м, $\rho = 0.25$ кН/м ³ $h = 2.7$ м	0.101	1.2		0.127
3	Газобетон D500 $\delta = 0.3$ м, $\rho = 5$ кН/м ³ $h = 2.7$ м	4.05	1.2		5.103
4	Штукатурка цементно-піщана $\delta = 0.02$ м, $\rho = 18$ кН/м ³ $h = 2.7$ м	0.972	1.3		1.326
	Разом	6.77			7.44

2.3 Розрахунок монолітної залізобетонної плити в Lira-SAPR

З метою визначення армування, яке буде забезпечувати безпеку та міцність монолітної плити, було виконано розрахунок з вертикальними несучими конструкціями. Статичний розрахунок плити перекриття на відмітці + 0,000 зроблено в студентській версії програмного комплексу Lira-SAPR 2016.

У розрахунковій схемі плити перекриття використовується набір скінченних елементів пластин розміром 0,4 м. х 0,4 м., які з'єднані між собою вузлами.

Навантаження приймаємо згідно з таблицею 2.1, 2.2 та 2.3.

В збір навантажень на плиту покриття враховане снігове

Вітрове навантаження в цьому розрахунку не бере участі, так як ми розраховуємо горизонтальний елемент конструкції.

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
							24
Зам.	Кільк	Лист	№ док	Підпис	Дата		

В даному випадку, для плити перекриття з важкого бетону класу С20/25 використовується поздовжня робоча арматура А500С, а поперечна робоча арматура також обрана з класу А500С.

Товщина плити перекриття має товщину 200 мм.

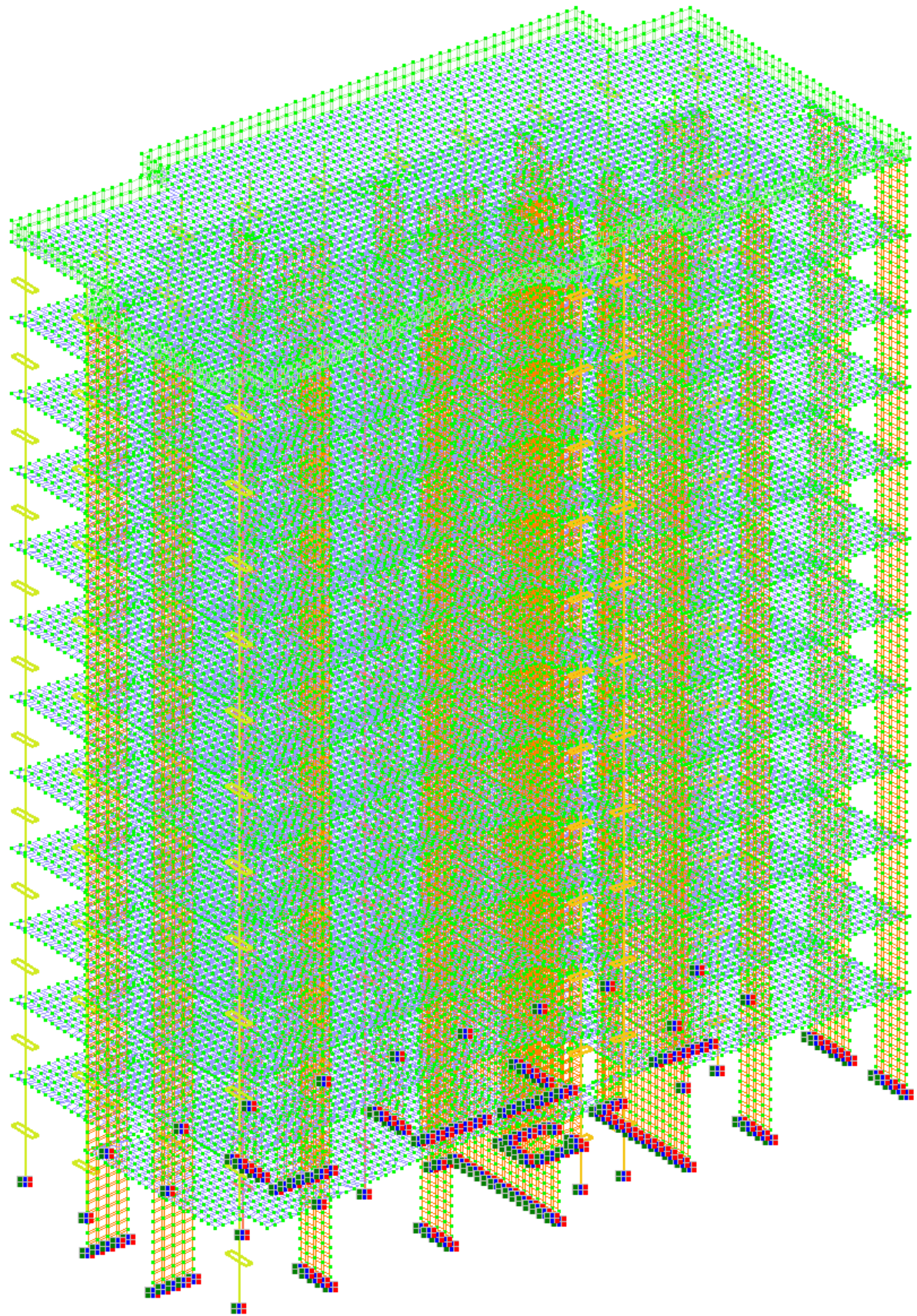


Рис. 1 Розрахункова схема будівлі

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

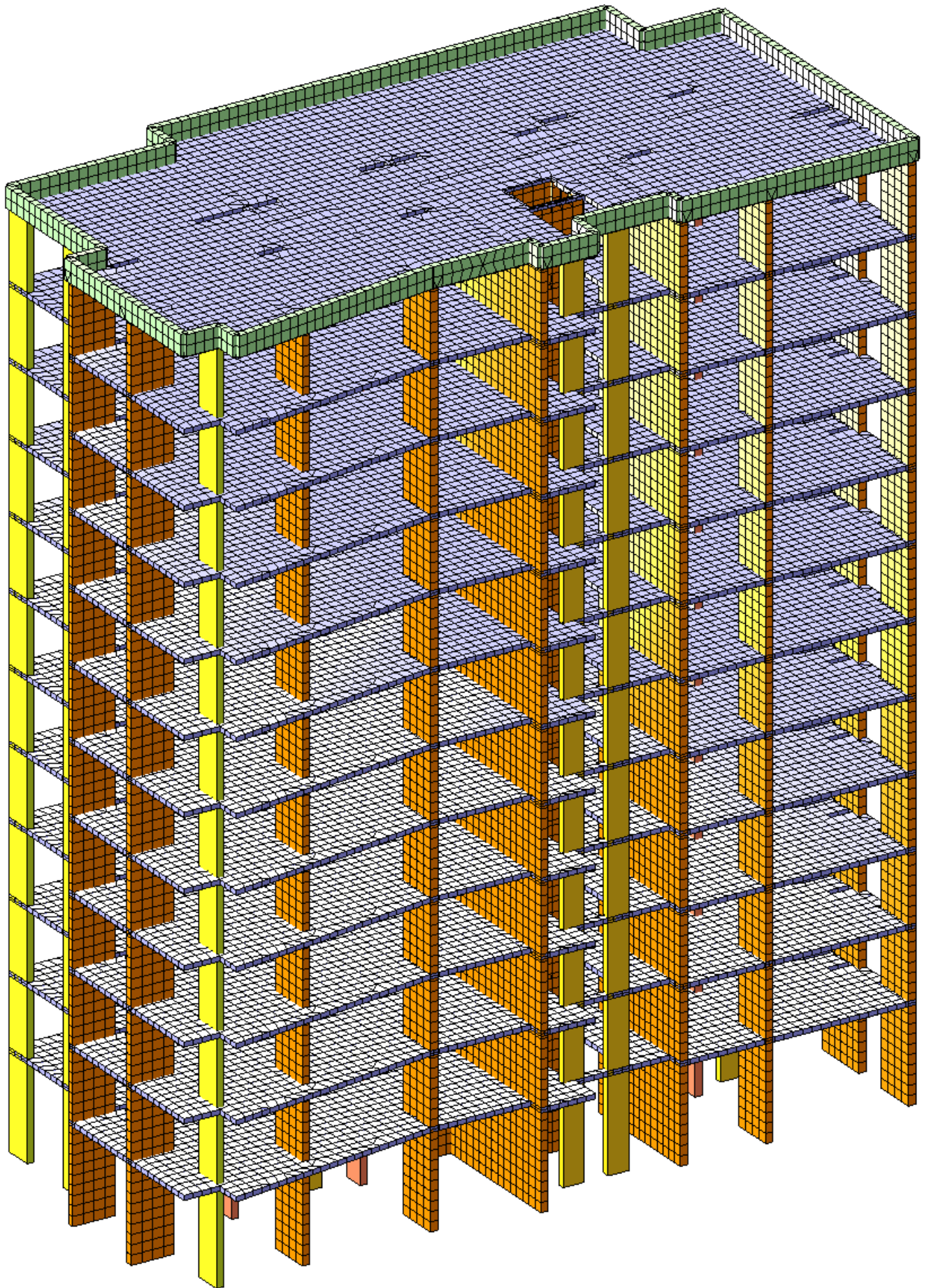


Рис. 2 3D модель будівлі

Зам.	Кільк	Лист	№ док	Підпис	Дата

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»

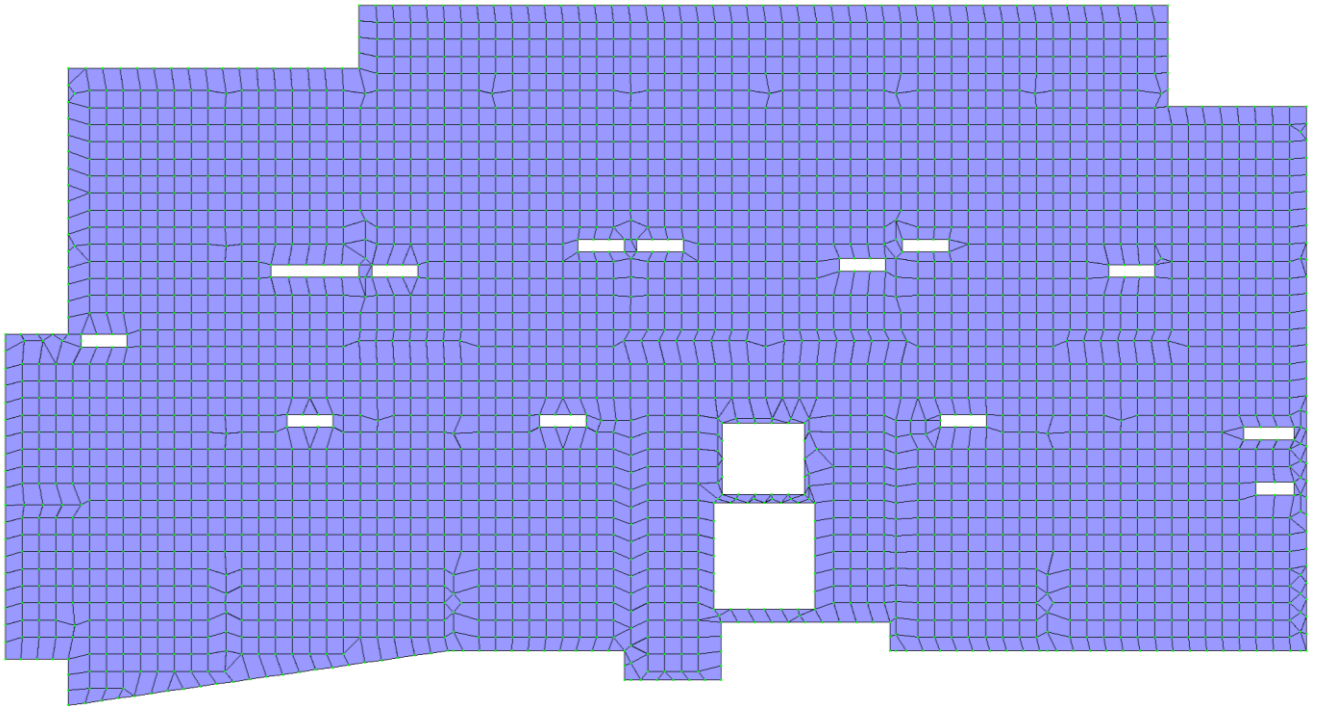


Рис. 3 Розрахункова схема плити перекриття на відмітці + 0,000

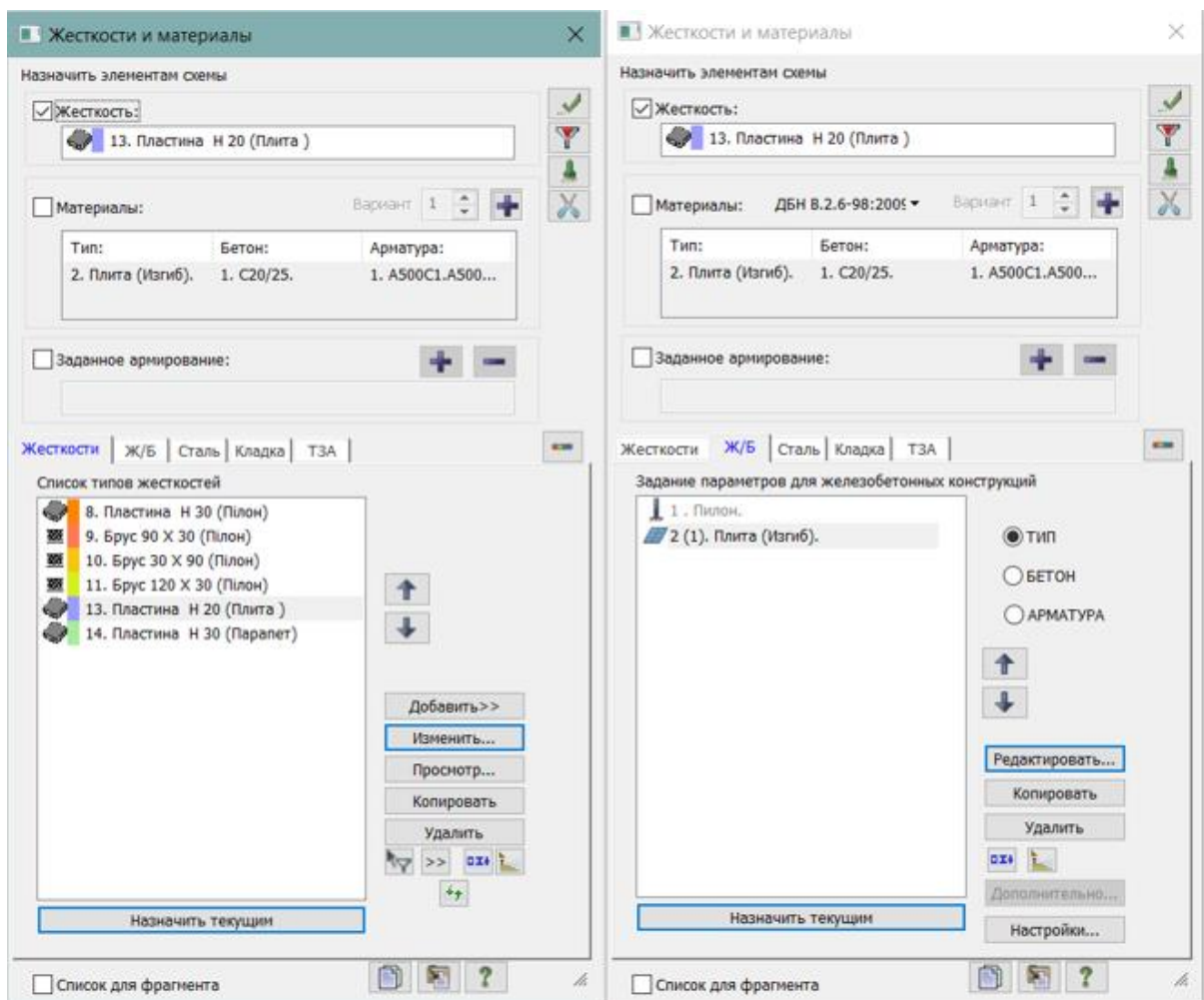


Рис. 4 Жорсткості та матеріали

Зам.	Кільк	Лист	№ док	Підпис	Дата

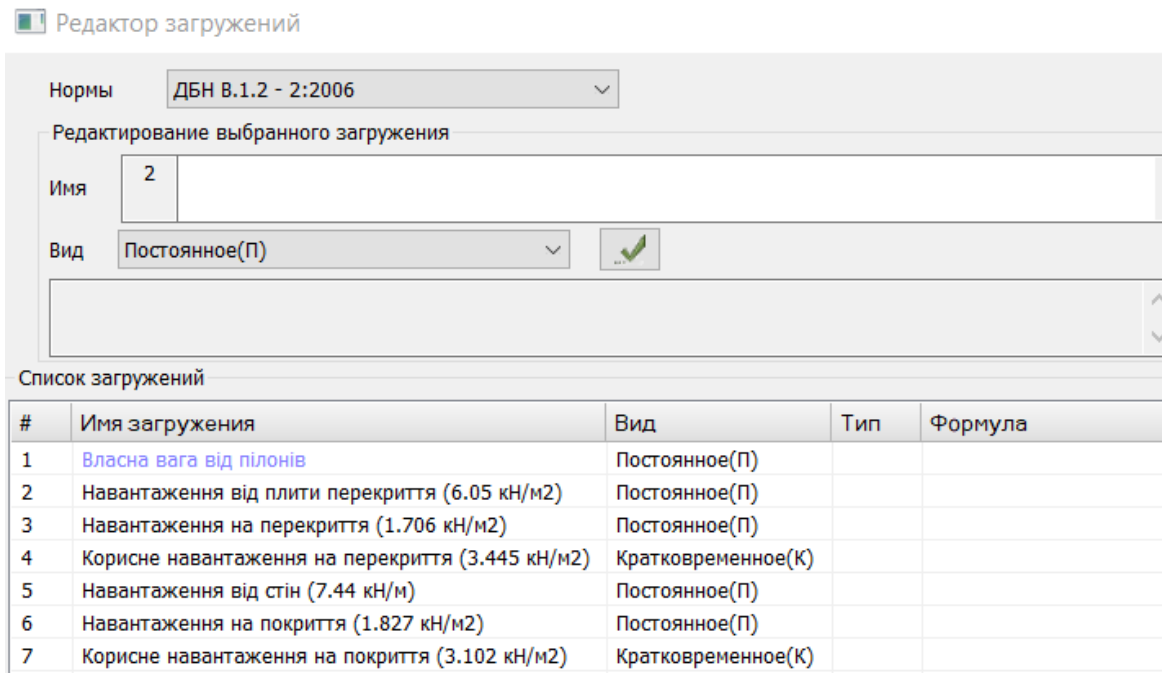


Рис. 5 Задані навантаження

Навантаження задані за табл. 2.1, 2.2 та 2.3 без ваги від плити перекриття товщиною 0.2 м, так як вага плити порохована автоматично програмним комплексом і показана на рис.5 як «власна вага».

Постійні та тимчасові навантаження задані в програмний комплекс навантаження Вображені на рис. 6, 7, 8 та 9.

Навантаження від плити перекриття (6.05 кН/м2)

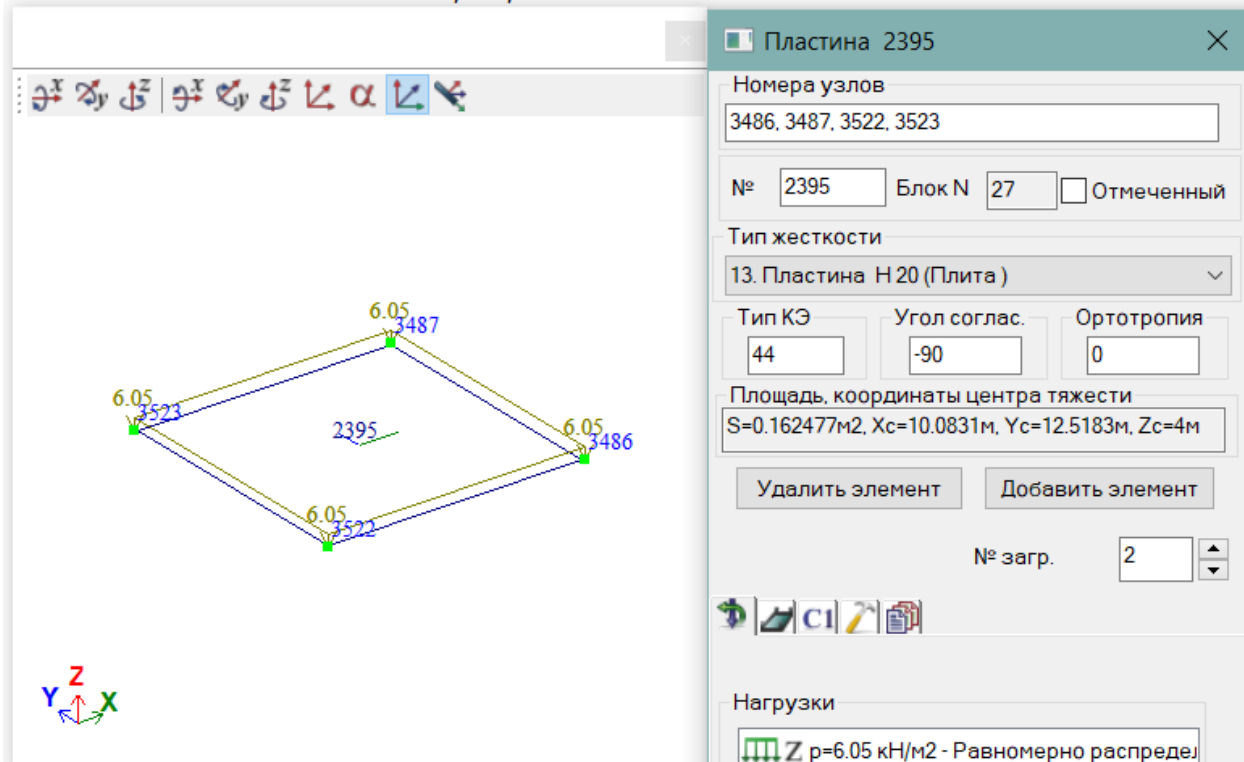


Рис. 6 Навантаження від ваги плити перекриття.

Навантаження на перекриття (1.706 кН/м²)

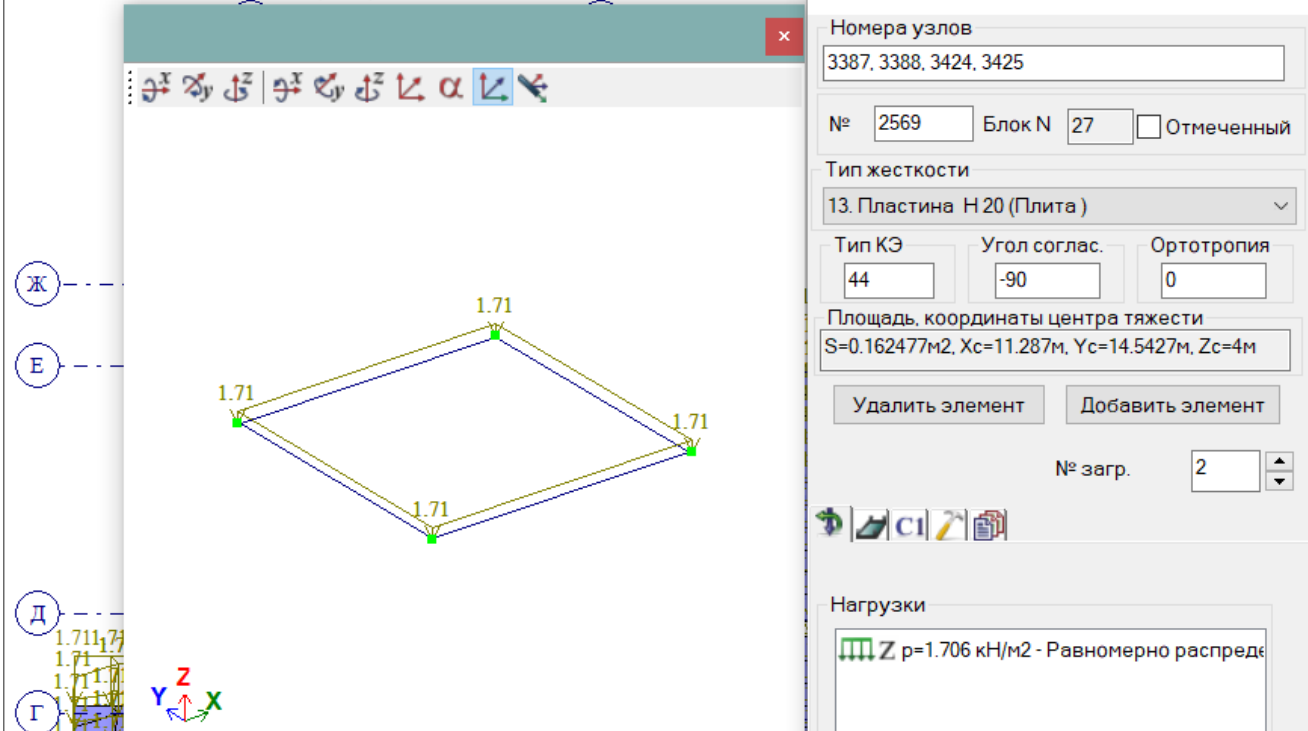


Рис. 7 Постійні навантаження на плиту перекриття.

Корисне навантаження на перекриття (3.445 кН/м²)

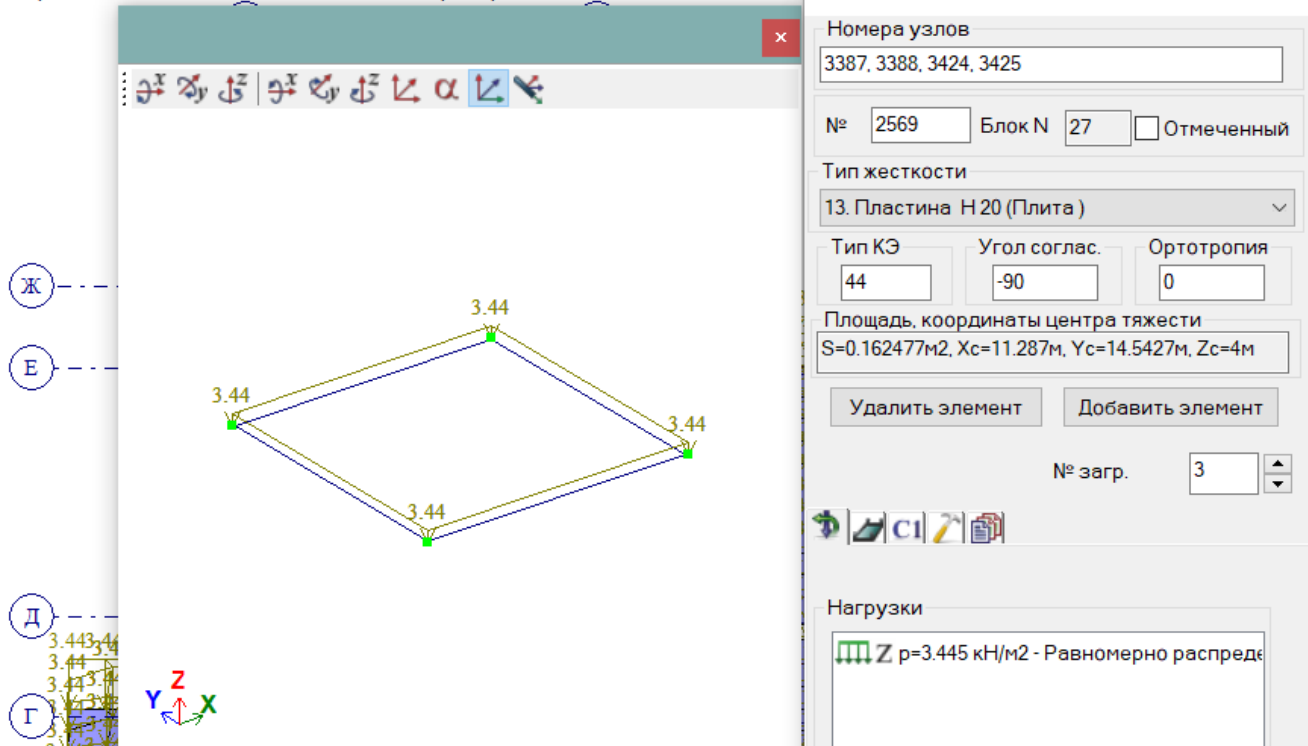


Рис. 8 Корисне навантаження на плиту перекриття.

Навантаження від стін (7.44 кН/м)

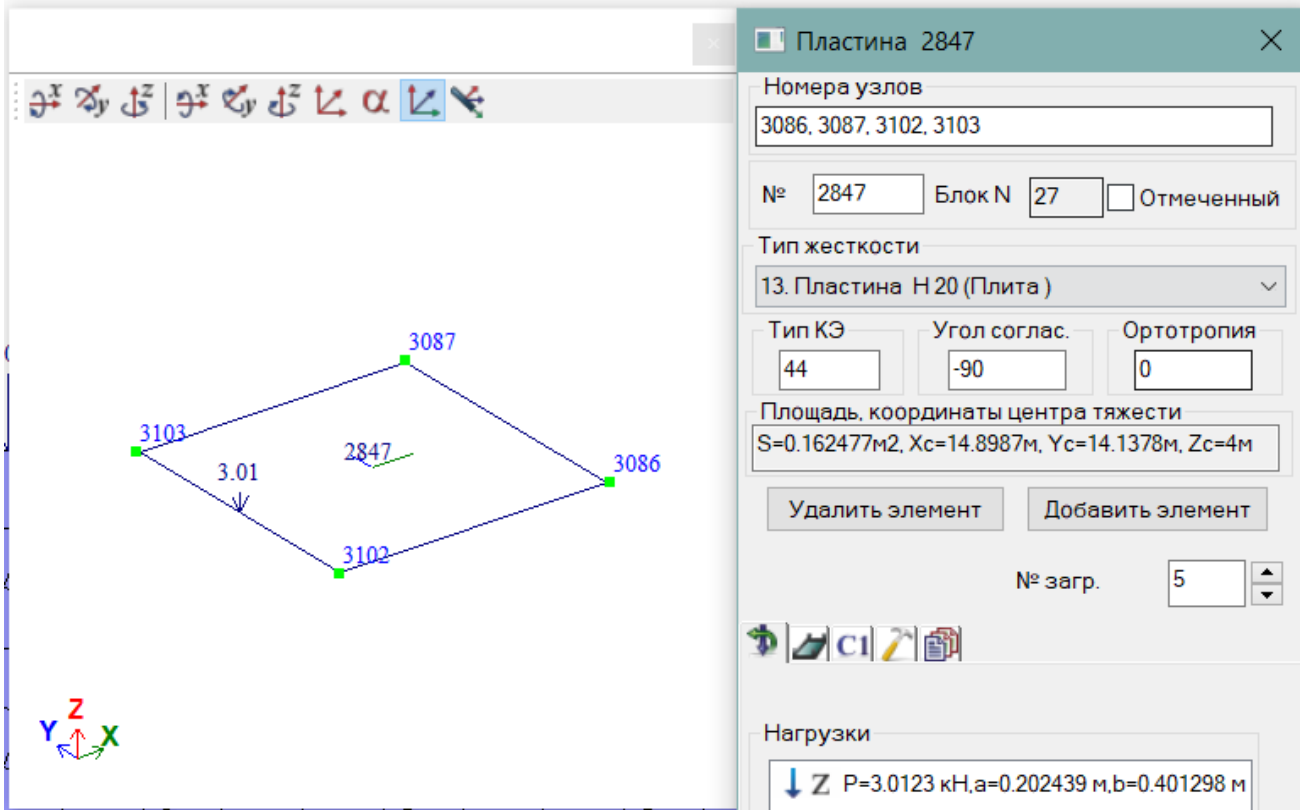


Рис. 9 Навантаження на плиту перекриття від ваги стін.

Расчетные сочетания нагрузок

Номер таблицы РСН: 1 Имя таблицы РСН: ДБН В.1.2 - 2:2006_1

ДБН В.1.2 - 2:2006

Коеф. надежности по ответственности: для I-го ПС: 1, для II-го ПС: 1, для аварийных сочетаний: 1

В расчетной схеме заданы: расчетные нагрузки, нормативные нагрузки

Не учитывать сейсмику для II-го ПС, Не учитывать особое загруз. для II-го ПС

N загруз.	Наименование	Вид	Знакоперем.	Взаимоискл.	γ _{fm} / γ _{fe}	P _q / P _{ch}	1.РСН1
1	Власна вага від пілонів	Постоянное(П)	+		1.1	1.0	1.
2	Навантаження від плити перекриття (6.05 кН/м2)	Кратковременное(К)	+		1.0	1.0	1.
3	Навантаження на перекриття (1.706 кН/м2)	Постоянное(П)	+		1.0	1.0	1.
4	Корисне навантаження на перекриття (3.445 кН/м2)	Длительное(Д)	+		1.0	1.0	1.
5	Навантаження від стін (7.44 кН/м)	Длительное(Д)	+		1.0	1.0	1.
6	Навантаження на покриття (1.827 кН/м2)	Постоянное(П)	+		1.0	1.0	1.
7	Корисне навантаження на покриття (3.102 кН/м2)	Кратковременное(К)	+		1.0	0.35	0.

Рис. 10 Розрахункові поєднання навантажень

2.4 Результати розрахунку

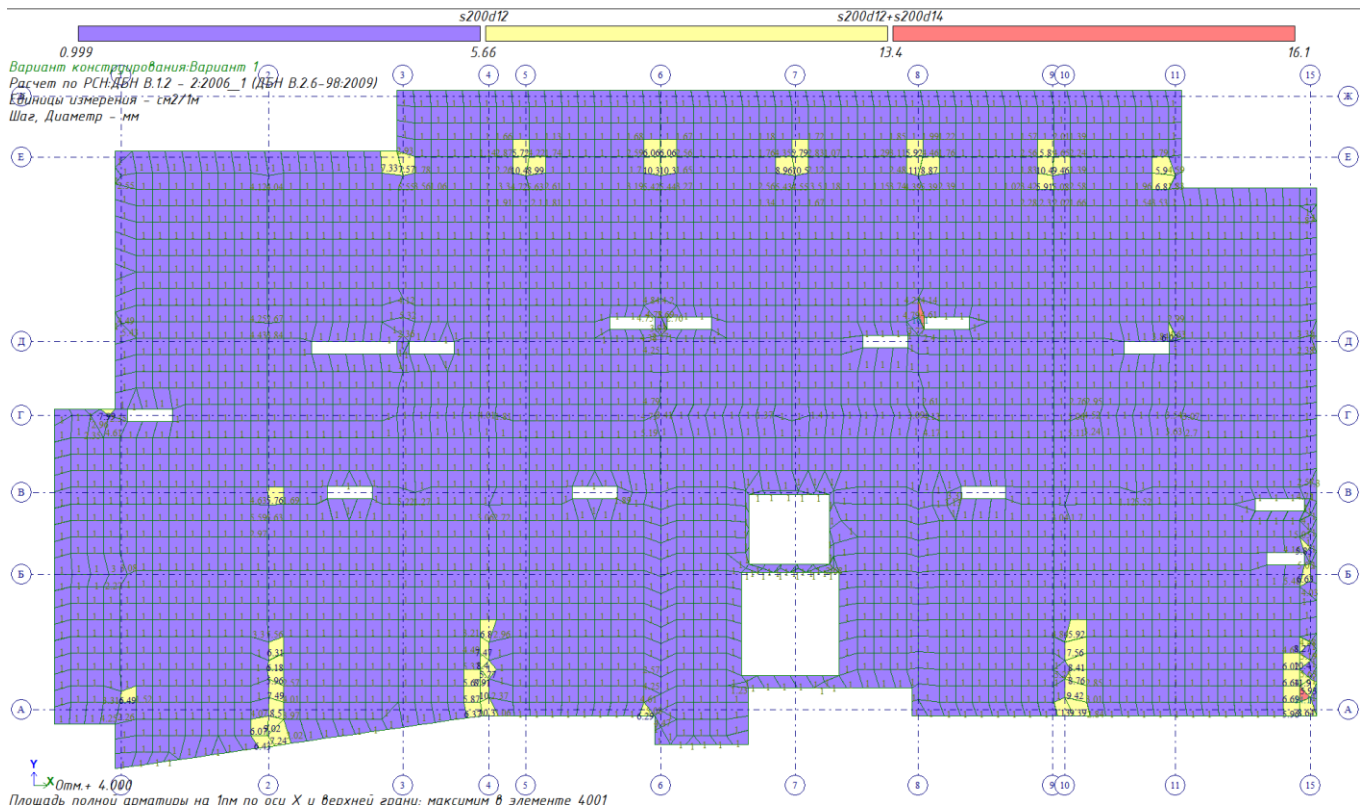
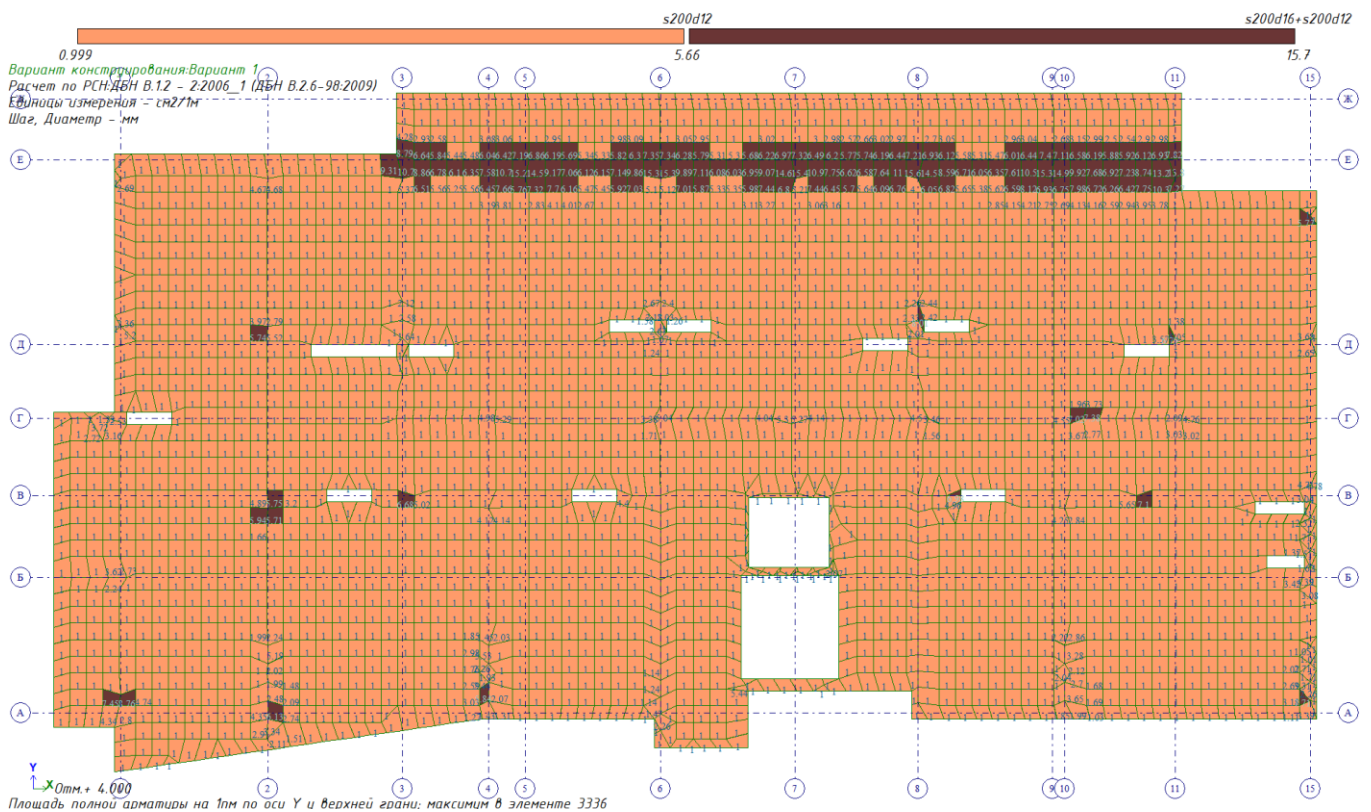


Рис. 11 Мозаїка верхнього армування вздовж осі X



Зам.	Кільк	Лист	№ док	Підпис	Дата

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
 здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»

Лист

31

Рис. 12 Мозаїка верхнього армування вздовж осі Y

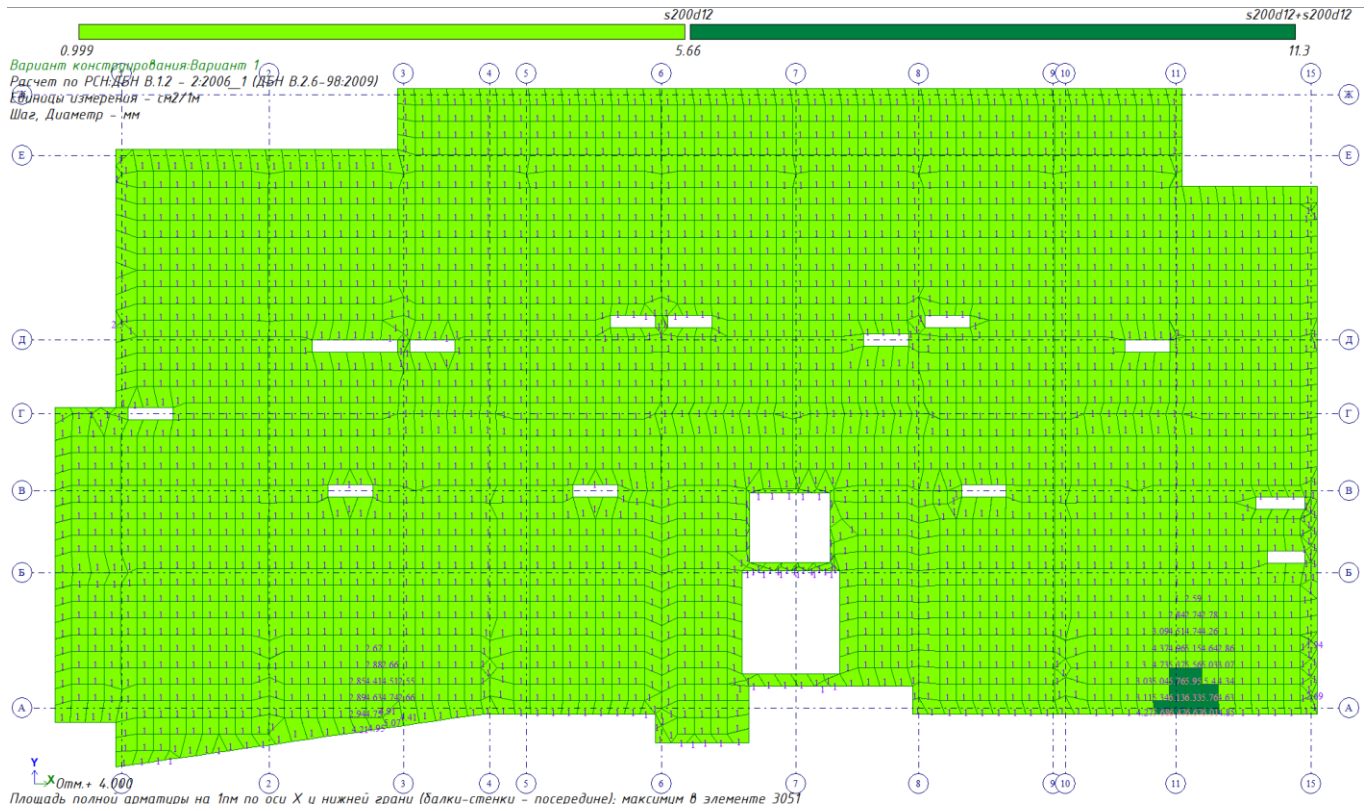


Рис. 13 Мозаїка нижнього армування вздовж осі X

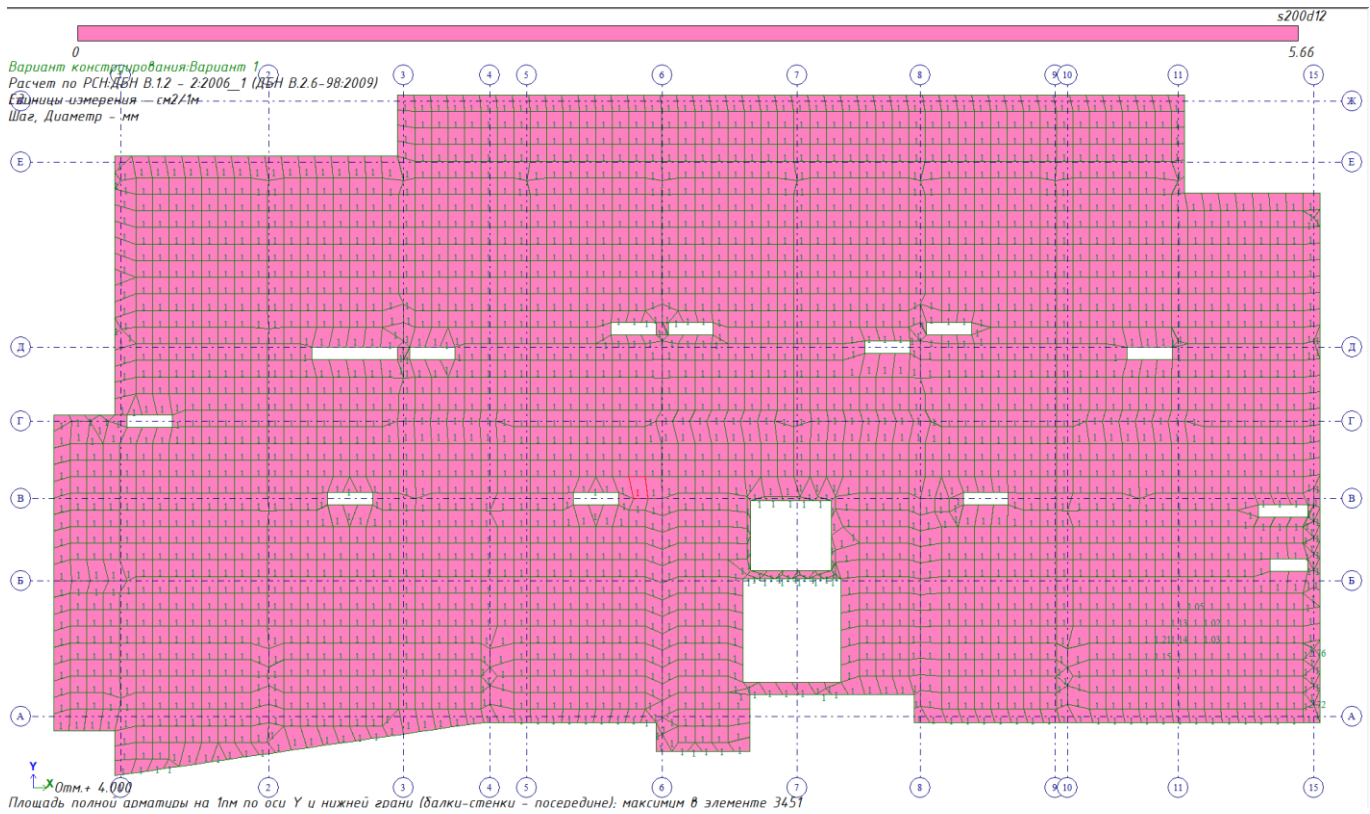


Рис. 14 Мозаїка нижнього армування вздовж осі Y

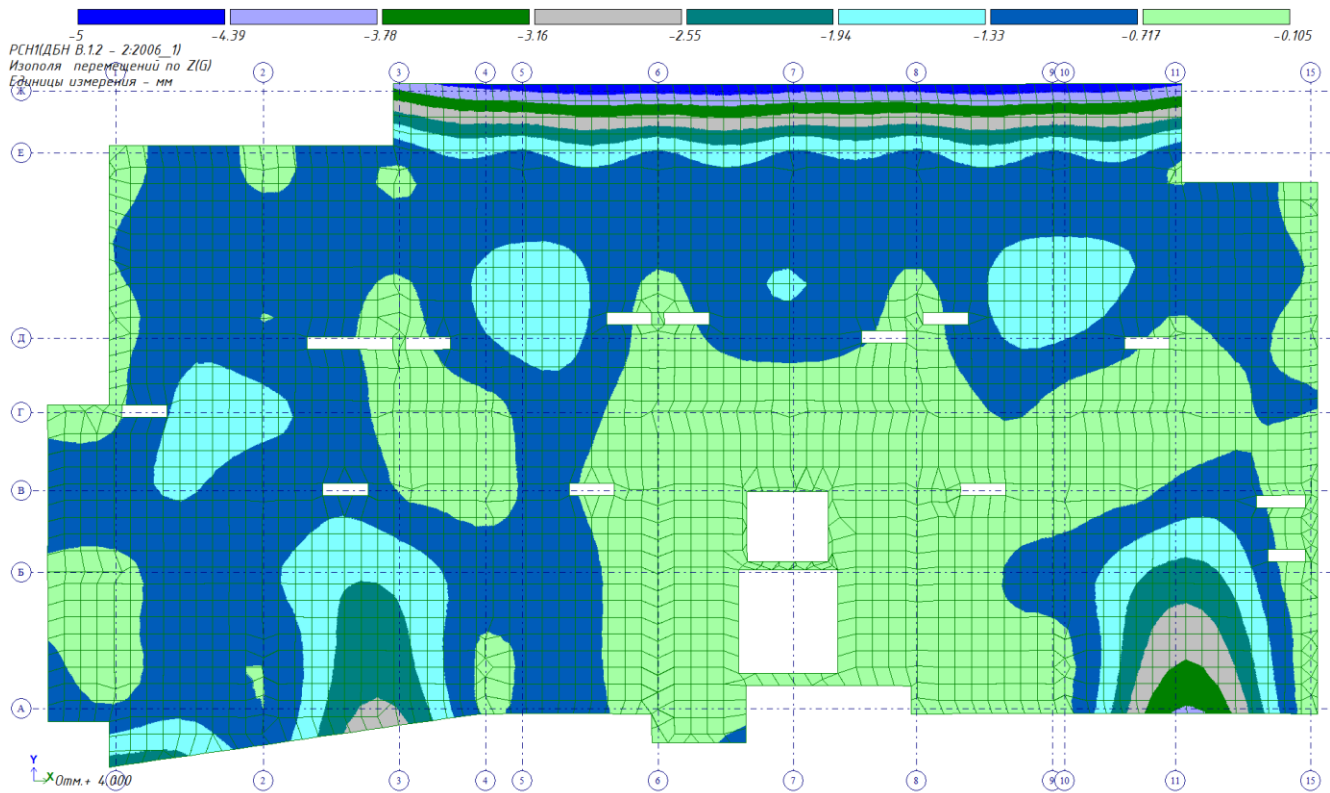


Рис. 15 Ізополя прогинів вузлів по осі Z

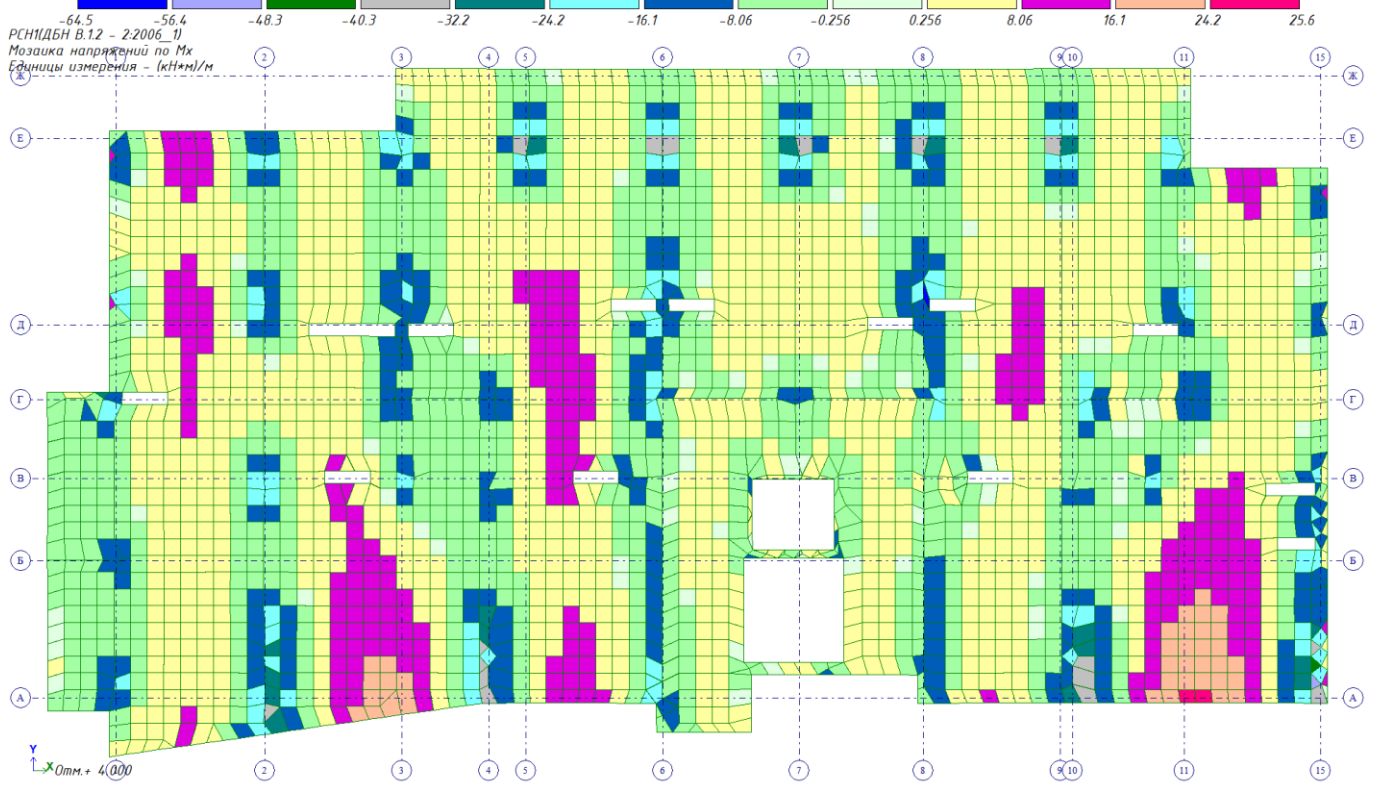


Рис. 16 Ізополя напружень по M_x

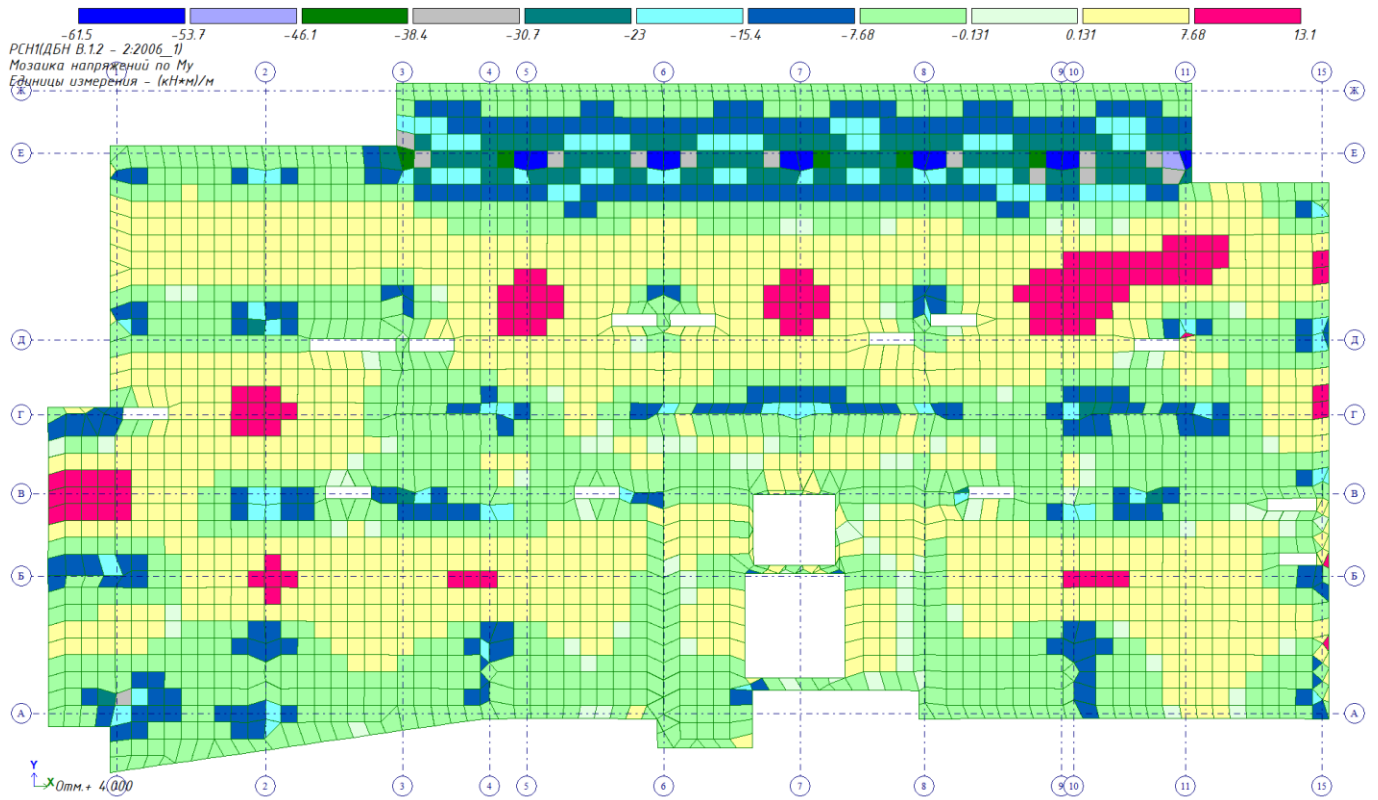


Рис. 17 Ізополя напружень по M_y

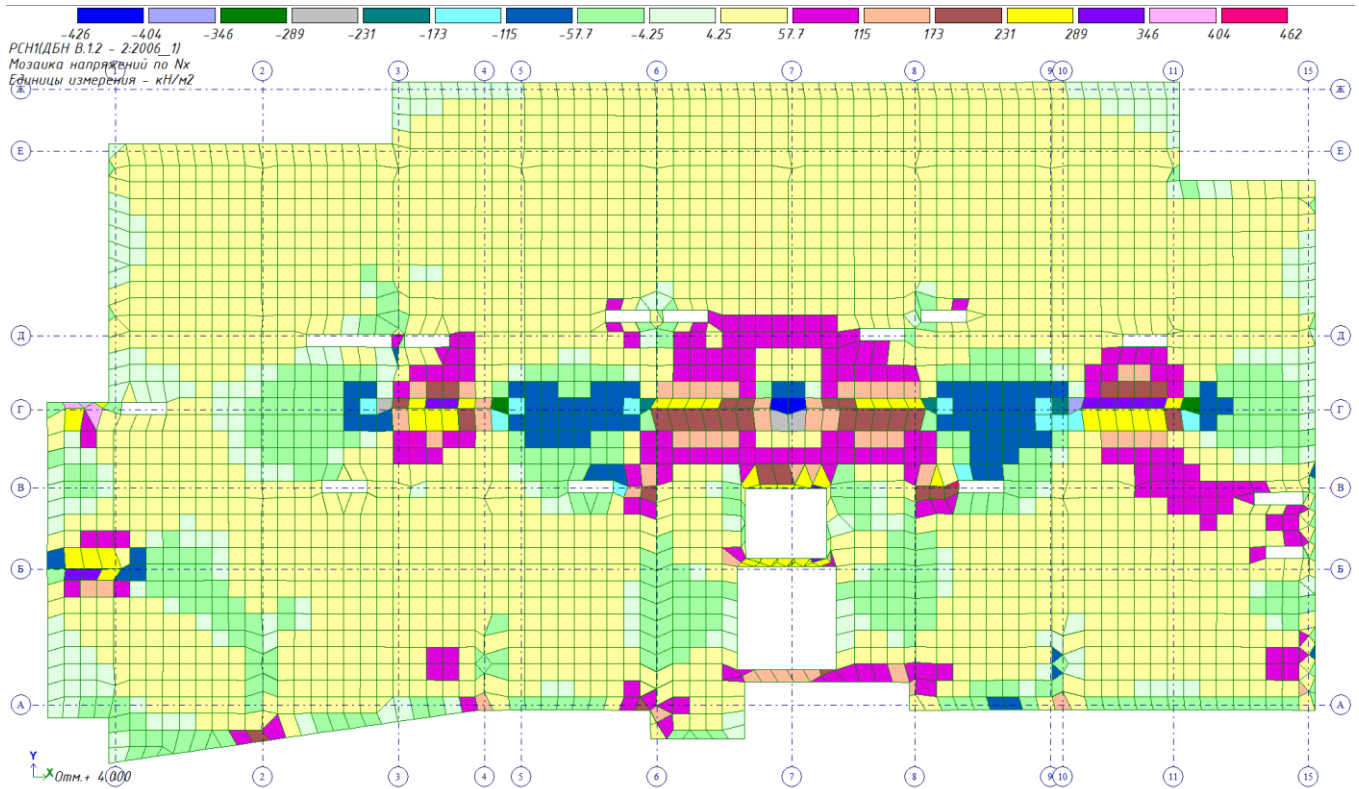


Рис. 18 Ізополя напружень по N_x

Зам.	Кільк	Лист	№ док	Підпис	Дата

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»

Лист

34

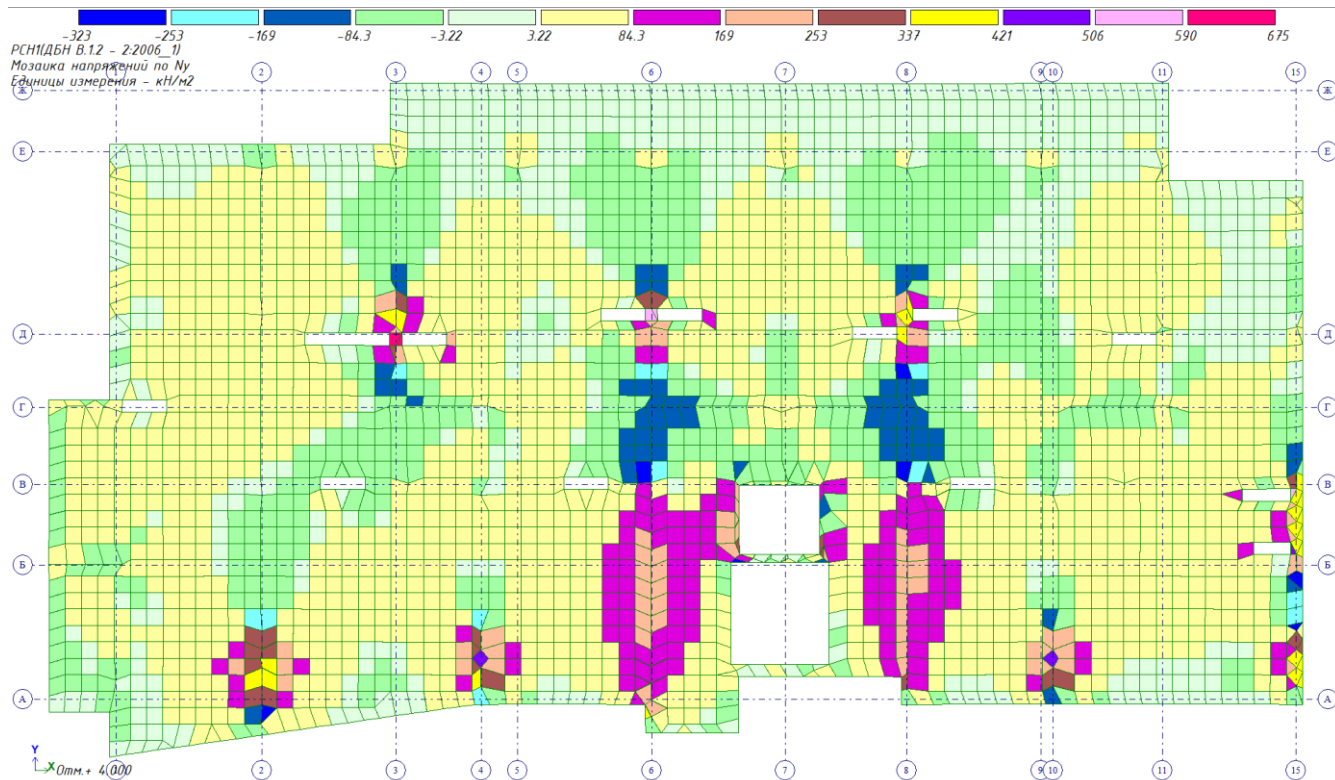


Рис. 19 Ізополя напружень по N_y

2.5 Підбір арматури в плиті перекриття за максимальними напруженнями

Розраховуємо верхню та нижню арматуру в монолітній плиті перекриття на відмітці + 0,000.

Ефективна висота:

$$d = h - a = 200 - 50 = 150 \text{ мм.}$$

Необхідна площа нижнього армування плити по осі X при дії максимального напруження M_x :

$$\alpha_m = \frac{M_{x.max}}{f_{cd} b d^2} = \frac{25,6 \cdot 10^6}{14,5 \cdot 1000 \cdot 0,9 \cdot 150^2} = 0,087;$$

За найближчим значенням $\alpha_m = 0,087$ знаходимо значення коефіцієнтів $\zeta = 0,954 < 0,95$ тому $\zeta = 0,95$.

$$A_s = \frac{M_{x.max}}{f_{yd} \zeta d} = \frac{25,6 \cdot 10^6}{435 \cdot 0,95 \cdot 150} = 413 \text{ мм}^2,$$

Приймаємо 5 стержнів $\varnothing 12A500C$ з площею $A_s = 413 \text{ мм}^2$ кроком 200 мм.

Необхідна площа верхнього армування плити по осі X при дії максимального напруження M_x :

$$\alpha_m = \frac{M_{x.max}}{f_{cd} b d^2} = \frac{64,5 \cdot 10^6}{14,5 \cdot 1000 \cdot 0,9 \cdot 150^2} = 0,22;$$

За найближчим значенням $\alpha_m = 0,22$ знаходимо значення коефіцієнтів

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

$$\zeta = 0,872.$$

$$A_s = \frac{M_{x.max}}{f_{yd}\zeta d} = \frac{64,5 \cdot 10^6}{435 \cdot 0,872 \cdot 150} = 1133,6 \text{ мм}^2,$$

Знаходимо необхідну площу підсилення:

$$1133,6 \text{ мм}^2 - 565 \text{ мм}^2 (\text{Ø}12\text{A}500\text{C кроком } 200) = 568,6 \text{ мм}^2$$

Приймаємо 5 стержнів Ø12A500C з площею $A_s = 769 \text{ мм}^2$ кроком 200 мм.

Необхідна площа нижнього армування плити по осі Y при дії максимального напруження M_y :

$$\alpha_m = \frac{M_{y.max}}{f_{cd}bd^2} = \frac{13,1 \cdot 10^6}{14,5 \cdot 1000 \cdot 0,9 \cdot 150^2} = 0,044;$$

За найближчим значенням $\alpha_m = 0,044$ знаходимо значення коефіцієнтів $\zeta = 0,976 < 0,95$ тому $\zeta = 0,95$.

$$A_s = \frac{M_{y.max}}{f_{yd}\zeta d} = \frac{13,1 \cdot 10^6}{435 \cdot 0,95 \cdot 150} = 211,3 \text{ мм}^2,$$

Приймаємо 5 стержнів Ø12A500C з площею $A_s = 565 \text{ мм}^2$ кроком 200 мм.

Необхідна площа верхнього армування плити по осі Y при дії максимального напруження M_y :

$$\alpha_m = \frac{M_{y.max}}{f_{cd}bd^2} = \frac{61,5 \cdot 10^6}{14,5 \cdot 1000 \cdot 0,9 \cdot 150^2} = 0,209;$$

За найближчим значенням $\alpha_m = 0,209$ знаходимо значення коефіцієнтів $\zeta = 0,880$.

$$A_s = \frac{M_{y.max}}{f_{yd}\zeta d} = \frac{61,5 \cdot 10^6}{435 \cdot 0,888 \cdot 150} = 1061,4 \text{ мм}^2,$$

Знаходимо необхідну площу підсилення:

$$1060,4 \text{ мм}^2 - 565 \text{ мм}^2 (\text{Ø}12\text{A}500\text{C кроком } 200) = 496,4 \text{ мм}^2$$

Приймаємо 5 стержнів Ø12A500C з площею $A_s = 565 \text{ мм}^2$ кроком 200 мм.

2.6 Перевірка несучої здатності перерізу:

$$\rho = \frac{A_s}{b \cdot d} \cdot 100\% = \frac{1334 \text{ мм}^2}{1000 \text{ мм} \cdot 150 \text{ мм}} \cdot 100\% = 0,0089;$$

$$\frac{f_{yd}}{f_{cd}} = \frac{435}{14,5} = 30;$$

$$\zeta = 1 - 0,5\rho \left(\frac{f_{yd}}{f_{cd}} \right) = 1 - 0,5 \cdot 0,0089 \cdot \frac{435}{14,5} = 0,87;$$

При $\zeta = 0,87$ $\xi_{eff} = 0,32 < \xi_{efflim} = 0,35$;

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

$$M_{Rd} = A_s f_{yd} d \zeta = 1334 \cdot 435 \cdot 150 \cdot 0,32 = 278 \text{ кНм} > 61,5 \text{ кНм.}$$

2.7 Перевірка плити за прогинами:

Граничний стан за деформаціями може перевірятись шляхом обмеження співвідношення «проліт/висота», або порівнянням розрахункового прогину з гранично допустимим (для покриттів та перекриттів гранично допустимий прогин дорівнює $l/150$ прольоту за ДСТУ Б В.12-3:2006).

$$f_u = \frac{l}{150} = \frac{6000}{150} = 40 \text{ мм};$$


$$f_u = 40 \text{ мм} > f = 5 \text{ мм (див. рис. 15).}$$

Максимальний прогин найбільшого прольоту плити перекриття є допустимий

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
							37
Зам.	Кільк	Лист	№ док	Підпис	Дата		

ОСНОВИ І ФУНДАМЕНТИ

Консультант: Підлуцький В.Л. / _____ /

Здобувач: Гергало І.О. /  / _____ /

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

3. ОСНОВИ І ФУНДАМЕНТИ

3.1 Вступ.

У даному розділі наведені результати інженерно-геологічних вишукувань у межах території будівництва десятиповерхового житлового будинку в с. Софіївська Борщагівка, Бучанського району, Київської області.

Об'єкт: до будівництва планується житловий будинок в 10 поверхів із заглибленим гаражем (-4,0 м) - споруда класу відповідальності СС2.

Стадія проектування – кваліфікаційна робота бакалавра.

Роботу виконано у відповідності до вимог нормативних документів, що діють в Україні

Ціль вишукувань - комплексна характеристика та оцінка інженерно-геологічних умов територій для будівництва.

Під час виконання вишукувань у межах території досліджень вирішувались такі задачі:

- 1) визначення геологічної будови;
- 2) встановлення рівня підземних вод та оцінка їх ступеня агресивності до будівельних матеріалів та конструкцій;
- 3) визначення класифікаційних та фізико-механічних показників ґрунтів;
- 4) оцінка небезпечних та несприятливих інженерно-геологічних процесів;
- 5) надання пошукового та нормативного прогнозу розвитку інженерно-геологічної ситуації;
- 6) отримання вихідних даних для обґрунтування проектування.

Кількість, глибина та місце розташування свердловин відповідають вимогам ДНБ А.2.1-1-2008.

Для вирішення поставлених задач ударно-канатним та шнековим способом діаметром 127 мм пробурено 6 свердловин глибиною 15-24м. З технічних свердловин відібрані зразки порушеної структури та моноліти для лабораторних досліджень.

Нижче наводиться характеристика інженерно-геологічних умов ділянки з оцінкою фізико-механічних властивостей ґрунтів.

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
							39
Зам.	Кільк	Лист	№ док	Підпис	Дата		

3.2 Фізико-географічні умови

За завданням, ділянка геологічних вишукувань знаходиться в с. Софіївська Борщагівка, Київської області у межах Східноєвропейської платформи та приурочена до моренно-зандрової рівнини. Поруч з відведеною ділянкою поверхневі водні об'єкти відсутні.

Згідно ДСТУ-НБ В.1.1-27:2010 «Будівельна кліматологія.» Ділянка знаходиться у північно-західному кліматичному районі.

Багаторічні (за даними спостережень з 1881 року) характеристики температури повітря в Київській обл. складають:

- середня річна $7,3^{\circ}\text{C}$;
- абсолютна максимальна 39°C (30.07.1936 г; 20.08.1946 р);
- абсолютна мінімальна мінус 32°C (07.02 і 09.02 1929);
- середня місячна температура липня $19,7^{\circ}\text{C}$;
- середня місячна температура січня мінус $6,0^{\circ}\text{C}$.

Середня річна відносна вологість повітря становить 76%. У холодний період року середнє значення відносної вологості складає 83 - 88%, у травні - червні - 64 - 65%, у серпні - вересні - 74 - 80%.

Середня річна величина парціального тиску водяної пари дорівнює 8,9 гПа, у січні - лютому - 3,8 - 4,0 гПа, в липні - серпні - 15,1 - 15,5 гПа.

Річна кількість атмосферних опадів в Київській обл. в середньому становить 664 мм.

Середня тривалість стійкого снігового покриву в умовах області - 97 днів.

Середня декадна висота сніжного покриву в захищених місцях, що відповідає умовам міста, впродовж зими змінюється від 3 - 6 см в середині грудня до 14 - 17 см у другій половині січня і до 20 - 21 см в кінці лютого. Середня висота снігового покриву за зиму становить 30 см, максимальна спостережувана досягала 75 см.

Протягом року переважають вітри західного і північно-західного напрямків (відповідно 16,1 і 14,7%). Повторюваність штилів становить 18,6%. Середня річна швидкість вітру дорівнює 2,6 м / с, максимальні зафіксовані швидкості вітру практично перевищують 20 м / с, при поривах досягають 24 - 28 м / с.

Глибина сезонного промерзання ґрунтів складає до 1, 1 м.

3.3 Структурно-тектонічні умови району

Ґрунти будівельної ділянки належать до II категорії за сейсмічними властивостями. Досліджувана територія розташована у межах схилу Українського щита (УКЩ), який в близьких до сучасних контурів сформувався у середньому палеозої при розпаді Сарматського щита і формуванні грабена Дніпрово-Донецької западини.

3.4 Гідрогеологічні умови

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
							40
Зам.	Кільк	Лист	№ док	Підпис	Дата		

В гідрогеологічному відношенні район розташований в північно-західній частині Дніпровського артезіанського басейну.

В ході робіт на глибину буріння 24,0 м у межах абсолютних відміток 157,70-158,00м (на глибинах 14,3-15,0м) зустрінутий водоносний горизонт, що приурочений до товщі флювіогляціальних пісків. У межах території досліджень горизонт на деяких ділянках слабо напірний: його п'єзометричні рівні фіксуються в товщі суглинків, а поява приурочена до зони контакту суглинків та пісків. Водотривом для горизонту слугує товща мергелястих глин київської світи палеогену, що знаходиться значно нижче. Живлення горизонту здійснюється за рахунок інфільтрації атмосферних опадів, вод поверхневого та підземного стоку, збитків з водонесучих мереж на суміжних територіях та гідравлічного зв'язку з водами поверхневих водоймищ навкруги.

На період вишукування води типу «верховодка» не зафіксовані. Однак, в періоди сезонних злив та сніготанення в товщі делювіальних супіску та суглинку можливе утворення підземних вод типу «верховодка», про що свідчить наявність в цій зоні супісків пластичної консистенції.

За даними хімічних аналізів, виконаних за стандартною методикою, підземні води неагресивні до бетону марки W_4 по водонепроникненості, на цементні кладочні розчини та асбоцементні конструкції; слабоагресивні по вмісту хлоридів на арматуру залізобетонних конструкцій при періодичному зволоженні. На суміжних територіях, за даними хімічних аналізів підземні води були слабоагресивні по вмісту агресивної вуглекислоти. (Однак, фундаменти будуть по за зоною впливу підземних вод). Територія природно не підтоплена та потенційно не підтоплювана.

3.5 Фізико-механічні (геотехнічні) властивості ґрунтів

Фізико-механічні (геотехнічні) властивості ґрунтів визначено лабораторними методами по відібраним пробам порушеної структури та монолітам. Співставлялись та взяті до уваги дані таблиць ДБН В.2.1-10-2018 «Основи та фундаменти споруд», а також характеристики, одержані на суміжних ділянках.

Номенклатура ґрунтів прийнята за ДСТУ Б В.2.1-2.96 «ґрунти. Класифікація».

Інженерно-геологічні умови будівельного майданчика згідно з ДБН А.2.1-1-2014 «Інженерні вишукування для будівництва» належать до II (середньої) категорії. Виходячи з геологічної будови і зважаючи на просторову мінливість, склад, стан та властивості ґрунтів, на майданчику будівництва виділені наступні інженерно-геологічні елементи (ІГЕ):

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
							41
Зам.	Кільк	Лист	№ док	Підпис	Дата		

Табл. 3.1 Інженерно-геологічні елементи

ІГЕ 1	ґрунтово-рослинний шар
ІГЕ 2	супісок
ІГЕ 3	пісок пилюватий
ІГЕ 4	пісок дрібний, середньої щільності та щільний з глибиною, від малого ступеня водонасичення до водонасиченого
ІГЕ 5	пісок пилюватий, середньої щільності та щільний, малого ступеня водонасичення до водонасиченого
ІГЕ 6	суглинок напівтвердий та тугопластичний.
ІГЕ 7	пісок дрібний, середньої щільності та щільний з глибиною, від малого ступеня водонасичення до водонасиченого

Номери інженерно-геологічних елементів відповідають номерам шарів. Деформаційні та міцнісні властивості ґрунтів отримані в лабораторних умовах відповідно до ДСТУ Б В.2.1-4-96.

Результати статистичної обробки фізико-механічних характеристик ґрунтів за лабораторними та польовими дослідженнями, з нормативними та розрахунковими значеннями для кожного виділеного інженерно-геологічного елементу наведені у табл.1.

Табл. 3.2 Таблица значень фізико-механічних показників ґрунтів будівельного майданчика

Номер шару	Повне найменування ґрунту згідно ДСТУ Б В 2.1-96	Щільність ґрунту, г/см ³		Природна вологість, W	Питома вага, кН/м ³		Коефіцієнт пористості, e	Коефіцієнт водонасичення, S _r	Вологість на межі, дол. од.		Число пластичності, I _p	Показник текучості, I _L	Питома зчеплення, c _n , кПа	Кут внутрішнього тертя, φ, град	Модуль деформації, E, МПа	Умовний розрахунковий опір, R ₀ , кПа
		природна, ρ	скелету, ρ _s		природна, γ	видаженому стані, γ'			розкошування, W _p	текучості, W _L						
1	ґрунтово-рослинний шар	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	Супісок пилуватий, твердий	1,78	1,55	0,146	17,46	-	0,72	-	-	-	0,05	-	12	25	10	193
3	Пісок пилуватий, малого ступеня водонасичення	1,75	-	-	17,16	-	0,62	-	-	-	-	-	3	29	15	250
4	Пісок дрібний, середньої щільності та щільний з глибиною, від МСВ до НВ	$\frac{1,76}{1,87}$	-	-	$\frac{17,26}{18,34}$	-	0,62	-	-	-	-	-	2	30	25	$\frac{300}{200}$
5	Пісок пилуватий, середньої щільності та щільний, від МСВ до НВ	$\frac{1,78}{1,88}$	-	-	$\frac{17,46}{18,48}$	-	0,62	-	-	-	-	-	4	29	22	$\frac{250}{100}$
6	Суглинок легкий, пилуватий, напівтвердий та тугопластичний	1,98	1,71	0,158	19,42	-	0,57	-	-	-	0,11	-	41	19	18	276
7	Пісок дрібний, середньої щільності та щільний з глибиною, від МСВ до НВ.	$\frac{1,76}{1,87}$	-	-	$\frac{17,26}{18,34}$	-	0,62	-	-	-	-	-	2	30	25	$\frac{300}{200}$

3.6 Висновки та рекомендації

1. У звіті наведені результати інженерно-геологічних вишукувань у межах території будівництва багатоквартирного житлового будинку в с. Софіївська Борщагівка, Київській області.

Інженерно-геологічні умови будівельного майданчика згідно з ДБН А.2.1-1-2008 «Інженерні вишукування для будівництва» належать до II (середньої) категорії.

2. Ділянка вишукувань знаходиться на правому березі р. Дніпро в межах моренно-зандрової рівнини та характеризується абсолютними відмітками 172,00-173,70м.

Згідно ДСТУ-НБ В.1.1-27:2010 «Будівельна кліматологія.» Ділянка знаходиться у північно-західному кліматичному районі.

3. Досліджувана територія розташована у межах схилу Українського кристалічного щита. Згідно ДБН В.1.1-12:2014 «Будівництво в сейсмічних

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

районах України» територія м. Києва знаходиться у межах зони з нормативним значенням сейсмічності (ПЗ) в 5 балів; розрахунковим (МРЗ)- 6 балів. Категорія ґрунтів за сейсмічними властивостями - II.

4. Геологічний розріз на розвідану глибину до 24,0 м складають водно-льодовикові утворення дніпровського зледеніння середньоплейстоценового віку, що з денної поверхні перекриті насипним та ґрунтово-рослинним шаром. В зоні контакту насипних та флювіогляціальних відкладів фіксуються делювіальні ґрунти - супіски лесоподібні та піски пилуваті школи суглинки. В товщі флювіогляціальних відкладів привалюють піски різного гранулометричного складу, в покрівлі яких у формі малопотужних лінз зустрінуті прошарки супіску. На глибинах 9,5-15,0 м флювіогляціальна товща представлена суглинками.

5. Перший від денної поверхні ґрунтовий водоносний горизонт зафіксований на глибинах 14,20-14,40 м (на абсолютних відмітках 157,80-157,90м). На умови будівництва та експлуатації споруди ґрунтовий водоносний горизонт з урахуванням прогнозу ($\pm 1,3$ м) та сезонного коливання не буде впливати (при використанні фундаментів неглибокого закладання). При проектуванні слід врахувати можливість тимчасового накопичення підземних вод типу «верховодка» до глибин в 4,5м, чому сприяє характер геологічного розрізу.

6. Ділянка вишукувань природньо не підтоплена.

7. В геологічному розрізі Ділянки виділено 7 інженерно-геологічних елементів, опис яких наведений в главі 3.4 Звіту та умовних позначеннях графічної частини.

8. Результати статистичної обробки фізико-механічних характеристик ґрунтів за лабораторними та польовими дослідженнями, з нормативними та розрахунковими значеннями для кожного виділеного інженерно-геологічного елементу наведено у таблиці 2 Звіту. Впливовим інженерно-геологічним процесом у межах території вишукувань можна вважати можливість накопичення тимчасового горизонту підземних вод типу «верховодка».

10. Нормативна глибина промерзання ґрунту до 1,1 м.

11. В розглянутих інженерно-геологічних умовах доцільне використання фундаментів неглибокого закладання, основою яких будуть слугувати піски ІГЕ 6 та ІГЕ 7. Як варіант, можливе використання пальових фундаментів.

12. У разі забезпечення проектними рішеннями зведення до мінімуму потрапляння в ґрунтовий масив додаткового обсягу води (наприклад за рахунок витоків з водогінних комунікацій), інженерно-геологічна ситуація у межах ділянки буде стабільною.


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

13. У розглянутих інженерно-геологічних умовах ретельне ведення будівельних робіт з дотриманням всіх правил їх виробництва в умовах щільної забудови забезпечить стабільність інженерно-геологічної ситуації в майбутньому і виключить розвиток негативних інженерно-геологічних процесів, як на період будівництва, так і на період експлуатації забудови.

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

СПЕЦІАЛЬНА ЧАСТИНА

Консультант: Підлуцький В.Л. / _____ /

Здобувач: Гергало І.О. /  / _____ /

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

4. СПЕЦІАЛЬНА ЧАСТИНА

4.1 Розрахунок плитного фундаменту.

4.1.1 Збирання навантажень на несучі елементи будівлі.

Таблиця 4.1 - Збір навантажень на 1 м² фундаментної плити

№ п/п шару	Вид навантаження	Характеристичне навантаження, кН/м ²	Коефіцієнт надійності за навантаженням, γ_{fm}	Коефіцієнт надійності за призначенням (СС2), γ_n	Розрахункове навантаження кН/м ² ;
Постійні навантаження					
1	Цементно-піщана стяжка $\delta = 0.08$ м, $\rho = 18$ кН/м ³	1.44	1.3	1.1	2.06
2	Гідроізоляція $\delta = 0.004$ м, $\rho = 11$ кН/м ³	0.044	1.1		0.053
	Разом	1.484			2.113
Тимчасові навантаження					
3	Від машин та людей	2.0	1.3	1.1	2.86
	Разом	2.0			2.86
	Всього	3.484			4.973

Таблиця 4.2 - Збір навантаження на 1 м стіни на фундаментну плиту.

№ п/п шару	Вид навантаження	Характеристичне навантаження, кН/м	Коефіцієнт надійності за навантаженням, γ_{fm}	Коефіцієнт надійності за призначенням (СС2), γ_n	Розрахункове навантаження кН/м;
Постійні навантаження					
2	Геомембрана $\delta = 0.04$ м, $\rho = 0.5$ кН/м ³ $h = 3.9$ м	0.078	1.3	1.05	0.107
3	Залізобетонн $\delta = 0.3$ м, $\rho = 25$ кН/м ³ $h = 3.9$ м	29.25	1.2		36.85
	Разом	29.328			36.96

4.1.2 Розрахунок плитного залізобетонного фундаменту в Lira-SAPR

З метою визначення армування, товщини та просідання фундаментної монолітної плити, було виконано розрахунок з каркасом всієї будівлі. Статичний розрахунок фундаментної плити на відмітці - 4.4 м було виконано в студенській версії програмного комплексу Lira-SAPR 2016.

У розрахунковій схемі фундаментної плити використовується набір скінченних елементів пластин розміром 0.4 м. x 0.4 м., які з'єднані між собою вузлами.

Навантаження приймаємо згідно з таблицею 4.1, 4.2

Для фундаментної плити з важкого бетону класу С20/25 використовується поздовжня робоча арматура А500С, а поперечна робоча арматура також обрана з класу А500С.

Фундаментна плита має товщину 800 мм та площу 487.1 м².

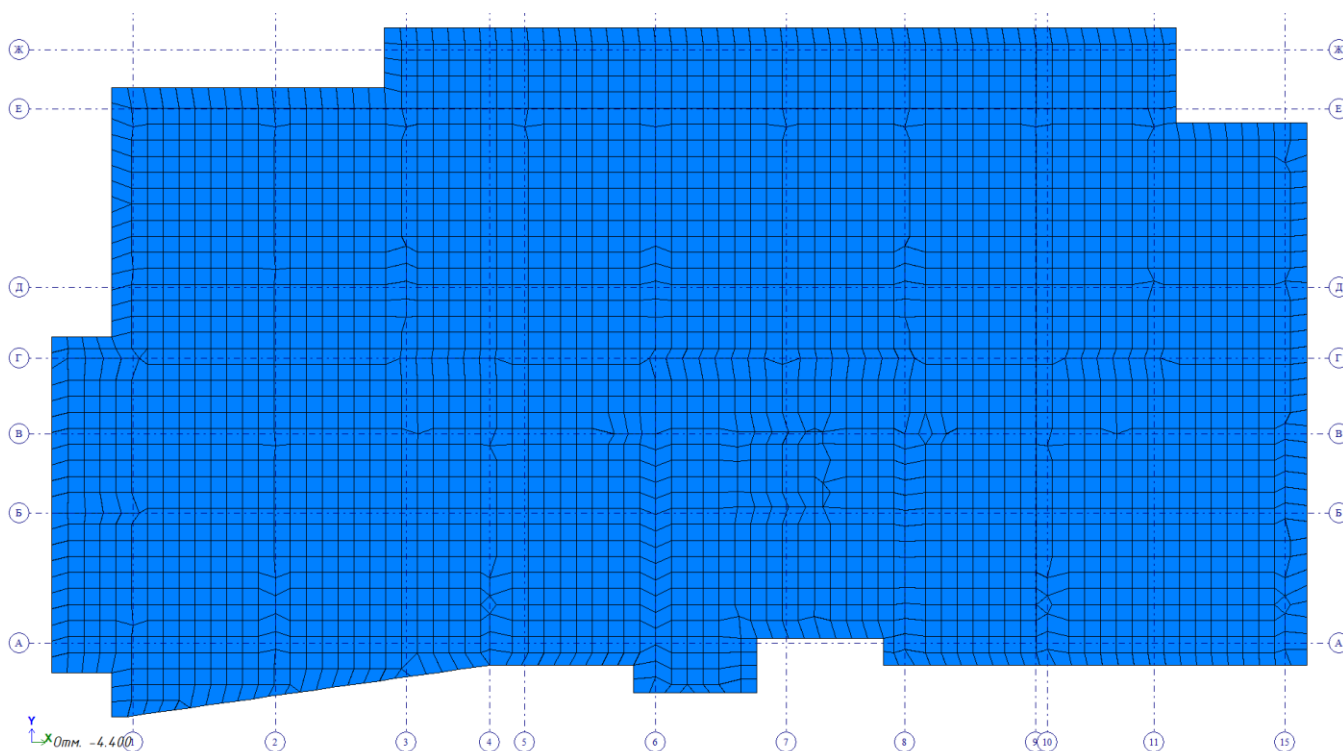


Рис. 4.1.1 Розрахункова схема фундаментної плити

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
Зам.	Кільк	Лист	№ док	Підпис	Дата		48

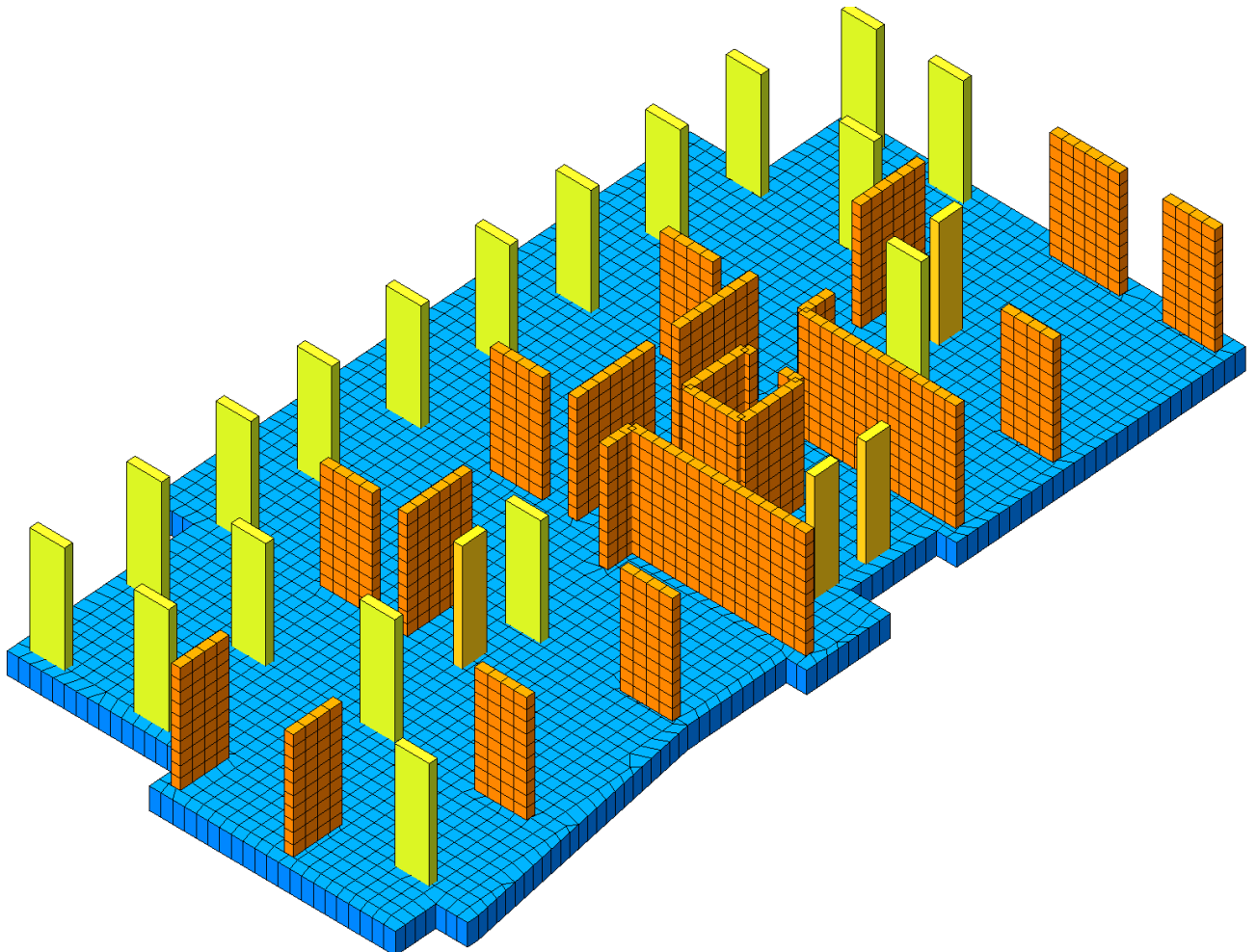


Рис. 4.1.2 Просторова 3D модель фундаментної плити

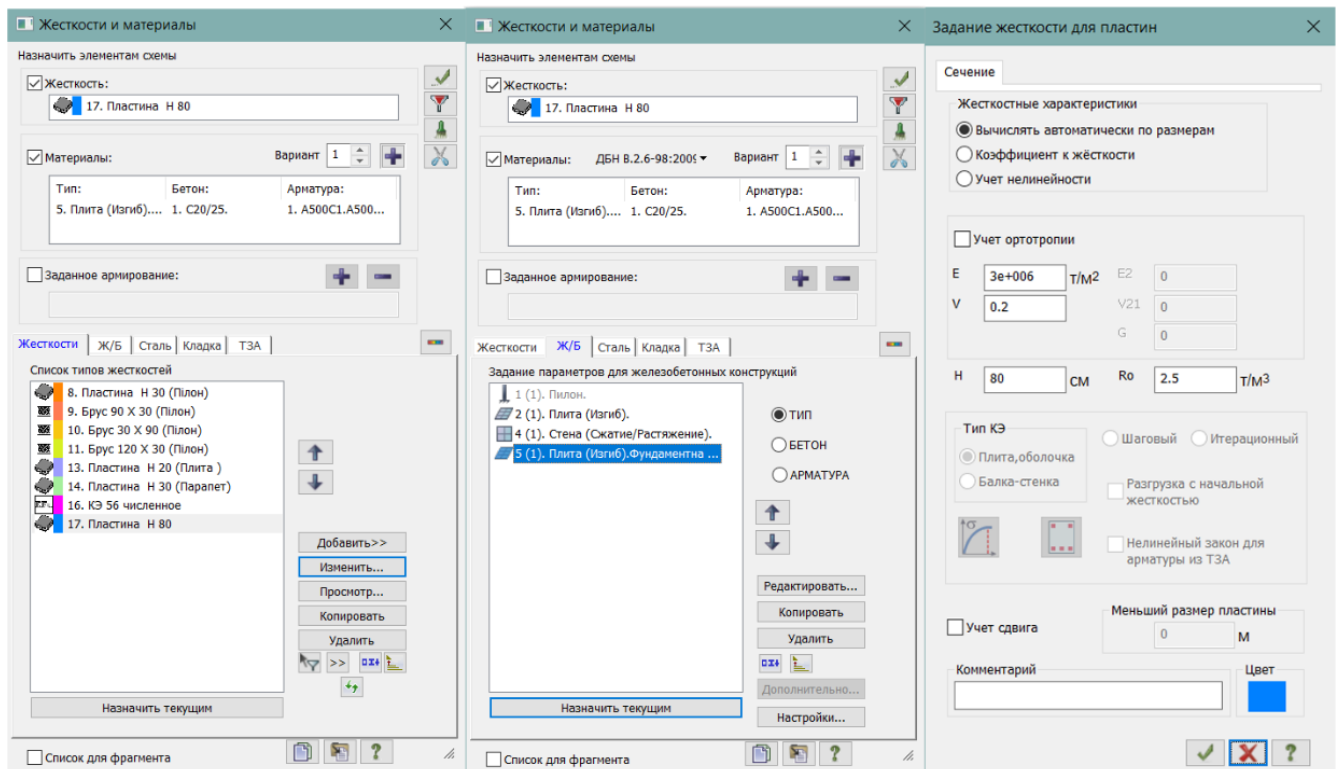


Рис. 4.1.3 Жорсткості та матеріали фундаментної плити

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

За допомогою одновузлових кінцевих елементі пружних зв'язків «СЕ-56» закріплюємо фундаментну плиту від переміщень. Для всіх вузлів плити задаємо 56 тип одновузлового скінченного елемента. Створюємо жорсткість для СЕ-56 та попередньо задаємо параметри для R_x та R_y .

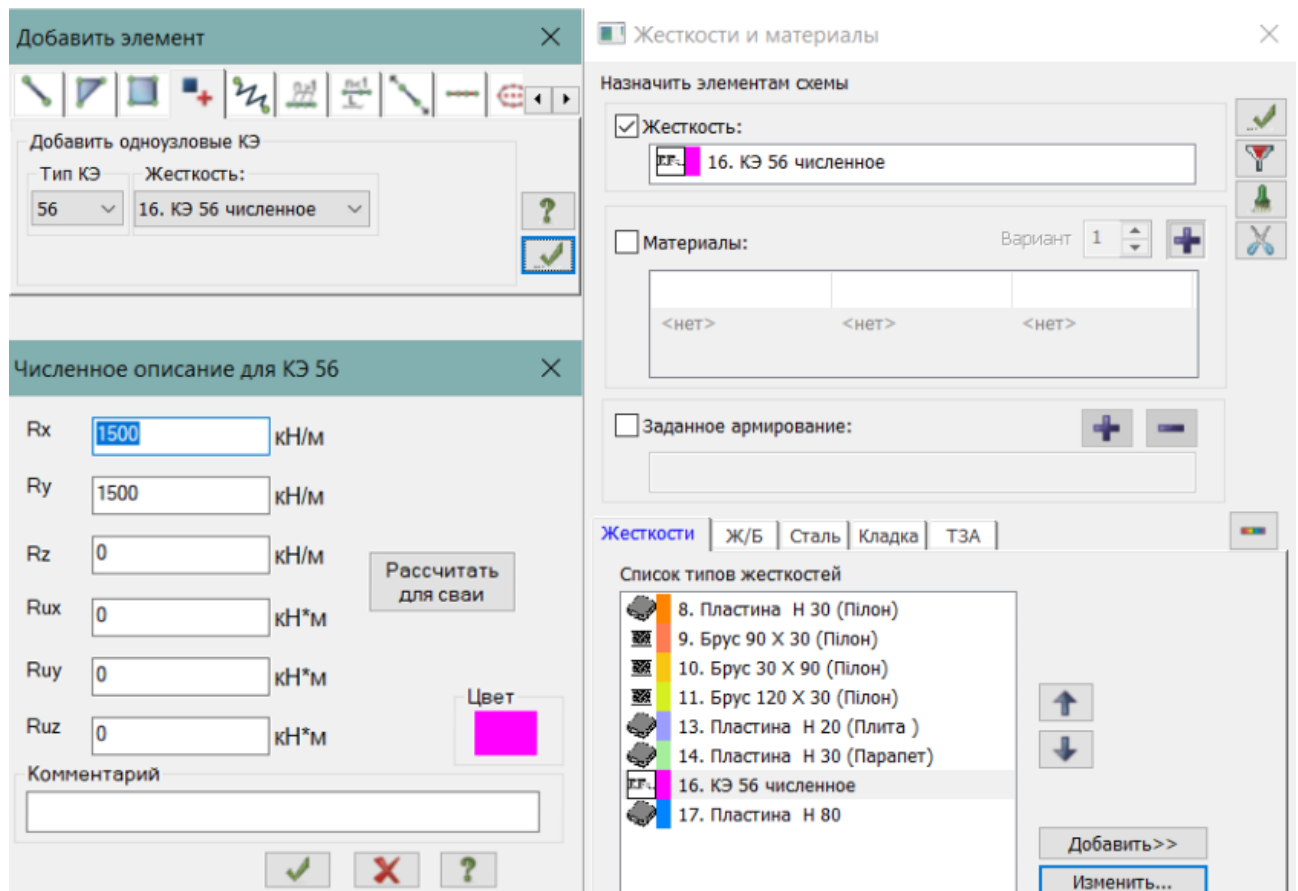


Рис. 4.1.4 Жорсткості та параметри пружних зв'язків СЕ-56

Рис. 4.1.5 Поєднання розрахункових навантажень

N загруз.	Наименование	Вид	Знакоперем.	Взаимоискл.	γ_m / γ_{fe}	$P q / P ch$
1	Власна вага від пілонів	Постоянное(П)	+		1.1	1.0
2	Навантаження від плити перекриття (6.05 кН/м ²)	Постоянное(П)	+		1.0	1.0
3	Навантаження на перекриття (1.706 кН/м ²)	Постоянное(П)	+		1.0	1.0
4	Корисне навантаження на перекриття (3.445 кН/м ²)	Кратковременное(К)	+		1.0	0.35
5	Навантаження від стін на плиту перекр. (7.44 кН/м)	Длительное(Д)	+		1.0	1.0
6	Навантаження на покриття (1.827 кН/м ²)	Постоянное(П)	+		1.0	1.0
7	Корисне навантаження на покриття (3.102 кН/м ²)	Кратковременное(К)	+		1.0	0.35
8	Навантаження на фонд. плиту (2.113 кН/м ²)	Постоянное(П)	+		1.1	1.0
9	Корисне навантаження на фонд. плиту (2.86 кН/м ²)	Кратковременное(К)	+		1.0	0.35
10	Навантаження від стін на фонд. плиту	Постоянное(П)	+		1.1	1.0

Рис. 4.1.5 Поєднання розрахункових навантажень

Задаємо коефіцієнт постелі, для цього розраховуємо P_z , суму навантажень всієї конструкції ділимо на площу фундаментної плити.

$$P_z = \frac{95282.5 \text{ кН}}{487.11 \text{ м}^2} = 195.6 \frac{\text{кН}}{\text{м}^2}$$

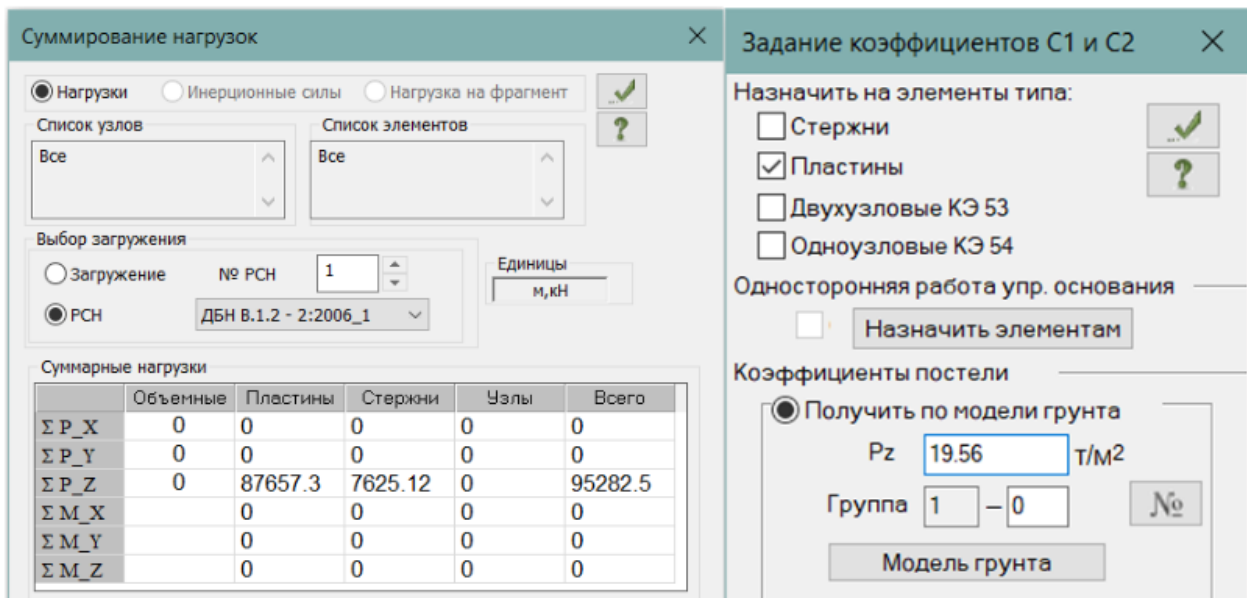


Рис. 4.1.6 Розрахунок суми навантажень та коефіцієнтів постелі

Створюємо модель ґрунту та задаємо фізико-механічні показники для геологічних шарів ґрунту.

№ ИГЭ	Усл. обозн.	Наименование грунта	Цвет	Модуль деформации, т/м ²	Кoeffициент Пуассона	Удельный вес грунта, т/м ³	Кoeffициент перехода ко 2 модулю деформации	Природная влажность, доли	Показатель текучести IL	Вода Лесс Насыль Органи-	Кoeffициент пористости e	Содержание растительных остатков, q	Удельное сцепление Rc, т/м ²	Угол внутреннего трения Fi, °	Предельное напряжение растяжения Rs, т/м ²	Кoeffициент Савинова Co, т/м ³	Кoeffициент пропорциональности K, тс/м ^{**4} и код грунта
1		Рослинний шар		1000	0.3	1.77	5	0.142		M	0.62	0	0.2	19	0.04	1000	658.667 Z2
2		Супісок пілуватий, твердий		1000	0.3	1.746	5	0.146	0		0.72	0	1.2	25	0.24	2500	500 Sh
3		Пісок пілуватий, МСВ		1500	0.34	1.716	5	0.147			0.62	0	0.3	29	0.06	1100	383.5 S0
4		Пісок дрібний, від МСВ до НВ		2500	0.32	1.726	5	0.154			0.62	0	0.2	30	0.04	1200	573.333 S1
5		Пісок пілуватий, від МСВ до НВ		2200	0.3	1.848	5	0.148			0.62	0	0.4	29	0.08	1000	383.5 S0
6		Суглинок пілуватий, напівтвердий		1800	0.35	1.942	5	0.158	0.23		0.57	0	4.1	19	0.82	1600	508 Ls
7		Суглинок пілуватий, напівтвердий НВ		1800	0.35	1.942	5	0.158	0.23	W	0.57	0	4.1	19	0.82	1600	508 Ls
8		Пісок дрібний НВ		2500	0.3	1.34	5	0.162		W	0.62	0	0.2	30	0.04	1200	573.333 S1

Рис. 4.1.7 Характеристики інженерно-геологічних елементів

Скважина 1 (м)				Скважина 2 (м)				Скважина 3 (м)			
Координаты				Координаты				Координаты			
X		10.00		X		40.00		X		70.00	
Y		30.00		Y		30.00		Y		30.00	
Абс.отм. устья		172.30		Абс.отм. устья		172.30		Абс.отм. устья		172.00	
Глубина		18.00		Глубина		20.80		Глубина		18.00	
ИГЭ 8				ИГЭ 8				ИГЭ 8			
Задаю глубину залегания				Задаю глубину залегания				Задаю глубину залегания			
N	Наименование	Абс.отм. подошвы	Мощность слоя	N	Наименование	Абс.отм. подошвы	Мощность слоя	N	Наименование	Абс.отм. подошвы	Мощность слоя
1	Рослинний...	171.70	0.60	1	Рослинний...	171.90	0.40	1	Рослинний...	171.70	0.30
2	Супісок...	168.70	3.00	2	Супісок...	169.00	2.90	2	Супісок...	169.20	2.50
3	Пісок...	168.00	0.70	3	Пісок...	167.20	1.80	3	Пісок...	167.40	1.80
4	Пісок...	162.50	5.50	4	Пісок...	163.70	3.50	4	Пісок...	163.90	3.50
5	Пісок...	162.10	0.40	5	Пісок...	162.10	1.60	5	Пісок...	162.20	1.70
6	Суглинок...	158.00	4.10	6	Суглинок...	157.90	4.20	6	Суглинок...	157.80	4.40
7	Суглинок...	157.00	1.00	7	Суглинок...	157.40	0.50	7	Суглинок...	157.40	0.40
8	Пісок...	154.30	2.70	8	Пісок...	151.50	5.90	8	Пісок...	154.00	3.40

Рис. 4.1.8 Свердловини та рівні залягання інженерно-геологічних елементів

Модель грунта

Файл грунта (*.sld), связанный с текущей моделью грунта:

Передать в ГРУНТ плиты с ненулевым Pz как группу нагрузок 1
 Не обновлять нагрузки на грунт
 Передать параметры из закладки «Расчет C1, C2»
 Разместить расчетную схему на модели грунта согласно закладки «Привязка»

Метод расчета C1, C2

Расчет C1, C2 **Привязка**

Расположить окна расчетной схемы и модели грунта рядом:

Точки на расчетной схеме, м	Точки на модели грунта, м
Привязка в плане	
<input type="checkbox"/> указать	<input type="checkbox"/> указать
Точка 1	
<input type="text" value="-0.549999"/>	<input type="text" value="25"/>
<input type="text" value="7"/>	<input type="text" value="30"/>
Точка 2	
<input checked="" type="radio"/>	
<input type="text" value="30"/>	<input type="text" value="56.3"/>
<input type="text" value="7"/>	<input type="text" value="30"/>
<input type="radio"/> Азимут, °	
<input type="text" value="-0"/>	
Привязка по высоте	
<input type="text" value="-4.400000"/>	<input type="text" value="167.9"/>

Укажите две точки на схеме и соответствующие им две точки на модели грунта или одну точку на схеме, соответствующую ей точке на модели грунта и угол поворота схемы относительно модели грунта – азимут

Рис. 4.1.9 Прив'язка будівлі до ґрунту

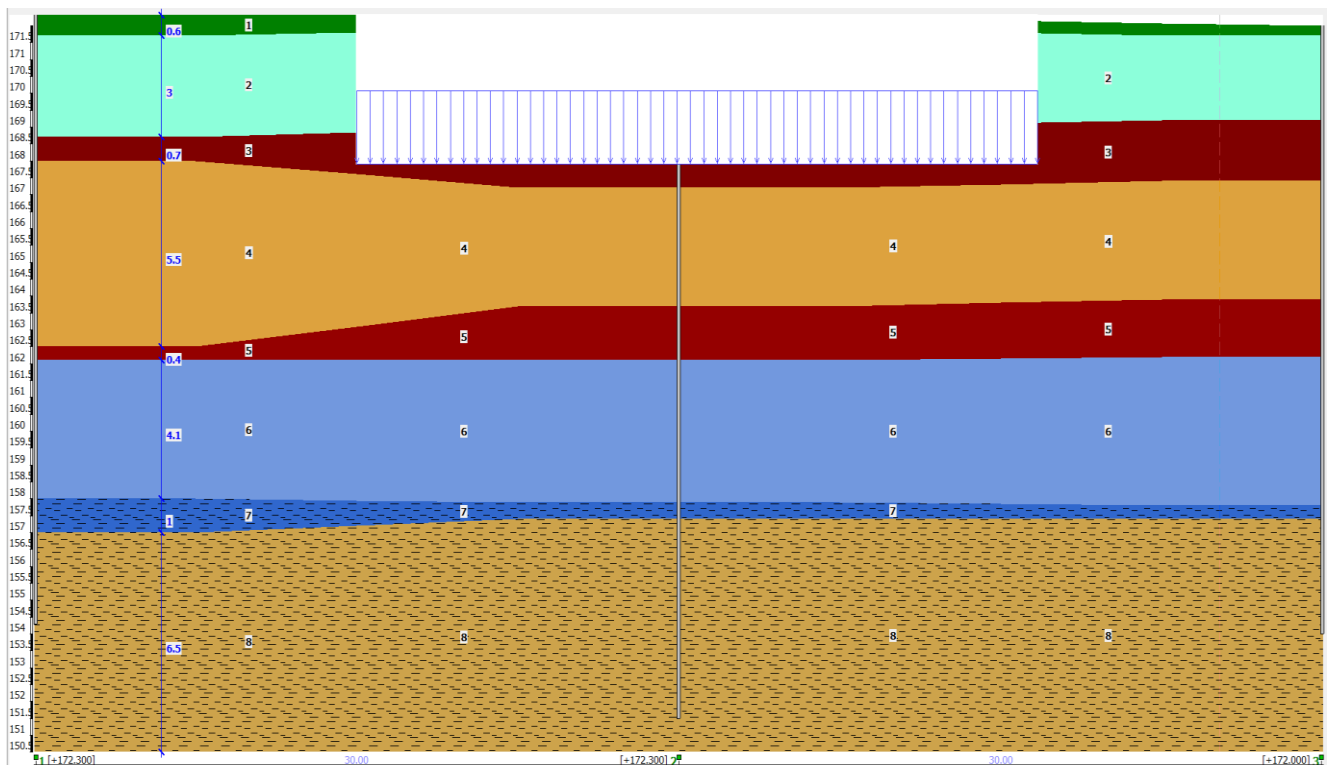


Рис. 4.1.10 Інженерно-геологічний розріз в LiraSAPR

4.1.3 Результати розрахунку плитного фундаменту

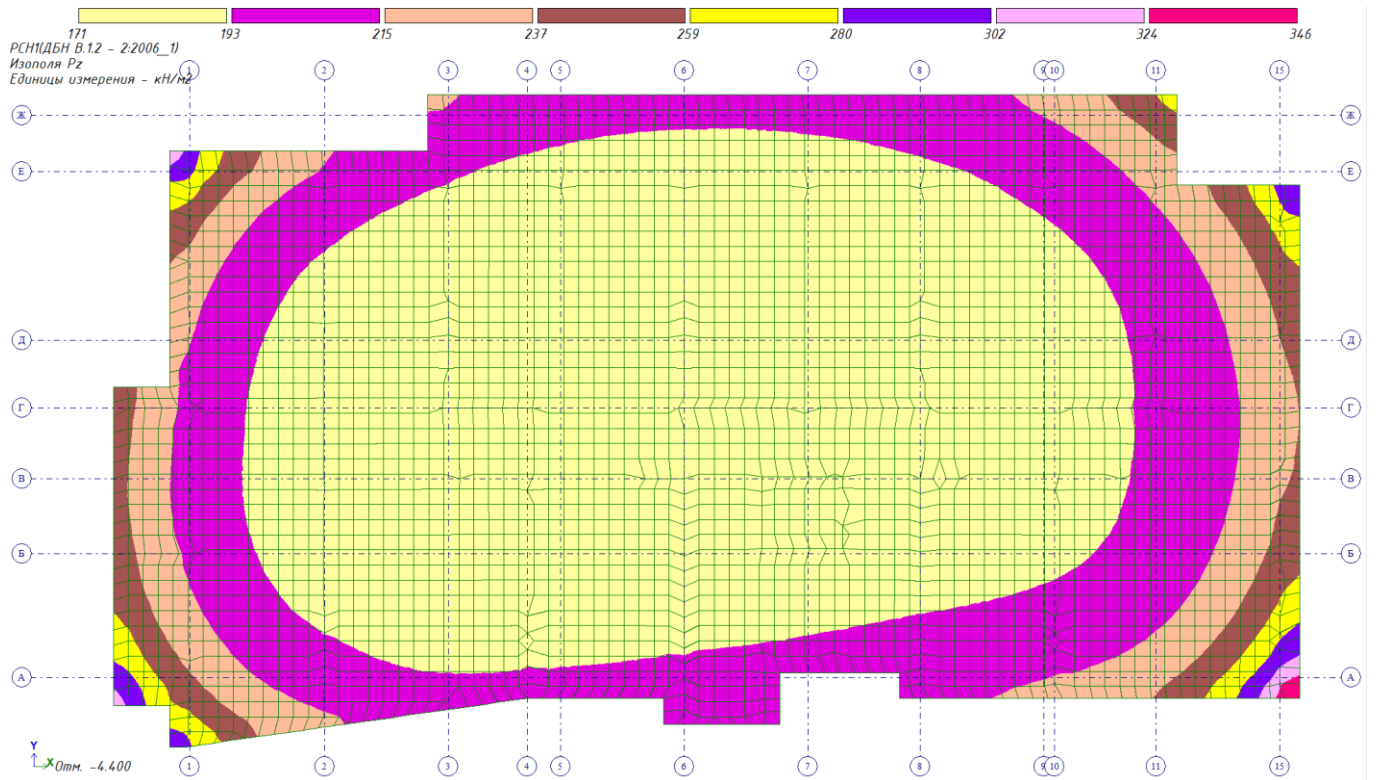


Рис 4.1.11 Ізополя напружень по R_z

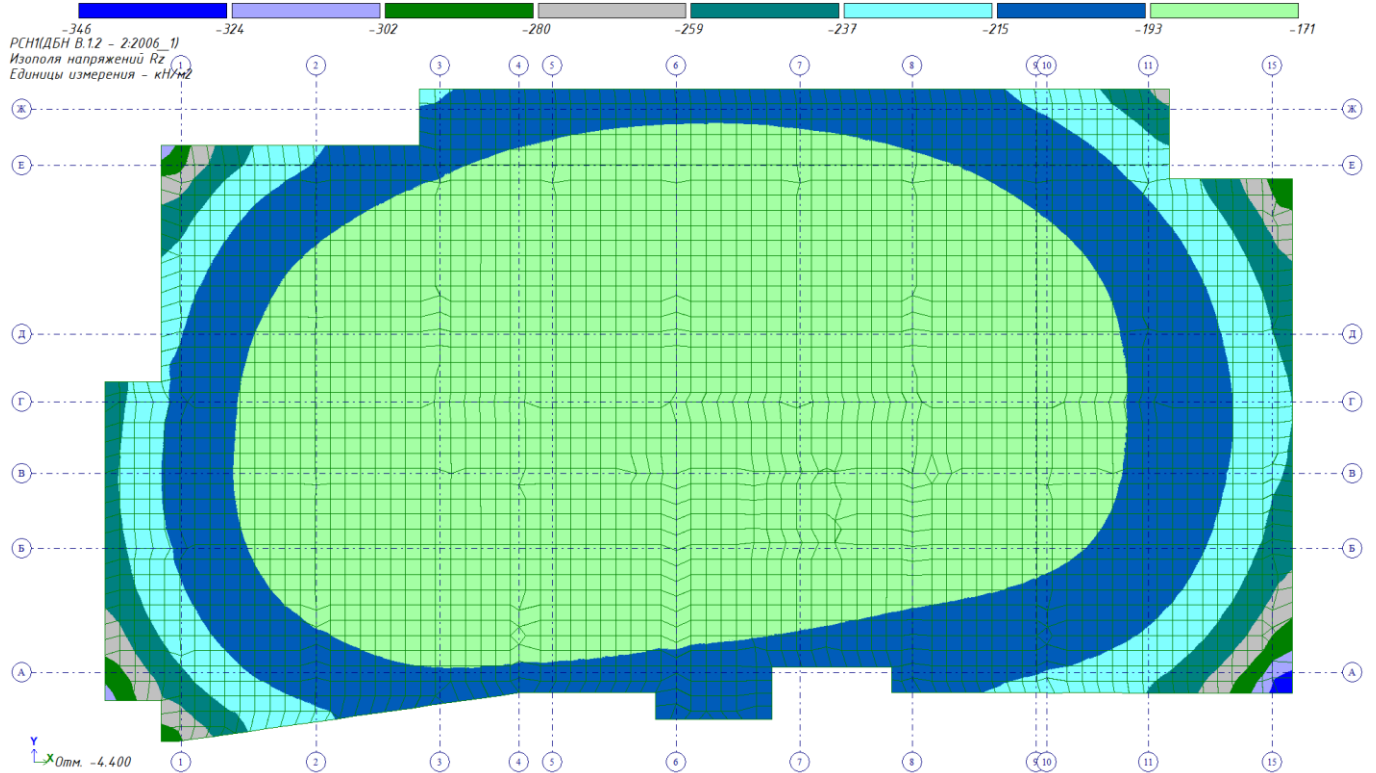


Рис 4.1.12 Ізополя напружень по R_z

Зам.	Кільк	Лист	№ док	Підпис	Дата

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
 здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»

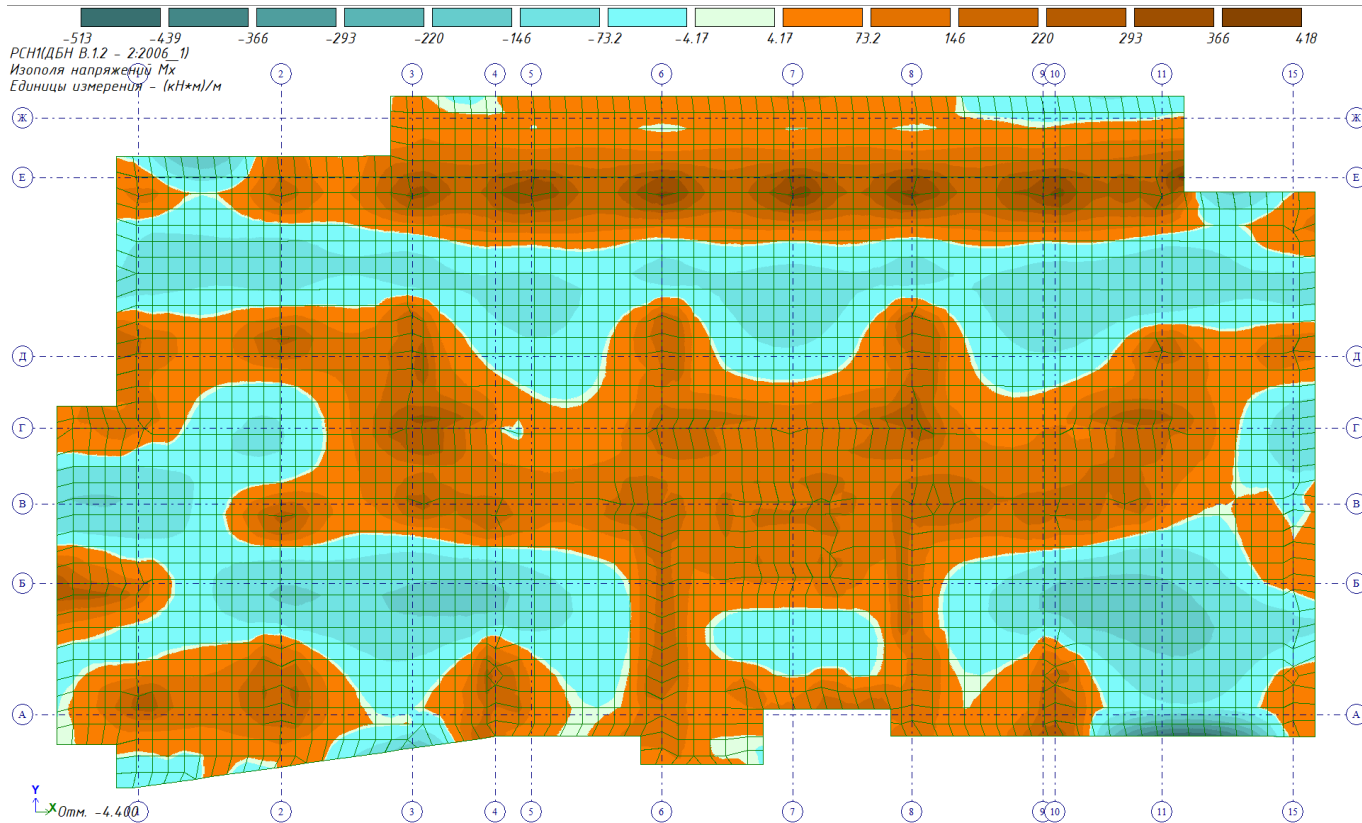


Рис 4.1.13 Ізополя напружень по M_x

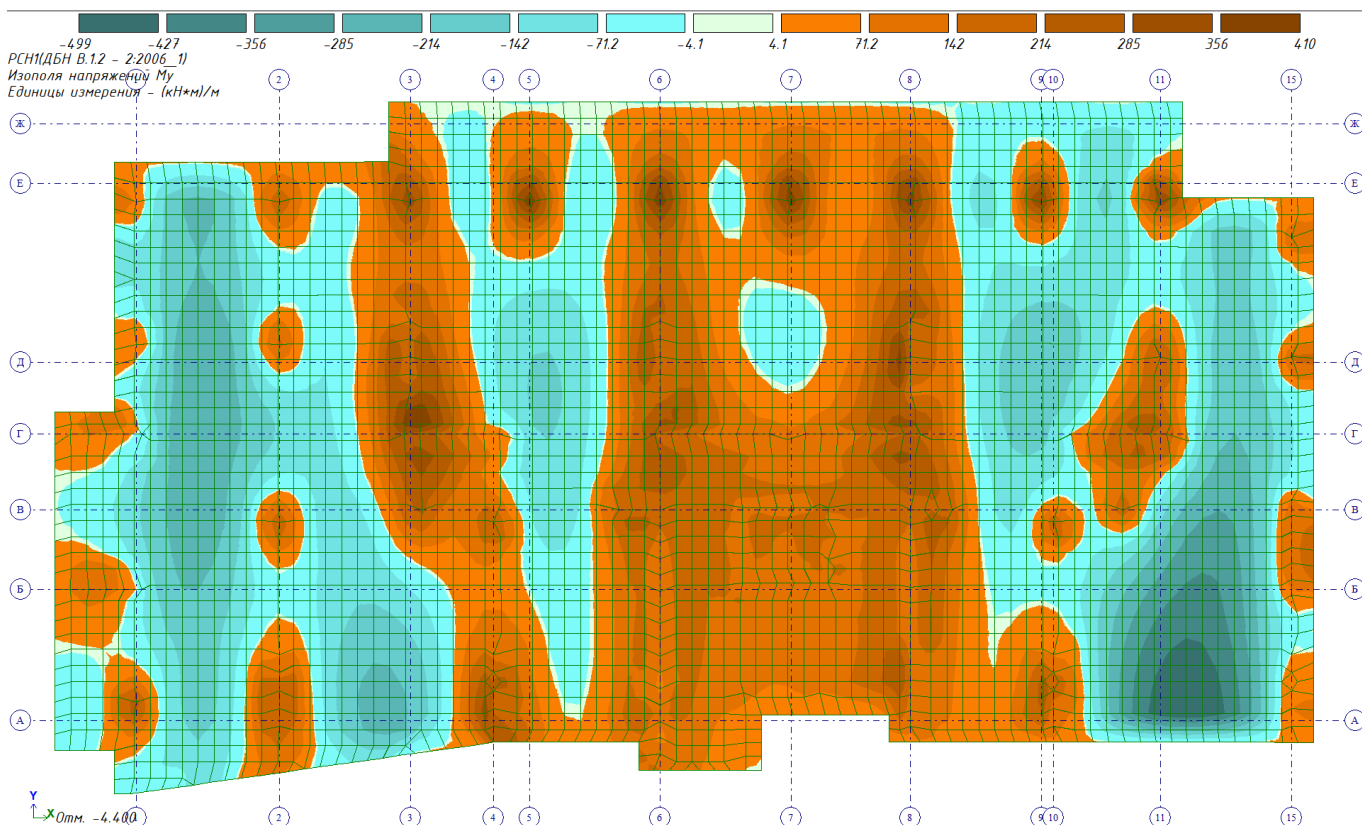


Рис 4.1.14 Ізополя напружень по M_y

Зам.	Кільк	Лист	№ док	Підпис	Дата

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
 здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»

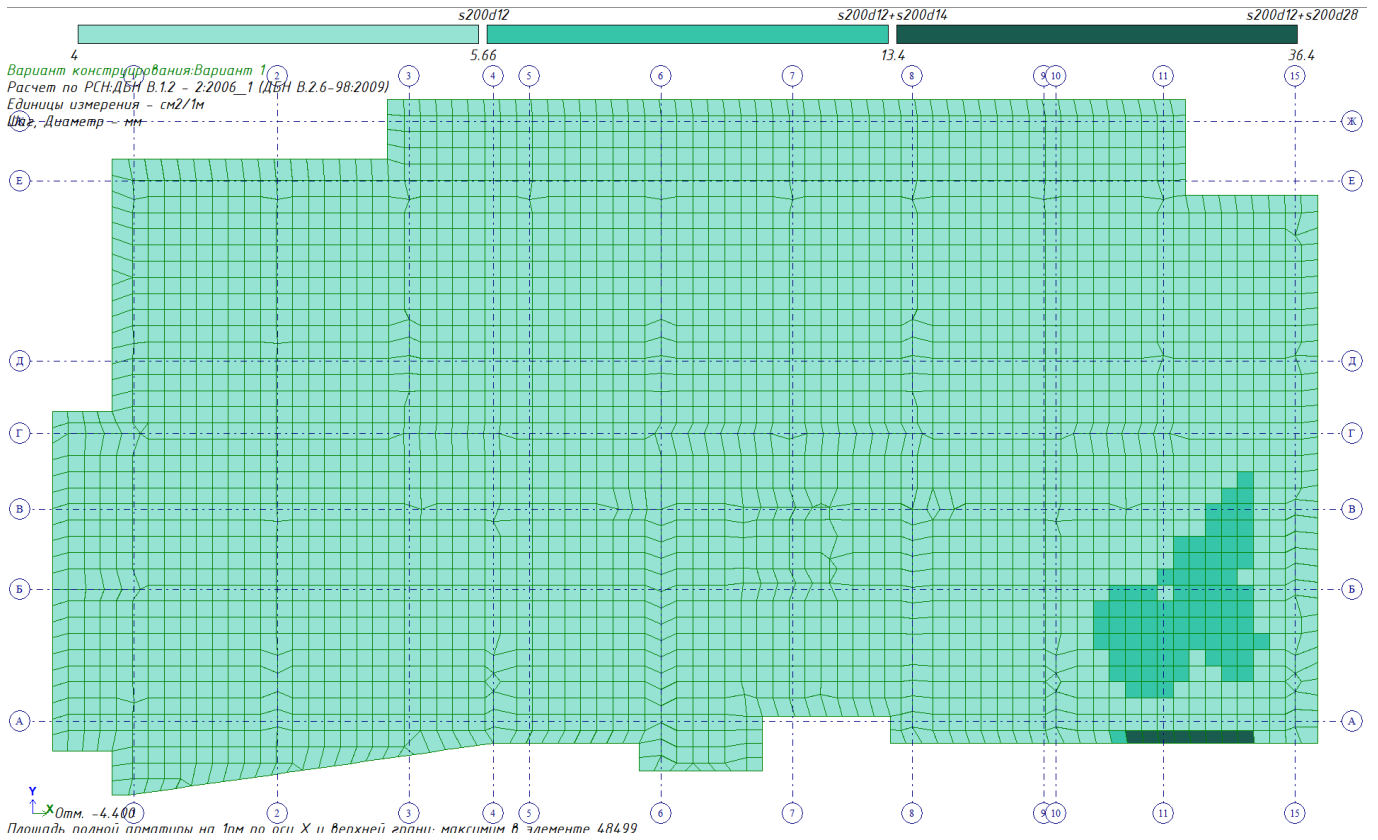


Рис 4.1.15 Верхня арматура в пластинах по осі «X»

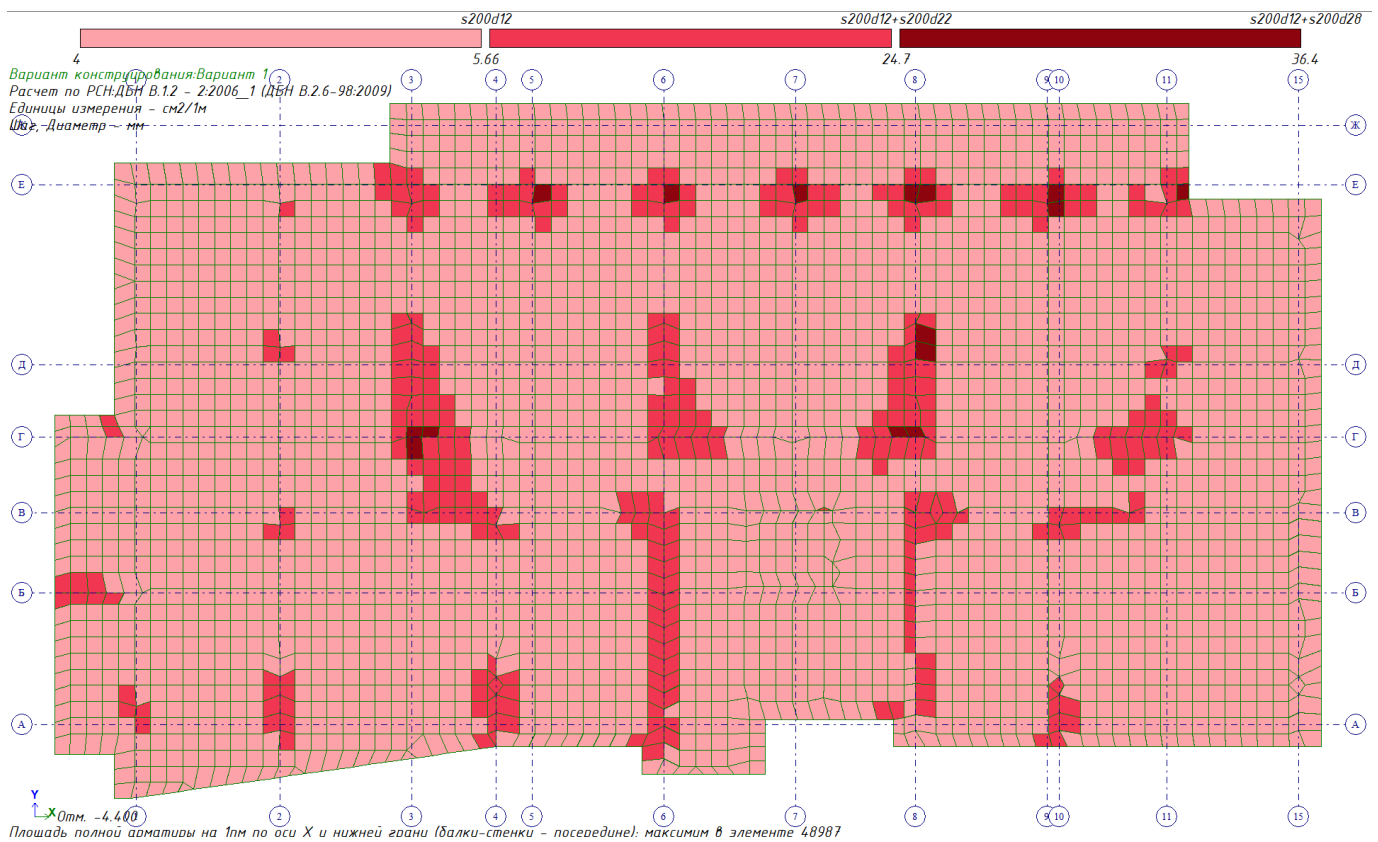


Рис 4.1.16 Нижня арматура в пластинах по осі «X»

Зам.	Кільк	Лист	№ док	Підпис	Дата

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»

Лист

55

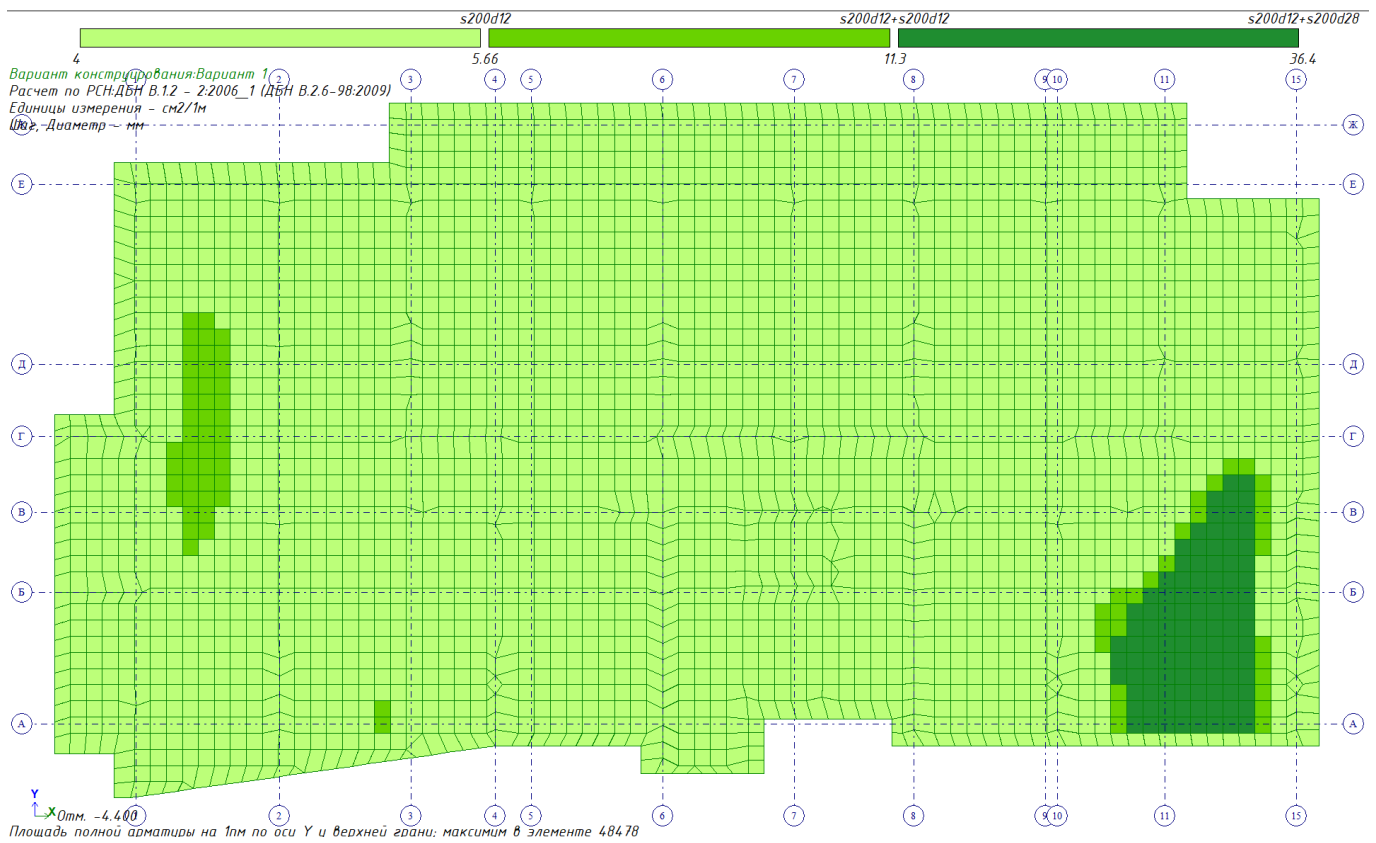


Рис 4.1.17 Верхня арматура в пластинах по осі «Y»

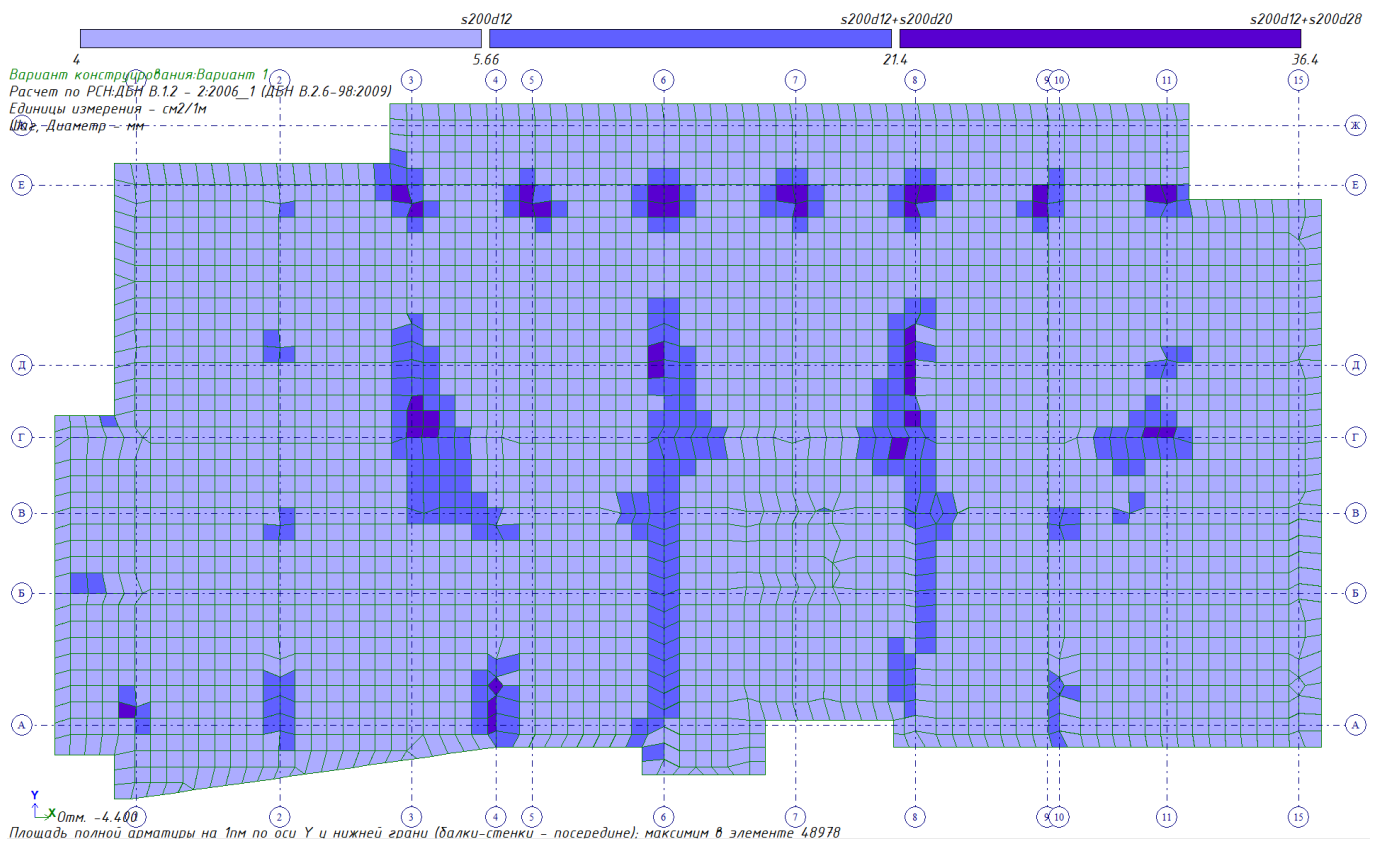


Рис 4.1.18 Нижня арматура в пластинах по осі «Y»

Зам.	Кільк	Лист	№ док	Підпис	Дата

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»

Лист

56

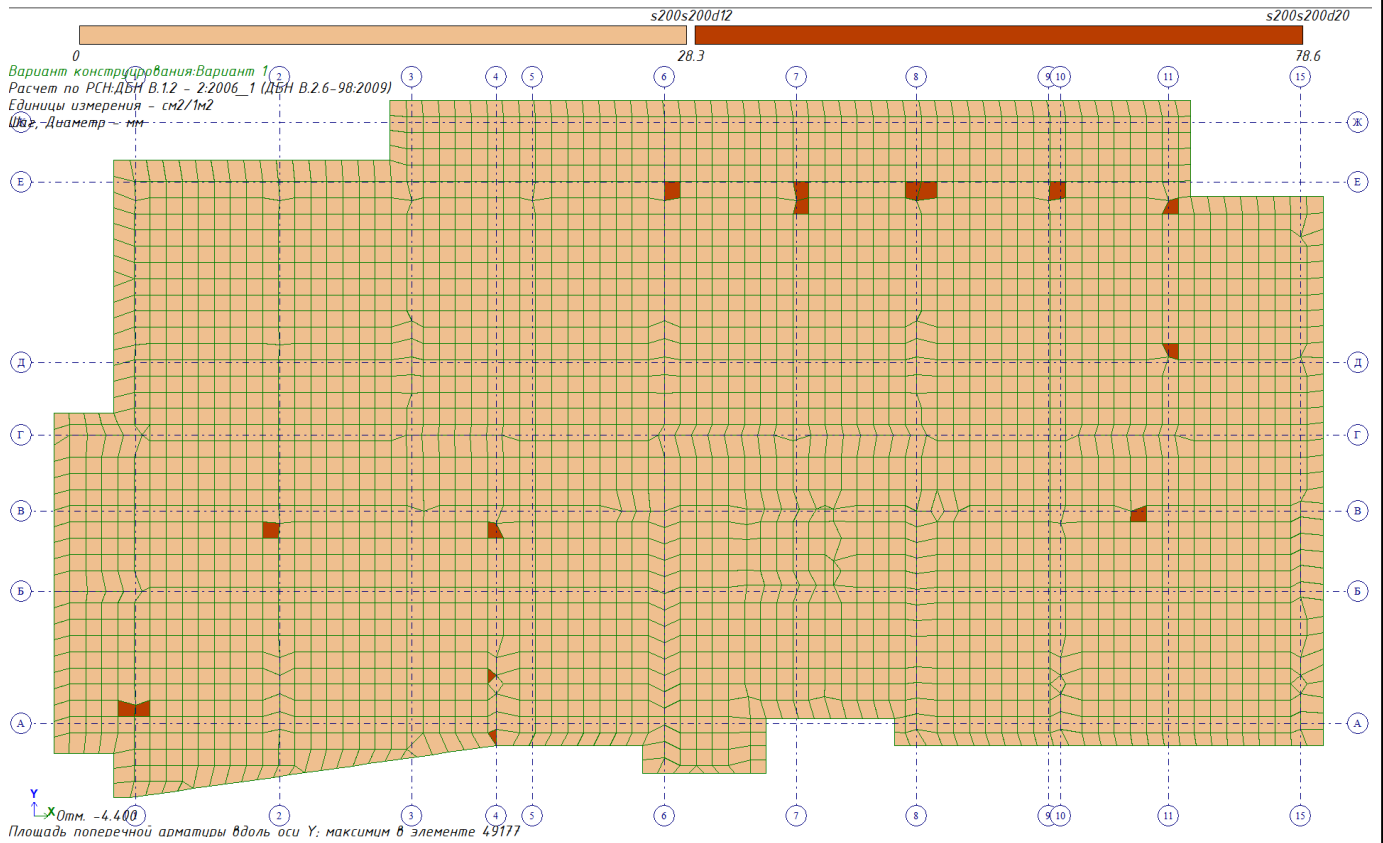


Рис 4.1.19 Поперечна арматура в пластинах по осі «Y»

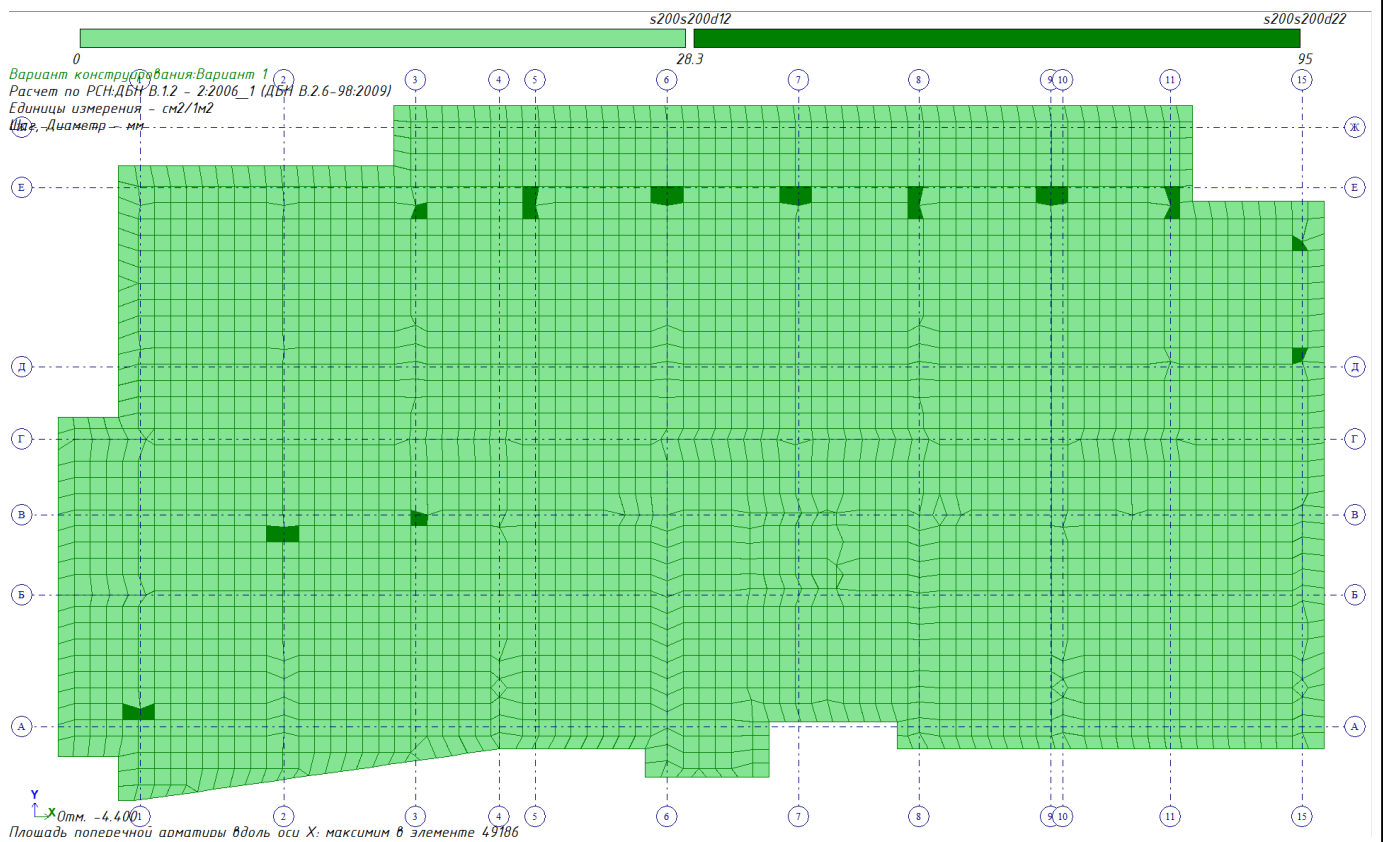


Рис 4.1.20 Поперечна арматура в пластинах по осі «X»

Зам.	Кільк	Лист	№ док	Підпис	Дата

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»

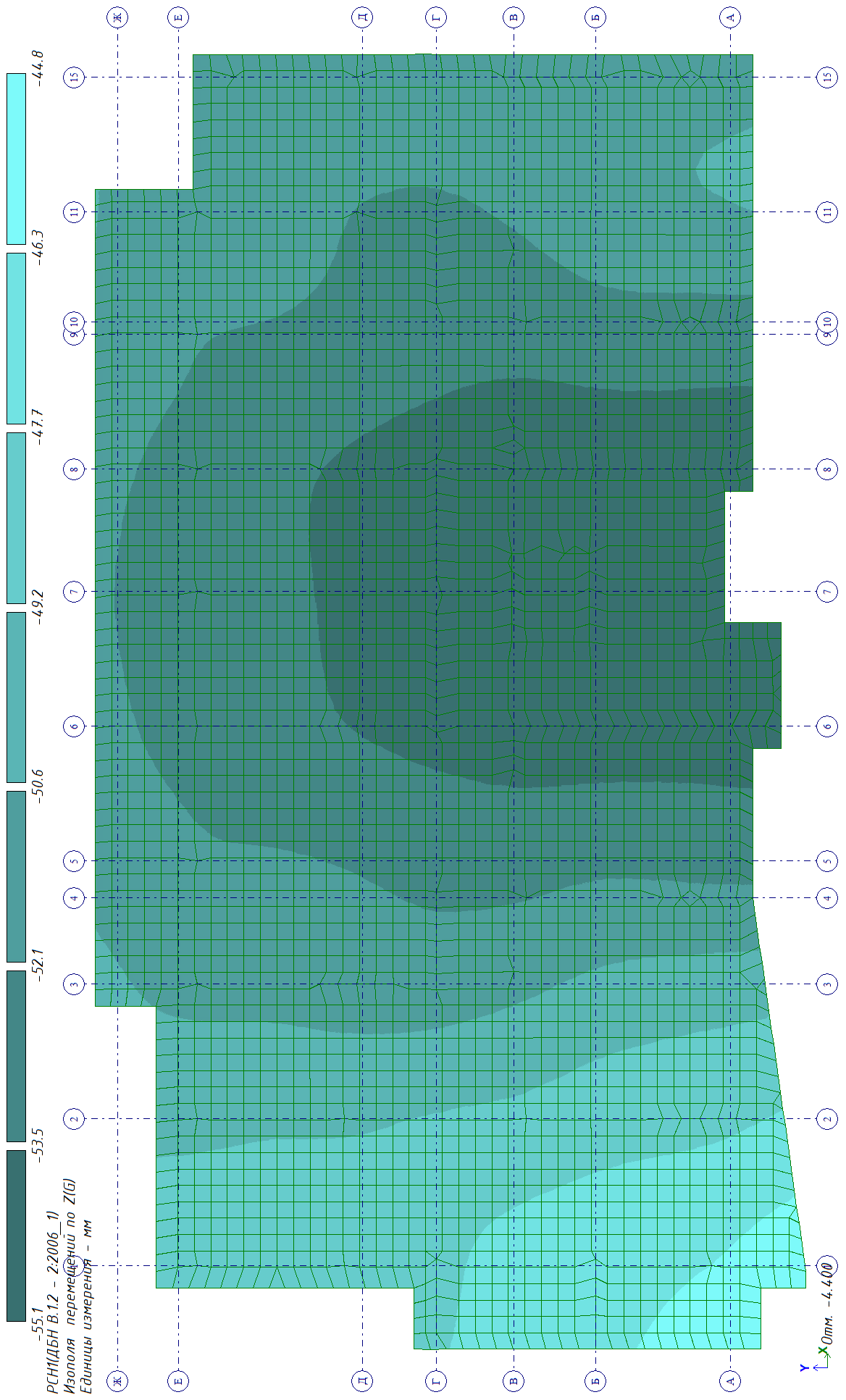


Рис 4.1.21 Ізополя осідання фундаментної плити

Зам.	Кільк	Лист	№ док	Підпис	Дата

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
 здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»

4.1.4 Підбір арматури

За результатами розрахунку армування з урахуванням тріщиностійкості програмним LiraSAPR було підібране армування:

Верхнє армування:

Основна сітка $\varnothing 12$ A500C з кроком 200 x 200 мм.

В зонах підсилення вздовж осі «X» $\varnothing 14$ A500C з кроком 200 мм та $\varnothing 28$ A500C з кроком 200 мм.

В зонах підсилення вздовж осі «Y» $\varnothing 12$ A500C з кроком 200 мм та $\varnothing 28$ A500C з кроком 200 мм.

Нижнє армування:

Основна сітка $\varnothing 12$ A500C з кроком 200 x 200 мм.

В зонах підсилення вздовж осі «X» $\varnothing 22$ A500C з кроком 200 мм та $\varnothing 28$ A500C з кроком 200 мм.

В зонах підсилення вздовж осі «Y» $\varnothing 20$ A500C з кроком 200 мм та $\varnothing 28$ A500C з кроком 200 мм.

Поперечне армування по осі «X» та «Y» приймаємо $\varnothing 12$ A240C кроком 400 мм та в деяких місцях підсилюємо арматурою $\varnothing 20$ A240C та $\varnothing 22$ A240C.

4.1.5 Розрахунок на продавлювання від пілона

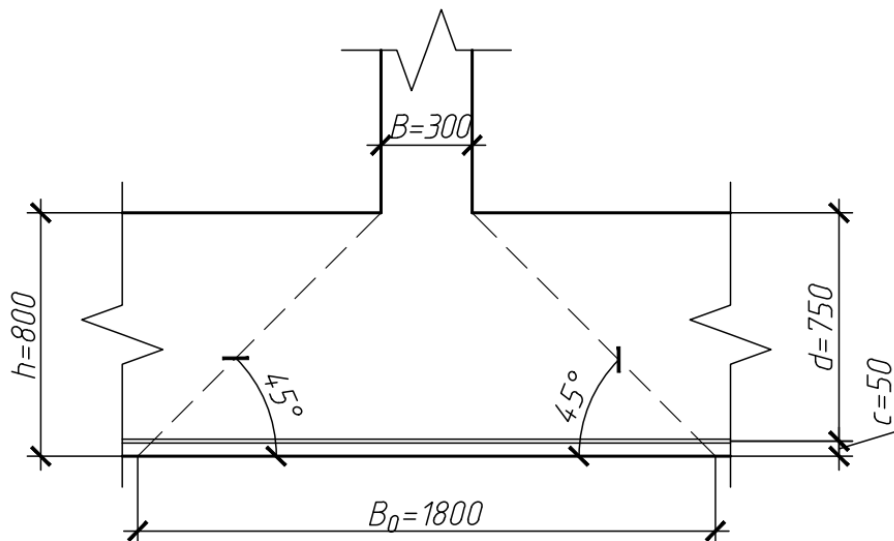


Рис 4.1.12

Клас міцності бетону C20/25.

$f_{ctk} = 1.05$ МПа.

Робоча висота поперечного перерізу плити:

$$d = h - c = 800 - 50 = 750 \text{ мм}$$

$$B_0 = 2 \cdot \text{ctg}45^\circ \cdot b + 300 = 1800 \text{ мм}$$

$$L_0 = 2 \cdot \text{ctg}45^\circ \cdot b + 6300 = 7800 \text{ мм}$$

Периметр продавлювання: $u_m = 13200$ мм

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

$$P_b = \alpha \cdot f_{ctm} \cdot u_m \cdot d = 1.0 \cdot 1.05 \frac{\text{кН}}{\text{м}^2} \cdot 10^3 \cdot 13.2 \text{ м} \cdot 0.75 = 10395 \text{ кН.}$$

4.2 Розрахунок пальового фундаменту

Запроектуємо висячі буроінекційні палі, довжиною 12 м та діаметром $\Phi 620$ мм. Інженерно геологічні елементи ґрунту приймаємо плоскими, для спрощення розрахунку, рівень залягання шарів ґрунту приймаємо відносно свердловини №3.

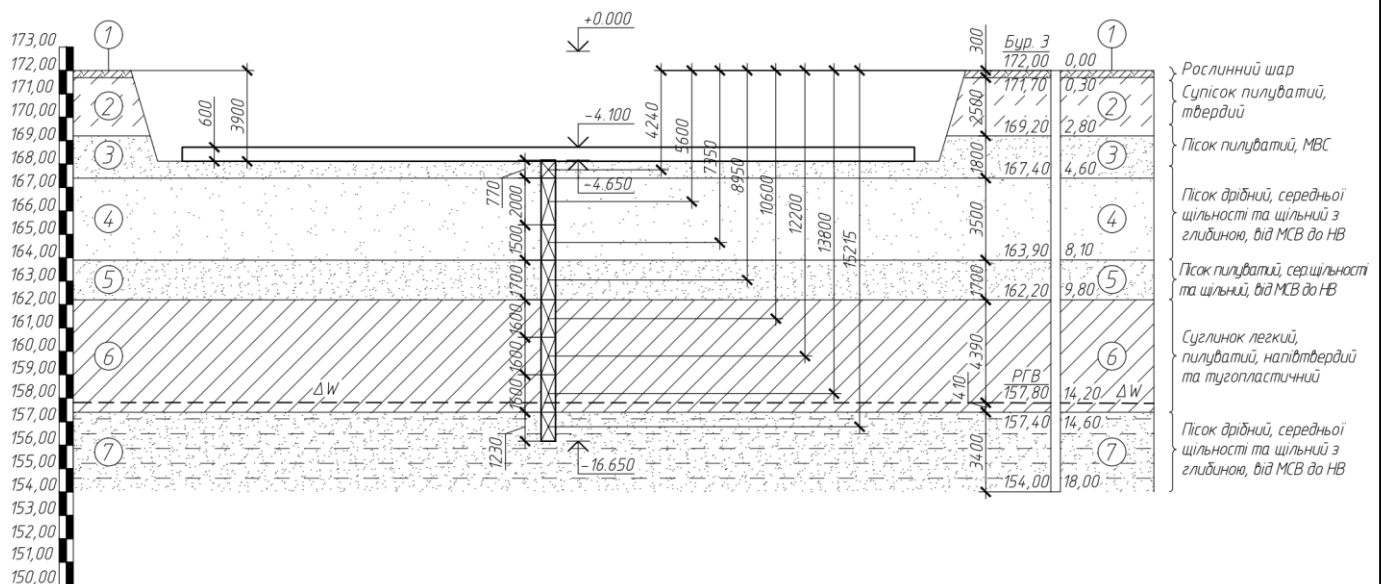


Рис 4.2.1 Розрахункова схема до визначення несучої здатності палі по ґрунту

4.2.1 Розрахунок несучої здатності палі

1) Несуча здатність висячої палі визначається за формулою:

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

де γ_{cR} – коефіцієнт умов роботи ґрунту під нижнім кінцем палі, який у всіх випадках приймається $\gamma_{cR} = 1.0$;

γ_{cf} – коефіцієнт умов роботи ґрунту по бічній поверхні;

R – розрахунковий опір під нижнім кінцем палі;

h – глибина розміщення нижнього кінця палі, 15.83 м;

d – діаметр палі, 0.62 м;

A – площа спірання палі на ґрунт або розширення, 0.302 м²;

u – зовнішній периметр поперечного перерізу палі, 1.95 м;

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

h_i – товщина i -го шару ґрунту, м.

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

Табл 4.3 Розрахунковий опір по бічній поверхні

№ розрахункового геологічного елемента	№ ділянки палі	h_i , м	f_i , кПа	γ_{cf}	$\gamma_{cf} \cdot h_i \cdot f_i$
3	1	0.77	27.5	0.9	19,06
4	2	2.0	30.2	0.9	54.36
	3	1.5	32.4		43.74
5	4	1.7	33.5	0.9	51.26
6	5	1.6	65.8	0.8	84.22
	6	1.6	68.1		87.17
	7	1.6	70.3		89.98
7	8	1.23	51.2	0.9	56.68
					Σ 486.47

Розрахунковий опір піщаних ґрунтів під нижнім кінцем бурюін'єкційних паль визначаємо за формулою:

$$R = 0,75\alpha_4(\alpha_1\gamma'_1 d + \alpha_2\alpha_3\gamma_1 h)$$

$$R = 0,75 \cdot 0,265 \cdot (29,5 \cdot 9,87 \cdot 0,62 + 54,8 \cdot 0,64 \cdot 18,34 \cdot 12,1) = 1582,8 \text{ кПа};$$

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

$$= 1,0(1,0 \cdot 1582,8 \cdot 0,302 + 1,95 \cdot 486,47) = 1426,6 \text{ кН}.$$

Допустиме навантаження на одиничну палю:

$$N_p = \frac{F_d}{\gamma_k} = \frac{1426,6}{1,4} = 1019 \text{ кН}.$$

Необхідна кількість паль для фундаменту:

$$n = k \cdot \sum \frac{N^I}{N_p} = 1,1 \cdot \frac{92283}{1019} = 90,56$$

k – коефіцієнт, що попередньо враховує власну вагу паль.

Приймаємо 91 палю.

Уточнення навантаження від власної ваги палі:

$$N_{pile_plate} = \gamma_n \cdot A \cdot L_{pile} \cdot \gamma_{зб} \cdot n = 1,1 \cdot 0,302 \cdot 12 \cdot 25 \cdot 91 = 9070 \text{ кН}.$$

Повне навантаження від пального фундаменту:

$$\sum N_{повне}^I = \sum N^I + N_{pile_plate} = 92283 + 9070 = 101353 \text{ кН}.$$

Перевірка:

$$\frac{\sum N_{повне}^I}{n} \leq N_p;$$

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

$$\frac{101353}{91} \leq 1019.$$

Умова не виконується, тому прийємо на 10 палів більше.

$$N_{\text{pile_plate}} = 1.1 \cdot 0.302 \cdot 12 \cdot 25 \cdot 101 = 10066 \text{ кН.}$$

Повне навантаження від пального фундаменту:

$$\sum N_{\text{повне}}^I = 92283 + 10066 = 102349 \text{ кН.}$$

Перевірка:

$$\frac{102349}{91 + 10} \leq 1019.$$

Умова виконується. Приймаємо 101 палию.

Коефіцієнти жорсткості прийнято наступними:

$$R_1 = \frac{1019 \text{ кН}}{0.0551 \text{ м}} = 18494 \frac{\text{кН}}{\text{м}};$$

$$R_2 = \frac{1019 \text{ кН}}{0.0535 \text{ м}} = 19047 \frac{\text{кН}}{\text{м}};$$

$$R_3 = \frac{1019 \text{ кН}}{0.0521 \text{ м}} = 19559 \frac{\text{кН}}{\text{м}};$$

$$R_4 = \frac{1019 \text{ кН}}{0.0506 \text{ м}} = 20138 \frac{\text{кН}}{\text{м}};$$

$$R_5 = \frac{1019 \text{ кН}}{0.0492 \text{ м}} = 20711 \frac{\text{кН}}{\text{м}};$$

$$R_6 = \frac{1019 \text{ кН}}{0.0477 \text{ м}} = 21362 \frac{\text{кН}}{\text{м}};$$

$$R_7 = \frac{1019 \text{ кН}}{0.0463 \text{ м}} = 22008 \frac{\text{кН}}{\text{м}};$$

$$R_8 = \frac{1019 \text{ кН}}{0.0448 \text{ м}} = 22746 \frac{\text{кН}}{\text{м}};$$

Осідання пального фундаменту для визначення коефіцієнтів жорсткості було взято з осідання плитного фундаменту (Рис 4.1.11). Оскільки осідання пального фундаменту повинно бути значно менше, то для подальшого розрахунку програмним комплексом LiraSAPR приймається найбільший коефіцієнт жорсткості $R_8 = 22746 \frac{\text{кН}}{\text{м}}$.

Даний коефіцієнт жорсткості задамо для усіх палів для спрощення розрахунку.

В розрахунковій схемі проектуємо плитний ростверк товщиною 600 мм. Створюємо вузли, де будуть розташовуватись пали, задаємо їм жорсткість та однувузловий СЕ-51.

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

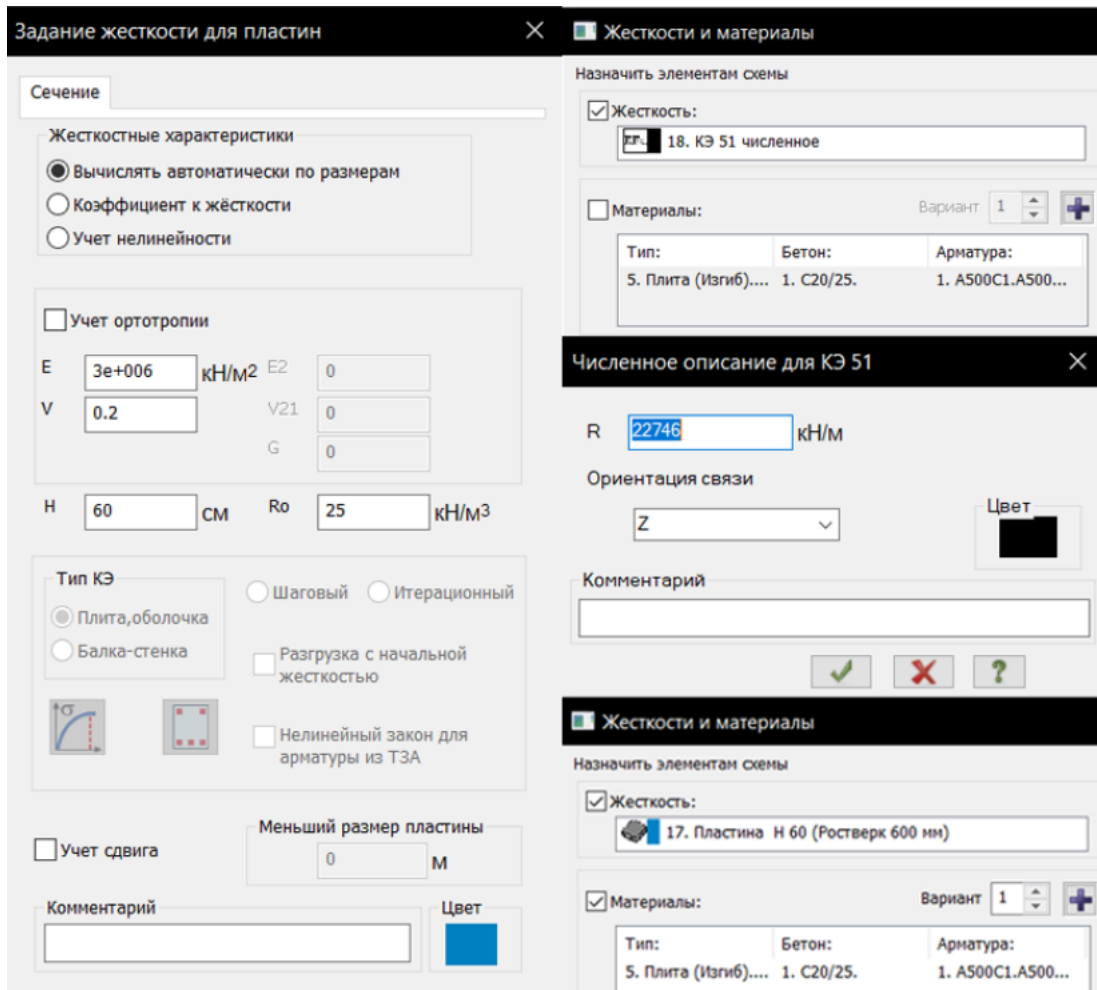


Рис. 4.2.1

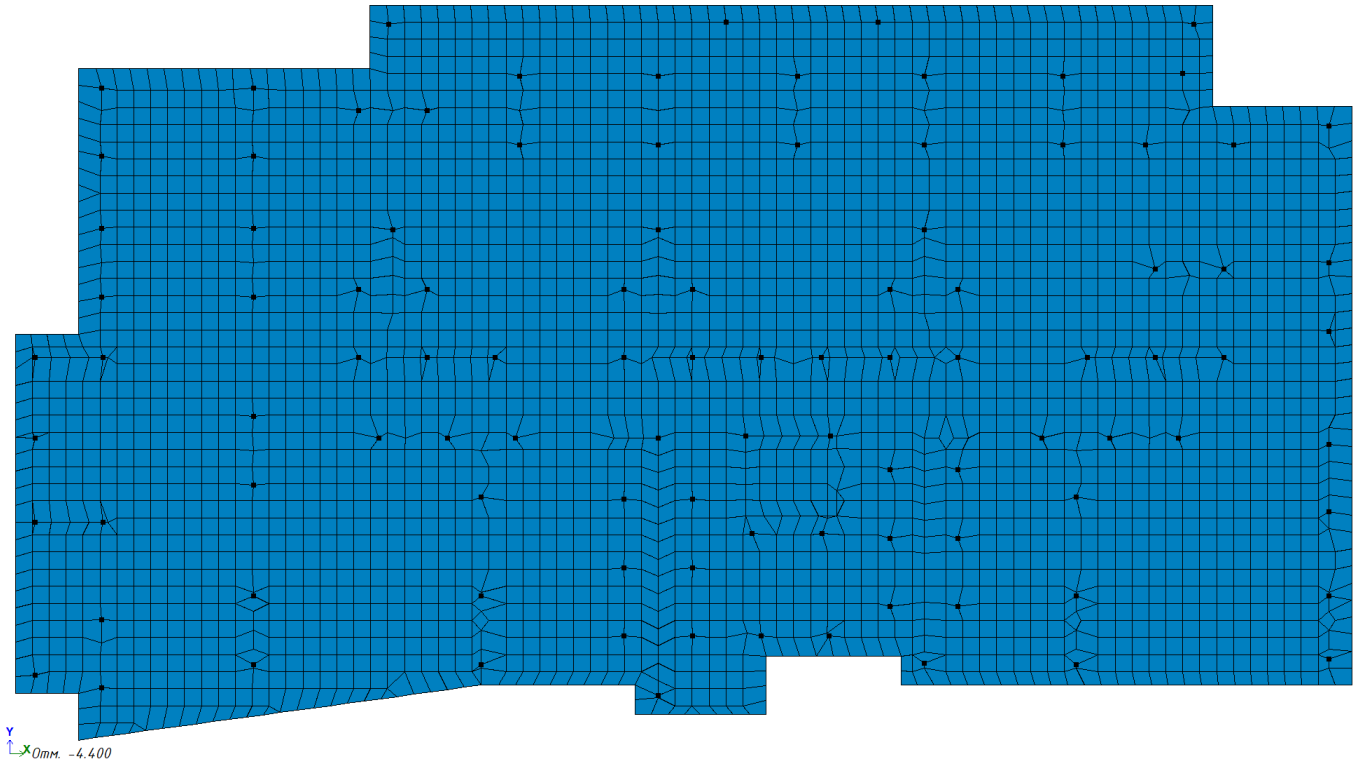


Рис. 4.2.2 Розрахункова схема розміщень СЕ-51 (паль)

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

4.2.2. Результати розрахунку пальового фундаменту

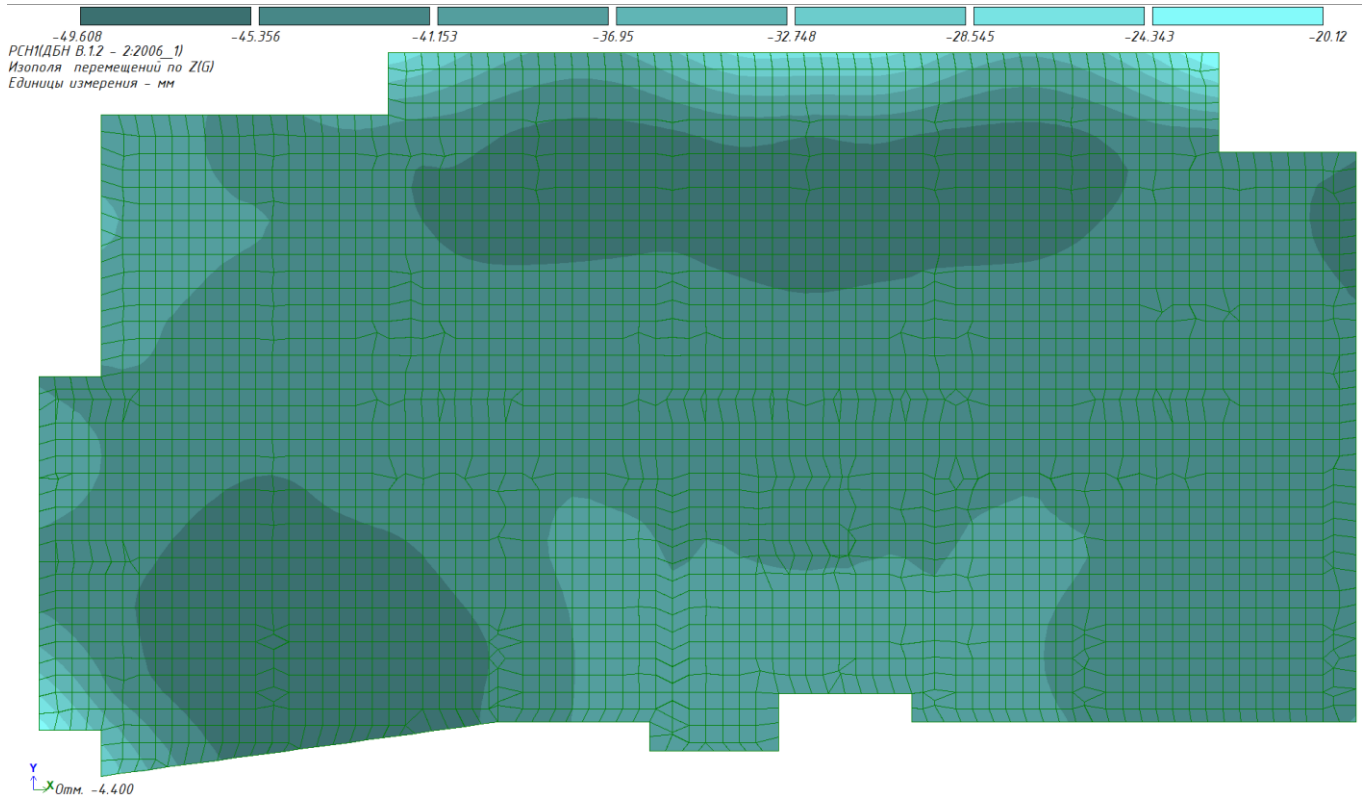


Рис. 4.2.3 Ізополя осідання паль

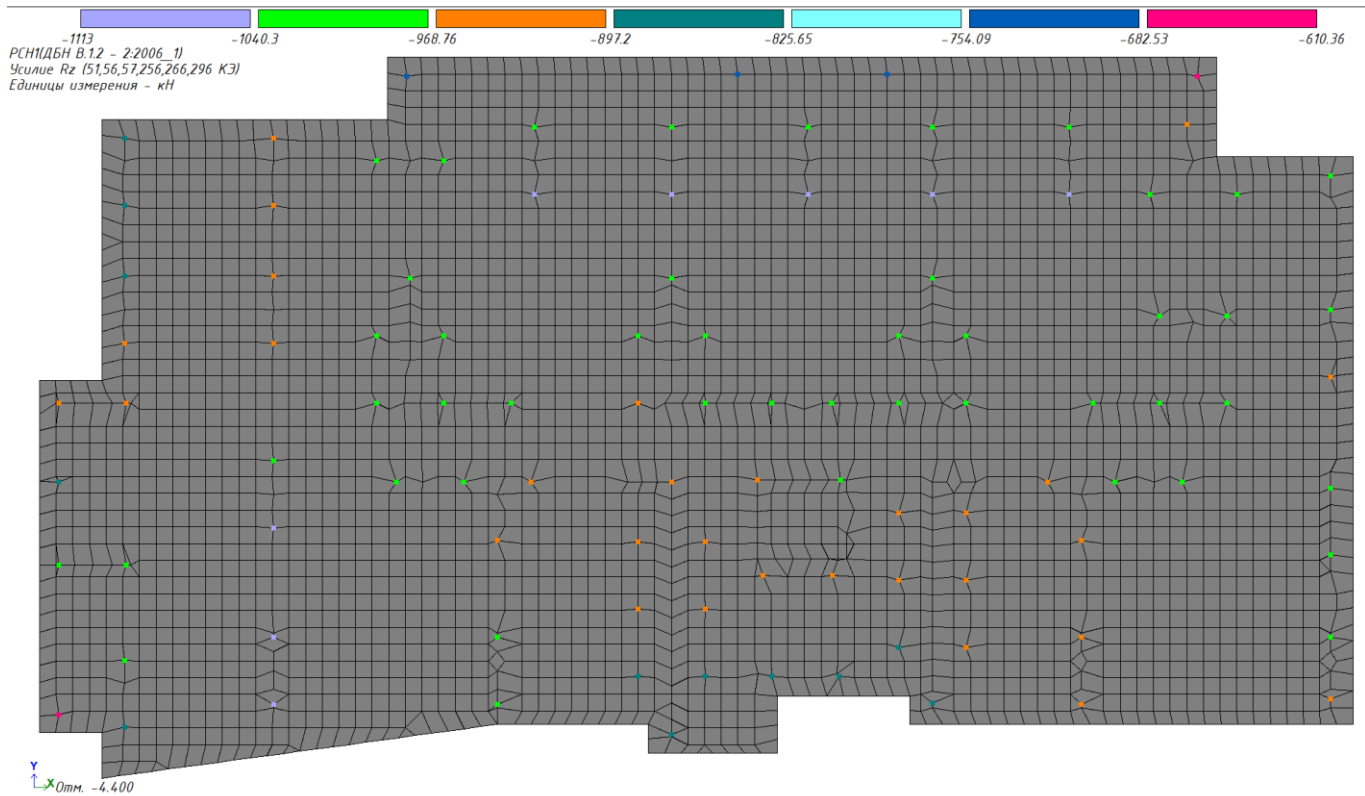


Рис. 4.2.4 Зусилля в палях

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

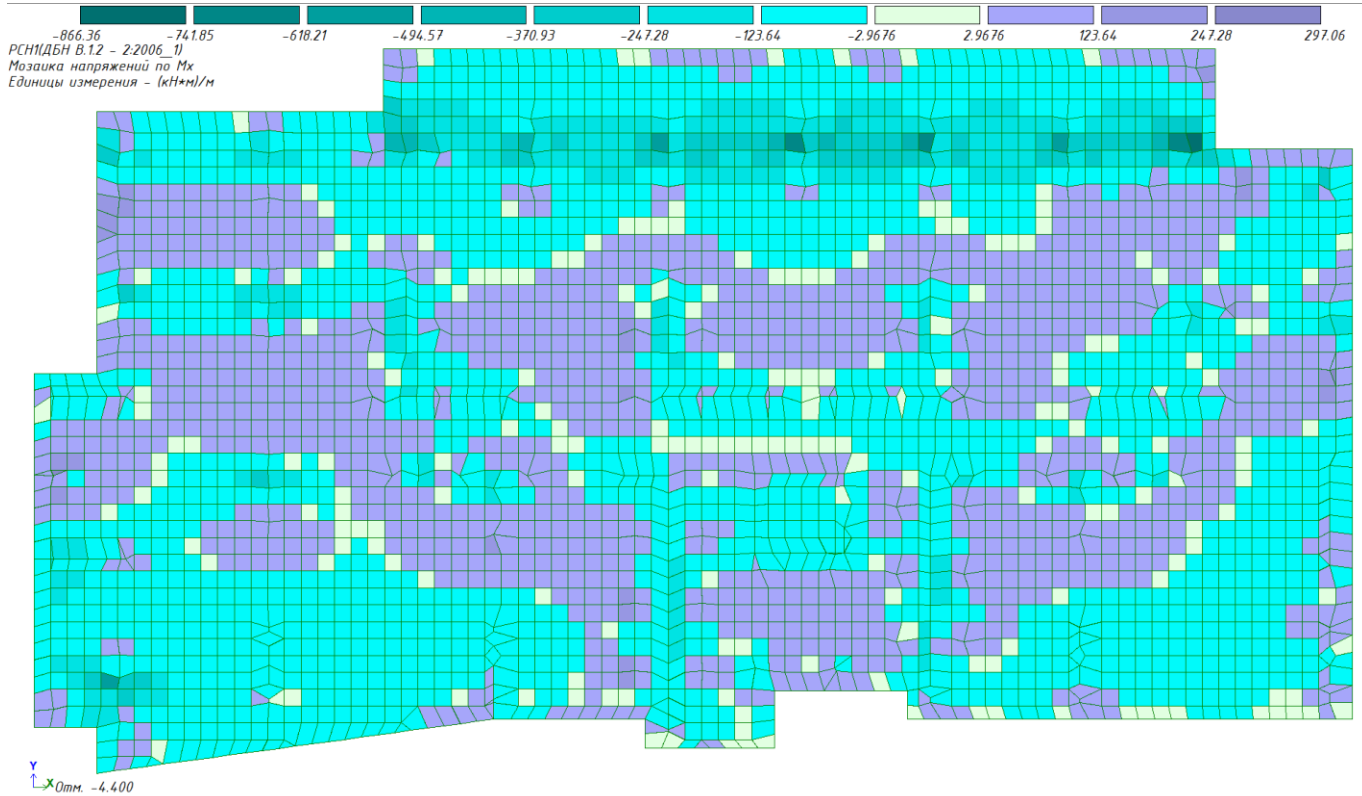


Рис. 4.2.5 Мозаїка напружень по M_x

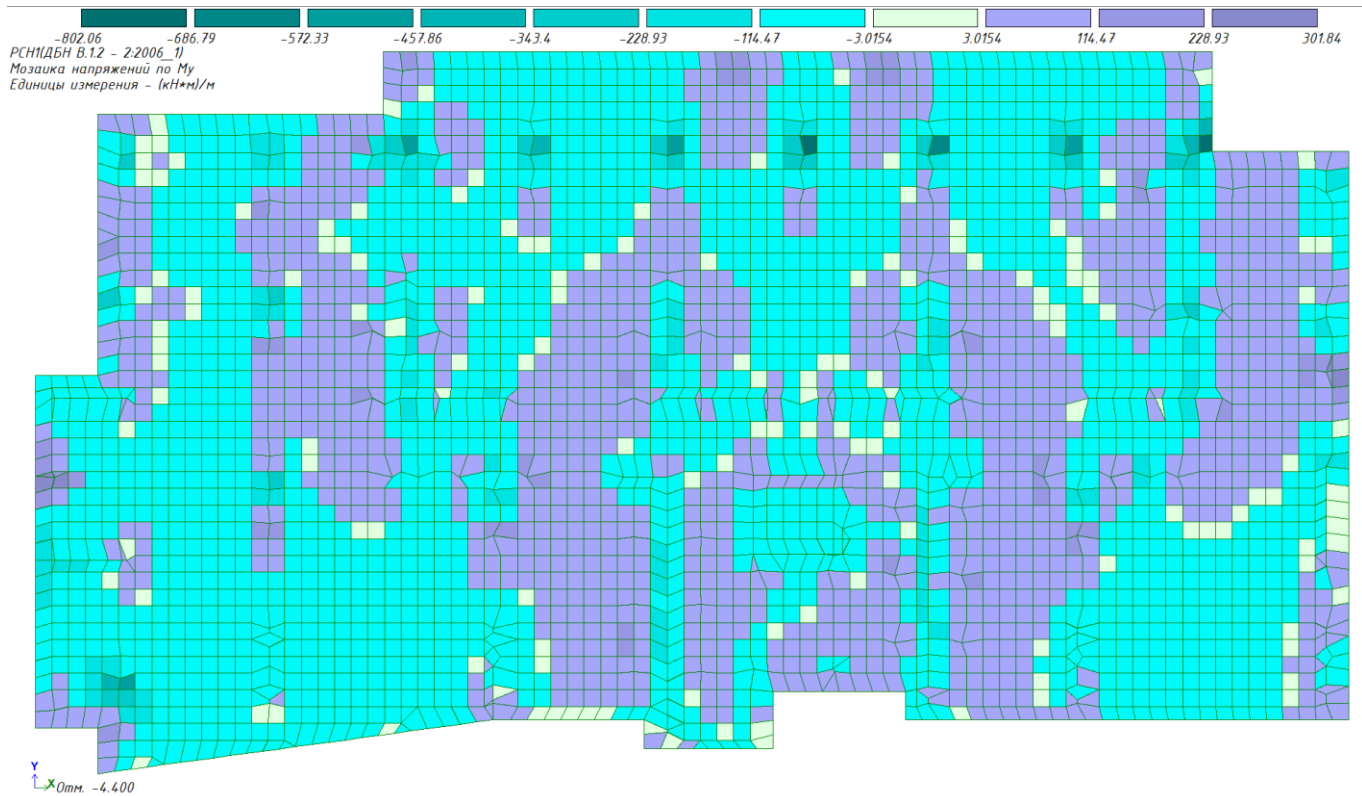


Рис. 4.2.6 Мозаїка напружень по M_y

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
							65
Зам.	Кільк	Лист	№ док	Підпис	Дата		

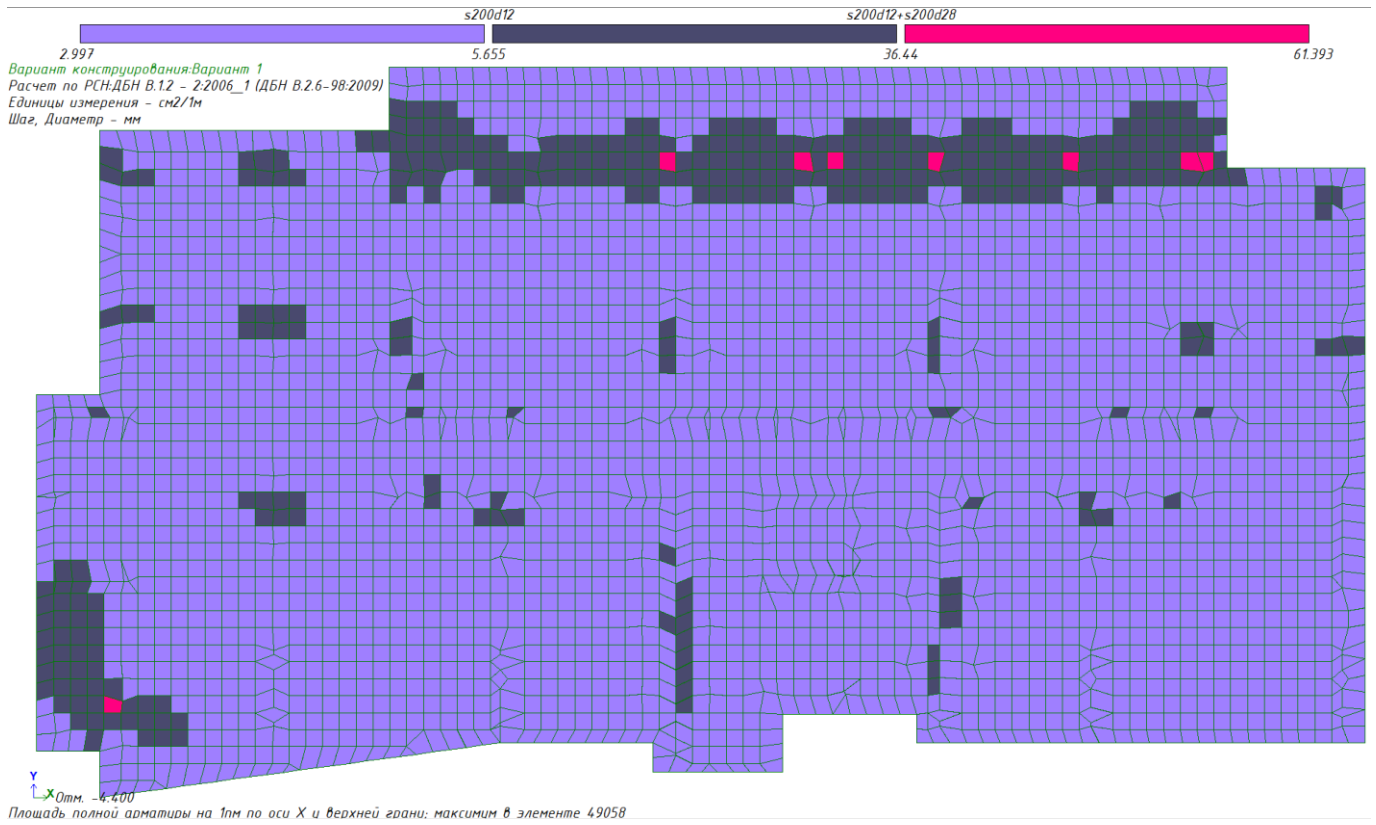


Рис. 4.2.7 Верхня арматура в пластинах ростверка по осі «X»

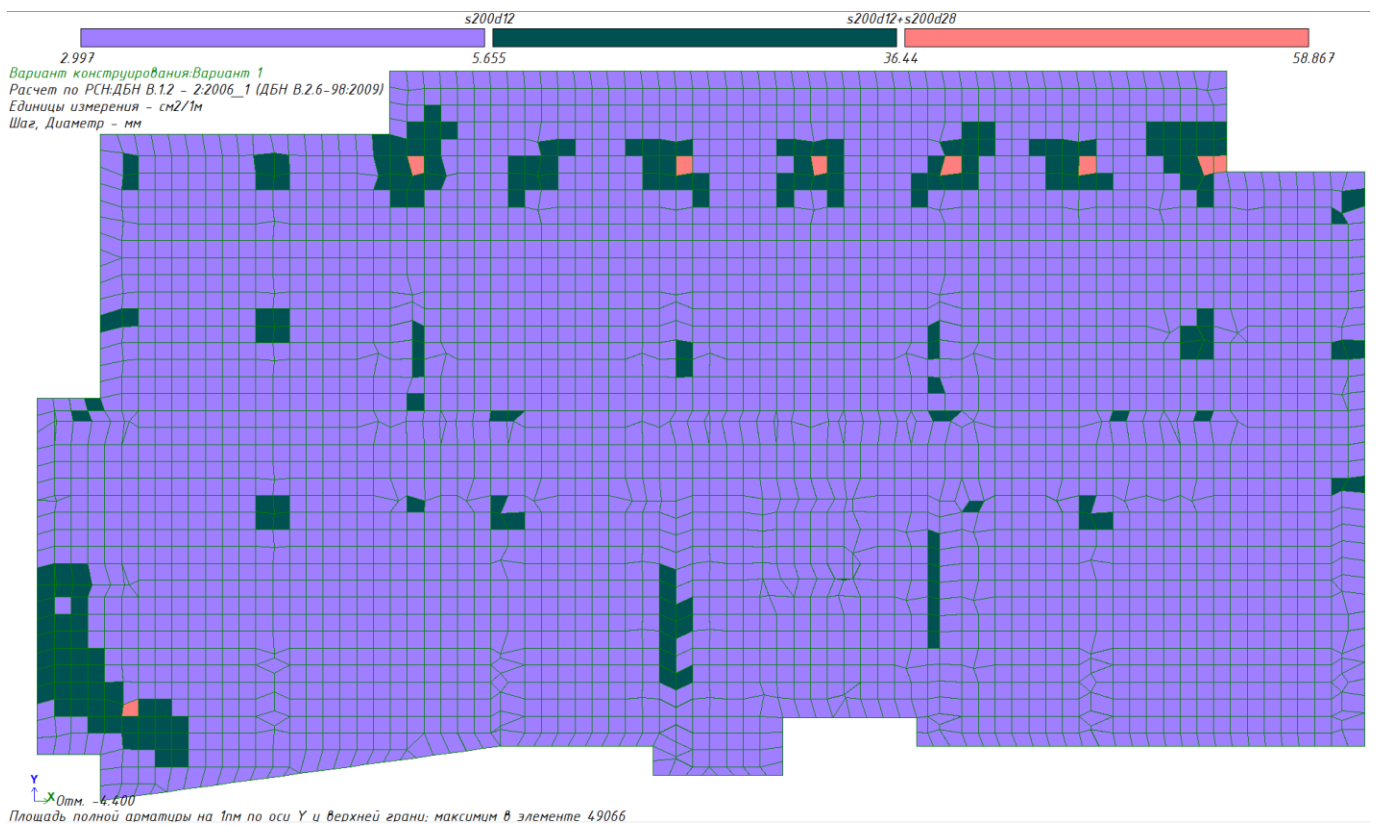


Рис. 4.2.8 Верхня арматура в пластинах ростверка по осі «Y»

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

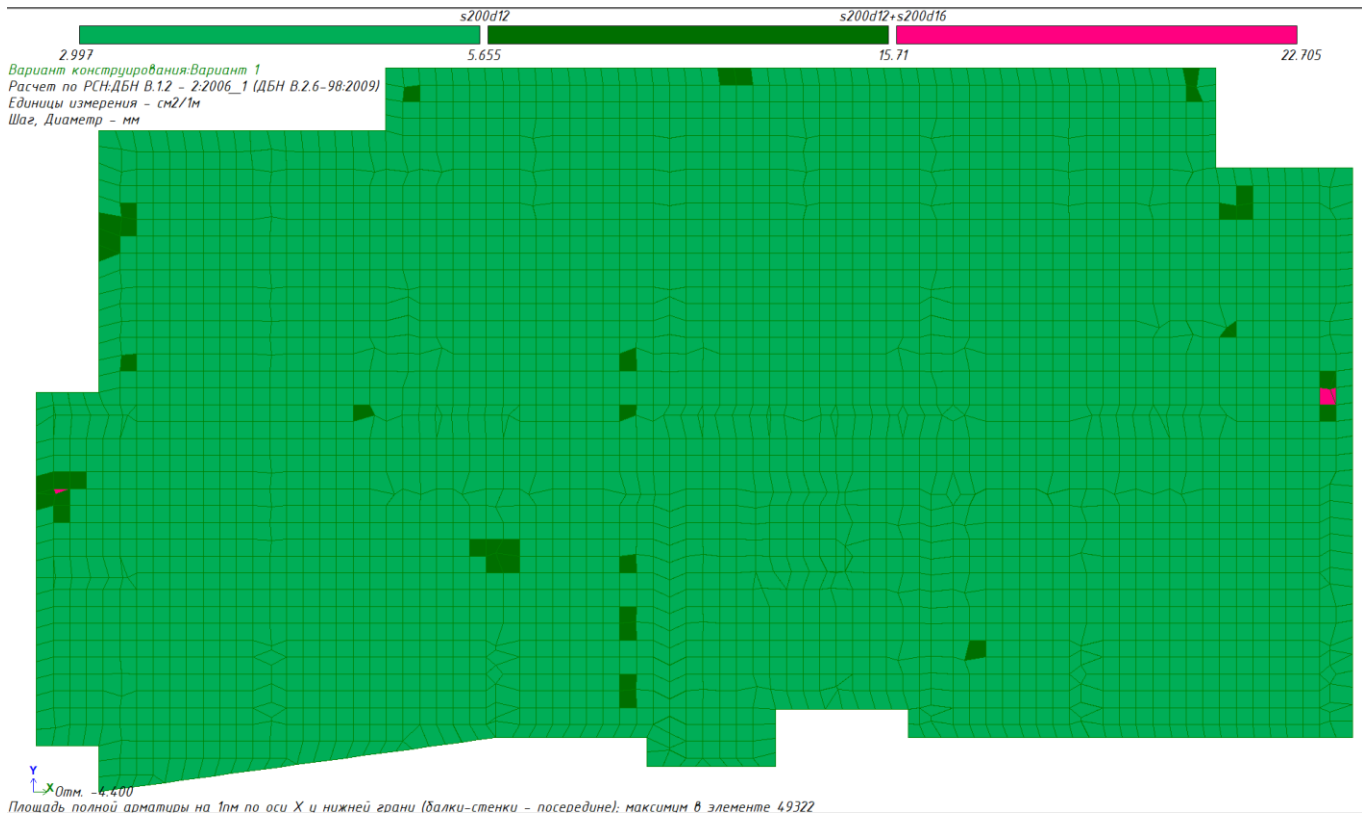


Рис. 4.2.9 Нижня арматура в пластинах ростверка по осі «X»

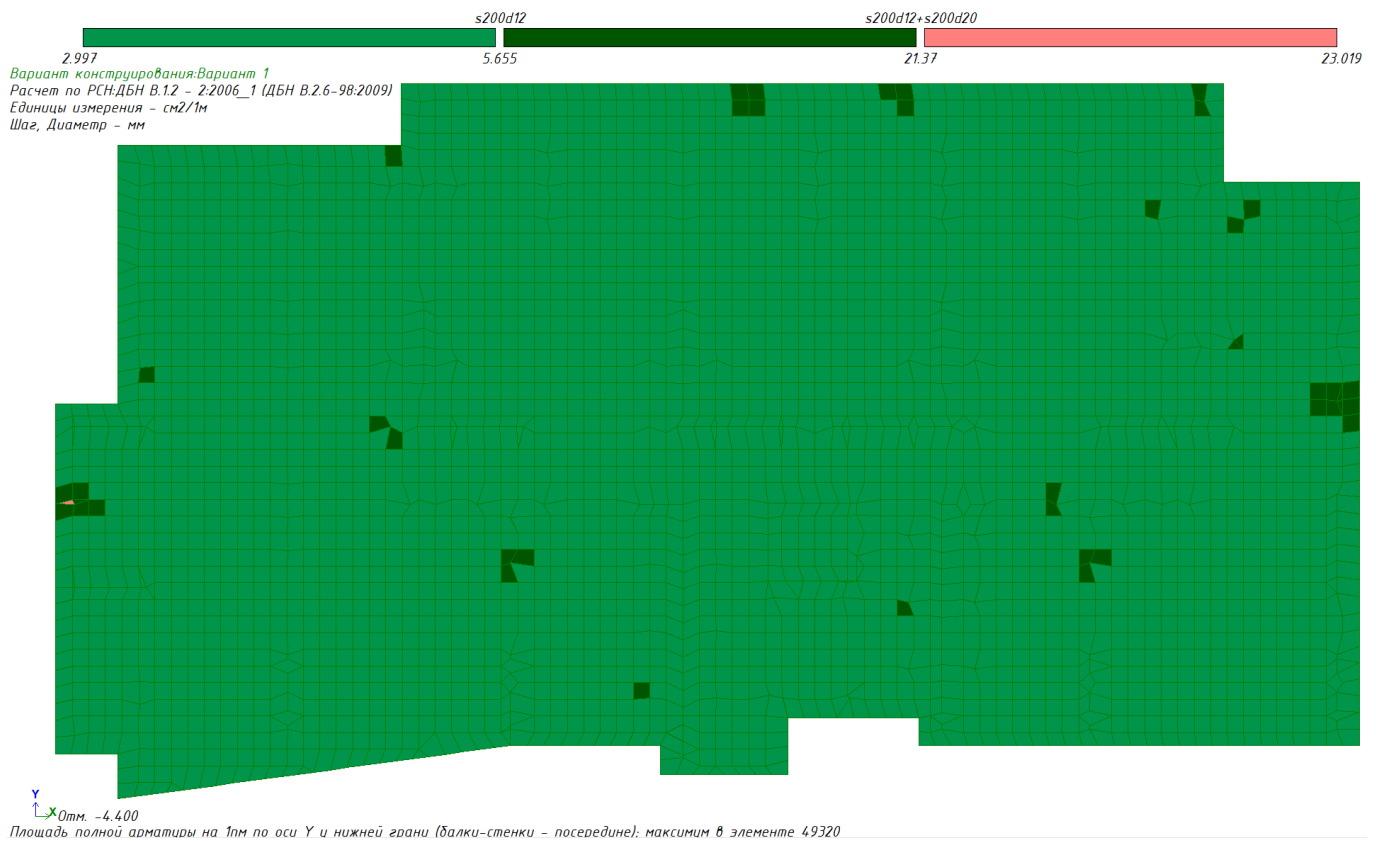


Рис. 4.2.10 Нижня арматура в пластинах ростверка по осі «Y»

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

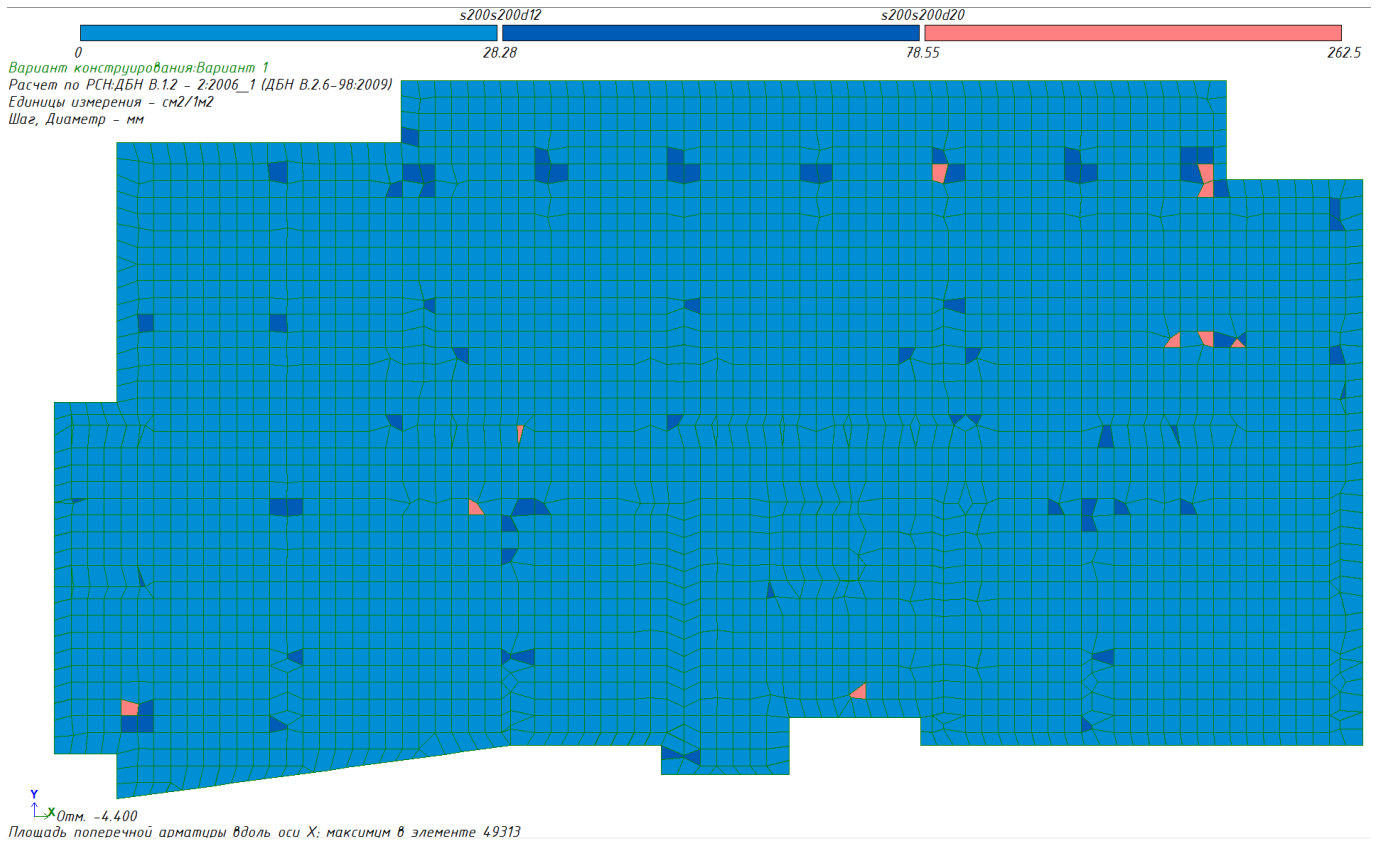


Рис. 4.2.10 Поперечна арматура в пластинах по осі «X»

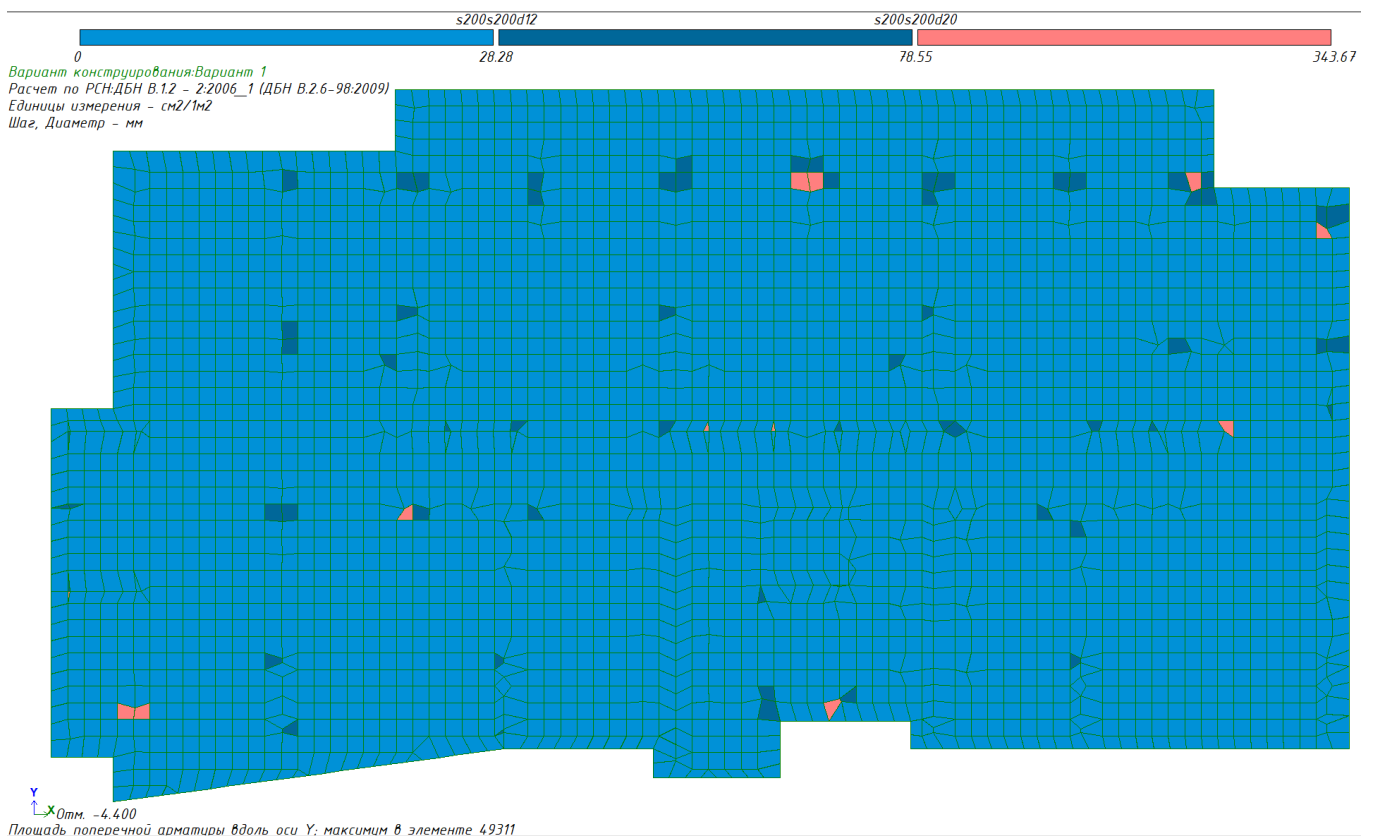


Рис. 4.2.11 Поперечна арматура в пластинах по осі «Y»

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

4.2.3 Підбір арматури

За результатами розрахунку армування з урахуванням тріщиностійкості програмним LiraSAPR було підібране армування:

Верхнє армування:

Основна сітка Ø12 A500C з кроком 200 x 200 мм.

В зонах підсилення вздовж осі «X» Ø28 A500C з кроком 200 мм.

В зонах підсилення вздовж осі «Y» Ø28 A500C з кроком 200 мм.

Нижнє армування:

Основна сітка Ø12 A500C з кроком 200 x 200 мм.

В зонах підсилення вздовж осі «X» Ø16 A500C з кроком 200 мм.

В зонах підсилення вздовж осі «Y» Ø20 A500C з кроком 200 мм.

Поперечне армування по осі «X» та «Y» приймаємо Ø12 A240C кроком 400 мм та в деяких місцях підсилюємо арматурой Ø20 A240C.

4.3 Порівняння вартості обох варіантів фундаментів

Плитний фундамент:

Табл. 4.4 Техніко-економічні витрати на влаштування фундаменту

№	Найменування робіт	Од. вим.	Кільк.	Матеріальні витрати		Витрати у часі	
				Вартість машин механізмів за одиницю виміру, тис. грн.	Загальна вартість, тис. грн.	На одиницю вимірювання, люд.-год.	Загальні, люд.-год.
1	Розроблення ґрунту з навантаженнями на автомобілі-самоскиди екскаваторами одноківшевіми	100 м ³	36,38	13	472,94	1,875	68,21
2	Улаштування бетонної підготовки	100 м ³	0,497	90	44,73	157,67	78,36
3	Улаштування фундаментних плит залізобетонних	100 м ³	3.897	230	896,26	269.85	1051.6
Всього					1413,93		1198,17

Табл. 4.5 Техніко-економічні витрати на матеріали фундаменту

№	Найменування робіт	Од. вим.	Кільк.	Матеріальні витрати	
				Вартість за одиницю виміру, тис. грн.	Загальна вартість, тис. грн.
1	Бетон марки С8/10 для влаштування бетонної підготовки	м ³	49,7	2.07	102,88
2	Бетон марки С20/25 для влаштування суцільної монолітної фундаментної плити	м ³	389,7	2.7	1052,19
3	Арматура	т	15,5	34	527
Всього					1682,07

Проміжний висновок: Для виконання монолітної фундаментної плити потрібно використати 2 880 240 грн та 1198,17 люд.-год.

Пальовий фундамент:

Табл. 4.6 Техніко-економічні витрати на влаштування фундаменту

№	Найменування робіт	Од. вим.	Кільк.	Матеріальні витрати		Витрати у часі	
				Вартість машин механізмів за одиницю виміру, тис. грн.	Загальна вартість, тис. грн.	На одиницю вимірювання, люд.-год.	Загальні, люд.-год.
1	Розроблення ґрунту з навантаженнями на автомобілі-самоскиди екскаваторами одноківшевыми	100 м ³	33,416	13	434,408	1,875	62,655
2	Влаштування буроін'єкційних паль діаметром 620 мм. Довжиною 12 м.	м ³	365,91	8.5	3110,24	8.48	3102,9
3	Улаштування бетонної підготовки	100 м ³	0,497	90	44,73	157,67	78,36
4	Влаштування залізобетонного ростверку	100 м ³	2,92	230	672,2	269.85	787,96
Всього					4261,58		4031,9

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
							70
Зам.	Кільк	Лист	№ док	Підпис	Дата		

Табл. 4.7 Техніко-економічні витрати на матеріали фундаменту

№	Найменування робіт	Од. вим.	Кільк.	Матеріальні витрати	
				Вартість за одиницю виміру, тис. грн.	Загальна вартість, тис. грн.
1	Бетон марки С8/10 для влаштування бетонної підготовки	м ³	49,7	2.07	102,88
2	Бетон марки С20/25 для влаштування суцільної монолітного ростверку	м ³	292	2.7	788,4
3	Бетон марки С20/25 для влаштування буроін'єкційних паль	м ³	365,91	2.7	987,96
4	Арматура	т	24,138	34	820,69
Всього					2699,93


Проміжний висновок: Для виконання пальового фундаменту потрібно використати 6 961 510 грн та 4031,9 люд.-год.

Висновок: з економічної точки зору, доцільно буде використовувати плитний фундамент. На основі результатів техніко-економічних показників обох варіантів фундаментів, влаштування монолітної плити на 241,7 % (2.5 рази) вигідніше у порівнянні з буроін'єкційними палями для даного об'єкту будівництва.

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

ТЕХНОЛОГІЯ І ОРГАНІЗАЦІЯ
БУДІВНИЦТВА

Консультант: Басараб В.А. / _____ /

Здобувач: Гегргало І.О. /  / _____ /

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
							72
Зам.	Кільк	Лист	№ док	Підпис	Дата		

5 ТЕХНОЛОГІЯ І ОРГАНІЗАЦІЯ БУДІВНИЦТВА

5.1 Вихідні дані

Забудова являє собою десятиповерховий об'єм, не складної форми, яка має розміри в осях 30,6 x 12,6 м. Підвальна частина виконує роль паркінгу.

За техніко-економічним порівнянням основним варіантом було обрано фундамент неглибокого закладання, а саме плитний фундамент, завтовшки 800 мм.

За відносну відмітку + 0,000 прийнято рівень чистої підлоги першого поверху.

Ущільнену піщану підготовка буде слугувати основою фундаменту, що влаштовується на шар ПЕ-3 шляхом влаштування виробки ґрунту.

Монолітну фундаментну плиту виконуємо з важкого бетону класу С20/25 W6 F200. Під фундаментною плитою виконуємо бетонну підготовку з бетону С8/10 товщиною 100 мм, що перевищує розміри фундаментної плити на 100 мм по всьому периметру. Армування виконуємо арматурою А500С діаметром $\varnothing 12$ та кроком 200 мм. В місцях виникнення великих сгинальних моментів підсилюємо арматурою діаметром $\varnothing 14 \dots 28$.

Табл. 5.1.1 Відомість витрат сталі

Відомість витрат сталі на елемент, К2						
Марка сталі	Вироби арматурні					Всього
	А500С					
	ДСТУ 3760:2019					
	$\varnothing 12$	$\varnothing 14$	$\varnothing 20$	$\varnothing 22$	$\varnothing 28$	
Фундаментна плита	12330	167	1295,0	1309	404,8	15505,8

Стики стержнів арматури розташовуємо врозбіжку. В специфікації враховані витрати сталі для стикування основного армування $\varnothing 12$ А500С. Згинання стержнів виконувати тільки у холодному стані. З'єднання на перетинах стержнів виконуємо зв'язуванням металевим дротом $\varnothing 0,8-1,0$ мм через один стержень в шаховому порядку.

Засипку пазух котловану слід виконувати ґрунтом з виключенням органічних домішок, який повинен бути ущільнений пошарово до щільності не менше $1,75 \text{ т/м}^3$ в сухому стані. Зворотню засипку пазух котлована можна виконувати лише після укладання плити перекриття першого поверху.

Анкерування арматури та з'єднання стику арматури слід виконувати з урахуванням вимог "Рекомендації щодо використання арматурного прокату

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
							73
Зам.	Кільк	Лист	№ док	Підпис	Дата		

згідно з ДСТУ 3760-98 при проектуванні та виготовленні залізобетонних конструкцій".

Виконання опалубних, арматурних і бетонних робіт повинно відбуватись відповідно до Проектної вишукувальної документації, яка розроблена згідно з цим проектом та вимогами ДСТУ-Н Б В.2.6-203:2015 «Настанова з виконання робіт при виготовленні та монтажі будівельних конструкцій», ДСТУ-Н Б В.2.1-28:2013. «Настанова щодо проведення земляних робіт, улаштування основ та спорудження фундаментів» та ДБН А.3.2-2-2009 "Система стандартів безпеки праці. Промислова безпека у будівництві. Основні положення".

При виконанні земляних робіт в умовах наявної забудови необхідно дотримуватись правил техніки безпеки та здійснювати їх під наглядом осіб, які відповідають за експлуатацію навколишніх підземних мереж.

Згідно з ДБН А.3.1-5:2016 "Організація будівельного виробництва", будівельно-монтажні організації, що здійснюють будівництво об'єкта, повинні забезпечувати необхідну якість та надійність будівель і споруд відповідно до проектних рішень, а також контролювати якість будівельно-монтажних робіт та готової будівельної продукції. Приховані роботи на відповідальних конструкціях підлягають огляду за допомогою підписаних актів на закриття прихованих робіт і актів проміжного прийняття відповідальних конструкцій.

Виконуємо спеціальні роботи:

1. розробка котловану;
2. фундаментні роботи;
3. виконання монолітного каркасу конструкції;
4. влаштування огорожувальних конструкцій;
5. зовнішні роботи;
6. влаштування покрівлі;
7. внутрішні роботи;
8. заповнення віконних проїомів віконними блоками,
9. електромонтажні роботи;
10. сантехнічні та вентиляційні роботи;
11. влаштування відмостки.

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
							74
Зам.	Кільк	Лист	№ док	Підпис	Дата		

5.2 Технологічна карта на влаштування монолітної фундаментної плити

Данна технологічна карта містить практичні рекомендації по зведенню монолітних залізобетонних фундаментних плит, що влаштовуються в рамній опалубці для вертикальних конструкцій. Вона призначається для персоналу будівельної організації, зайнятого на зведенні даного об'єкта.

У цій технологічній карті наведені рекомендації стосовно організації та методів виконання робіт зі зведення монолітних залізобетонних конструкцій. Також надаються вказівки щодо техніки безпеки та контролю якості робіт. Карта відзначає необхідність використання механізмів для прискорення виконання робіт, зменшення трудових витрат, вдосконалення організації процесу та підвищення якості виконання робіт.

Технологічна карта розрахована для виконавців робіт, майстрів і бригадирів, а також працівників технічного нагляду замовника та інженерно-технічних працівників будівельних і проектно-технологічних організацій, пов'язаних з виробництвом і контролем якості бетонних робіт. Карта виконана відповідно до вимог дійсних нормативних документів України.

До складу робіт, що розглядаються картою, входять:

1. підготовчі роботи;
2. геодезичні роботи;
3. арматурні роботи;
4. опалубочні роботи;
5. бетонувальні роботи;
6. завершальні роботи.

До початку бетонувальних робіт:

- влаштування тимчасових доріг та під'їздів для будівельної техніки до зони бетонування;
- забезпечення тимчасового водопостачання, електропостачання, та освітлення;
- доставлення та підготовка механізмів, інвентару та пристосування.

При роботі з землею:

- підготування рівної горизонтальної поверхні, на якій буде проводитись бетонування;

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
							75
Зам.	Кільк	Лист	№ док	Підпис	Дата		

- влаштування бетонної підготовки та горизонтальної гідроізоляції.

Арматурні роботи

- транспортування в зону укладки арматурних виробів, фіксаторів, закладних деталей;

- влаштування арматурно сітки із окремих стержнів з в'язанням стиків;

- влаштування дистанційних прокладок - фіксаторів захисного шару.

Опалубочні роботи

- транспортування опалубки в зону монтажу;

- розмітка основи під щити опалубки;

- обробка щитів опалубки антиадгезійною змазкою;

- влаштування кутових щитів;

- влаштування проміжних щитів;

- влаштування тяг і анкерів.

Бетонувальні роботи

- прийом бетонної суміші в бункер автобетононасоса;

- подача бетонної суміші в зону бетонування;

- укладка бетонної суміші з ущільненням її вібратором;

- вирівнювання бетонної суміші по відміткам маяків;

- заглажування бетонної суміші;

- влаштування температурних скважин;

- очищення бункера, інструменту, оснастки від бетону.

Догляд за бетоном

- укриття відкритих неопалублених поверхонь фундаментів брезентом або мішковиною;

- полив бетону водою.

Розпалублення

- зняття пологів, їх очищення, звертання і складування на піддони для подальшого транспортування;

- демонтаж і складування елементів кріплення;

- демонтаж і складування елементів опалубки;

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
							76
Зам.	Кільк	Лист	№ док	Підпис	Дата		

- транспортування елементів опалубки;
- очищення елементів опалубки від бетону.

5.3 Опис складу робіт

5.3.1 Підготовчі роботи

Перед початком підготовчих робіт необхідно завершити земляні роботи та оформити відповідний акт. Першим етапом робіт є влаштування геодезичної основи на місцевості, що виконується геодезистом. Згідно з проектом, передбачено встановлення гідроізоляції по основі з використанням руберойду. При з'єднанні сусідніх полос робиться нахильність не менше 0,1 метра на 1 метр довжини.

5.3.2 Арматурні роботи

Роботи починаються з доставки необхідних матеріалів для армування фундаментів і влаштування розбивочної основи арматурної стики. Для транспортування арматурних виробів до місця укладання використовується автокран. Одна група робітників займається прийомом, розстроповкою та постачанням арматурних виробів на місце монтажу. Інша група робітників приймає та розстроповує арматурні вироби безпосередньо на місці монтажу. Ця група робітників також виконує розмітку основи для укладання арматури за допомогою рулетки та крейди згідно креслень проекту. Після укладання арматурних стержнів робітники вирівнюють їх за допомогою шаблону, дотримуючись встановленого кроку та глибини пазів, які відповідають кроку та діаметру арматури у сітці. Після вирівнювання стержнів вони закріплюються за допомогою стержнів, що вкладаються в поперечному напрямку. Кожне перетинання стержнів фіксується в'язальною проволокою.

5.3.3 Опалубочні роботи

Перед початком опалубочних робіт необхідно завершити арматурні роботи та очистити основу, на яку буде встановлюватися опалубка, від сміття, ожеледиці та снігу. Для опалубки можна використовувати дерев'яні щити з водостійкої фанери або інвентарну опалубку з палубою з водостійкої фанери та

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
							77
Зам.	Кільк	Лист	№ док	Підпис	Дата		

алюмінієвими елементами жорсткості. Монтаж опалубки розпочинається з виносу осей на підбетонку, по якій будуть встановлюватися щити опалубки.

Для забезпечення стійкості опалубки і прийняття нею горизонтальних сил, застосовується анкерування знизу щитів та розкріплення по верхньому поясу за допомогою тяг, які захищені спеціальною трібкою з ПВХ.

На заключному етапі опалубочних робіт проводиться перевірка опалубки та встановлення висотних відміток для фіксації висоти верхньої поверхні залитого бетону. Для цього проводиться нівелювання та розмітка на поверхні опалубки за допомогою крейди.

5.3.4 Укладання та ущільнення бетону

Після завершення опалубочних робіт переходять до укладання та ущільнення бетону. Перед цим необхідно завершити усі роботи з арматурою, влаштування сіток, каркасів та оформлення відповідних документів. Бетонну суміш поступово автобетононасосом подають до місця укладання, а потім укладають у опалубку і ущільнюють за допомогою глибинного вібратора. Після цього проводиться заглажування верхньої поверхні залитого бетону за допомогою терок. Покриття бетону можна захистити мішковиною або брезентом.

5.3.5 Догляд за бетоном

Після завершення бетонних робіт необхідно вживати заходів для догляду за бетоном. Спочатку його потрібно захистити від атмосферних опадів та втрати вологи. Далі необхідно підтримувати температурно-вологісний режим, який сприятиме наростанню міцності бетону.

Потреба в поливі бетону визначається шляхом візуального огляду. У разі виконання робіт за температур вище $+25^{\circ}\text{C}$, догляд за свіжоукладеним бетоном повинен починатися негайно після укладки суміші і тривати до досягнення 70% проектної міцності. Після досягнення міцності бетону на рівні 0,5 МПа, наступний етап догляду полягає у забезпеченні вологого стану поверхні шляхом поливу мішковиною або брезентом.

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
Зам.	Кільк	Лист	№ док	Підпис	Дата		78

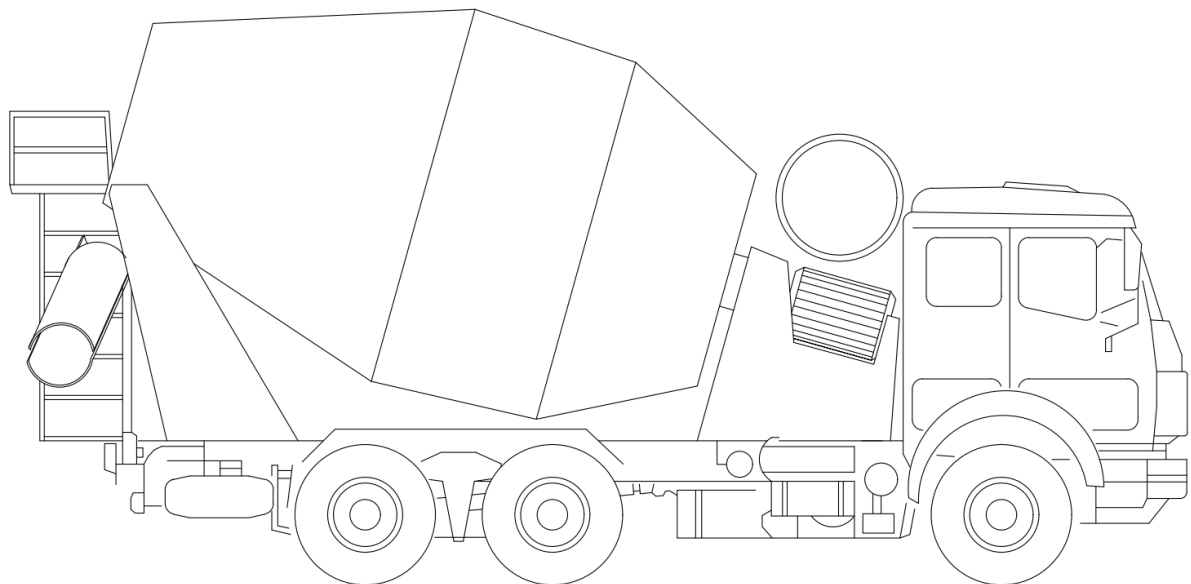
5.3.6 Розпалубка фундаментної плити

Розпалубка конструкції проводиться після прийняття відповідного рішення виконавцем робіт на підставі результатів будівельної лабораторії. Розбирання опалубки відбувається після зняття пологів та їх очищення, послаблення гайок, демонтажу та складування замків опалубки, а також демонтажу та очищення щитів опалубки.

5.4. Технологічні розрахунки

На об'єкт бетонну суміш доставляють Автобетонозмішувачі Mercedes-Benz Ахор 3226

Рис. 5.1 Автобетонозмішувач Mercedes-Benz Ахор 3226



5.4.1 Потреба у матеріалах

Загальна потреба бетону 390 м^2 . Розподіл укладаються шарів по товщині:

Підготовка - $502 \text{ м}^2 \cdot 0.1 \text{ м} = 52 \text{ м}^3$

Перший - 0.2 м, потреба бетону = 130 м^3

Другий - 0.2 м, потреба бетону = 130 м^3

Третій - 0.2 м, потреба бетону = 130 м^3

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
Зам.	Кільк	Лист	№ док	Підпис	Дата		79

Табл. 5.1.2 Специфікація до схеми армування

<i>Специфікація до схеми армування</i>					
<i>Поз.</i>	<i>Позначення</i>	<i>Найменування</i>	<i>Кіл.</i>	<i>Маса од на кг</i>	<i>Примітки</i>
<i>Фундаментна плита</i>					
<i>Елементи</i>					
1	ДСТУ 3760:2019	∅12A500C l=12,0 м.	976	0.888	11200 кг
2	ДСТУ 3760:2019	∅12A500C l=7,0 м	16	0.888	100 кг
3	ДСТУ 3760:2019	∅14A500C l=5,4 м	26	1.208	167 кг
4	ДСТУ 3760:2019	∅28A500C l=5,0 м	28	4.834	678 кг
5	ДСТУ 3760:2019	∅28A500C l=4,2 м	6	4.834	122 кг
6	ДСТУ 3760:2019	∅22A500C l=1,6 м	88	2.984	421 кг
7	ДСТУ 3760:2019	∅20A500C l=1,6 м	53	2.446	207.4 кг
8	ДСТУ 3760:2019	∅20A500C l=2,0 м	9	2.446	44 кг
9	ДСТУ 3760:2019	∅22A500C l=2,2 м	44	2.984	289 кг
10	ДСТУ 3760:2019	∅28A500C l=2,0 м	67	4.834	648 кг
11	ДСТУ 3760:2019	∅28A500C l=2,2 м	11	4.834	117 кг
12	ДСТУ 3760:2019	∅28A500C l=4,3 м	11	4.834	220 кг
13	ДСТУ 3760:2019	∅22A500C l=3,6 м	45	2.984	484 кг
14	ДСТУ 3760:2019	∅20A500C l=6,4 м	19	2.446	298 кг
15	ДСТУ 3760:2019	∅20A500C l=11,0 м	13	2.446	350 кг
16	ДСТУ 3760:2019	∅22A500C l=2,4 м	112	2.984	802 кг
17	ДСТУ 3760:2019	∅20A500C l=7,0 м	13	2.446	223 кг
18	ДСТУ 3760:2019	∅28A500C l=4,0 м	13	4.834	252 кг
19	ДСТУ 3760:2019	∅20A500C l=2,6 м	27	2.446	172 кг
20	ДСТУ 3760:2019	∅22A500C l=3,2 м	9	2.984	86 кг
21	ДСТУ 3760:2019	∅12A500C l=2,4 м	483	0.888	1030 кг
<i>Матеріали</i>					
		Бетон класу C20/25			Об'єм 390 м ³

Потреба автобетонозмішувачів для бетонування конструкції визначається розрахунком:

Обсяг бетонної суміші – 4.0 м³

Дальність перевезення - 30 км

Середня швидкість руху – 45 км/год

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
Зам.	Кільк	Лист	№ док	Підпис	Дата		80

Необхідна кількість автобетонозмішувачів для зведення ростверку:

$$N_{a/c} = \frac{V_{\text{бетону}}}{V} = \frac{390 \text{ м}^3}{9 \text{ м}^3} = 43.3$$

Приймаємо 44 автобетонозмішувача.

5.5 Склад ланки

Для виконання бетонних робіт приймаємо ланку з 3-х людей:

Табл. 5.1.3

Професія	Розряд	Кількість людей у ланці
Бетонувальник	IV	2
Бетонувальник	II	4

5.6 Відомість в потреби в машинах, механізмах, інструментах

Табл. 5.1.4

№ п/п	Найменування	Марка, тип	Кіл., шт	Примітки
1	Автобетонозмішувач	Mercedes-Benz Axor 3226	44	
2	Бетононасос	Mercedes-Benz Sermac 5Z36	1	
3	Кран автомобільний	Liebherr LTM 1040	1	Стріла 35 м
4	Глубинний вібратор	ІВ-66	2	
5	Кельма	КБ	4	
6	Лопата стальна	ЛП-2	4	
7	Нівелір	НВ1	1 компл.	
8	Скребок	ТУ 22-4629-80	2	
9	Щітка стальна	ТУ 36-2460-82	4	
10	Трап для спуску в котлован	інвентар	4	
11	Молоток слюсарний	А-2	2	

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

12	Пристосування для в'язання арматури	Трест Оргтехбуд	6	
13	Сокира		2	
14	Лом монтажний	ЛМ-24	2	
15	Відвіс	ОТ-400	4	
16	Рулетка		4	
17	Зварювальний трансформатор	САГ-500	2	
18	Підсмостки інвентарні			
19	Електротрансформатор	30 кВт		

5.7 Контроль якості

Табл. 5.1.5 Контроль якості робіт

Найменування операцій підлягають контролю	Предмет, склад і обсяг проведеного контролю, граничне відхилення	Способи контролю	Час проведення контролю	Хто контролює
1	2	3	4	5
нерівності поверхні бетону	не більше 5 мм	вимірювальний 2-х мет. рейкою	Готова конструкція ростверку	Прораб
геометричні площині на всю довжину і висоту.	Верт. площину - 20 мм Гор. площину - 20 мм	нівеліром теодолітом	- "-	геодезист
довжина конструкції	± 20 мм	вимірювальний	- "-	- "-
Розмір поперечного перерізу	+ 6 мм ; -3 мм	нівеліром	- "-	- "-
Відмітка заставних деталей	-5 мм	нівеліром	- "-	- "-
Анкерні болти в плані	5 мм (всередині контуру)	нівеліром	- "-	- "-

5.8 Калькуляція трудових витрат

Табл. 5.1.6

Шифт ресурсу	Найменування ресурсу	Одиниця виміру	6-3-6
1	Витрати труда робітників-будівельників	люд.-год.	304,94
2	Середній розряд робіт		3,3
3	Витрати труда машиністів	люд.-год.	25,74
М а ш и н и т а м е х а н і з м и			
203-0101	Автовантажувачі, вантажопідйомність 40т	маш.-год.	25,7
204-0502	Установка для зварювання ручного дугового [постійного струму]	маш.-год.	17
270-0117	Вібратори глибинні	маш.-год.	11,5
М а т е р і а л и			
111-0816	Дріт сталевий низьковуглецевий різного призначення світлий, діаметр 1,1мм	т	0,01
111-0818-1	Дріт сталевий низьковуглецевий різного призначення світлий, діаметр 4 мм	т	0,0073
111-1757	Рядно	м ²	10,1
123-0515-У	Щити опалубки, ширина300мм–750мм, товщина40мм	м ²	13,62
142-0010-2	Вода	м ³	2,868
1424-11600	Суміші бетонні готові важкі, клас бетону В 20/25, крупність заповнювача більше40мм	м ³	101,5
	Арматура	т	3,2
	Фіксатори пластмасові	шт.	П

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

5.9 Визначення тривалості будівництва

Нормативна тривалість будівництва визначається залежно від площі будівлі згідно з ДСТУ Б А.3.1-22:2013.

Таблиця 5.2.1

Найменування об'єкта	Хар-ка об'єкта (заг. площа м ²)	Норми тривалості будівництва, місяців	
		Загальна	підготовчий період
Будинки багатоквартирні 10-поверхові	3000	7 місяців	1
	5845	7.95 місяців	1
	6000	8 місяців	1

Так як площа нашої будівлі знаходиться в межах 3000-6000 м², то вибираємо метод лінійної інтерполяції відповідно до 4.2.21, виходячи з норм 3000 м² і 6000 м² з нормами тривалості будівництва відповідно 7 і 8 міс.

Тривалість будівництва на 1 приросту м² $(8 - 7)/(6000 - 3000) = 0,00033$ міс. Приріст площі становить $5845 - 3000 = 2845$ м².

Тривалість будівництва T з урахуванням інтерполяції буде дорівнювати:

$$T = 0,00033 \cdot 2845 + 7 = 7.95 \approx 175 \text{ днів.}$$

Згідно з розрахунків загальна тривалість будівництва становить 7.95 місяців або $7.95 \cdot 22 = 175$ днів.

5.10 Підбір будівельних машин

$Q_{\text{потр}} = 1$ т (приймається конструктивно)

$$H_{\text{потр}}^{\text{гак}} = 32.32 + 0.5 + 0.5 + 1.5 = 34.82 \text{ м}$$

$$R_{\text{потр}} = 19.66 \text{ м}$$

$$L_{\text{стріли}} = 40.6 \text{ м}$$

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

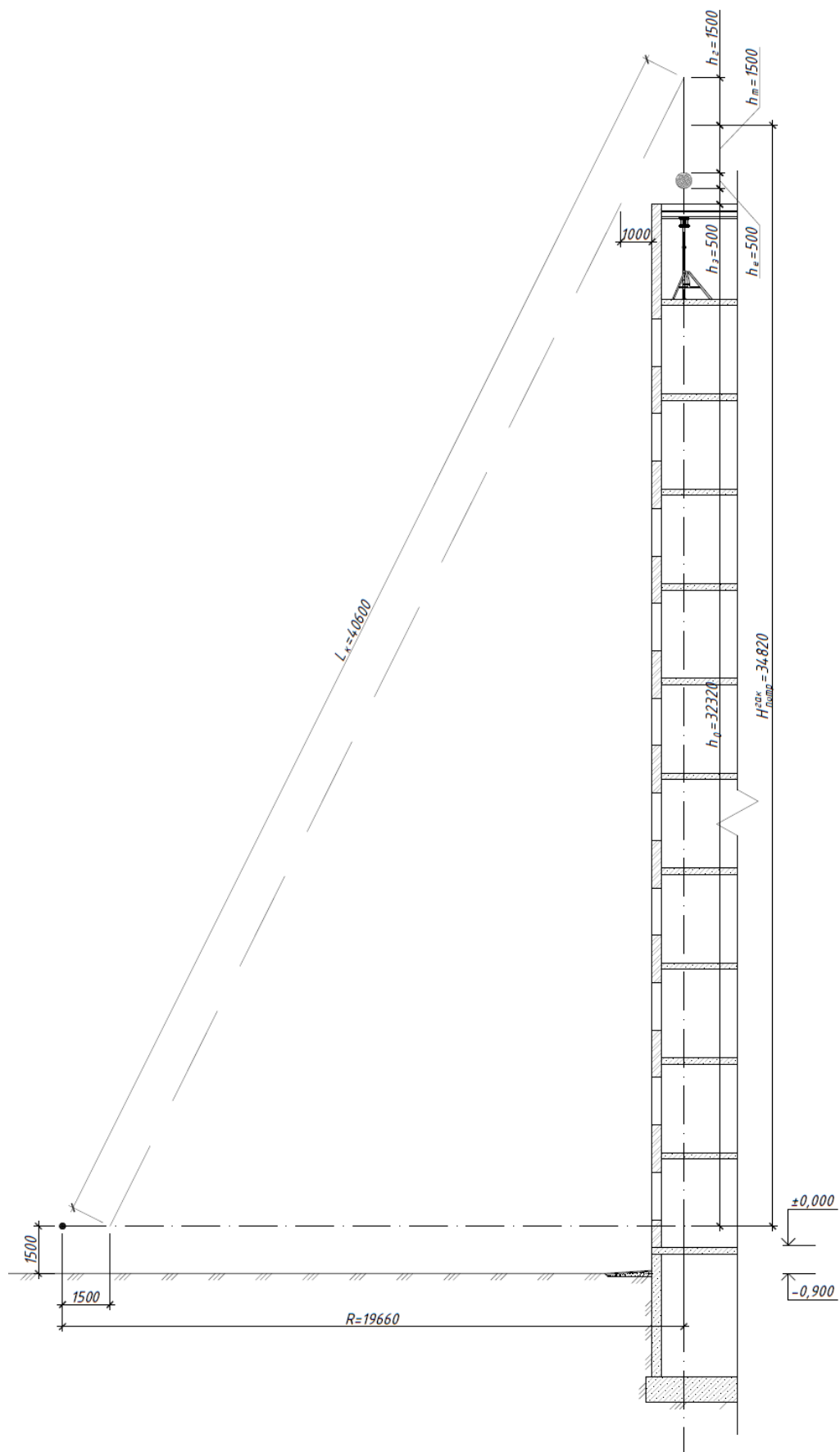


Рис. 5.2. Монтаж арматури для влаштування покриття

Зам.	Кільк	Лист	№ док	Підпис	Дата

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»

Лист

85

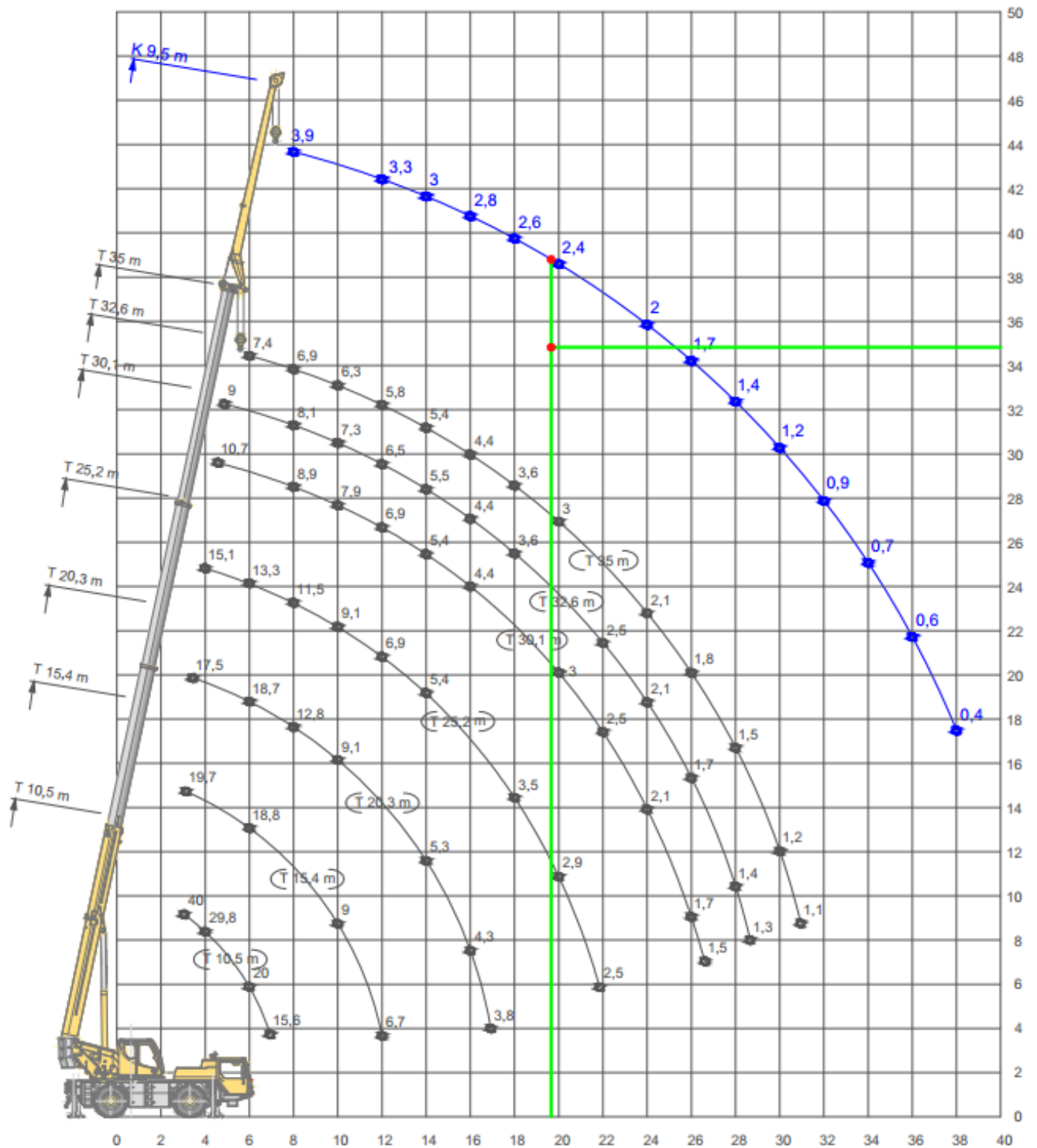


Рис. 5.3. Монтажні характеристики крана LIEBHERR LTM 1040-2.1

Для всіх монтажних робіт наземної частини будівлі приймається кран LIEBHERR LTM 1040-2.1.

Зам.	Кільк	Лист	№ док	Підпис	Дата

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»

Для розробки котловану приймається екскаватор Liebherr A916 Litronic з характеристиками:

- Ємність ковша: 0.6 м³;
- Максимальна глибина копання: 5.8 м;
- Потужність двигуна: 110 кВт;
- Максимальний радіус розробки ґрунту: 9.25 м.

Для подачі бетонної суміші при улаштуванні монолітних залізобетонних конструкцій приймається автобетононасос Mercedes-Benz Sermac 5Z36.

Для ущільнення бетону при заливанні вертикальних несучих конструкцій використовується глибокий вібратор ІВ-66 з наступними характеристиками:

- Діаметр вібронакінечника: 35 мм;
- Частота обертання: 4000 об/хв;
- Довжина гнучкого валу: 2м;
- Споживана потужність: 2000 Вт;

Земляні роботи

Для здійснення земляних робіт проведено геологічні дослідження, що показали, що товщина рослинного шару становить 0.3-0.6 метра. Видалення рослинного шару виконується за допомогою бульдозера Caterpillar D4. Отриманий ґрунт зберігається на відведеній площі для подальшого використання у благоустрої, а надлишки вивозяться. Для видобутку ґрунту використовується екскаватор Liebherr A916 Litronic з подальшим його навантаженням на автомобіль-самоскид. Через те, що ґрунт містить пилюваті піски, йому була присвоєна група II. Екскаватор видаляє ґрунт до проектної висоти з недобором 10 см. Для транспортування ґрунту використовується автосамоскид КАМАЗ-65115. Під час зворотної засипки, ґрунт подається шарами та ущільнюється вібротрамбівками Lumag VS80С, створюючи ущільнений шар товщиною 20 см. Доробка котловану виконується вручну.

У процесі бетонування пілонів, застосовується неперервний метод, де бетонна суміш постачається зверху за допомогою гнучкого "хобота" у шарах висотою 0.3...0.4 метра. Бетон ущільнюється глибокими вібраторами. Монолітне перекриття виконується після зведення пілонів нижче розташованого поверху та досягнення необхідної початкової міцності. При зведенні перекриття спочатку встановлюється арматурний каркас колон, який виступає вище верхнього краю опалубки на 40-50 см. Бетонну суміш укладають за один раз і поверхню ущільнюють поверхневими вібраторами.

Роботи з кладкою

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

Улаштування кладки з газобетонних блоків виконується відповідно до вимог стандарту ДСТУ-Н Б В.2.6-202:2015. Кладка здійснюється за допомогою клейового розчину з товщиною шва від 1 до 3 мм. Для приготування клейової суміші використовуються сухі компоненти, які повинні відповідати вимогам стандарту ДСТУ Б В.2.7-23-95. Матеріали для кладки доставляються за допомогою крана LIEBHERR LTM 1040-2.1.

У разі потреби перед укладанням на перекритті використовують шар цементно-піщаної суміші, який вирівнює поверхню товщиною до 3 см. Під час з'єднання газобетонних блоків необхідно забезпечувати зсув верхніх блоків відносно нижніх, зберігаючи правильне розташування блоків один відносно одного.

На горизонтальних поверхнях газобетонних блоків клейову суміш слід наносити рівномірним шаром зубчастим інструментом, без розривів, щоб під час встановлення наступного блоку виштовхувався зайвий клей. Після з'єднання блоків газобетону надлишки клею не розподіляються по поверхні, а видаляються після його затвердіння.

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

5.11 Визначення об'ємів робіт

Табл. 7. Визначення обсягів будівельно-монтажних робіт

№	Найменування робіт	Обсяг робіт	
		Одиниця виміру	Кількість
1	Підготовчі роботи	днів	22
2	Розробка ґрунту екскаватором	м ³	3646
3	Доробка ґрунту	м ³	364.6
4	Улаштування основи	м ³	134.54
5	Улаштування бетонної підготовки	м ³	50.2
6	Улаштування фундаментної плити	м ³	390
7	Улаштування стін підвалу	м ³	112.96
8	Улаштування гідроізоляції стін	м ²	376.55
9	Зворотня засипка ґрунту	м ³	783
10	Ущільнення зворотної засипки	м ³	95.1
11	Улаштування залізобетонних пілонів	м ³	607.5
12	Улаштування залізобетонного перекриття	м ³	1041.43
13	Улаштування горизонтальної гідроізоляції під стіни 1-го поверху	м ²	22.05
14	Мурування зовнішніх стін	м ³	678.955
15	Мурування внутрішніх стін	м ³	134.46
16	Улаштування перемичок	м ³	24.15
17	Улаштування перегородок	м ²	2159.7
18	Установлення сходових маршів-площадок	шт.	49
19	Улаштування пароізоляції покриття	м ²	447.8
20	Утеплення покриття плитами	м ²	447.8
21	Улаштування рулонного покрівельного килима	м ²	447.8
22	Заповнення віконних прорізів	м ²	505.2
23	Заповнення дверних прорізів	м ²	559.3
24	Улаштування тепло- і звукоізоляції перекриття	м ²	447.8
25	Улаштування стяжок перекриття	м ²	425.75
26	Улаштування ламінатного покриття підлоги	м ²	309.89
27	Просте штукатурення стін вручну	м ²	16593.19
28	Просте штукатурення стель вручну	м ²	3408.8
29	Утеплення фасаду мінеральними плитами	м ²	3387
30	Фарбування фасаду з люльок	м ²	3387
31	Улаштування вимощення	м ²	160.7

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
							89
Зам.	Кільк	Лист	№ док	Підпис	Дата		

ТАБЛИЦЯ ВИХІДНИХ ДАНИХ ДЛЯ СКЛАДАННЯ КАЛЕНДАРНОГО ГРАФІКУ

№ п/п	Найменування та комплекс робіт	Код роботи	Обсяг роботи		Нормативне джерело	Норма на один. виміру		Трудоємність на весь об'єкт				Основні механізми		Виконавець		Змінність	Тривалість
			Один. Виміру	К-ть		маш.- год.	люд.- год.	маш.- змін норм	прин	люд.- дні норм	прин	Найменування	К-ть	Бригада	К-ть		
1	Підготовчі роботи	3	4 дні	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1	Розробка ґрунту екскаватором із навантаженням на автотранспорт	1-17-8	1000 м³	3,646	Збірник 1	36,38	65,23	16,58	28	29,73	28	Saterillar D4	1	машинист	1	2	14
3	Доробка ґрунту вручну	1-169-2	100 м³	3,646	Збірник 1	-	171,7	-	-	78,3	80	-	-	землекоп	5	2	8
4	Улаштування основи	8-2-1	1 м³	134,54	Збірник 8	0,29	2,3	4,88	36	38,68	36	Lunmag VS80C	2	робочий	2	2	9
5	Улаштування бетонної підготовки	6-1-1	100 м³	0,502	Збірник 6	28,5	150,7	1,79	4	9,46	10	ІВ-66	2	робочий	5	2	1
6	Улаштування фундаментної плити	6-1-16	100 м³	3,9	Збірник 6	20,44	249,41	9,96	20	121,59	120	Setmac 5Z36	1	бетонувальник	6	2	10
7	Улаштування стін підвалу	6-13-6	100 м³	1,13	Збірник 6	64,38	1136,86	9,09	12	160,58	168	Setmac 5Z37	1	бетонувальник	14	2	6
8	Улаштування гідроізоляції стін	8-3-5	100 м²	3,77	Збірник 8	-	49,79	-	-	23,46	24	-	-	робочий	2	2	6
9	Зворотня засипка ґрунту	1-28-2	1000 м³	0,783	Збірник 1	6,46	-	0,63	1	-	-	Saterillar D4	1	машинист	1	2	0,5
10	Ущільнення зворотної засипки	1-134-1	100 м³	0,951	Збірник 1	17,85	18,36	2,12	2,18	2,18	2	Lunmag VS80C	2	робочий	2	2	1
11	Улаштування залізобетонних пілонів	6-14-6	100 м³	6,075	Збірник 6	71,51	732,25	54,30	24	556,05	576	Setmac 5Z37	1	бетонувальник	24	2	12
12	Улаштування залізобетонного перекриття	6-22-1	100 м³	10,414	Збірник 6	43,5	964,77	56,63	52	1255,89	1248	Setmac 5Z37	1	бетонувальник	24	2	26
13	Улаштування горизонтальної гідроізоляції	8-3-3	100 м²	0,22	Збірник 8	-	30,32	-	-	0,83	2	-	-	монтажник	2	2	0,5
14	Мурування зовнішніх стін	8-22-1	1 м³	678,96	Збірник 8	0,17	4,99	14,43	36	423,50	432	ЛІВНЕР LTM	1	муляр	12	2	18
15	Мурування внутрішніх стін	8-22-2	1 м³	134,46	Збірник 8	0,17	4,6	2,86	10	77,31	80	ЛІВНЕР LTM	1	муляр	8	2	5
16	Улаштування перемичок	6-18-9	100 м³	0,24	Збірник 6	66,75	1593	2,00	24	47,79	48	ЛІВНЕР LTM	1	муляр	2	2	12
17	Улаштування перегородок	8-25-1	100 м²	21,6	Збірник 8	1,84	126,84	4,97	20	342,47	360	ЛІВНЕР LTM	1	робочий	18	2	10
18	Установлення сходових маршів	7-47-6	100 шт	0,49	Збірник 7	156,24	558,25	9,57	8	34,19	32	ЛІВНЕР LTM	1	монтажник	4	2	4
19	Улаштування пароізоляції покриття	12-20-3	100 м²	4,478	Збірник 12	0,13	14,69	0,07	2	8,22	8	ЛІВНЕР LTM	1	покрівельник	4	2	1
20	Утеплення покриття плитами	12-18-2	100 м²	4,478	Збірник 12	1,43	21,01	0,80	2	11,76	12	ЛІВНЕР LTM	1	покрівельник	6	2	1
21	Улаштування рулонного покрівельного килима	12-2-1	100 м²	4,478	Збірник 12	1,7	30,1	0,95	3	16,85	18	ЛІВНЕР LTM	1	покрівельник	6	2	1,5
22	Заповнення віконних прорізів	15-202-4	100 м²	5,05	Збірник 15	0,36	162,52	0,23	12	102,59	96	ЛІВНЕР LTM	1	скляр	8	2	6
23	Заповнення дверних прорізів	10-26-1	100 м²	5,59	Збірник 10	12,86	139,67	8,99	12	97,59	96	ЛІВНЕР LTM	1	монтажник	8	2	6
24	Улаштування тепло- і звукоізоляції перекриття	11-9-1	100 м²	4,478	Збірник 11	-	32,78	-	-	18,35	16	-	-	робочий	8	2	1
25	Улаштування стяжок перекриття	11-11-2	100 м²	4,478	Збірник 11	-	71,29	-	-	39,90	36	-	-	робочий	6	2	3
26	Улаштування ламінатного покриття перекриття	11-36-3	100 м²	3,099	Збірник 11	-	104,45	-	-	40,46	40	-	-	монтажник	8	2	2,5
27	Просте шпукатурення стін вручну	15-46-2	100 м²	165,93	Збірник 15	-	78,26	-	-	1623,21	1656	-	-	малар	36	2	23
28	Просте шпукатурення стель вручну	15-46-4	100 м²	34,09	Збірник 15	-	88,05	-	-	375,20	384	-	-	малар	16	2	12
29	Утеплення фасаду	15-78-1	100 м²	33,87	Збірник 15	-	417,86	-	-	1769,11	1800	-	-	робочий	36	2	25
30	Фарбування фасаду з льохом	15-159-1	100 м²	33,87	Збірник 15	-	18,41	-	-	77,94	80	-	-	малар	10	2	4
31	Улаштування вимошеня	27-65-1	1000 м²	0,16	Збірник 27	-	658,23	-	-	13,16	16	-	-	малар	4	2	2
32	Внутрішні електротехнічні роботи	-	грн	6196000	виробток	-	-	-	-	-	-	-	-	електрик	20	2	6
33	Внутрішні санітарно-технічні роботи	-	грн	4615000	виробток	-	-	-	-	-	-	-	-	сантехник	20	2	11
34	Здача об'єкта	-	дні	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»

Лист

90

5.12 Техніко-економічні показники

1. Тривалість будівництва:

- нормативна тривалість: 175 днів
- прийнята трудомісткість: 175 днів

2. Трудомісткість:

- Нормативна: 7396.34 люд. – дн.
- Прийнята: 7480 люд. – дн.

3. Питома трудомісткість:

- Нормативна: $T_H = \frac{7396.34}{16498} = 0.448 \frac{\text{люд./дн.}}{\text{м}^3}$
- Прийнята: $T_{\Pi} = \frac{7480}{16498} = 0.453 \frac{\text{люд./дн.}}{\text{м}^3}$


4. Продуктивність праці:

$$\Pi = \frac{7480}{7396.34} \cdot 100\% = 101.13 \%$$

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
							91
Зам.	Кільк	Лист	№ док	Підпис	Дата		

ОХОРОНА ПРАЦІ ТА
НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

Консультант: Негрій Т.О. / _____ /

Здобувач: Гергало І.О. /  _____ /

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

6 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

6.1 Вступ

Розділ "Охорона праці та навколишнього середовища" є невід'ємною складовою будь-якого проектування та будівництва, зокрема враховується і при проектуванні десятиповерхових житлових будинків. Завдання цього розділу полягає у забезпеченні безпеки та здоров'я будівельних робітників, мешканців та всіх користувачів будівлі, а також у збереженні природних ресурсів та довкілля.

Охорона праці в житловому будівництві має на меті запобігання травматизму та нещасним випадкам на робочому місці. Ретельне дотримання норм техніки безпеки, правил експлуатації та заходів пожежної безпеки є обов'язковими вимогами при будівництві десятиповерхового житлового будинку. Контроль за дотриманням цих норм та їх впровадженням в процес будівництва є необхідною умовою для створення безпечних умов праці на будівельному об'єкті.

Однак, безпека та охорона праці не обмежуються тільки будівельним періодом. Вже після завершення будівництва і поселення мешканців, необхідно вживати заходів для забезпечення безпеки їхнього проживання в будівлі. Це включає системи пожежної сигналізації, евакуаційні шляхи, протипожежні заходи та інші технічні та організаційні заходи, спрямовані на запобігання загоряння та мінімізацію ризику для мешканців.

6.2 Аналіз потенційно небезпечних та шкідливих виробничих факторів.

Аналіз параметрів мікроклімату

Аналіз параметрів мікроклімату є важливим етапом при проектуванні 10-поверхового житлового будинку з метою забезпечення комфортних умов проживання для мешканців. Мікроклімат в будівлі включає такі параметри, як температура, вологість повітря, швидкість руху повітря та якість повітря. Кожен з цих параметрів має великий вплив на здоров'я, комфорт і продуктивність людей.

При проектуванні мікроклімату необхідно враховувати місцеві кліматичні умови, сезонні зміни температури та вологості, а також зовнішні теплові навантаження, наприклад, сонячну радіацію і тепловтрати через стіни і вікна. Це дає змогу оптимально підібрати систему опалення, кондиціонування та вентиляції, щоб забезпечити комфортну температуру всередині будівлі протягом усього року.

Вологість повітря також має велике значення для комфорту мешканців. Недостатня вологість може призводити до сухості шкіри, роздратування дихальних шляхів та інших проблем зі здоров'ям. Занадто висока вологість може сприяти розвитку плісняви та інших грибкових інфекцій. Тому, враховуючи

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
							93
Зам.	Кільк	Лист	№ док	Підпис	Дата		

кліматичні умови і специфіку регіону, необхідно встановити систему вологорегулювання для забезпечення оптимального рівня вологості повітря всередині будівлі.

Крім того, швидкість руху повітря має великий вплив на комфортність проживання. Занадто велика швидкість руху повітря може спричиняти дискомфорт, створювати потягання та почуття сквозняків. На відміну від цього, недостатня швидкість руху повітря може призводити до стагнації повітря, накопичення шкідливих речовин і погіршення якості повітря. Тому важливо розробити ефективну систему вентиляції, яка забезпечує достатній обмін повітря в будівлі, зменшуючи одночасно можливість потягань.

Якість повітря в будинку також має велике значення для здоров'я мешканців. Забруднене повітря, що містить шкідливі речовини, алергени або токсини, може спричиняти різні проблеми, включаючи алергічні реакції, захворювання дихальних шляхів та зниження імунітету. Тому необхідно встановити систему очищення повітря, яка забезпечує фільтрацію та видалення шкідливих речовин, забезпечуючи свіжість та чистоту повітря всередині будівлі.

Усі ці параметри мікроклімату повинні бути ретельно проаналізовані при проектуванні 10-поверхового житлового будинку, з урахуванням місцевих умов та потреб мешканців. Це допоможе створити комфортні умови проживання, забезпечити здоров'я та благополуччя мешканців, а також знизити негативний вплив будівлі на навколишнє середовище.

6.3 Аналіз природного та штучного освітлення

Аналіз природного та штучного освітлення є важливим аспектом при проектуванні 10-поверхового житлового будинку, оскільки він впливає на комфорт, енергоефективність та загальну якість проживання мешканців.

Природне освітлення є джерелом природного світла, що надходить через вікна та інші відкриті простори. Оптимальне використання природного освітлення дозволяє забезпечити природну денну світлову сцену всередині будинку, створюючи комфортну та затишну атмосферу. Воно сприяє збереженню електроенергії та зниженню витрат на освітлення приміщень. При проектуванні необхідно враховувати геометрію будинку, розташування приміщень та їх функціональне призначення, щоб максимально використовувати природне освітлення. Розміщення вікон, скління, світлових колодязів та інших елементів повинне бути оптимізовано для максимального проникнення природного світла всередину будинку.

Штучне освітлення використовується в будинку для освітлення приміщень вночі або у темних зонах. Воно повинно бути розроблено з урахуванням ефективності, енергоефективності та комфорту. Вибір підходящих джерел світла, таких як енергоефективні LED-лампи, дозволяє забезпечити якісне

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
							94
Зам.	Кільк	Лист	№ док	Підпис	Дата		

освітлення знижуючи споживання електроенергії. Оптимальне розміщення світильників і джерел світла враховує функціональність кожного приміщення, забезпечуючи рівномірний розподіл світла.

6.4 Аналіз шуму та вібрації

Шум може бути походженням зовнішнього середовища, такого як дороги, залізниці або шумівників, або внутрішнього середовища, такого як системи вентиляції, електричні прилади, сусіди та інші джерела. При проектуванні необхідно враховувати географічне розташування будинку та його відстань від джерел шуму, а також встановлювати відповідні заходи зі звукоізоляції, такі як використання спеціальних шумозахисних матеріалів, подвійних стін, вікон і дверей, щоб знизити проникнення зовнішнього шуму в приміщення та міжповерховий шум.

Вібрація може бути спричинена рухом транспорту, роботою обладнання або іншими джерелами. Інженери повинні ретельно враховувати вібрацію при проектуванні структур будинку, використовуючи віброізоляційні матеріали та конструкції, щоб зменшити передачу вібрації на житлові приміщення.

Для досягнення оптимального рівня комфорту та якості проживання мешканців необхідно також розглянути внутрішнє розташування приміщень у будинку, щоб уникнути сусідства приміщень з підвищеним рівнем шуму або вібрації з приміщеннями, де необхідна більша тиша і спокій.

На ранніх стадіях проектування 10-поверхового житлового будинку, рекомендується провести вимірювання шуму та вібрації, які можуть виникати в наступних ситуаціях, та прийняти заходи щодо їх усунення:

1. Зовнішні джерела шуму: Важливо врахувати потенційні джерела шуму зовні будинку, такі як дороги, залізниці, аеропорти та промислові об'єкти. Вимірювання шуму можуть допомогти визначити рівень шуму, який потрапляє до будинку, і прийняти заходи для зменшення його впливу, такі як встановлення шумоізоляційних вікон або використання зелених зон.
2. Внутрішні джерела шуму: Потенційні джерела шуму всередині будинку, такі як системи опалення та кондиціонування повітря, сусіди з інших квартир, водопровідні труби та електричні прилади, також потребують уваги. Вимірювання шуму можуть допомогти ідентифікувати джерела шуму та прийняти заходи для його зниження, наприклад, встановлення звукоізоляційних стін або використання акустичних матеріалів.
3. Вібрація: Вібрація може виникати внаслідок руху транспорту, роботи машин та інших джерел. Вимірювання вібрації можуть допомогти оцінити рівень вібрації, який може впливати на будинок, і прийняти заходи для зменшення передачі вібрації, такі як використання віброізоляційних матеріалів або конструкцій.

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

6.5 Аналіз електробезпеки

Електрична система будинку повинна бути проєктована і виконана відповідно до вимог стандартів та нормативних документів, щоб уникнути можливих ризиків та небезпек.

Основні аспекти, які вимагають аналізу електробезпеки, включають:

1. Заземлення та замикання: Система заземлення повинна бути належно спроектована і виконана для забезпечення електричної безпеки. Додатково, необхідно встановити захисні пристрої, такі як автоматичні вимикачі замикання, для виявлення та запобігання короткому замиканню та перевантаженню.
2. Розміщення розеток та перемикачів: Розташування розеток та перемикачів повинно бути обране з урахуванням безпеки та зручності користувачів. Вони не повинні бути розташовані поруч з водними джерелами або вологими приміщеннями. Також важливо, щоб їх розташування не створювало небезпеки для дітей.
3. Освітлення: Використання безпечного освітлення є важливим аспектом електробезпеки. Під час проєктування слід забезпечити належне освітлення в усіх приміщеннях, включаючи сходові клітки, коридори та входи. Використання енергоефективних та безпечних джерел світла, таких як LED-лампи, також рекомендується.
4. Захист від надструмів та короткого замикання: Важливо встановити захисні пристрої, такі як автоматичні вимикачі, в розподільній системі будинку для захисту від надструмів та короткого замикання. Це допоможе уникнути пожеж та забезпечити безпеку системи електропостачання.
5. Маркування та ідентифікація: Всі електричні прилади, розетки, перемикачі та електричні панелі повинні бути належно марковані та ідентифіковані для легкої розпізнаваності та безпеки користувачів.

Під час проєктування електричної системи, необхідно також враховувати вимоги місцевих будівельних кодексів та нормативних документів, щоб забезпечити виконання всіх вимог електробезпеки. Рекомендується співпрацювати з кваліфікованими електротехнічними фахівцями для забезпечення безпеки та відповідності всіх електричних систем будинку вимогам.

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
							96
Зам.	Кільк	Лист	№ док	Підпис	Дата		

6.6 Аналіз небезпечних і шкідливих виробничих чинників

Таблиця 6.1

Шкідливі та небезпечні виробничі фактори	Джерела факторів	Кількісна оцінка	Нормативні документи
Падіння людей з висоти	покрівельні, опоряджувальні, ізоляційні, земляні роботи.	h=33.87м h=33.87м h=33.17м h=4.4м	ДБН А.3.2-2-2009: - Розділ 18 - Розділ 15 - Розділ 17 - Розділ 11
Падіння з висоти матеріалів та конструкцій	покрівельні, опоряджувальні, ізоляційні, земляні роботи.	h=33.87м h=33.87м h=33.17м h=4.4м	ДБН А.3.2-2-2009: - Розділ 18 - Розділ 15 - Розділ 17 - Розділ 12
Обвалення ґрунту в котлован	Земляні роботи	H=4.4м - гл. закл. відносно рівня землі.	ДБН А.3.2-2-2009: Розділ 11
Транспортні машини та механізми	Перевезення матеріалів та конструкцій	R=15м	ДБН А.3.2-2-2009: Розділ 7
Шкідливі фактори виробничого середовища	Покрівельні та опоряджувальні роботи: NO ₂ CO SO ₃	5 мг/м ³ 20 мг/м ³ 5 мг/м ³	ДСТУ-Н Б А.3.2-1:2007
Недостатній рівень природнього освітлення	Земляні Монтажні Покрівельні Опоряджувальні (зовнішні) Ізоляційні Автомобільні шляхи	10лк 30лк 30лк 50лк 30лк 2лк	ДСТУ Б А.3.2-13:2011 ДБН В.2.5-28-2018

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

Вібрація	Маш., мех., ущільнення бетону	$V_1=0.05\text{м/с}$ $V_2=0.03\text{м/с}$	ДБН В.1.2-10:2021
Електричний струм	Освітлення Маш.-мех. Електр.монтаж. Електр.зварюв.	220В 220В, 380В 220В, 380В 6000/380В	ДБН В.2.5-28-2018 НПАОП 40.1-1.21- 98 ДБН А.3.2-2-2009 ДСТУ Б.А.3.2- 13:2011
Виробничий шум	Земляні Монтажні Покрівельні Опоряджувальні (зовнішні) Ізоляційн	<70дБ <70дБ <60дБ <60дБ <60дБ	ДСН 3.3.6.037-99
Вплив факторів мікроклімату	Термічна дія: - зварка - ізоляція	1900°С 170°С	ДБН А.3.2-2-2009 ДБН В.1.1-7: 2016
Виробничий пил	Вантажно- розвантажувальні роботи -пил: -цементні суміші:	ГДК = 18 г/м ³ ГДК = 10 г/м ³	ДБН В.2.2-28:2010
Атмосферна електрика	Блискавкозахист	$K_{\text{кат}} = I$	ДБН В.1.2-9:2021
Протипожежна безпека	Пожежозахист	$K_{\text{вог}} = I$	ДБН В.1.1-7: 2016

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
							98
Зам.	Кільк	Лист	№ док	Підпис	Дата		

6.7 Висновки:

1. Під час проектування 10-поверхового житлового будинку необхідно приділити належну увагу охороні праці та навколишньому середовищу, щоб забезпечити безпеку та комфорт мешканців.
2. Аналіз параметрів мікроклімату включає вимірювання температури, вологості, швидкості повітря та якості повітря в будинку. Раціональне проектування систем опалення, вентиляції та кондиціонування повітря дозволяє забезпечити оптимальні умови для мешканців.
3. Аналіз природного та штучного освітлення враховує розташування вікон, розрахунок оптимальної площі вікон та використання світлопрозорих матеріалів. Забезпечення достатнього природного та штучного освітлення впливає на здоров'я та комфорт мешканців.
4. Аналіз шуму та вібрації передбачає вимірювання та оцінку рівнів шуму та вібрації, а також прийняття заходів для їх зменшення. Застосування шумоізоляційних матеріалів та віброізоляційних конструкцій сприяє створенню спокійного та комфортного середовища для мешканців.
5. Аналіз електробезпеки включає оцінку системи заземлення, захист від надструмів та короткого замикання, розміщення розеток та перемикачів. Виконання вимог стандартів та нормативних документів щодо електробезпеки допомагає забезпечити безпеку електричних систем будинку.
6. Під час проектування 10-поверхового житлового будинку рекомендується співпрацювати з кваліфікованими фахівцями з охорони праці та навколишнього середовища, щоб гарантувати виконання всіх норм та вимог безпеки.

Усі ці аспекти забезпечують створення безпечного, комфортного та здорового середовища для мешканців 10-поверхового житлового будинку. Дотримання вимог охорони праці та навколишнього середовища є важливим кроком у створенні високоякісного житлового простору.

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
							99
Зам.	Кільк	Лист	№ док	Підпис	Дата		

ЕКОНОМІКА БУДІВНИЦТВА

Консультант: Гусарова Л.В. / _____ /

Здобувач: Гергало І.О. /  /

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

7 ЕКОНОМІКА БУДІВНИЦТВА

7.1 Техніко-економічні показники будівництва

Вихідні дані:

- Десятиповерховий житловий будинок в с. Софіївська Борщагівка, Бучанського р-н., Київської обл.;
- Площа забудови – 490 м²;
- Будівельний об'єм – 18500 м³;
- Загальна площа - 490 м²;
- Площа фасаду – 3500 м²;

Техніко-економічні показники вказані в табл 7.1.

№ пп	Показник	Одиниці виміру	Кількість
1	2	3	4
1	Загальна площа приміщень	м ³	3408,79
2	Загальна кошторисна вартість будівництва	тис.грн.	139475
2.1	Вартість будівельно-монтажних робіт	тис.грн.	571,33
2.2	Вартість обладнання	тис.грн.	2043,2
2.3	Інші витрати	тис.грн.	67956
3	Кошторисна вартість одного кв,м. загальної площі	тис.грн.	11626
4	Тривалість будівництва (згідно ПОБ)	міс.	7,95
5	Нормативна тривалість будівництва	міс.	7,95
6	Заробітна плата для розряду 4.5	тис.грн.	18,414

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
							101
Зам.	Кільк	Лист	№ док	Підпис	Дата		

Десятиповерховий житловий будинок з прибудованим підземним гаражем
(найменування об'єкта будівництва)

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

Об'єм будинку, куб.м	16498	Кошторисна вартість	53377	тис.грн.
Площа забудови об'єкта, кв.м	487,1	Кошторисна трудомісткість	162	тис.люд.год
Загальна площа об'єкта, кв.м	5845,2	Кошторисна заробітна плата	19124	тис.грн.
Площа фасаду, кв.м	3387	Середній розряд робіт	4,5	розряд
Загальна площа квартир, кв.м	3099			

Складений в поточних цінах станом на 12 червня 2023 р.

№ ч.ч.	Обґрунтування (шифр норми)	Найменування робіт і витрат	Одиниця виміру	Кількість	Вартість одиниці, грн.		Загальна вартість, грн.			Витрати труда робітників, люд.год, не зайнятих обслуговуванням машин	
					всього заробітної плати	експлуатації машин в тому числі заробітної плати	всього заробітної плати	експлуатації машин в тому числі заробітної плати	на одиницю	всього	
											6
Підземна частина											
1	УПБ 1-2	Земляні роботи - будівля з підвальними приміщеннями - 1 поверх	100 кв.м площі забудови	4,871	215528	193976	1049837	104985	944857	194	946
					21553	64659			314954	557	2715
2	УПБ 2-3	Влаштування фундаментів - фундаментна плита	100 кв.м площі забудови	4,871	424962	84992	2069992	689997	413998	1276	6216
					141654	28331			137999	244	1190
Надземна частина											
3	УПБ 3-4	- монолітні залізобетонні конструкції (колони, балки, діафрагми, сходи)	100м2 загальної площі об'єкта	58,452	219654	43931	12839202	2139867	2567840	330	19278
					36609	14644			855947	126	7379
4	УПБ 4-3	Влаштування перекриття - монолітні залізобетонні, в т.ч. по	100м2 загальної площі перекриття	58,452	155814	15581	9107640	3035880	910741	468	27350
					51938	5194			303600	45	2617
5	УПБ 5.1-2	Зовнішні стіни і оздоблення фасаду зовнішні стіни з блоків, фасад	100м2 загальної площі фасаду	33,87	95515	4776	3235100	1617550	161755	430	14573
					47758	1592			53918	14	465
	УПБ 5.2-	Зовнішні стіни підземної частини будівлі -монолітні залізобетонні	100 м2 площі зовнішніх стін підземної частини	3,90	104296	10430	406754	135585	40675	313	1221
					34765	3477			13558	30	117
6	УПБ 6-1	Заповнення віконних прорізів	100м2 загальної площі фасаду	33,87	156437	7822	5298532	735907	264927	196	6630
					21727	4345			147181	37	1269
7	УПБ 7-1	Влаштування перегородок	100м2 загальної площі об'єкта	58,452	15860	793	927037	463519	46352	71	4176
					7930	264			15451	2	133
8	УПБ 8-1	Влаштування покрівлі плоска покрівля з рулонних матеріалів	100м2 площі останнього поверху	4,871	242604	12130	1181723	492384	59086	911	4436
					101085	4043			19695	35	170
9	УПБ 9-2-1	Оздоблювальні роботи (за типом оздоблення) опорядження Тип I (стяжка, штукатурка)	100м2 загальної площі приміщень	58,452	151247	22687	8840704	4420352	1326106	681	39823
					75624	7562			442035	65	3811
		Разом прямі витрати , грн.					44956522	13836026	6736337		124649
		в тому числі вартість матеріалів, виробів і комплектів, грн.					24384158		2304339		19865
		всього заробітна плата					16140366				
		Загальноновиробничі витрати разом, грн.		Коеф.			8420831				
		у тому числі:									
		трудомісткість в загальноновиробничих витратах, люд-год		0,12			17342				
		заробітна плата в загальноновиробничих витратах, грн.		172,04			2983460				
		ввідування на соціальні заходи		0,2278			4356407				
		решта статей у загальноновиробничих витратах		7,48			1080964				
		Всього кошторисна вартість робіт, грн.					53377353				
		кошторисна трудомісткість, люд-год					161856				
		кошторисна заробітна плата, грн.					19123826				

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
							102
Зам.	Кільк	Лист	№ док	Підпис	Дата		

Десятиповерховий житловий будинок з прибудованим підземним гаражем
(найменування об'єкта будівництва)

Локальний кошторис на будівельні роботи № 02-01-02
на внутрішні санітарно-технічні роботи Десятиповерхового житлового будинку з прибудованим підземним гаражем
(найменування робіт та витрат, найменування будівлі, споруди, лінійного об'єкта інженерно-транспортної інфраструктури)

Кошторисна вартість 4615 тис.грн.
Кошторисна трудомісткість 10 тис. люд.год
Кошторисна заробітна плата 1223 тис.грн.
Середній розряд робіт 4,4 розряд

Складений в поточних цінах станом на 12 червня 2023 р.

№ ч.ч.	Об'єктнування (шифр норми)	Найменування робіт і витрат	Одиниця виміру	Кількість	Вартість одиниці, грн.		Загальна вартість, грн.			Витрати труда робітників, тих, що обслуговують машини	
					всього	експлуатації машин в тому числі заробітної плати	всього	заробітної плати	експлуатації машин в тому числі заробітної плати	на одиницю	всього
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	58,452	33301 8325	1665 555	1946517	486629	97326 32442	75 5	4384 280
2	УПС 2-2	Влаштування внутрішніх мереж вентиляції і кондиціонування	100м2 загальної площі об'єкта	58,452	7484 1247	374 125	437478	72913	21874 7291	11 1	657 63
3	УПС 3-2	Влаштування внутрішніх мереж холодного і гарячого водопостачання	100м2 загальної площі об'єкта	58,452	19134 4784	957 319	1118434	279608	55922 18641	43 3	2519 161
4	УПС 4-2	Влаштування внутрішніх мереж каналізації	100м2 загальної площі об'єкта	58,452	9935 2484	497 166	580700	145175	29035 9678	22 1	1308 83
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.							4083129	984326	204156 68052		8868 587
в тому числі вартість матеріалів, виробів і комплектів, грн. всього заробітна плата							2894647	1052378			
Загальновиробничі витрати разом, грн.					Коеф.	531678					
у тому числі:											
трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд-го					0,105	993					
заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.					172,04	170787					
відрахування на соціальні заходи					0,2278	278637					
решта статей у загальновиробничих витратах					8,7	82254					
Всього кошторисна вартість робіт, грн.							4614807				
кошторисна трудомісткість, люд-год							10447				
кошторисна заробітна плата, грн.							1223165				

Склав: Гергало І.О.
Перевірив: Гусарова Л.В

Десятиповерховий житловий будинок з прибудованим підземним гаражем
(найменування об'єкта будівництва)

Локальний кошторис на будівельні роботи № 02-01-03
на внутрішні електромонтажні роботи Десятиповерхового житлового будинку з прибудованим підземним гаражем
(найменування робіт та витрат, найменування будівлі, споруди, лінійного об'єкта інженерно-транспортної інфраструктури)

Кошторисна вартість 6196 тис.грн.
Кошторисна трудомісткість 25 тис. люд.год
Кошторисна заробітна плата 2959 тис.грн.
Середній розряд робіт 5,5 розряд

Складений в поточних цінах станом на 12 червня 2023 р.

№ ч.ч.	Об'єктнування (шифр норми)	Найменування робіт і витрат	Одиниця виміру	Кількість	Вартість одиниці, грн.		Загальна вартість, грн.			Витрати труда робітників, тих, що обслуговують машини	
					всього	експлуатації машин в тому числі заробітної плати	всього	заробітної плати	експлуатації машин в тому числі заробітної плати	на одиницю	всього
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	58,452	50134 26320	2507 1755	2930409	1538465	146520 102564	231 15	13495 869
2	УПЕ 2-2	Встановлення електросвітлових приладів та електрофурнітури	100м2 загальної площі об'єкта	58,452	9356 1637	187 131	546848	95698	10937 7656	14 1	839 65
3	УПЕ 3-2	Прокладання слабострумних мереж (зв'язок, телемережі)	100м2 загальної площі об'єкта	58,452	12296 6455	615 430	718714	377325	35936 25155	57 4	3310 213
4	УПЕ 4-2	Прокладання мереж пожежної сигналізації і відеоспостереження	100м2 загальної площі об'єкта	58,452	13276 6970	664 465	776003	407402	38800 27160	61 4	3574 230
Разом прями витрати , грн.							4971974	2418890	232193 162535		21218 1377
в тому числі вартість матеріалів, виробів і комплектів, грн. всього заробітна плата							2320891	2581425			
Загальновиробничі витрати разом, грн.					Коеф.	1224105					
у тому числі:											
трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд-год					0,097	2192					
заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.					172,04	377075					
відрахування на соціальні заходи , грн.					0,2278	673946					
решта статей у загальновиробничих витратах, грн.					7,66	173083					
Всього кошторисна вартість робіт, грн.							6196079				
кошторисна трудомісткість, люд-год							24788				
кошторисна заробітна плата, грн.							2958500				

Склав: Гергало І.О.
Перевірив: Гусарова Л.В

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

Десятиповерховий житловий будинок з прибудованим підземним гаражем
(найменування об'єкта будівництва)

Локальний кошторис на будівельні роботи № 02-01-04
на монтаж устаткування Десятиповерхового житлового будинку з прибудованим підземним гаражем
(найменування робіт та витрат, найменування будівлі, споруди, лінійного об'єкта інженерно-транспортної інфраструктури)

Кошторисна вартість 571 тис.грн.
Кошторисна трудомісткість 2 тис.люд.год
Кошторисна заробітна плата 292 тис.грн.
Середній розряд робіт 4,5 розряд

Складений в поточних цінах станом на 12 червня 2023 р.

№ ч.ч.	Обґрунтування (шифр норми)	Найменування робіт і витрат	Одиниця виміру	Кількість	Вартість одиниці, грн.		Загальна вартість, грн.			Витрати труда робітників, люд.год, не зайнятих обслуговуванням машин	
					всього	експлуатації машин в тому числі заробітної плати	всього	заробітної плати	експлуатації машин в тому числі заробітної плати	тих, що обслуговують машини	
										на одиницю	всього
1	УПМП 1-3	Монтаж технологічного устаткування	100м2 загальної площі об'єкта	58,452	7857 3185	2548 1274	459265	186189	148951 74475	28 11	1662 637
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 прямі витрати , грн.					459265	186189	148951 74475		1662 637
		в тому числі вартість матеріалів, виробів і комплектів, грн.					124126				
		всього заробітна плата					260664				
		Загальновиробничі витрати, разом, грн.		Коеф.			112065				
		у тому числі:									
		трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд-год		0,079			182				
		заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.		172,04			31245				
		відрахування на соціальні заходи		0,2278			66497				
		решта статей у загальновиробничих витратах, грн.		6,23			14322				
		Всього кошторисна вартість робіт, грн.					571330				
		Кошторисна трудомісткість, люд-год					2481				
		Кошторисна заробітна плата, грн.					291909				

Склав: Гергало І.О.
Перевірив: Гусарова Л.В

Десятиповерховий житловий будинок з прибудованим підземним гаражем
(найменування об'єкта будівництва)

Локальний кошторис на пусконаладжувальні роботи № 02-01-05
Десятиповерхового житлового будинку з прибудованим підземним гаражем

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

Кошторисна вартість, тис.грн. 1154
Кошторисна трудомісткість, тис.люд.год. 7,4
Кошторисна заробітна плата, тис.грн. 902

Складений в поточних цінах станом на 12 червня 2023 р.

№ ч.ч.	Обґрунтування (шифр норм)	Найменування робіт і витрат	Одиниця виміру	Кількість	Вартість одиниці, грн	Загальна вартість, грн	Витрати труда пусконаладжувального персоналу, люд.год.	
							на одиницю	всього
1	УПМП 3-2	Пусконаладжувальні роботи	100 м2 загальної площі об'єкта	58,452	13699	800741	116	6786
		Разом прямі витрати				800741		
		в тому числі						
		Заробітна плата				800741		
		Загальновиробничі витрати, разом, грн.		Коеф.		352852		
		у тому числі:						
		Трудомісткість у загальновиробничих витратах		0,087		590		
		Заробітна плата у загальновиробничих витратах		172,04		101568		
		Відрахування на соціальні заходи		0,2278		205546		
		Решта статей у загальновиробничих витратах		6,74		45737		
		Всього по кошторису				1153593		
		Кошторисна трудомісткість				7376		
		Кошторисна заробітна плата				902310		

Склав: Гергало І.О.
Перевірив: Гусарова Л.В

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Лист
						здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	104
Зам.	Кільк	Лист	№ док	Підпис	Дата		

Десятиповерховий житловий будинок з прибудованим підземним гаражем
(найменування об'єкта будівництва)

Локальний кошторис на придбання устаткування, меблів та інвентарю № 02-01-06
Десятиповерхового житлового будинку з прибудованим підземним гаражем
(від устаткування, меблів, інвентарю і робіт, найменування будівлі, споруди, лінійного об'єкта інженерно-транспортної інфраструктури)

Кошторисна вартість 2043,2 тис.грн.

Складений в поточних цінах станом на 12 червня 2023 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	58,452	25304	1479093
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	58,452	5774	337483
4	УПО 4-3	Меблі	100м2 (загальної площі об'єкта)	58,452	2556	149403
Разом, грн.						1965979
Транспортні витрати на устаткування (3%)						58979
Заготівельно-складські витрати (0,9%)						18225
Всього кошторисна вартість, грн.						2043183

Склав: Гергало І.О.
Перевірив: Гусарова Л.В

Форма № 4

Десятиповерховий житловий будинок з прибудованим підземним гаражем
(найменування об'єкта будівництва)

Об'єктний кошторис № 02-01
на будівництво Десятиповерхового житлового будинку з прибудованим підземним гаражем
(найменування будівлі, споруди, лінійного об'єкта інженерно-транспортної інфраструктури)

Кошторисна вартість 67956 тис.грн.
Кошторисна трудомісткість 207 тис.л-год
Кошторисна заробітна плата 24500 тис.грн.
Загальний будівельний обсяг 16498 куб.м
Вимірник одиничної вартості 1 кв.м
Загальна площа об'єкта 5845,2 кв.м
Вартість 1 кв.м загальної площі об'єкта 11626 грн./кв.м

Складений у поточних цінах станом на 12 червня 2023 р.

№ ч.ч.	Номери кошторисів і кошторисних розрахунків	Найменування робіт і витрат	Кошторисна вартість, тис.грн.			Кошторисна трудомісткість, тис.люд-год	Кошторисна заробітна плата тис.грн.	Вартість 1 кв.м загальної площі об'єкта
			будівельних робіт	устаткування, меблів та інвентарю	Всього			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	2-1-1	Загальнобудівельні роботи	53377		53377	162	19124	9132
2	2-1-2	Внутрішні санітарно-технічні роботи	4615		4615	10	1223	790
3	2-1-3	Внутрішні електромонтажні роботи	6196		6196	25	2959	1060
4	2-1-4	Монтаж устаткування	571		571	2	292	98
5	2-1-5	Пусконаладжувальні роботи	1154		1154	7	902	197
6	2-1-6	Придбання устаткування, меблів та інвентарю		2043	2043			350
Всього по кошторису			65913	2043	67956	207	24500	11626

Склав: Гергало І.О.
Перевірив: Гусарова Л.В

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

До будівництва 9 - Десятиповерховий житловий будинок з прибудованим підземним гаражем

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

Площа забудови об'єкта, кв.м	487,1
Загальна площа об'єкта, кв.м	5845,2
Загальний обсяг об'єкта, куб.м	16498,077
Площа ділянки (території) об'єкта, кв.м	896
Периметр ділянки (території) об'єкта, м.п.	199,2

Складений у поточних цінах станом на 12 червня 2023 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 землепорядної докум.	- " -	8,96	36,92	330,777
1.2.	Створення геодезичної мережі для будівництва	- " -	8,96	0,29	2,635
1.3.	Освоєння і інженерна підготовка території будівництва	- " -	8,96	19,36	173,438
	Разом				506,850
Глава 3. Об'єкти підсобного і обслуговувального призначення		100м2 загальної площі об'єкта			
3.1.	Адміністративно-побутові приміщення	- " -	58,452	0,00	0,000
3.2.	Ремонтно-технічні майстерні (допоміжні цехи, майстерні, склади, естакади, лабораторії)	- " -	58,452	0,000	0,000
3.3.	Господарські будівлі і приміщення (охорона, прохідна, сміттєзбиральник тощо)	- " -	58,452	1,80	105,029
	Разом				105,029
Глава 4. Об'єкти енергетичного господарства					
4.1.	Трансформаторна підстанція	об'єкт	1	2482,92	2482,920
4.2.	Лінії електропостачання	км	1	1368,06	1368,056
	Разом				3850,976
Глава 5. Об'єкти транспортного господарства і зв'язку					
5.1.	Автомобільні під'їзні та внутрішні дороги	об'єкт	1	294,03	294,030
5.2.	Будівлі по обслуговуванню транспорту: депо, гаражі, стоянки	об'єкт	1	49,01	49,010
5.3.	Паркінги, автостоянки	об'єкт	1	68,61	68,610
5.4.	Зовнішні роботи і будівлі для усіх видів зв'язку	об'єкт	1	24,83	24,830
	Разом				436,480
Глава 6. Зовнішні мережі та споруди водопостачання, каналізації, теплопостачання та газопостачання					
6.1.	Зовнішні мережі водопостачання, водозабірні, насосні споруди	км	1	336,50	336,501
6.2.	Зовнішні мережі каналізації, очисні споруди	км	1	555,39	555,390
6.3.	Зовнішні мережі теплопостачання, бойлерні, котельні	км	1	915,58	915,577
6.4.	Зовнішні мережі газопостачання	км	1	0,00	0,000
	Разом				1807,468
Глава 7. Благоустрій та озеленення території					
7.1.	Огорожа території	100 м.п. периметру	1,992	44,92	89,483
7.2.	Озеленення та малі архітектурні форми	100 м2 ділянки	8,96	14,59	130,701
7.3.	Зовнішнє освітлення	100 м2 ділянки	8,96	4,62	41,420
7.4.	Пішохідні доріжки, тротуари	об'єкт	1	741,94	741,936
7.5.	Спортивні та ігрові майданчики	об'єкт	1	209,09	209,088
	Разом				1212,628

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

Зведений кошторисний розрахунок в сумі

139475 тис.грн.

В тому числі зворотних сум

101 тис.грн.

**Зведений кошторисний розрахунок вартості об'єкта будівництва №
Десятиповерховий житловий будинок з прибудованим підземним гаражем**

(найменування об'єкта будівництва)

Складений в поточних цінах станом на 12 червня 2023 р.

№ Ч.ч.	Номери кошторисів і кошторисних розрахунків	Найменування глав, будівель, споруд, лінійних об'єктів інженерно-транспортної інфраструктури, робіт і витрат	Кошторисна вартість, тис.грн.			
			будівельних робіт	устаткування, меблів та інвентарю	інших витрат	загальна вартість
1	2	3	4	5	6	7
		Глава 1				
		Підготовка території будівництва				
	КНУ п.3.32	Відведення земельної ділянки	0	0	331	331
	КНУ п.3.32	Створення геодезичної мережі для будівництва			3	3
	КНУ п.3.32	Інженерна підготовка території	173	0	0	173
		Разом по главі 1	173	0	333	507
		Глава 2				
	КНУ п.3.33	Об'єкти основного призначення				
	№ 02-01	Десятиповерховий житловий будинок	65913	2043		67956
		Разом по главі 2	65913	2043	0	67956
		Глава 3				
		Об'єкти підсобного та обслуговуючого призначення				
	КНУ п.3.34	Адміністративно-побутові приміщення	0,0	0,0		0,0
	КНУ п.3.34	Ремонтно-технічні майстерні (допоміжні цехи, майстерні, склади, естакади, лабораторії)	0,0	0,0		0,0
	КНУ п.3.34	Господарські будівлі і приміщення (охорона, прохідна, сміттєзбиральник тощо)	68,3	36,8		105,0
		Разом по главі 3	68,3	36,8		105,0
		Глава 4				
		Об'єкти енергетичного господарства				
	КНУ п.3.35	Трансформаторна підстанція	993	1490		2483
	КНУ п.3.35	Лінії електропостачання	547	821		1368
		Разом по главі 4	1925,5	1925,5		3851
		Глава 5				
		Об'єкти транспортного господарства і зв'язку				
	КНУ п.3.35	Зовнішні роботи і будівлі для усіх видів зв'язку	21,9	3,0		25
	КНУ п.3.35	Автомобільні під'їзні та внутрішні дороги	258,7	35,3		294
	КНУ п.3.35	Будівлі по обслуговуванню транспорту: депо, гаражі, стоянки	43,1	5,9		49
	КНУ п.3.35	Паркінги, автостоянки	60,4	8,2		69
		Разом по главі 5	384,1	52,4		436
		Глава 6				
		Зовнішні мережі та споруди водопостачання, каналізації, теплопостачання та газопостачання				
	КНУ п.3.35	Зовнішні мережі водопостачання, водозабірні, насосні споруди	185,1	151,4		336,50
	КНУ п.3.35	Зовнішні мережі каналізації, очисні споруди	305,5	249,9		555,39
	КНУ п.3.35	Зовнішні мережі теплопостачання, бойлерні, котельні	503,6	412,0		915,6
	КНУ п.3.35	Зовнішні мережі газопостачання	0,0	0,0		0,0
		Разом по главі 6	994,1	813,4		1807,47
		Глава 7				
		Благоустрій та озеленення території				
	КНУ п.3.35	Огорожа території	89,5			89,5
	КНУ п.3.35	Озеленення та малі архітектурні форми	130,7			130,7
	КНУ п.3.35	Зовнішнє освітлення	41,4			41,4
	КНУ п.3.35	Пішохідні доріжки, тротуари	741,9			741,9
	КНУ п.3.35	Спортивні та ігрові майданчики	209,1			209,1
		Разом по главі 7	1212,6			1213
		Разом по главах 1-7	70671,2	4871,2	333,4	75876
		Глава 8				
	КНУ п.3.36	Тимчасові будівлі і споруди				
	КНУ п.4.18-4.21	Кошти на зведення та розбирання тимчасових будівель і споруд виробничого та допоміжного призначення	671			671
		Разом по главі 8	671			671
		Разом по главах 1-8	71342,6	4871	333	76547
		Глава 9				
		Кошти на інші роботи та витрати				
	КНУ п.4.25, дод. 22	Кошти на виконання будівельних робіт у зимовий період	356,7			357
	КНУ п.3.37 4.27-4.31	Інші витрати			421	421
		Разом по главі 9	357		421	778

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

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»

Лист

107

		Разом по главах 1-9	71699,3	4871	754	77325
		Глава 10				
КНУ п.3.38		Утримання служби замовника та інжинірингові послуги				
КНУ п.4.32		Утримання служби замовника (включаючи технічний нагляд)			1933	1933
КНУ п.4.32		Витрати замовника з проведення тендерів			155	155
КНУ п.4.32		Формування страхового фонду документації			43	43
		Разом по главі 10			2131	2131
		Глава 11				
		Підготовка експлуатаційних кадрів				
КНУ п.3.38		Підготовка експлуатаційних кадрів			0	0
		Разом по главі 11			0	0
КНУ п.3.38		Глава 12				
		Проектні, вишукувальні роботи, експертиза та авторський нагляд				
КНУ п.4.34		Вартість проектно-вишукувальних робіт			2725	2725
КНУ п.4.34		Вартість експертизи проектної документації			87	87
КНУ п.4.35		Кошти на здійснення авторського нагляду			77	77
		Разом по главі 12			2889	2889
		Разом по главах 1-12	71699	4871	5775	82345
			0,87	0,06	0,07	1,000
КНУ п.4.38, дод.25		Кошторисний прибуток (П)	5736			5736
КНУ п.4.39, дод.27		Кошти на покриття адміністративних витрат будівельних організацій (АВ)			1434	1434
КНУ п.4.40, дод.28		Кошти на покриття ризиків всіх учасників будівництва (Р)	1792	122	144	2059
КНУ п.4.41		Кошти на покриття додаткових витрат, пов'язаних з інфляційними процесами (І)	23087	1569		24656
		РАЗОМ (гл.1–12 + П + АВ + Р + І)	102315	6561	7353	116229
		Податок на додану вартість			23246	23246
		Всього по зведеному кошторисному розрахунку		будів. роботи	устаткування	інші витрати
			102315	6561	30599	139475
КНУ п.3.39		Зворотні суми				101
			0,734	0,047	0,219	1

Керівник проектної організації _____

Головний інженер проекту _____
(Головний архітектор проекту) [підпис (ініціали, прізвище)]

Керівник _____ відділу _____
(найменування) [підпис (ініціали, прізвище)]

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

ВИСНОВКИ

В кваліфікаційній роботі було розглянуто проектування десятиповерхового житлового будинку з підвальними приміщеннями в межах піщано-глинистої території.

Каркасно-монолітне будівництво - це сучасна технологія зведення будівель. Проектування та моделювання конструкцій будівлі були виконані в сучасних програмних комплексах та за використанням діючих норм та стандартів. Було встановлено, що підгрунття будівлі стабільне і має достатню несучу здатність. Вибрані конструкції та матеріали відповідають вимогам стійкості, міцності та безпеки. Були враховані фактори, такі як міцність будівлі, тепло- та звукоізоляція, вогнестійкість та екологічність. Забезпечення безпеки будівельних робіт та експлуатації будівлі є важливим аспектом, який був врахований в проекті.

В роботі було виконано порівняння двох типів фундаментів: плитного фундаменту та пальового з плитним ростверком. За техніко-економічним порівнянням встановлено, що зведення плитного фундаменту економічно ефективніше в 2,5 рази, а час, який необхідний для зведення фундаменту, в 4 рази менше.

Загалом, проектування та будівництво десятиповерхового житлового будинку з підвальними приміщеннями в межах піщано-глинистої рівнини Київської області є перспективним та доцільним з погляду технічних, економічних та безпекових аспектів. Використання відповідних конструкцій, матеріалів та технологій дозволяє створити міцну, функціональну та безпечну будівлю, яка задовольнятиме потреби майбутніх мешканців.

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

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

- 1) Методичні вказівки до виконання курсової роботи "Основи і фундаменти", Бойко, Олійник, Ращенко, Диптан. м.Київ, КНУБА, 2007р.
- 2) ДБН В.2.1-10-2009 "Основи та фундаменти", Київ, Мінрегіон буд.
- 3) ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010 «Захист від небезпечних геологічних процесів, шкідливих експлуатаційних впливів, від пожежі. Будівельна кліматологія»;
- 4) ДБН В.2.6-31:2021 «Теплова ізоляція та енергоефективність будівель»;
- 5) ДСТУ 9191:2022 «Теплоізоляція будівель. Метод вибору теплоізоляційного матеріалу для утеплення будівель»;
- 6) ДБН А.2.1-1:2008 «Інженерні вишукування для будівництва»;
- 7) ДБН В.2.1-10:2018 «Основи і фундаменти будівель та споруд. Основні положення»;
- 8) ДСТУ Б В.2.1-2:96 «Основи та підвалини будинків і споруд. Ґрунти. Класифікація»;
- 9) ДСТУ Б В.2.1-5:96 «Основи та підвалини будинків і споруд. Ґрунти. Методи статистичної обробки результатів випробувань»;
- 10) ДСТУ Б В.2.6-145:2010 «Конструкції будинків і споруд. Захист бетонних і залізобетонних конструкцій від корозії. Загальні технічні вимоги»;
- 11) ДСТУ 9129:2021 «Металопродукція. Правила приймання, маркування, пакування, транспортування та зберігання»;
- 12) ДСТУ Б В.2.7-43-96 «Бетони важкі. Технічні умови»;
- 13) ДСТУ-Н Б В.2.6-203:2015 «Настанова з виконання робіт при виготовленні та монтажі будівельних конструкцій»;
- 14) ДБН А.3.2-2:2009 «Система стандартів безпеки праці. Охорона праці і промислова безпека у будівництві»;
- 15) ДБН А.3.2-2:2009 «Система стандартів безпеки праці. Охорона праці і промислова безпека у будівництві. Основні положення»;
- 16) ДСТУ EN ISO 7010:2019 «Графічні символи. Кольори та знаки безпеки. Зареєстровані знаки безпеки»;
- 17) ДСТУ Б А.3.1-22:2013 «Визначення тривалості будівництва об'єктів»;
- 18) ДСТУ-Н Б В.2.6-202:2015 «Настанова з проектування та улаштування конструкцій будівель із застосуванням виробів із ніздрюватого бетону автоклавного тверднення»;

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

- 19) ДСН 3.3.6.037-99 «Санітарні норми виробничого шуму, ультразвуку та інфразвуку»;
- 20) ДСН 3.3.6.039-99 «Державні санітарні норми виробничої загальної та локальної вібрації»;
- 21) ДБН В.2.5-28:2018 «Природне і штучне освітлення»;
- 22) ДСТУ 3760-2019 «Прокат арматурний для залізобетонних конструкцій»;
- 23) ДСТУ Б В.2.7-176:2008 «Будівельні матеріали. Суміші бетонні та бетон. Загальні технічні умови»;
- 24) ДСТУ В.2.6-156:2010 «Конструкції будинків і споруд. Бетонні та залізобетонні конструкції з важкого бетону. Правила проектування»;
- 25) ДБН В.1.2-2:2006 «Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів. Навантаження і впливи. Норми проектування»;
- 26) ДБН В.1.2-14:2018 «Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів. Загальні принципи забезпечення надійності та конструктивної безпеки будівель і споруд»;
- 27) ДСТУ Б А.2.4-13:2009 «Умовні графічні зображення та умовні позначки в документації з інженерно-геологічних вишукувань»;
- 28) Ресурсні елементні кошторисні норми на будівельні роботи. Земляні роботи (Збірник 1);
- 29) Ресурсні елементні кошторисні норми на будівельні роботи. Пальові роботи. Опускні колодязі. Закріплення ґрунтів (Збірник 5);
- 30) Ресурсні елементні кошторисні норми на будівельні роботи. Бетонні та залізобетонні конструкції монолітні (Збірник 6);
- 31) Ресурсні елементні кошторисні норми на будівельні роботи. Бетонні та залізобетонні конструкції збірні (Збірник 7);
- 32) Ресурсні елементні кошторисні норми на будівельні роботи. Конструкції з цегли та блоків (Збірник 8);
- 33) Ресурсні елементні кошторисні норми на будівельні роботи. Дерев'яні конструкції (Збірник 10);
- 34) Ресурсні елементні кошторисні норми на будівельні роботи. Підлоги (Збірник 11);
- 35) Ресурсні елементні кошторисні норми на будівельні роботи. Покрівлі (Збірник 12);
- 36) Ресурсні елементні кошторисні норми на будівельні роботи. Оздоблювальні роботи (Збірник 15);
- 37) Ресурсні елементні кошторисні норми на будівельні роботи. Автомобільні дороги (Збірник 27);

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
							111
Зам.	Кільк	Лист	№ док	Підпис	Дата		

“ _____ ” 2023 року